



SECRETARÍA ACADÉMICA  
COORDINACIÓN DE POSGRADO  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

***“Intervención educativa con el simulador HBI en estudiantes de preparatoria y el  
impacto del estilo de aprendizaje en el aprovechamiento escolar”***

Tesis que para obtener el Grado de

**Doctora en Educación**

Presenta

**Margarita Dolores Elena Rosas Munive**

Tutora

**Dra. Verónica Hoyos Aguilar**



## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco a los integrantes del COMITÉ TUTORIAL*

*Dra. Verónica Hoyos Aguilar*

*Dra. Ana Nulia Cázares Castillo*

*Dr. Enrique Ruiz Velasco Sánchez*

*por la dedicación, paciencia y el tiempo que trabajaron  
conmigo,  
por su empeño, que hizo que despertara en mi el deseo de  
continuar investigando,  
por su insistencia en cuidar hasta los mínimos detalles y así  
enseñarme que todo, aunque parezca insignificante,  
es importante para la ciencia.  
Por la libertad que me dieron para trabajar y ver reflejados  
mis pensamientos en este trabajo  
y por compartir sus conocimientos conmigo.*

*Agradezco también a los doctores*

*Myriam Marlenne Altamirano Bustamente,*

*Jorge García Villanueva,*

*Sergio López Vázquez,*

*Eduardo Peñalosa Castro,*

*por haberme brindado su paciencia, experiencia y valiosos comentarios que*

*promovieron en mí el pensamiento crítico y*

*la curiosidad para profundizar en el conocimiento.*

*Dedico este trabajo a mi familia: la base que me sostiene.*

# Índice

	<i>Pág.</i>
<b>Índice</b> .....	6
<b>Resumen</b> .....	11
<b>Introducción</b> .....	14

## CAPÍTULO I

<b>Antecedentes</b> .....	20
1.1 Conceptos de Aprendizaje .....	21
1.2 Diferentes estilos, diferentes aprendizajes .....	25
1.3 Importancia del conocimiento previo y su influencia para el desarrollo de nuevo conocimiento .....	28
1.4 Variables que intervienen en el proceso de aprendizaje y enseñanza	33
1.5 El inventario de estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio (EDAOM), como método de indagación .....	36
1.6 Importancia del Juego en el Aprendizaje .....	38
1.7 La tecnología y la educación .....	41
1.8 Las Tecnologías Digitales en el ámbito educativo .....	43
1.9 Tecnologías Digitales, como herramientas del conocimiento .....	45
1.10 El simulador HBI en la enseñanza de la Anatomía Humana .....	49
1.11 Uso de multimedios como variable metodológica educativa .....	53
1.12 Estado del arte de simuladores como software educativo en Ciencias de la Salud .....	55
1.13 Problema de Investigación .....	60
1.14 Pregunta de investigación .....	63
1.15 Hipótesis .....	63
1.14 Objetivos Generales .....	63
1.14 Objetivos Particulares .....	63

## CAPÍTULO II

	<i>Pág.</i>
<b>Material y Método</b> .....	65
2.1 Tipo de estudio y diseño de investigación .....	66
2.2 Población en estudio .....	66
2.2.1 Población en estudio .....	66
2.2.2 Población Objetivo .....	68
2.2.3 Características del entorno .....	68
2.3 Recursos para la toma y registro de datos .....	69
2.3.1 Simulador del cuerpo humano y plataforma MOODLE. ....	69
2.3.2 Actividades en línea mediante Plataforma MOODLE .....	78
2.3.3 Instrumentos de evaluación .....	83
2.3.4 Cuestionario de Estilos de Aprendizaje de Honey-Alonso (CHAEA)	86
2.3.5 Cinco aulas de clases y un laboratorio de cómputo con PC's y acceso a internet .....	89
2.3.6. Docente .....	90
2.4 Procedimiento del trabajo de campo .....	91
Primera fase	
2.4.1 Aplicación de los instrumentos y toma de datos .....	91
Segunda Fase	
2.4.2 Reflexiones sobre resultados preliminares y decisiones tomadas para profundizar en la indagación y responder a ellos. ....	94
2.4.3 Material e instrumentos utilizados para profundizar en la indagación .....	96
2.4.4. Inventario EDAOM .....	96
2.4.5. Cuestionario para verificar Transferencia .....	97
2.4.6 Conclusión del análisis .....	99



### CAPÍTULO III

	<i>Pág.</i>
<b>Resultados</b> .....	100
Primera etapa	
3.1 Características de los grupos estudiados .....	101
3.2 Resultados pretest .....	102
3.3 Resultados posttest .....	104
3.4 Estilos de aprendizaje como covariable .....	106
Segunda etapa	
3.5 Sexo, como variable más sobresaliente .....	108
3.6 Género y estilos de aprendizaje .....	112
3.7 Evaluación de los estudiantes de acuerdo a sus atributos personales, EDAOM .....	116
3.8 Interacciones de los alumnos .....	116
3.9 Transferencia mostrada por los estudiantes .....	117
3.10 Opinión de los estudiantes sobre el uso de tecnologías en el aula .....	118
3.11 Últimos resultados .....	119

### CAPÍTULO IV

<b>Análisis y Discusión de los Resultados</b> .....	120
4.1 A modo de introducción .....	121
4.2 Variables del estudiante .....	121
4.3 Estilos de aprendizaje .....	122
4.4 Género y estilos de aprendizaje .....	126
4.5 Diferencias en habilidades digitales por género .....	128
4.6 ¿El contexto escolar como factor de sesgo? .....	129

	<i>Pág.</i>
4.7 Estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio . . . .	130
4.8 Transferencia . . . . .	131
4.9 El papel del profesor en el aula . . . . .	131
4.10 Opinión de los estudiantes sobre el uso de la tecnología . . . . .	132
4.11 Enfoque Holístico sobre el Aprendizaje . . . . .	133

## **CAPÍTULO V**

<b>Conclusiones</b> . . . . .	137
5.1 Alcances y Limitaciones . . . . .	139
<b>Referencias</b> . . . . .	143
<b>Anexos</b> . . . . .	153

## **Resumen**

## Resumen

Aprender es una actividad que el ser humano realiza en todo momento, es un proceso continuo que requiere de bases sólidas en el que cada quien tiene su estilo y variables que intervienen en él, como la edad, el sexo, la motivación y otras.

La tecnología ayuda en el aprendizaje, recientemente se han incorporado a las aulas las tecnologías digitales (TIC), los simuladores han contribuido en la formación de estudiantes de medicina; sin embargo, para estudiantes de bachillerato aún no existe suficiente evidencia sobre los resultados de esta tecnología en el aprendizaje de la Anatomía Humana. Este trabajo indagó sobre el uso de un simulador del cuerpo humano (HBI), en el aprendizaje de la Anatomía, y el impacto del estilo de aprendizaje en el aprovechamiento escolar.

Se estudiaron 73 alumnos de una escuela preparatoria. El estudio se dividió en dos fases, en la primera se formaron tres grupos: con simulador, con simulador y docente, y sin simulador. En la primera fase se aplicó un cuestionario de estilos de aprendizaje y un examen de conocimientos, otro una vez concluida la intervención. En la segunda fase se aplicaron un inventario de estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio, un cuestionario sobre la Transferencia del conocimiento y otro para conocer la opinión de los estudiantes sobre el uso de simuladores.

Los resultados mostraron que esta población mejoró su conocimiento en las tres modalidades, pero se observó que el género fue un factor que influyó en los resultados, así como los estilos de aprendizaje Teórico y Pragmático.

En conclusión, este trabajo muestra que el simulador HBI, ayudó en la enseñanza de Anatomía Humana a los estudiantes participantes y que el género y el estilo de aprendizaje marcaron diferencia en su aprovechamiento.

# Introducción

## Introducción

El uso de la tecnología en la vida diaria es algo común, usamos artefactos casi en todos los aspectos y momentos de nuestro día a día para facilitar los trabajos y una gran cantidad de actividades que se realizan en la vida. La Educación es una de las áreas que ha usado la tecnología, como un apoyo para facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje; hace ya varios años se introdujeron los pizarrones, los radios, las grabadoras, posteriormente los proyectores, los retroproyectores, en fin una serie de recursos tecnológicos que permitieron ir ampliando la información que presentaba un profesor a sus alumnos y que le servía para facilitar el aprendizaje. Posteriormente, con el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), éstas fueron poco a poco adentrándose en las aulas y actualmente las encontramos presentes en un gran número de escuelas, participando prácticamente en todas las áreas de las ciencias y las humanidades.

Las escuelas de Medicina no se quedaron atrás, también han incluido dentro de sus actividades docentes una serie de recursos tecnológicos que han venido a contribuir a la enseñanza, especialmente en los últimos 20 años se han incorporado unos instrumentos educativos que replican segmentos del cuerpo humano, o cuerpos humanos completos que realizan (o tratan de realizar) funciones, llamados simuladores (Ziv, 2009). Los simuladores han venido a contribuir de forma positiva a la formación de los médicos de las nuevas generaciones (Palés & Gomar, 2010). El uso de simuladores ha revolucionado la vida de los médicos y de sus pacientes, ambos han sido beneficiarios de esta herramienta, los primeros porque han podido adiestrarse en el manejo de instrumental y equipo sin causar daño, y los segundos porque han evitado una lesión, un deterioro en la salud como consecuencia de una mala práctica médica debido a la inexperiencia de un médico novato (Kohn, Corrigan & Andelson, 2000; Ziv, Wolpe, Small, & Glick, 2003).

Actualmente se cuenta en la mayoría de las escuelas de Medicina de mayor prestigio en el mundo, con aulas especiales repletas de simuladores que han incorporado las TIC y que contribuyen a la capacitación de los estudiantes de medicina

o de los médicos ya titulados, pues se ha observado que, disminuye el tiempo de preparación de los estudiantes y aumentan el desarrollo de habilidades de forma notable, además reducen el riesgo de violentar la intimidad del paciente y provocarle secuelas debido a la inexperiencia (Vázquez-Mata y Guillamet-LLoveras, 2009; Ziv & Berkenstad, 2008).

Ante tantos avances en el uso de tecnología en la enseñanza de la Medicina, actualmente se han desarrollado los llamados laboratorios de habilidades o grandes centros de simulación en los que los estudiantes pueden ir a practicar cuantas veces sea necesario, hasta dominar una técnica por completo o aprender a discriminar entre un órgano sano y uno enfermo. Se ha pasado en breve tiempo de practicar la aplicación de inyecciones en una naranja o una berenjena, a un dummy computarizado que indica si se ha hecho bien o no.

Sin embargo, el desarrollo que se ha realizado en simuladores más sencillos que auxilien a los estudiantes de niveles medios en su aprendizaje, aún no ha alcanzado la calidad necesaria para realmente considerar que están funcionando como un adecuado apoyo en la formación de los estudiantes.

Este trabajo se enfocó a hablar exclusivamente del simulador Human Body Interactives (HBI), que es el software libre<sup>1</sup> con el que se trabajó. Este simulador es un ejemplo de desarrollo tecnológico, y hay que señalar la importancia que en este caso tiene como parte de las variables del proceso enseñanza-aprendizaje y al mismo tiempo cómo ha intervenido en la educación, pues como se mencionó anteriormente se cuenta con suficiente información sobre el uso de simuladores en la enseñanza de la Medicina, pero en lo relativo al uso de simuladores para aprender Anatomía a nivel bachillerato, lo que se encuentra es mínimo.

No cabe duda que la tecnología ha cambiado la vida del ser humano, para facilitar su andar por el mundo. Sin embargo, no es desconocido que también ha contribuido a generar situaciones complicadas, como el deterioro que tiene el planeta,

---

<sup>1</sup> Es un software gratuito de la British Broad Casting (BBC)



la sobrepoblación<sup>2</sup> y otros problemas que se derivan del uso y del abuso de la misma (Arthus-Bertrand, 2009). Es factible que así suceda con las tecnologías digitales, las cuales nos han dado a los seres humanos actuales una gran riqueza en la comunicación como lo hemos visto recientemente, sobre todo con las redes sociales<sup>3</sup> como Facebook, Twitter, Whatsaap y otras similares, y por lo mismo en la difusión del conocimiento. Pero, no podemos soslayar que pueden presentarse situaciones en las que el uso de las tecnologías digitales no den el resultado esperado, que las expectativas que han generado estas tecnologías no logren alcanzarse, o también que en algunos casos los resultados sean negativos como lo hemos visto en los últimos meses con las mismas redes sociales.

Es por eso la importancia de investigar sobre ello en el campo de la educación, para conocer cuáles son los factores que intervienen y de qué forma pueden adecuarse para lograr los mejores resultados y hacer uso óptimo de los recursos tecnológicos digitales dentro del aula, en pro de la educación, que es el interés primordial de esta tesis.

En este trabajo se indagó sobre el uso de un simulador del cuerpo humano y su impacto en el aprendizaje de conocimientos de Anatomía, en estudiantes de la materia de Educación para la Salud, de nivel bachillerato de una escuela preparatoria de la ciudad de México.

Se hizo una revisión de la situación actual sobre el uso de tecnologías digitales en el salón de clases, centrada en el uso de simuladores del cuerpo humano como ayuda para el aprendizaje de la Anatomía.

Tomando como base los conceptos vertidos por algunos de los autores considerados como los representativos de los temas eje para esta investigación, se realizó una disertación de los mismos, por ejemplo qué es el aprendizaje, la dificultad que tienen los alumnos para aprender Anatomía, el significado de estilos de los aprendizajes y su influencia en el tipo de conocimiento que se esté adquiriendo, la

---

<sup>2</sup> Actualmente la esperanza de vida es mayor, en parte debido al desarrollo de medicamentos, técnicas quirúrgicas, equipo y material que permiten diagnosticar tempranamente y así prolongar la vida de las personas.

<sup>3</sup> Como ha sucedido con situaciones diversas que se han dado a conocer o coordinado mediante redes sociales, en México tenemos varios, uno de los más recientes que involucró a una parte importante de la población fue #yosoy132, a nivel internacional wikileaks y otros más.

importancia del juego en el aprendizaje, para posteriormente dar una interpretación y/o explicación de los hallazgos.

En el capítulo de Antecedentes se habla sobre la importancia que tienen las tecnologías digitales, de la contribución que han hecho a la educación y de que, según la opinión de algunos autores, aún no satisfacen las expectativas probablemente debido a la falta de conocimiento sobre la forma de utilizarlas. Para mejorar el conocimiento con las TIC en la educación se requiere saber cómo está constituido el proceso enseñanza-aprendizaje, se revisan las cuatro variables que de acuerdo a Arredondo y Díaz (1989), pueden observarse: las *de los individuos, del aprendizaje, contextuales y ambientales*, y las *instrumentales y metodológicas*. Posteriormente se habla sobre los tres factores que constituyen los *multimedios* (mindware, software y hardware) como variable instrumental y metodológica.

Posteriormente se hace una revisión de conceptos básicos para esta investigación, como son la importancia de los conocimientos previos que sirven como base para desarrollar nuevo conocimiento, cómo interactúan cuatro factores en el proceso de adquisición de este conocimiento mediado por tecnologías digitales: alumnos, maestro, conocimiento y tecnología. Después se habla sobre los estilos de aprendizaje, es decir los hábitos, actividades, preferencias, etc., que una persona realiza para aprender, de acuerdo al enfoque de Alonso, Gallego y Honey (2004), (CHAEA). Subsiguientemente se describen las características del software que se utilizó (HBI) en la investigación, de acuerdo a tres diferentes enfoques que toman como cualidad principal la interactividad. Así mismo se toma como referencia la importancia del juego en el aprendizaje, y cómo el simulador HBI cumple con este aspecto lúdico. Por último se comenta sobre la aplicación del inventario de estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio (EDAOM), como una herramienta para conocer algunas características de la población estudiada que permitiera conocer mejor algunas de las variables que se indagaron en esta tesis.

El capítulo dos trata sobre la metodología utilizada en esta investigación experimental con tres categorías: utilizando el software con apoyo del profesor, solamente con uso de software y el grupo control. Se aplican los instrumentos con los cuáles se podrán recuperar los datos para su posterior análisis, pretest y postest,

Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA), el inventario de Estrategias de Aprendizaje y Orientación Motivacional al Estudio (EDAOM), cuestionario para conocer la existencia de Transferencia, y una encuesta de opinión sobre el uso de tecnologías en el aula.

Se analizan los resultados y se discute sobre ellos con base en los conceptos vertidos por los autores más representativos, de acuerdo a la revisión bibliográfica que se llevó a cabo para esta tesis.

Por último se presentan las conclusiones producto de los análisis realizados contrastados con la revisión bibliográfica, con la intención de conocer más sobre un aprendizaje que presenta un cierto grado de complicación como es en el caso de la Anatomía Humana.

# **1. Antecedentes**

*«Las tecnologías de la información y la comunicación no son ninguna panacea ni fórmula mágica, pero pueden mejorar la vida de todos los habitantes del planeta. Se dispone de herramientas para llegar a los Objetivos de Desarrollo del Milenio, de instrumentos que harán avanzar la causa de la libertad y la democracia y de los medios necesarios para propagar los conocimientos y facilitar la comprensión mutua» (Kofi Annan, Secretario general de la [Organización de las Naciones Unidas](#), discurso inaugural de la primera fase de la [WSIS](#), Ginebra 2003.*

*En este capítulo se hará una revisión de los conceptos básicos que interesan a esta tesis, como lo referente al aprendizaje, a los estilos de aprendizaje, la importancia que tienen las Tecnologías Digitales en el aprendizaje, los simuladores, y otros igualmente relevantes; así mismo se enunciarán las ideas que han sido producto de la revisión bibliográfica y que sirven como sustento a esta investigación.*

### **1.1 Conceptos de Aprendizaje.**

Se habla de conceptos de aprendizaje en plural y no solamente de uno, pues existen varios enfoques para definir o entender el aprendizaje, en este caso me referiré a los paradigmas más representativos que se han considerado a lo largo del tiempo y que se derivan de las correspondientes teorías psicológicas.

Desde el enfoque conductista se tiene la visión de que toda conducta es aprendida y es también producto de las contingencias ambientales. Skinner (1976), explica el aprendizaje como “un cambio en la probabilidad de la respuesta” e implica el reforzamiento como principio o procedimiento. Otra visión desde el enfoque conductista es la de Bandura y Rivièrè (teoría social del aprendizaje, 1987), quienes coinciden con la importancia del reforzamiento, sin embargo a diferencia de Skinner destacan un papel más activo por parte del aprendiz que obtiene información de los estímulos ambientales. Otra diferencia es el reconocimiento que Bandura atribuye a los observadores vicarios al que el aprendiz finalmente imitará y a los autogenerados que a partir del aprendizaje vicario los niños desarrollarán autocontrol, autoeficacia y autoevaluación, y por último autorrefuerzo. En suma, el *conductismo* afirma que

cualquier conducta puede ser aprendida puesto que el nivel de desarrollo psicológico y las diferencias individuales son mínimas, es suficiente con identificar las determinantes de las conductas, usar técnicas y/o procedimientos conductuales para lo que se desea enseñar y programar situaciones dirigidas a alcanzar la conducta terminal.

Por otro lado el enfoque humanista considera que el ser humano tiene la capacidad innata para el aprendizaje, por lo que éste se dará, siempre y cuando no se obstaculice esta capacidad (Rogers, 1986). Cuando el aprendizaje involucra procesos afectivos y cognitivos se habla de que se ha obtenido aprendizaje *significativo* y se considera que es *experiencial* cuando la personalidad del alumno se involucra en el aprendizaje.

Rogers sostiene que el aprendizaje significativo se da cuando el alumno considera el tema y el contenido como algo suyo, como algo que contribuye a alcanzar sus objetivos personales y coadyuvarán a su desarrollo y enriquecimiento personal, por otro lado será participativo cuando el alumno decide, utiliza sus propios recursos y se responsabiliza de lo que aprende.

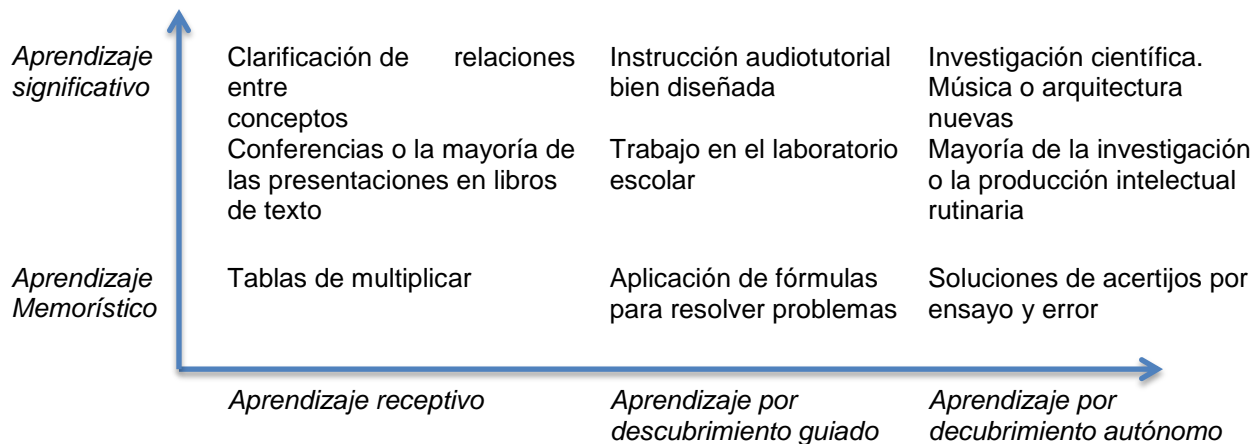
El paradigma cognitivo es algo más complejo que los dos anteriores, parte de las bases que sienta Ausubel al decir que no todos los aprendizajes son iguales, afirma que aprender en el contexto escolar es diferente a aprender fuera de él (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983). En este sentido aprender dentro del aula puede presentar dos dimensiones, una de ellas implica en uno de los casos la repetición (aprendizaje memorístico), y en otro la participación activa del alumno en lo que ya se habló anteriormente sobre el aprendizaje significativo, ambas situaciones requieren que el alumno incorpore la nueva información en sus esquemas cognitivos. La otra dimensión implica el aprendizaje por recepción y el aprendizaje por descubrimiento.

En el aprendizaje significativo el aprendiz relaciona el conocimiento nuevo con el que adquirió previamente en un continuo que conjuga la memoria a corto y a largo plazo.

En el aprendizaje por recepción, el alumno adquiere productos de información acabados, él simplemente internaliza la información de una de dos formas (memorística o significativa). En el aprendizaje por descubrimiento el contenido no se presenta en su forma final, el alumno debe descubrirla previamente y posteriormente la aprenderá. Sin

embargo, aunque parezca fácil se requiere de ciertas características para que el resultado final sea adquirir la información, por ejemplo la significatividad del material que se va a aprender, que exista una distancia óptima entre lo que se va a aprender y los conocimientos previos; y, que exista disponibilidad, intención y esfuerzo por parte del alumno (Fig. 1).

Figura 1. Dimensiones y tipos de aprendizaje que ocurren en el aula (tomado de Ausubel, Novak & Hanesian 1983)



Por último hablaré del enfoque psicogenético, que distingue dos tipos de aprendizaje, el que habla del desarrollo o aprendizaje en sentido amplio y el aprendizaje en sentido estricto o aprendizaje propiamente dicho que implica aprendizaje de datos e informaciones puntuales. Ambos, desarrollo y aprendizaje son dependientes, sin embargo se considera que el desarrollo cognitivo del sujeto predetermina lo que podrá aprender y el aprendizaje propiamente dicho podrá lograr avances en el ritmo normal del primero. Uno de los representantes de este enfoque fue Vygotsky, para él no existe desarrollo sin aprendizaje, ni es posible que se de el aprendizaje sin desarrollo previo; en este sentido el papel del educador será trabajar en la zona de desarrollo próximo, donde tiene lugar el aprendizaje que produce como consecuencia el desarrollo (Navarro, 2014).

En el constructivismo se consideran importantes y necesarias las actividades de enseñanza que promuevan la mejora de las interpretaciones en donde el estudiante tenga que manipular el conocimiento y construir conocimiento para él.

El estudiante deberá establecer conexiones entre el nuevo material y los que conforman su estructura mental, con la participación de profesores, otros adultos o entre pares (mediación social); lo anterior requiere de actividad, que el estudiante se involucre para que haya aprendizaje, orientación al logro de metas, organización, integrar lo aprendido con lo conocido y otros factores que en conjunto llevarán al aprendiz a su zona de desarrollo próximo.

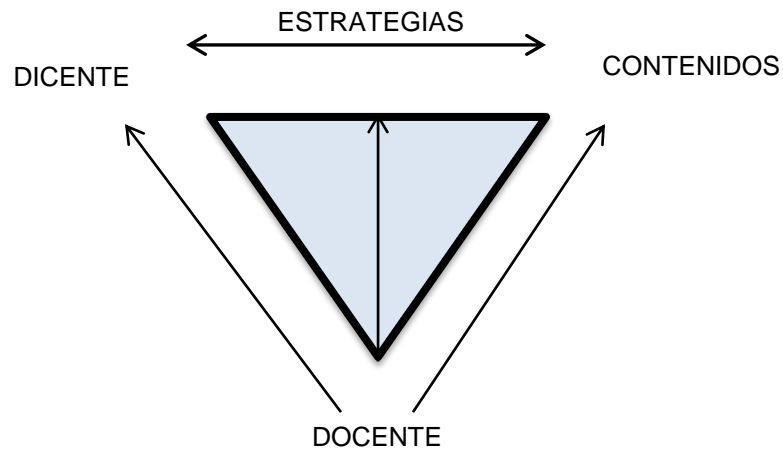
La concepción constructivista considera el aprendizaje escolar como el resultado de un complejo proceso de intercambios funcionales que se da por la interrelación de tres elementos: el alumno, el contenido u objeto de aprendizaje y el profesor que ayuda al alumno a construir significados y a atribuir sentido a lo que aprende y que también elegirá las estrategias adecuadas según su experiencia para que se realice el aprendizaje (Mora, Cárdenas, Vázquez, Rosas y Rosas, 2014).

El alumno aporta su actividad mental constructiva, es un elemento mediador entre la enseñanza del profesor y los resultados de aprendizaje a los que llega. El profesor aporta sus conocimientos y experiencia para ayudar al alumno a construir el conocimiento, ya que el aprendizaje también es estratégico, requiere que los estudiantes y los docentes utilicen estrategias generales como organizar, elaborar, repetir, etc., y también hacer uso de técnicas didácticas que favorezcan la creación de un ambiente apropiado para que se dé el aprendizaje (Fig. 2).

Los contenidos también son importantes, pues existen conocimientos de diferentes tipos: factuales, procedimentales, actitudinales y declarativos. Para adquirir cualquiera de ellos se requiere de estrategias diferentes, en muchos casos no es posible modificar los contenidos pues ya existen planes de estudio establecidos y de ahí la importancia de que la elección de las estrategias de aprendizaje por parte del docente coadyuven al aprendizaje. En lo que respecta a la Anatomía, si el alumno estudia solamente mediante teoría las características de una arteria y las diferencias entre ésta y una vena, seguramente las aprenderá, pero una vez que el estudiante observa ambas y reconoce las diferencias que existen entre ellas a simple vista, será muy difícil que se olvide de ellas y no las pueda identificar, aunque las haya visto solo una vez.



Figura 2. Interrelación de los factores del proceso enseñanza-aprendizaje (tomado de Mora, Cárdenas, Vázquez, Rosas y Rosas, 2014).



### **1.2 Diferentes estilos, diferentes aprendizajes.**

Anteriormente se trató sobre los diferentes conceptos de aprendizaje, y es oportuno mencionar que diversos autores coinciden con los enfoques a los que hice mención, otros más se aproximan a los mismos; en lo que se refiere a los estilos de aprendizaje ocurre algo similar, sin embargo, es necesario tomar postura, lo que me lleva a hablar de las concepciones de algunos expertos sobre la forma en cómo aprenden las personas.

Se conoce como Estilo de Aprendizaje al conjunto de comportamientos, habilidades y actitudes de las que se vale una persona para aprender. Es más que solo un conjunto de comportamientos, de etiquetas o una serie de apariencias; tiene que ver con el funcionamiento cognoscitivo, con disposiciones naturales de cada individuo y la relación que hace de ellas con experiencias y aprendizajes pasados. Son cuatro los aspectos más importantes que contribuyen a definir el estilo de aprendizaje: 1) *cualidades espaciales* (concreto, abstracto), emociones, imaginación e intuición; 2) *tiempo* (secuencial, aleatorio); 3) *procesos mentales* (deducción, inducción) y, 4) *relaciones* (individual y colectivo).

Como ya se mencionó con anterioridad existen varios enfoques mediante los cuales se ve el aprendizaje y también existen diferentes estilos o tendencias para aprender, para conocer qué estilo de aprendizaje tienen las personas se toman como

referencia varios aspectos, entre ellos la experiencia previa, los gustos y/o habilidades. Lo anterior es la conclusión a la que llegan varios autores por las investigaciones hechas acerca de la forma cómo aprenden las personas.

Tomaré la definición que Keffe (en Alonso, Gallego y Honey, 2004) hace sobre estilos de aprendizaje por ser la que me parece explica de forma más clara y sencilla, “Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”.

De acuerdo a Alonso y otros (2004), existen cuatro estilos de aprendizaje completamente identificables tomando como base la teoría del aprendizaje experiencial según Kolb (en Alonso y otros, 2004), y cada uno genera diferentes respuestas y diferentes comportamientos ante el aprendizaje en cada persona. Algunas características de cada uno de los cuatro estilos son las siguientes: *Activo* (animador, improvisador, descubridor, aventurero, espontáneo), *Reflexivo* (observador, recolector, ponderado, concienzudo, analítico), *Teórico* (metódico, lógico, objetivo, crítico, estructurado, disciplinado), *Pragmático* (experimentador, práctico, directo, realista, técnico). Aunque cada persona tiene un estilo de aprendizaje, este puede modificarse a lo largo de la vida ya sea al cambiar el tipo de conocimiento que se trate y también al avanzar en el nivel de complejidad de lo que se estudia (Camarero, Martín del Buey y Herrero Díez, 2000); incluso pueden existir varios estilos simultáneamente, pero alguno de ellos es el preponderante y variar de acuerdo al tipo de conocimiento que se esté adquiriendo. González Tirados (1985), Alonso (1992) y Fuente, Justicia, Arcilla y Soto (1994) coinciden al encontrar el estilo Activo preponderante en carreras de humanidades. Solamente Alonso menciona mayor incidencia de estilo Teórico en carreras técnicas y experimentales y de Reflexivo en las experimentales. Otros hallazgos relevantes son que el curso modifica al estilo Activo, así como que el rendimiento académico se ve influido por los estilos Reflexivo y Teórico. Otros datos importantes son los que se obtuvieron de los alumnos que ingresaron a la Universidad y que obtuvieron las notas más altas en asignaturas de letras en Bachillerato, obtuvieron puntajes más altos en Estilo Activo; mientras que los que obtuvieron notas

más altas en asignaturas de ciencias, sus puntajes más altos fueron en Estilos Reflexivo y Pragmático.

Lo anterior resulta relevante para esta tesis al considerar que la materia que se está estudiando es la Anatomía, que pertenece al área de ciencias y que por lo mismo ya representa cierto grado de complicación. Entender algunos fenómenos es más complicado para la mayoría de los seres humanos y así sucede frecuentemente con algunas ciencias exactas. Suponiendo lo anterior verdadero es justificado y necesario buscar dentro de la práctica docente algunos elementos que puedan coadyuvar a facilitar el aprendizaje de los estudiantes, independientemente de su estilo, sobre todo en el sentido de mejorar su entendimiento de los hallazgos anatómicos. El profesor deberá ser especialmente incisivo o bien, desarrollar las clases de acuerdo a un método de enseñanza que aproveche las cualidades de aquellos alumnos que tengan un estilo de aprendizaje activo, toda vez que son aquellos a los que se les complicará más el aprendizaje de una ciencia, pues se ha comprobado que los estudiantes a los que se les enseñe de acuerdo a su estilo de aprendizaje predominante, aprenderán más efectivamente (Alonso, Gallego y Honey , 2004; Camarero, Martín del Buey y Herrero Díez, 2000; Slater, 2007 y otros). Así como los estudiantes tienen un estilo de aprendizaje, los docentes también tienen un estilo de enseñar, generalmente relacionado con la forma en que aprenden (Alonso, Gallego y Honey , 2004), lo cual influye en el proceso que se desarrolla dentro de las aulas o ambientes educativos, ya que los materiales, estrategias, diseño de materiales y programas académicos, etc., se desarrollarán de acuerdo a ello.

En suma, cada persona tiene una forma especial de aprender, sigue una serie de hábitos, actividades, preferencias sobre qué hacer al aprender, también tiene motivaciones que le encaminan hacia el aprendizaje; pero sobre todo es importante tener en cuenta que durante su vida, la persona puede presentar simultáneamente varios estilos de aprendizaje dependiendo del tipo de conocimiento que trate de adquirir, ya sea que se trate de una asignatura de ciencias o de humanidades, siendo preponderante solo uno de ellos y de acuerdo al avance en el nivel académico, su estilo podrá cambiar. Conocido el estilo de aprendizaje y orientando la labor del profesor a dicho estilo contribuirá al éxito del estudiante.

### **1.3 Importancia del conocimiento previo y su influencia para el desarrollo de nuevo conocimiento.**

El aprendizaje es un proceso en construcción, en donde el estudiante va integrando los conocimientos nuevos con los ya conocidos, para lograrlo se requiere de actividades metacognitivas (conocimiento y autorregulación) pues el conocimiento es almacenado en forma de redes de conceptos o esquemas que se van conectando entre el nuevo conocimiento y el existente con anterioridad (Mora, Cárdenas, Vázquez, Rosas y Rosas, 2014).

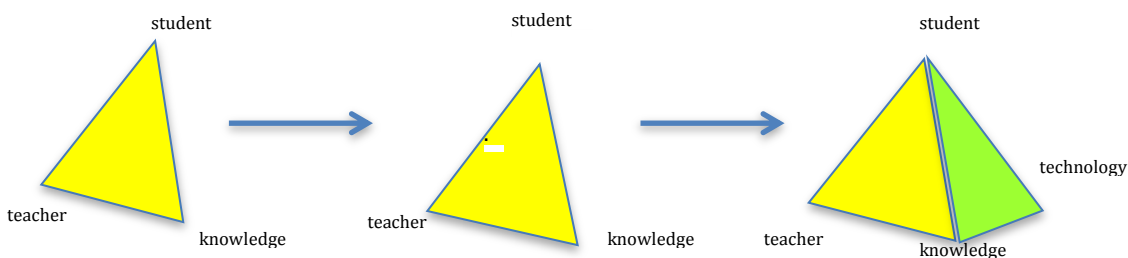
Definir el aprendizaje ha sido una tarea complicada, ya que por lo menos existen tres visiones o enfoques para ver el aprendizaje, según Alonso, Gallego y Honey (2004) <<1. Como “producto”, es decir, el resultado de una experiencia o el cambio que acompaña a la práctica. 2. Como “proceso” en el que el comportamiento se cambia, perfecciona o controla. Y, 3. Como “función” es el cambio que se origina cuando el sujeto interacciona con la información (materiales, actividades y experiencias)>>; lo que ha motivado que se formulen un número importante de teorías y definiciones que han sido resultado probablemente de un número mayor de discusiones y debates. Sin embargo, todas las definiciones revisadas coinciden en que el aprendizaje constituye un cambio duradero en el conocimiento y que ese cambio se debe a la experiencia de la persona (Mayer, 2010). Como producto de la lectura de diferentes teorías pertenecientes a los diversos enfoques que se trataron con anterioridad, en esta tesis se considera al aprendizaje como “un proceso de construcción de conocimiento, el cual se conforma por un conjunto de significados que se almacenan en nuestra mente mediante las actividades de aprendizaje que realizamos cotidianamente” Peñalosa, (2013). De acuerdo a este mismo autor, dicho proceso tiene varias características: es *constructivo* o fructífero, *intencional* toda vez que los estudiantes se fijan metas de su aprendizaje, *distribuido* y/o compartido con sus compañeros y con las herramientas de mediación cultural<sup>4</sup>, *situado* en espacios, tiempos y circunstancias; y, *estratégico* pues requiere que los estudiantes planeen la utilización y apliquen métodos y recursos que les ayuden a asimilar significados.

---

<sup>4</sup> En este sentido la herramienta de mediación cultural a la que se hace referencia en este tesis y que constituye una tecnología digital es el software que simula al cuerpo humano denominado Human Body Interactives (HBI) .

Antes de la intromisión de las tecnologías en el ámbito educativo se consideraba que para que se realizara este proceso debían participar al menos tres elementos que son conocidos como “*triángulo didáctico*”<sup>5</sup>, constituido por el estudiante o aprendiz, el maestro y el conocimiento o materia a aprender (mencionado en el segmento anterior); actualmente se considera que la tecnología está presente en mayor o menor medida en este proceso, pues prácticamente no se concibe la ausencia de algún recurso de tecnología digital en el aula –en el caso de la Anatomía, las simulaciones de realidad virtual han sustituido a los especímenes (Norman, 2010)-, por lo tanto debe incluirse este nuevo elemento lo que provoca que el triángulo se modifique y se transforme en un tetraedro, ver Figura 3. Lo anterior permite que se amplíen las perspectivas, pues ahora se dirigen las miradas desde diferentes campos de observación del proceso de aprendizaje dependiendo del ángulo del que se enfoque. En este sentido, en esta tesis se está observando desde una mirada en la que se incluyen al estudiante, el conocimiento y la tecnología, dejando en un segundo plano la participación del profesor.

Fig. 3. Transformación del triángulo didáctico en el tetraedro didáctico. Tomado de Olive et al (2010).



Los cuatro elementos se encuentran en una permanente interacción dinámica muy íntima, creando un vínculo prácticamente indisoluble. Es importante no perder de vista estos elementos, pues determinan el destino del proceso educativo y de igual forma son el motivo del énfasis que se otorga al mismo, así vemos como la enseñanza está enfocada al alumno, al docente o a los contenidos (en el sentido de la evaluación de los mismos, principalmente), y cada vez es más frecuente que esos enfoques se

<sup>5</sup> Relacionados con las variables de la docencia de las que se hablará más adelante, en este mismo capítulo.

vean a través de la mirada de la tecnología pues existe un interés especial por la influencia que ha tenido en la educación; al menos así es en lo que se refiere a la Anatomía, según autores como Salas y Ardanza (1995), Dávila-Cervantes (2014) y otros, pero esta idea también puede ser aplicable para otras asignaturas.

Cada uno de los elementos del tetraedro didáctico tiene algunas características que es conveniente comentar para los fines de esta tesis, aunque por la relevancia que tiene la participación de la tecnología dentro del aula, se le tratará en un apartado especial.

Es necesario considerar que los estudiantes llegan al aula con un bagaje de conocimientos y una serie de prejuicios con respecto de la escuela y de la materia que estudiarán (incluida la creencia que tienen sobre su propio aprendizaje), pero que finalmente son la base sobre la que se construirán otros conocimientos y los ayudarán a desarrollar habilidades o competencias en diferentes áreas de aprendizaje (Campanario, 2000). Si los estudiantes no tienen activado su conocimiento es probable que no alcancen a comprender los nuevos conceptos e información que se enseñan o pueden aprenderlas solo para los exámenes, pero volverán a sus preconcepciones una vez que se encuentren fuera del aula y éstas contribuirán a que su aprendizaje sea deficiente. Los conocimientos iniciales que adquirieron sobre fenómenos naturales y el concepto del mundo, ya sean ciertos o no, pueden influir de forma contundente en la integración de nuevos conocimientos y la adquisición de información. En ciencia, es frecuente que los estudiantes tengan conceptos erróneos de propiedades físicas que no pueden observarse fácilmente, por ejemplo la primera Ley de Newton, que se traduce a palabras llanas como *fuerza de gravedad*. Lo anterior puede observarse al analizar los resultados de algunos estudiantes de medicina que tienen un índice de reprobación de aproximadamente 54% en la materia de Anatomía Humana<sup>6</sup> y algunas otras materias de los años de formación básica (como Bioquímica, Fisiología, Histología), pues hay algunos fenómenos como la circulación linfática o sanguínea, algunas características celulares y tisulares, las dimensiones, texturas y ubicación de algunas estructuras que conforman el cuerpo humano que son difíciles de entender y requieren en ocasiones de algo más que una simple explicación, el aprendizaje de la

---

<sup>6</sup>Datos obtenidos del Departamento de Anatomía Humana, Facultad de Medicina, UNAM. Ciclo escolar 2012-2013.

Anatomía por sí mismo representa cierto grado de dificultad para los estudiantes de medicina (Wilhelmsson, Dahlgren, Hult, Scheja, Lonka y Josephson, 2010). Para desarrollar las competencias que les permitan comprender dichos fenómenos o crear en su imaginación las ideas necesarias para llegar a percibir situaciones intangibles o que no ven suceder *in vivo*, los estudiantes deben contar al menos con una base profunda de conocimiento, de nociones que les permitan entender un contexto y organizar ese conocimiento de forma que facilite su recuperación y aplicación en conocimientos posteriores o en el desarrollo de habilidades que les permitirán poner en práctica lo aprendido (Transferencia, Mayer 2010)<sup>7</sup>. Es así que gran parte del aprendizaje corresponde al aprendiz, ya que es él quien tiene que activar su mente para que realice varios procesos mentales que le permitan comprender, procesar, elaborar y utilizar lo aprendido. Es esencial para el docente generar espacios de oportunidad para provocar el aprendizaje, lo cual puede lograrse por medio de estrategias y actividades que acerquen al estudiante con el contenido que ayuden a movilizar saberes e internalizar conocimientos nuevos, así podrán tener una experiencia vivencial, que los aproxime al conocimiento y desarrollo de algunas habilidades y destrezas, las cuales se transferirán al tener que resolver un problema que se les presente (Navarro, 2014).

Otro aspecto a considerar en los estudiantes es la pericia, la experiencia que hayan adquirido a lo largo de su vida como estudiantes y que les ha brindado una serie de características especiales como es contar con una adecuada estructura de sus conocimientos, reconocimiento profundo de cuánto saben y tienen mayor facilidad para resolver problemas, pues saben también enlazar los conocimientos en diferentes sentidos, lo que les permite elaborar soluciones eficaces en tiempo breve (Gimeno Pérez, Bautista, Torres, Angulo y Álvarez, 2009). El comportamiento de los estudiantes expertos difiere del de los novatos en la forma de abordar los problemas a resolver, mientras que los expertos buscan precisamente resolver los problemas y alcanzar las metas propuestas, los novatos analizan cuáles son las metas y trabajan sobre las diferentes formas de resolverlos. No es lo mismo enseñar a alumnos que tienen

---

<sup>7</sup> Se conoce como Transferencia al efecto del aprendizaje previo sobre el aprendizaje y solución de problemas nuevos. Por ejemplo en el caso de la creación de un texto literario por alumnos del curso de manejo de computadoras. La escritura de un poema por los alumnos de español, o como en el caso de los estudiantes de Anatomía que pueden identificar el lugar de una lesión gracias a sus conocimientos previos.

muchos conocimientos sobre un tema a aquellos que tienen pocos, o bien, a los que tienen un manejo experto de las estrategias de aprendizaje que a los que no lo tienen. Los estudiantes exitosos, regularmente tienen una amplia base de conocimientos y manejan con destreza diferentes estrategias de aprendizaje lo que les da facilidad para organizar la información que poseen y tienen la posibilidad de relacionarla con otros nuevos conocimientos adquiridos y llegar a una rápida y acertada solución de problemas. Igualmente los estudiantes que obtienen buenas calificaciones aparentemente pueden aprender menos ya que los conocimientos que poseen les dan una amplia base de conocimientos y están más cercanos a alcanzar los objetivos del curso a diferencia de aquellos que poseen una base de conocimientos estrecha, sin embargo los estudiantes mejor evaluados pueden estar dedicando sus esfuerzos a relacionar los conocimientos nuevos con todo el bagaje de conocimientos previos (CADE, 2013). El grado de pericia y experiencia que tengan los estudiantes está ligado con la motivación, como se verá más adelante (Campanario, 2000).

Pero también la participación de los maestros es importante ya que pueden crear o contribuir a crear un ambiente adecuado para que los conocimientos básicos con los que acuden los alumnos al aula se vuelvan cimientos sólidos sobre los que se construirá nuevo conocimiento o se desarrollarán las habilidades y/o aptitudes necesarias para lograr los objetivos de la materia que se trate. El maestro debe extraer y trabajar con las preconcepciones que tienen sus alumnos, investigar cómo piensan para crear tareas y condiciones propicias en el salón de clases para conocer esos pensamientos y que posteriormente se conviertan en los cimientos sobre los cuales se asentará el conocimiento formal de la materia a enseñar y ulteriormente desarrollar evaluaciones adecuadas fincadas en este nuevo conocimiento. Involucrar a los alumnos con la enseñanza de habilidades metacognitivas contribuye a un mejor desempeño de los mismos y el maestro puede integrarla como parte de su enseñanza (Campanario, 2002).

La naturaleza de la materia que se imparte es también importante ya que existen diferentes niveles de complejidad en las materias impartidas. Como ya se mencionó anteriormente el aprendizaje de las ciencias de por sí presenta dificultad sobre todo en lo que se refiere a la interpretación de fenómenos, que pueden no ser vistos por los alumnos y requiere un alto grado de imaginación para poder comprenderles, como



sucede con algunas estructuras y fenómenos del cuerpo humano; por tanto resulta oportuno que el maestro trabaje en la creación de escenarios específicos que ayuden a fomentar el aprendizaje de las mismas. Dicho escenario se deberá fincar sobre bases sólidas, estará ideado, construido e implementado por el profesor de forma inicial, pero también requiere de la participación de los compañeros de grupo y de estrategias de aprendizaje y obviamente por la actividad que el mismo estudiante realice.

Es evidente que existen restricciones en el aprendizaje, debidas principalmente a los planes y programas de estudios que impiden que la Zona de Desarrollo Próximo se pueda dar impidiendo la libertad en la asimilación de conocimientos, habilidades y destrezas por parte de los alumnos, pero también limitan al profesor y lo encaminan a solamente cumplir con su programa. Pero al mismo tiempo es necesario que el docente se arriesgue en su práctica y experimente nuevas metodologías y estrategias encaminadas a desarrollar funciones superiores de aprendizaje y así propiciar la enseñanza recíproca entre el experto (profesor o alumno) y el aprendiz que cada vez alcanzará niveles de funciones superiores y autonomía en sus conocimientos, lo que promueve el aprendizaje colaborativo (Navarro, 2014).

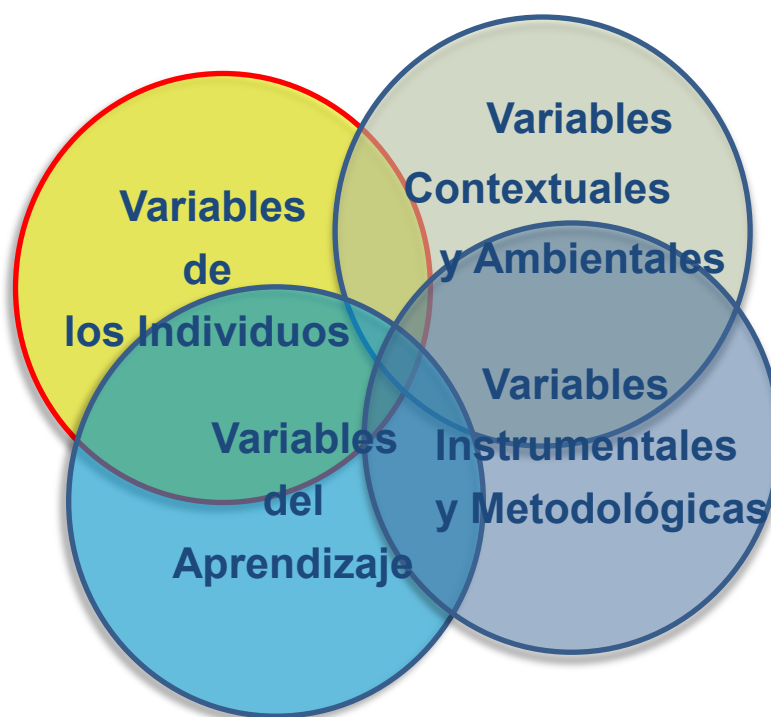
#### ***1.4 Variables que intervienen en los procesos de aprendizaje y enseñanza.***

Diversos autores señalan que, como en todo proceso, en el de la enseñanza-aprendizaje existen variables que lo afectan, y que por estar estrechamente relacionadas no podemos evitarlas ni separarlas (ver Fig. 4). Pero lo que sí podemos hacer es modificarlas, influir en ellas a modo de obtener resultados favorables (Tapia Medina, 2000). Estas variables se encuentran divididas en cuatro grupos (Arredondo y Díaz, 1989) , que se muestran a continuación y de los cuales se mencionan algunos ejemplos:

- *Variables de los individuos*, (de acuerdo a Arredondo y Díaz se denominan así a las características o rasgos propios tanto de estudiantes como de profesores), son propias del ser humano y lo conforman como un individuo único con características específicas y peculiares. Las Auxológicas (biológicas): edad, talla, agudeza visual, agudeza auditiva, estado de salud y otras. Psicológicas, referentes tanto al aspecto cognitivo, como habilidades intelectuales y de pensamiento, coeficiente intelectual y

otras; como las correspondientes a la personalidad como el temperamento, valores, actitudes, motivación al estudio, intereses, autorregulación, autonomía, y otras. Sociales, situación económica, situación política y otras. Para el docente, además de las anteriores se deben considerar las siguientes: formación profesional, que influye en el desempeño del docente dentro del aula, si su formación requiere de precisión, exactitud, límites; marcará una diferencia con aquellas áreas en las que la flexibilidad sea necesaria, experiencia laboral que brinda mayor posibilidad para desempeñarse adecuadamente en cualquier ámbito, actitudes, conocimiento de los alumnos y de los

Figura 4. Variables de la Docencia, según Arredondo y Díaz (1989)



programas de estudio, planeación del trabajo docente, relación con los alumnos, uso de recursos didácticos, forma de evaluar, creatividad, situación económica, entre otras.

- *Variables del aprendizaje* (características o rasgos relativos a la naturaleza, tipos y niveles de los resultados del proceso de docencia, según Arredondo y Díaz), por ejemplo naturaleza de la materia, el campo de la ciencia a la que pertenece (sociales o

exactas), contenidos de enseñanza-aprendizaje, lo ambicioso del programa de estudios de acuerdo al currículo, niveles de aprendizaje, qué se solicita que aprenda el alumno: habilidades, actitudes, procedimientos, etc.; grado de complejidad de los contenidos, actividades de aprendizaje que coadyuvan a que se realice de forma satisfactoria, y teorías de aprendizaje. Están relacionadas y ocasionalmente pueden coincidir y/o determinar los contenidos de aprendizaje o, de acuerdo a Tyler (en Arredondo y Díaz, 1989) los objetivos de aprendizaje que se relacionan tanto con el cambio conductual como con el contenido de aprendizaje al que se refiere dicho cambio.

- *Variables contextuales y ambientales* (características y rasgos del entorno social y de las instituciones educativas, Arredondo y Díaz), sistema económico, sistema político, política educativa, política institucional y características geográficas, climatológicas, ambientales, psicosociales de carácter cultural, etc.
- *Variables instrumentales y metodológicas* (características y rasgos de los métodos, técnicas, procedimientos y recursos educativos), de acuerdo a Arredondo y Díaz, dentro de estas variables se encuentra la estructura y organización del sistema educativo, así como las técnicas y procedimientos de enseñanza, de planeación y programación, de evaluación, recursos didácticos, sistemas administrativos, infraestructura educativa y otros. Con respecto a la tecnología educativa mencionan que ésta “comprende el conjunto de variables instrumentales y metodológicas, cuya utilización adecuada y coherente requiere del análisis y consideración de las variables contextuales, de las variables de los individuos y de las variables del aprendizaje”. Y continúan con un aspecto que es uno de los ejes primordiales de este trabajo, “el ejercicio de la docencia requiere, por consiguiente, para propiciar aprendizajes significativos, del conocimiento, análisis y manejo, en su caso, de las variables que intervienen en ella” (Arredondo y Díaz, 1989).

### ***1.5 El inventario de estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio (EDAOM) como método de indagación .***

Se conoce como estudio a la serie de actividades que realiza una persona que tiene el objetivo de aprender, en ese sentido tomaremos ese concepto en este trabajo, y es importante mencionar la diferencia entre éste y los estilos de aprendizaje los

cuales se refieren a las preferencias que tiene una persona para aprender y de los cuales ya se habló al inicio de este capítulo. Existe una serie de estrategias de aprendizaje para estudiar, entendiendo estrategia como el conjunto de actividades que se realizan para obtener un fin, que en este caso es adquirir conocimiento.

Sin embargo, para aprender no siempre es suficiente con estudiar y utilizar estrategias para ello, se requiere también de motivación, que etimológicamente significa moverse, ponerse en acción o lo que causa o provoca el movimiento Jonassen, Carr y Yueh (1998). Aunque existen diferentes definiciones de motivación, la mayoría de los autores coincide en considerar que es una fuerza que da energía y dirección al comportamiento. Vista desde un enfoque conductista se explica en términos de estímulos externos y reforzamiento (Skinner, 1974). Desde el enfoque humanista está centrada en la búsqueda de la realización personal, con un énfasis total en la persona, en sus necesidades de libertad, autoestima, sentido de competencia, capacidad de elección y autodeterminación (Atkinson, 1983 y Maslow, 2012). Y de acuerdo al enfoque cognitivo se considera que parte de una búsqueda activa de significado, sentido de satisfacción por lo que se hace, por el cumplimiento de las metas que se establecen internamente Weiner (2013), Seligman y Csikszentmihalyi (2000). No entraremos en disertaciones psicopedagógicas sobre motivación pues no es la intención en esta tesis y, simple y llanamente se considerará en este sentido la motivación, como una necesidad del individuo. Esta motivación puede haberse generado por la necesidad de obtener algo, como puede ser dinero, un ascenso en el trabajo, una calificación, o simplemente aprender; en fin, un logro que previamente ha determinado el estudiante y que en el caso de los juegos digitales puede ser tan simple como divertirse, vencer el reto, sentir la emoción de ganar, etc.

El inventario EDAOM tiene como finalidad, identificar, de forma rápida y sistemática, las autovaloraciones que los estudiantes de educación media superior y superior tienen sobre sus propias estrategias de aprendizaje y su orientación motivacional al estudio. Entonces las respuestas obtenidas son de gran utilidad pues los datos que aportan provienen de los mismos estudiantes e indican las estrategias que utilizan para aprender y permiten también identificar cuáles son las necesidades que los impulsan, da un visión detallada de lo que hace el estudiante para aprender y

cuáles son los intereses que lo mueven, en el caso de estudiantes de medicina se ha observado que el aprendizaje autorregulado es una aptitud que contribuye a los buenos resultados en la adquisición de conocimiento, como reporta Song, Kalet y Plass (2011). El inventario consta de dos partes la de autorreporte que está constituida por 89 reactivos tipo Likert que resuelven los estudiantes a lápiz y papel y que indaga sobre lo que ellos mismos piensan acerca de la frecuencia con la que utiliza las diferentes estrategias de aprendizaje, la dificultad que se les presenta y los resultados obtenidos al utilizar dichas estrategias. La porción de ejecución incluye otros instrumentos, pero en esta tesis no se aplicó, por no ser necesario y debido a eso no se comentará sobre ella. Ambas porciones pueden aplicarse conjuntamente o de forma aislada, individual o grupalmente. La porción de autorreporte, está organizada en cuatro escalas que evalúan: I. Estilos de adquisición de información, compuestos por estrategias de aprendizaje, a las que subyacen dos niveles de procesamiento para adquirir la información requerida: a) las selectivas (estrategias de procesamiento superficial de lo que se está aprendiendo) y, b) las generativas (estrategias de procesamiento profundo de la información a ser adquirida). II. Estilos de recuperación de la información aprendida, en dos contextos: a) ante diferentes tareas académicas y, b) durante los exámenes. III. Estilos de procesamiento de la información: a) estilo convergente (reproducir la información aprendida) y, b) estilo divergente (crear producciones innovadoras y pensar críticamente sobre lo aprendido). IV. Estilos de autorregulación metacognitiva y metamotivacional, constituidos por tres componentes: a) los de la persona, el aprendiz, en cuanto a su: eficacia percibida, contingencia interna, autonomía percibida y orientación a la aprobación externa. b) los de la tarea del aprendizaje: orientación a la tarea en sí, orientación al logro de metas. c) los de los materiales de aprendizaje, en cuanto a su utilidad para propiciar el aprendizaje eficiente.

Debido a la información que es posible recopilar con este instrumento es viable utilizarle como una herramienta que informa al estudiante sobre la situación en la que se encuentra y las necesidades de mejora y áreas de oportunidad que se presentan en su desempeño, también es útil para los docentes e investigadores para implementar

programas de apoyo al estudiante, como pueden ser las tutorías, elaboración de herramientas de aprendizaje y otros.

### ***1.6 Importancia del Juego en el Aprendizaje.***

Existe una gran diferencia entre jugar y aprender, a cualquier niño o adolescente que se le invite a jugar le llamará la atención (¡ya lo atrapamos!), incluso un adulto ya sea un hombre de negocios o una ama de casa, si se encuentra en un ambiente lúdico incluso su disposición a participar será mayor, esto se debe a que los juegos son divertidos y algunas personas tienen la idea de que aprender puede ser aburrido. A la escuela tradicionalmente no se le adjudican los mismos atributos que a los juegos (Prensky, 2001). ¿Pero qué sucede si combinamos las dos actividades y se aprende-jugando o se juega-aprendiendo?, esto ya suena más interesante. Un punto crucial para el aprendizaje es que la persona tenga la motivación suficiente para que sea el motor que le lleve a aprender por cuenta propia, que sea suficiente para que “se enganche” y no quiera dejar de aprender porque se está divirtiendo. Incluso es un reto para el docente, quien debe hacer uso de sus cualidades, experiencia, creatividad y aprovechar la oportunidad de elegir una actividad en la que combine el material con que trabajará, el ambiente en el que se desarrollará la actividad, con el tipo de conocimiento que desea aprender el alumno e involucrarlo para que con la participación activa se logre estructurar el andamiaje idóneo para lograr aprendizajes significativos y no solamente utilizar la diversión como motor, y dejar el objetivo principal que es aprender, en segundo plano. Si el juego en general cuenta con tales bondades, con mayor razón los juegos digitales que tienen una serie de elementos que pueden lograr atraer la atención de las personas y capturarlas a los cuales generalmente no puede uno sustraerse, ya que son divertidos, emocionantes, novedosos y vistosos; comparando con el aprendizaje formal se aprecian una serie de diferencias.

El aprendizaje basado en el juego digital, tiene fundamento en dos premisas: <<1) Los aprendices han cambiado fundamentalmente en varias maneras, las personas que tienen menos de 39 años y que han estado expuestas a las tecnologías digitales (cualquiera de ellas), deben ser motivo de estudio de educadores e investigadores, para conocer cómo aprenden. 2) La segunda y radical premisa es si esos individuos

que crecieron “empapados” en una nueva forma de jugar –computadoras y videojuegos- y si esa nueva forma de entretenimiento ha moldeado sus preferencias y habilidades y ofrece un enorme potencial para su aprendizaje tanto en niños como adultos>>. Los videojuegos han influido de forma importante en la forma en que esa gente piensa, aprende y procesa información (Berry en Prensky, 2001).

Todos aprendemos mejor haciendo y si esto se da en un ambiente lúdico contribuirá favorablemente al aprendizaje, el juego digital es una opción para personas de todas las edades y los puede ayudar a pasar a otro nivel de aprendizaje pues involucra varios sentidos que pueden combinar con los diferentes estilos de aprendizaje. La mayoría de las viejas generaciones ven el estudio como algo difícil. Sin embargo, ha cambiado el paradigma respecto al estudio para las personas expuestas a las tecnologías digitales de realizar una actividad difícil (*hardwork*) a diversión (*fun*), prefieren aprender a través de preguntas, descubrir, construir, interactuar y sobre todo divertirse (jugar). Las nuevas generaciones que han experimentado con medios, esperan gráficos vívidos, rápidos e intensos. Se calcula que sólo un 20-25 % de los estudiantes aprende con los métodos tradicionales de enseñanza. Se ha implantado un nuevo término para el aprendizaje entretenido –learning via play–, o “*edutainment*”, (Prensky, 2007).

En suma, aprender es un fenómeno complejo que tiene muchas variables, el juego digital cuenta con una serie de características que pueden influir de forma positiva y contribuir para que una persona aprenda y esto se debe a la combinación de al menos doce elementos: 1) son una forma de diversión que da disfrute y placer, 2) son una forma de juego que estimula la participación intensa y apasionada, 3) cuentan con reglas que dan estructura, 4) tienen metas que provocan motivación, 5) son interactivos (aprendemos haciendo), 6) dan resultados y retroalimentación, enseñan, 7) se adaptan, fluyen; 8) sensación de victoria lo que gratifica al ego, 9) tienen conflictos/competencia/retos/oposición, 10) problemas a resolver, estimulan la creatividad, 11) estimula el trabajo en grupo, 12) tienen una representación e historia o secuencia que provocan emoción. Hasta el momento es difícil encontrar otra actividad que tenga todas estas características, que además sea interactiva y promueva actividades sociales (Prensky, 2007).

Para Ackerman (1999), la forma favorita de aprender para nuestro cerebro es mediante el juego, por otro lado Huizinga (1980), caracteriza el juego como una actividad libre que está conscientemente fuera de la vida "ordinaria" y no es grave lo que pase dentro de este contexto. Los videojuegos "reprograman" (rewire) el cerebro, porque diferentes tipos de experiencias estimulan diferentes estructuras cerebrales de acuerdo a Berry, (en Prensky, 2001); los juegos pueden usarse para enseñar cualquier cosa a cualquier persona en cualquier momento, Thiagi (2013).

No cualquier juego cumple con los requisitos necesarios para atraer a las personas y hacer que quieran seguir participando aún en contra de ellos mismos, en primer lugar no hay que olvidar que deben ser una forma de diversión y juego, y contar con al menos seis factores estructurales para considerarse como tal: 1) Reglas, esto es probablemente lo más elemental con lo que se define un juego organizado, es a lo que se le llama estar basado en reglas, si no hay reglas no hay juego. 2) Metas y objetivos, estas características hacen diferencia entre varios tipos de juego. 3) Resultados y retroalimentación: sirven para que uno mismo pueda medir el progreso en el alcance de las metas, clásicamente en los juegos se podía ganar-perder solamente, la retroalimentación puede ser un marcador numérico o puede representarse de otra forma pero es muy importante que exista sobre todo en un juego educativo (ya que es ahí donde tiene lugar el aprendizaje), 4) Conflicto / Competencia / Desafío / Oposición, están dados por los problemas que se tratan de resolver en el juego, 5) Interacción, puede considerarse desde dos importantes aspectos, entre el jugador y la computadora y que básicamente se manifiesta con la retroalimentación y, entre jugadores, que es el aspecto social que inherentemente tienen los juegos que se juegan con otras personas. Y, 6) Representación o historia, se refiere a la necesidad de incluir elementos narrativos o de historia en el juego. Mientras más completos y más estructurados sean estos factores más divertido podrá ser el juego, ya que presentará más retos, más diversión y atraparé más al usuario.

Existen varios juegos digitales que cumplen con estos requisitos y que se han adaptado o construido como herramientas de aprendizaje, entre ellos se encuentran los simuladores que son programas informáticos que crean una simulación de un determinado sistema o fenómeno y que puede ser manipulado por el usuario dentro de



un ambiente regulado o controlado, pero que finalmente le permiten utilizar su creatividad y que es de gran ayuda sobre todo en casos en los que pueden presentar complicaciones al representar una situación determinada o un fenómeno, como puede suceder cuando se estudia al cuerpo humano. En este caso lo que podría ayudar al estudio de la anatomía es contar con un cuerpo humano, pero esto no siempre es necesario ni posible aún para las escuelas de Medicina, por eso se recurre a los modelos anatómicos que son de gran utilidad, pero sucede algo muy parecido a cuando se utilizan esquemas, solo dan una visión parcial y de todas formas son costosos, y ésa es una de las principales razones por las que generalmente no se cuenta con material adecuado para estar observando su interior o para manipularlo, por lo que en este caso el simulador puede ser de gran utilidad.

### **1.7 La tecnología y la educación.**

La tecnología<sup>8</sup> se ha inventado para hacer la vida más sencilla y para ayudar a alcanzar metas más fácilmente, se ha ido adaptado de acuerdo al área de la ciencia, del arte, de la salud, de la educación o en cualquier otra actividad para la que se haya implementado. En educación se han desarrollado técnicas<sup>9</sup> de diferentes tipos; solo por mencionar algunas muy conocidas y que actualmente siguen vigentes gracias a sus resultados, los escritos de Platón que han ayudado a transmitir conocimiento, la mayéutica, otra técnica desarrollada por Sócrates que ha favorecido el aprendizaje a lo largo de los siglos. La radio y la televisión como medios de transmisión han sido grandes difusores de información, la primera sonora y, la segunda al incorporar imágenes a los sonidos en un solo aparato desempeñó un papel importante en la vida cotidiana que se le llegó a conocer como “la gran educadora”.

Solo unas décadas después de la televisión aparece en el escenario de la tecnología otro gran invento: la computadora, que a mediados del Siglo XX nos muestra aquellos armatostes que encerrados en laboratorios eran experimentados por

---

<sup>8</sup> Tecnología es el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer tanto las necesidades esenciales como los deseos de las personas. Es una palabra de origen griego, τεχνολογία, formada por téchnē (τέχνη, arte, técnica u oficio, que puede ser traducido como destreza) y logía (λογία, el estudio de algo). Doval, L. & Gay, A. Tecnología: finalidad educativa y acercamiento didáctico, Programa Prociencia-CONICET y Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, Buenos Aires (Argentina), 1995.

<sup>9</sup> Técnica: del griego, τέχνη [tékne] 'arte, técnica, oficio, es un procedimiento o conjunto de reglas, normas o protocolos, que tienen como objetivo obtener un resultado determinado. Ibíd.

científicos que parecían traídos de otra galaxia, cuyos resultados de sendas investigaciones fueron considerados “top secret” por las grandes potencias que contaban con ellos. Actualmente están al alcance de muchas personas al grado de que no concebimos la vida diaria sin algún artículo (gadget) computarizado. La computadora se ha utilizado con diversos fines científicos, culturales, bélicos e incluso para la educación.

No cabe duda que la computadora ha sido el gran invento del siglo XX, no solamente ha superado a la televisión sino que ha dado origen a otro gran invento tan importante o más aún: *la web, internet*. Gracias a internet es que se hace cada día más factible la idea del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), sobre el internet de las cosas (Evans, 2011), en la cual el mundo entero estará organizado y coordinado mediante una red formada por los aparatos y objetos cotidianos interconectados. Y aun cuando no ha llegado ese momento es importante considerar que en el ámbito educativo se han ido introduciendo las tecnologías digitales en las aulas. En este punto es conveniente recordar una de las características que se mencionan en la definición de aprendizaje, la que se refiere a que éste debe ser distribuido con sus compañeros y con las herramientas de mediación cultural, en este sentido se considera a la tecnología digital como una herramienta que contribuye de manera substancial en el aprendizaje de las ciencias.

Pero no solamente es útil en la enseñanza de las ciencia, sino que en todo el campo educativo la tecnología se ha convertido en una herramienta imprescindible, pues ha sido una gran ayuda para los maestros ya que permite conjuntar en un solo equipo varios tipos de datos, por ejemplo textos, sonidos e imágenes. La computadora se ha convertido en mediadora del aprendizaje y con la conexión a internet ha abierto un amplio campo de posibilidades para facilitarlos, sin embargo no es suficiente usar la tecnología en el aula, sino que se requiere de un entorno preparado adecuadamente para que pueda obtenerse todo el potencial que puede brindar (Lizarazo y Andi3n, 2013).

### **1.8 Las Tecnologías Digitales (TIC)<sup>10</sup> en el ámbito educativo.**

El ser humano siempre ha tratado de hacer su vida más confortable con la valiosa ayuda de la tecnología, y el caso de las tecnologías digitales no es la excepción. Cada día es más frecuente observar a profesores y alumnos trabajando con algún dispositivo electrónico, y ha pasado de ser una moda para convertirse en una necesidad, y es que realmente cuentan con características que difícilmente pueden igualarse, tanto así que han marcado un hito. El advenimiento de las tecnologías digitales dentro de las aulas ha generado una serie de cambios, beneficiando a la escuela de forma importante. Cobo (2009), y Berridi y García (2009) señalan la manera en que diferentes herramientas de la Web “estimulan la experimentación, reflexión y la generación de conocimientos individuales y colectivos, favoreciendo la conformación de un ciber espacio de intercreatividad que contribuye a crear un entorno en el que se pueda dar, de forma natural, el aprendizaje colaborativo”, y promueven la meta cognición y el aprendizaje auto regulado. También entrenan al usuario en el uso de recursos que lo colocan dentro del marco conceptual de los modelos de “Aprendizaje 2.0”: aprender haciendo, aprender interactuando, aprender buscando y aprender compartiendo, (Johnson,1992; Lundvall, 2002; en Cobo, 2007).

Profesores e investigadores se han dado a la tarea de indagar sobre los procesos que han tenido lugar como resultado de este convivir con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), la influencia que han tenido en el proceso enseñar-aprender y han trabajado con el fin de desarrollar al máximo las potencialidades que éstas tienen, sin olvidar que son vehículos para entregar instrucciones pero que por sí mismas no necesariamente influyen en el rendimiento del estudiante (Ally, 2004). Así es como se han elaborado gran parte de los recursos que actualmente se encuentran en la red, sistemas como la plataforma MOODLE, bibliotecas y museos virtuales, y otros similares que al cumplir con sus fines pedagógicos/didácticos permiten establecer nexos interpersonales, crear redes de conocimiento, comunidades de práctica, grupos colaborativos. De acuerdo a Llinares y Valls (2012); alumnos y profesores, alumnos y alumnos y profesores con profesores se

---

<sup>10</sup> Se utilizarán indistintamente los términos TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), multimedia y tecnologías digitales.

reúnen en escenarios presenciales y virtuales *ad-hoc* para compartir el conocimiento o para desarrollarlo. Escenarios en donde no hay barreras de espacio, tiempo o lugar.

Sin embargo, contar con los recursos o tener acceso a ellos no garantiza una amplia cobertura de los servicios educativos, pues no siempre se cuenta con el soporte tecnológico y la capacitación necesaria para hacer de las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación las herramientas que permitan a las personas participar en las diferentes modalidades educativas, como cursos en línea, educación a distancia y otras, o participar en actividades docentes, académicas y de investigación y realizar sistemas o redes de conocimiento por medio de fomentar el aprendizaje autónomo de forma eficiente desde niveles básicos hasta posgrado.

Es así que, a pesar de que las TIC son recursos valiosos con grandes posibilidades y enorme potencial, casi a dos décadas del uso de las tecnologías dentro del aula y de escasamente una del uso de la plataforma MOODLE y otras similares, no se han alcanzado las expectativas como indica Garay y otros (2009), al menos en lo que se refiere a aspectos educativos. Pero esto no necesariamente se debe a las tecnologías digitales en sí, es probable que sea debido al desconocimiento de su aplicación en situaciones académicas específicas, o bien, pudiera deberse a que las estrategias pedagógicas utilizadas no sean las adecuadas (Peñalosa, 2013). Aún en el supuesto de que se use la tecnología adecuada, de la forma y en el momento adecuados, hay quien piensa que “la simple generalización de la tecnología *per se* no cambia el curso de ninguna sociedad, ni de ninguna escuela, ni de ninguna institución educativa, con todo y que ya no podemos esquivarla ni evitarla” (Didriksson, 2013).

Debido a lo anterior, surge el interés propio en revisar y analizar algunos factores que intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje mediante el uso de TIC, particularmente en lo que se refiere al uso de simuladores<sup>11</sup> como herramientas que se han desarrollado gracias a las tecnologías digitales y multimedios.

### **1.9 Tecnologías Digitales, como herramientas del conocimiento.**

La utilización de las tecnologías digitales en los entornos educativos ha sido prácticamente una consecuencia obligada por las cualidades que de por sí ya aportan

---

<sup>11</sup> Aparato que reproduce un sistema, un fenómeno, un evento. (Ziv, Wolpe, Small & Glick, 2003). En el caso de los simuladores digitales se reproducen mediante imágenes, sonidos, etc., lo que puede lograrse mediante recursos digitales.

las computadoras, como es la cantidad de información que pueden almacenar o la posibilidad de conexión con cualquier otro usuario de cualquier parte del mundo. Pero más importante es la consideración acerca de cuándo los estudiantes trabajan con tecnologías digitales en lugar de ser controlados por ellas mejoran sus capacidades y el uso de la computadora mejora su pensamiento y aprendizaje (Jonassen, 1993); inclusive se les ha considerado como Herramientas Cognitivas o del Conocimiento (*cognitive tools*), ya que favorecen la construcción del propio aprendizaje al trabajar con la computadora y no solamente con un tutorial creado previamente por otra persona (Kim & Reeves, 2007).

Las llamadas herramientas cognitivas se han clasificado de acuerdo a sus características y propósitos, como *organizadoras semánticas* (p. e. bases de datos y mapas conceptuales), como *modeladoras dinámicas* (hojas de cálculo y *microworlds*), *visualizadores* (p.e. MathLab y Geometry Tutor), como *constructoras de conocimiento*<sup>12</sup> (p.e. creaciones de multimedia), y *cognición socialmente compartida* como en el caso de conferencias o argumentaciones con soporte colaborativo por computadora - Jonassen, Carr & Yueh (1998)-, las consideran también herramientas de la mente o *Mindtools*. Lajoie & Derry (1993), consideran si el programa de computadora modela el proceso de pensamiento y diagnostica su desempeño, y de acuerdo a lo anterior las clasifican como modeladoras o no modeladoras. Existen otros ejemplos igualmente interesantes, sin embargo considero que la primera clasificación como herramientas cognitivas mencionada anteriormente (Jonassen, Carr & Yueh, 1998), es la más apropiada para los fines de esta tesis, debido a las características del software (simulador) que se utilizó, es decir como un constructor del conocimiento. Sin embargo, la interactividad es una característica de las TIC que ofrece ventajas ya que forman un sistema de aprendizaje que comprende al aprendiz, la herramienta y la actividad, y que en conjunto contribuyen a la construcción del conocimiento y brindan experiencia en el desempeño (Kim & Reeves, 2007). La interactividad generalmente depende de la tecnología, pero también puede variar de acuerdo a los usos que se le den.

Así como existen herramientas que aumentan la fuerza física o la velocidad, las herramientas digitales aumentan las capacidades cognitivas, nos hacen más

---

<sup>12</sup> Las herramientas cognitivas se consideran constructoras de conocimiento cuando el alumno mediante la construcción de objetos, aprende más que cuando solamente los estudia.

inteligentes según Lave (1988), Norman (1993), Pea (1993); mencionados en Kim & Reeves (2007), quien diserta también desde el punto de vista de la experiencia acerca de la relación entre la persona y la tecnología, en donde ésta tiene roles que pueden empoderar y aumentar las funciones cognitivas superiores (ej., tomar decisiones), así como algunas inferiores (ej., ejecutar reglas), mientras se realizan actividades con las herramientas digitales.

Patel & Groen (1991) destacan la forma en que las herramientas cognitivas contribuyen a la adquisición de experiencia por parte de los aprendices, constituida por tres elementos: el conocimiento, la función y la representación. El conocimiento se puede encontrar en el rango de hechos ampliamente aceptados hasta reglas abstractas. La función que puede variar desde la simple búsqueda de información hasta la toma de decisiones complejas. Y por último, las representaciones pueden ser concretas o abstractas. Dentro de estos rangos pueden existir complejidades que inciden directamente en la complicación de la herramienta<sup>13</sup>. Según los dos autores mencionados anteriormente, considerando la interactividad, los simuladores se encuentran, de acuerdo a la interactividad, dentro del grupo de herramientas que desarrollan experiencia de tipo específico, ya que proporcionan conocimiento sobre reglas o casos, de representación isomórfica<sup>14</sup>; con bajo nivel de ejecución, ya que el trabajo del aprendiz consiste en realizar funciones más que desarrollar pensamientos de orden superior.

Las tecnologías digitales permiten la coordinación de varios medios (textos, sonidos, imágenes fijas o animadas, gráficos y video) en un solo aparato, -lo que se ha llamado *multimedia* o *multimedios*-, cuentan con una característica sobresaliente que es la posibilidad de interacción del usuario con estos medios y con otros usuarios (Jonassen & Reeves, 1996). Sin embargo, el hecho de que sean multimedia no implica que el grado de interacción de los estudiantes con la herramienta sea alto, más bien depende de la posibilidad que tenga el alumno de decidir qué ver, oír o leer. De cualquier forma por las cualidades que tienen los programas multimedios prácticamente

---

<sup>13</sup> En este caso se refiere a simuladores que semejan pacientes a los cuales se les realizan una serie de intervenciones para atenderlos de una enfermedad ficticia y con signos y síntomas característicos.

<sup>14</sup> La categorización de Patel y Groen se refiere a representaciones de dos tipos, las isomórficas o concretas y las abstractas o simbólicas. En lo que respecta a las TIC de dominio específico mencionan que usan más representaciones concretas y comprenden más conocimientos de casos individuales con algunas reglas que los rigen.

las instituciones educativas y los profesores de éstas han incorporado las Tecnologías de la Información y la Comunicación a su trabajo diario, lo cual no significa necesariamente que se estén usando de la forma adecuada y sacando de ellas el mayor partido, pues aun considerando las bondades que tienen, se asume que no se ha alcanzado el máximo de su potencial (Garay, 2009; Lajoie en Kim, 2007) .

¿Y cómo es que se puede lograr el máximo potencial? Existen varios enfoques para dar respuesta a esta pregunta, a decir de Gándara (2000), tratándose de la enseñanza con TIC, existen factores vinculados estrechamente con las variables de la docencia, por lo que es posible que los resultados que se obtengan al utilizarlas no sean los esperados, por ejemplo no todos los aprendizajes son del mismo tipo (declarativo, procedimental, actitudes, aptitudes), no todos aprendemos igual (estilos de aprendizaje), no todos llegamos al aprendizaje con los mismos antecedentes, ni tenemos los mismos intereses, pero el mismo autor afirma que todos aprendemos mejor haciendo, todos aprendemos mejor divirtiéndonos, pero desafortunadamente no siempre está permitido esto en las aulas. Por otro lado los multimedios permiten una comunicación rica que impacta varios canales perceptuales, tienen una naturaleza interactiva, permiten narrativas ricas con elementos dramáticos y lúdicos, y finalmente la interactividad que con recursos como la simulación permite que el usuario aprenda haciendo.

Todos los conceptos mencionados anteriormente podrían parecer justificación suficiente para llevar las tecnologías digitales a las aulas, considerando que definitivamente sirven para el aprendizaje, sin embargo ya hemos mencionado que no siempre es así, no porque la herramienta digital no sirva, sino porque en el proceso enseñanza-aprendizaje influyen otras variables. Por tanto es necesario responder otras preguntas, por ejemplo saber en qué ambiente se trabajará con ellas, si será un ambiente *mixto o b-learning*, en donde se hace una combinación de recursos presenciales y tecnológicos, o *en línea* en donde exclusivamente los recursos son tecnológicos; y de acuerdo a eso generar un entorno favorable para que se pueda realizar el aprendizaje; o el *presencial* en donde solamente se encuentra el docente quien aplica sus técnicas de enseñanza, pero no utiliza las tecnologías digitales como herramienta. También es necesario tomar en cuenta el tipo de conocimiento y/o

habilidades que se pretenden enseñar, pues no es lo mismo hablar de conocimientos de tipo declarativo en donde se habla de hechos, conceptos, principios; que procedimental, en el cual se tiene que aprender a reconocer patrones o seguir secuencias de acción, o enseñar aptitudes (aprender a hacer), y que actitudes (aprender a ser). De cualquier forma el conocimiento y desempeño resultante de la interacción entre la persona y la herramienta no puede ser atribuido solamente a uno de ellos, dado que es el producto de la participación conjunta de las personas y las herramientas (Salomon, 1993; Karasavvidis, 2002).

Cuando se tiene claro qué conocimientos se enseñarán, quién o quiénes son los estudiantes, en qué ambiente se encontrarán, qué tipo (s) de tecnologías (s) se utilizará y cómo se les evaluará, entonces resulta conveniente conocer algunos aspectos importantes para hacer que las actividades en línea sean favorables. Por ejemplo, realizar actividades que promuevan el diálogo y la actividad social en comunidades, o realizar combinaciones (particulares) de los contenidos de los cursos, dejando tareas específicas y centrar la atención de forma individual en los participantes del curso y no solo en los contenidos (Silverman, 2011). En fin, se debe conocer la tríada *mindware*, *software* y *hardware*; pues mientras más datos se tengan al respecto se podrán desarrollar herramientas didácticas adecuadas, lo que dará mejores resultados en el aprendizaje.

Otro punto muy importante es que la participación que se realice en línea debe caracterizarse por privilegiar el discurso dialógico como un dispositivo que genere o promueva pensamientos o ideas, para así obtener nuevos significados y provocar que el texto se convierta en un generador de ideas, de pensamientos y no sea solo un vínculo pasivo que funcione como transmisor de información, pues hay que recordar que el aprendizaje comprensivo es más complicado para la mayoría de las personas que cuando se trata solamente de memorizar. Si el discurso que se genera como producto de las actividades que se realizan en línea es *unívoco* éste funciona perfectamente para transmitir significados adecuadamente, como conceptos, pensamientos, sentimientos, palabras, etc. (Lotman, 1988); es ideal si eso es lo que se desea. Pero cuando una persona realiza actividades en línea requiere generar ideas para ir aprendiendo y no ser solo un conductor de información, porque las actividades



en línea demandan de cierto grado de autonomía por parte del estudiante a diferencia de las presenciales (Peñalosa, 2013). También hay que considerar que la tecnología participa en la actividad cognitiva de los estudiantes y altera la forma en cómo piensan y actúan (Kim & Reeves, 2007).

En cuanto al aprendizaje en línea se refiere, es esencial considerar la promoción de actividad social en comunidades, para lo cual puede ayudar que se planeen actividades individuales, después en pequeños grupos y posteriormente la participación de la clase completa. Generar diálogo entre los usuarios producirá que haya mayor interacción y aprendizaje (Haythornthwaite, 2002).

Claro que hay que tener en cuenta que se obtienen resultados más productivos, cuando existe una guía o conductor para el trabajo en línea, sobre todo si se considera que los estudiantes no están capacitados para saber qué es importante acerca del conocimiento nuevo que están adquiriendo. Cuando el profesor provoca que los participantes generen un mayor número de ideas o conceptos y cuando se cuenta con un diseño instruccional adecuado, esto repercute considerablemente en la construcción de conocimiento. Cuando el docente crea un entorno adecuado para el trabajo con tecnologías digitales tomando en cuenta los estilos de aprendizaje (cómo aprenden las personas), el tipo de conocimiento, el ambiente, etc., se tendría como consecuencia un éxito en el aprendizaje.

### ***1.10 El simulador HBI en la enseñanza de la Anatomía Humana.***

En este apartado se revisarán tres enfoques, de diferentes autores, sobre las características con que debe contar el software educativo de acuerdo a Solomon (2005), quien basa su discurso en el grado de interactividad que permita éste, existen diferentes enfoques para definir la interactividad, por lo que se realizó un análisis al simulador HBI tomando como referencia los enfoques más representativos.

En seguida se hablará sobre las características que mencionan cada uno de los diferentes autores y simultáneamente se enumeran las que contiene el simulador HBI para determinar en qué grado cumple con las características recomendadas.

Según el modelo de Lippman o conversacional, son las siguientes: *a) Interruptionabilidad*. Idealmente es conveniente que pueda interrumpirse la actividad en el

momento que se desee, para que el usuario determine cuánto, cuándo y a qué ritmo avanzar sin tener que iniciar desde un principio y llevar una secuencia determinada. El simulador HBI ofrece la opción de suspender la actividad y reiniciarla en el momento que se desee, cuantas veces lo quiera el usuario. No requiere más que regresar al punto inicial en el cual se elige el sistema o grupo de órganos con el que se jugará, o bien, puede dejarla en suspenso. b) *“Granularidad fina”*, este concepto se refiere a que el software esté organizado en pequeños fragmentos lo que lo hace más dinámico pues puede ir “avanzando” en el mismo y ver los resultados de ese avance. El simulador HBI presenta pequeños segmentos, la elección de sistema u órganos es un ejemplo y posteriormente cada órgano o actividad que seleccione el usuario como son las claves o ayudas, o bien en algunos casos las animaciones, son también segmentos. c) *Acceso aleatorio, no lineal*. Esta característica se refiere a que el usuario puede acceder por medio de la ruta de su elección, que no exista una prefijada. En el HBI el usuario puede elegir en qué momento intervenir, si elige un cuerpo masculino o femenino o “saltar” de una opción a otra; por ejemplo puede elegir entre seguir el orden aleatorio del simulador o seleccionar el órgano que desee. Y siempre tiene libertad para ver una animación, elegir una clave que le ayudará a encontrar la respuesta correcta o bien consultarla para profundizar en el conocimiento. d) *Predictibilidad limitada*. Es decir que existan elementos que impidan que el usuario sepa con anticipación qué sucederá en la secuencia. En este sentido, aunque la oferta de HBI no es muy amplia, se encuentra un promedio de doce posibilidades, tiene la particularidad de que existe el factor sorpresa, dado que el usuario puede elegir la opción *Drag and Drop* (arrastrar y soltar), en la cual aparecen las opciones de forma aleatoria. e) *Inexistencia de “default” u opciones prefijadas*. Prácticamente no existe en el simulador HBI, puesto que no hay momento en el cual el juego se detenga debido a malas respuestas o algo similar. Siempre ofrece alguna opción al jugador. Cuando termina un segmento del juego se conmina al usuario a jugar otra vez, a iniciar otro juego o a explorar otras opciones. En lo que se refiere a las opciones prefijadas por la misma naturaleza del juego se notifica al usuario sobre su acierto o error. f) *Degradación gentil o gradual*. El simulador HBI no termina de manera abrupta, en la tabla que aparece al lado inferior izquierdo, se informa de cuántas opciones consta la sección y conforme se avanza en el juego se le

va notificando al usuario, de tal manera que pueda enterarse de la etapa en la que se encuentra, de esta forma el jugador siempre está informado de su avance. La última característica de este modelo es la g) *Apariencia de infinitud*. Esta característica la cumple mediante las ofertas que se hacen en diferentes etapas del juego, ya sea para profundizar en el conocimiento de la anatomía, como conocer algunos datos de la fisiología y además tiene la opción de explorar otras áreas de conocimientos relacionadas con el ser humano.

El modelo de Brenda Laurel también toma en consideración la interactividad como punto clave, pues como ya se mencionó es la característica relevante cuando de evaluar un software educativo se trate, Laurel considera como las características más sobresalientes a las siguientes: a) *Frecuencia de la participación*. El software debe permitir la participación del usuario las veces que éste lo desee y hacer que esta actividad sea lo más fácilmente posible de realizar, para que así el usuario que esté enganchado insista por lo menos hasta concluir la actividad y quede invitado a volver a realizarla a diferencia de que si es una labor ardua desistirá rápidamente. En el caso del HBI es suficiente que el usuario desee participar, lo puede hacer las veces que lo desee, ya que no hay restricciones para entradas y salidas. b) *Rango*. Esta característica se refiere a la variedad de actividades que puedan realizarse en el software. Respecto al HBI el número de actividades que puede realizar el usuario son variadas como ya se ha comentado anteriormente, aunque el rango no es muy amplio, se considera para lo fines de este trabajo que si es lo suficiente para el nivel de conocimiento del cuerpo humano que se pretende obtengan los alumnos/usuarios de este simulador, de acuerdo al objetivo de aprendizaje que marca el programa. c) *Relevancia*. Es decir que contenga los conocimientos suficientes para que verdaderamente sea una herramienta para el aprendizaje. En este sentido el simulador HBI trata sobre los temas que se contemplan en el plan de estudios del curso Educación para la Salud, aunque no los cubre en su totalidad.

Para finalizar la revisión de los tres modelos se abordará el propuesto por Gándara (1999), quien menciona solamente dos características, la primera referente a la *interfaz*, la cual debe ser fácilmente manejable, utilizar un lenguaje sencillo para que sea fácil de entender y las instrucciones se presenten de un modo tal que el nivel de

accesibilidad que se maneje sea alto, lo que conducirá a promover y facilitar la interactividad. Hablando en términos coloquiales debe ser *“amigable/intuitivo”*. Y la segunda se refiere a la capacidad de ser *usable*, con relación a esta característica y de acuerdo a palabras del autor se refiere con este término a que tenga tanta sencillez en su manejo que pueda utilizarse fácilmente (no tener que tomar un curso o adiestramiento especial para usarlo), que vaya llevando al usuario de la mano de modo tal que por sí mismo pueda realizar las actividades que contenga el software. El HBI permite que el usuario juegue aún cuando no cuente con un alto dominio del idioma (inglés), puesto que los iconos que maneja son fácilmente identificables y contribuyen a que el usuario pueda jugar sin mayor problema y además de que la página cuenta con la opción de traducirla al español.

Como conclusión se puede decir que el HBI es un simulador que cumple con las características de un software educativo, tomando como referencia los modelos de los tres autores mencionados. Sin embargo, el uso de los simuladores solamente es uno de tantos recursos que contribuyen al aprendizaje, hay que recordar que en el proceso enseñanza-aprendizaje existen múltiples variables, las atribuibles al aprendizaje, las contextuales y ambientales, las variables instrumentales y metodológicas (el software educativo entra en esta categoría); y por último las de los individuos, con la serie de características que los acompañan, ya que cada persona puede aprender de forma distinta a las demás, si prefiere alguna hora del día, determinada cantidad de luz, o de ruido, o prefiere estar solo o acompañado, sentado o acostado, etc., y que estos individuos o estudiantes se encuentran desempeñando un rol en el escenario educativo con el fin de alcanzar un objetivo y con ellos el bagaje de actividades que realizan para lograrlo. Esa serie de actividades que realizan los estudiantes para aprender es lo que se conoce como estudio. (Contreras y Castellanos, 2007).

### **1.11 Uso de multimedia como variable metodológica educativa.**

Considerando a la tecnología educativa como aquella herramienta y/o equipo de la comunicación y la información que se utiliza con fines educativos y a los multimedia como la combinación de varios tipos de datos para control interactivo por parte del usuario, mediante el uso de una computadora; es sencillo entender la manera en que los multimedia se introducen en el aula y pueden llegar a ser motivo de investigación.

Multimedios<sup>15</sup>, Nuevas Tecnologías o tecnologías digitales<sup>16</sup>, Interactividad<sup>17</sup> y Simuladores<sup>18</sup>; son los términos que utilizaremos para ubicarnos en el contexto de esta investigación.

Multimedios es la combinación de varios tipos de datos, para control interactivo por parte del usuario, tiene como particularidad que estos datos se usarán mediante una computadora, por ejemplo aquellos materiales que contienen texto, audio e imágenes entran en la categoría de multimedios siempre y cuando permitan que el usuario pueda tener al menos cierto grado de interactividad. Con respecto a las Tecnologías Digitales, se incorporan al menos a tres que se combinan con los multimedios: internet, transmisiones satelitales y telecomunicaciones, que recopilan la información, la transmiten a varios lugares de forma sincrónica o asíncrona y dicha información puede distribuirse a una persona o a un grupo de personas; lo cual facilitará la comunicación. Un sistema multimedios está compuesto por tres factores, que se encuentran íntima y estrechamente relacionados, lo que hace que prácticamente uno no tenga sentido sin los otros y cada uno de ellos cuenta con características particulares: un hardware, un software y un mindware (Gándara,1999). Ver fig. 5.

Se conoce como *hardware* a la máquina, las herramientas –mecánicamente hablando-, o equipo mediante el cual se obtiene el acceso a internet y que permite al usuario conectarse a la red, sin importar las características que tenga el mismo, con referencia a su velocidad, capacidad, sistema operativo, etc. Lo destacable en este equipo es que permita la conexión a internet. Constituye así, la parte física de este sistema denominado multimedios. Por otro lado, cuando hablamos de software, nos referimos al programa con el cual trabaja el usuario, que contiene la información necesaria para la realización de tareas específicas, como es procesar un texto, elaborar un dibujo, etc. Existen programas o software muy variados y con diferentes objetivos, como educativos, laborales o simplemente diversión. El mindware es el

---

<sup>15</sup> Multimedios es la combinación de varios tipos de datos, para control interactivo por parte del usuario, por ejemplo imágenes, texto, audio... (Gándara, 1999).

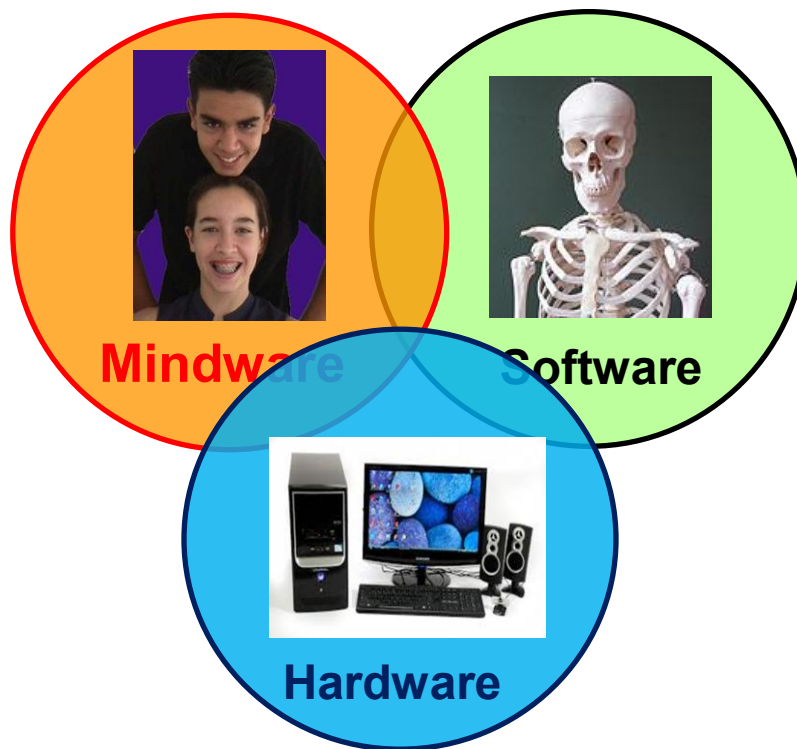
<sup>16</sup> Conjunto de herramientas relacionadas con la transmisión, procesamiento y almacenamiento digitalizado de información. (Jonassen, 1997, Kim y Reeves, 2007).

<sup>17</sup> Se refiere a la forma en la que se comunica/participa la máquina con el usuario. (Salomon, 1996; Gándara, 1999; Karasavvidis, 2002; Garay, 2009, Peñalosa, 2013).

<sup>18</sup> De acuerdo a la definición que se dió en la página 21.

humano que interactúa con el software mediante el hardware. En el caso que nos ocupa, el mindware es el alumno o también puede ser el docente, dependiendo de que actividad se trate en el proceso enseñanza-aprendizaje. Pero, finalmente se deben

Figura 5. Factores del Sistema Multimediales.



considerar en cualquiera de ellos, tanto en el alumno como en el docente, las características que ya se mencionaron dentro de las Variables de la Docencia, específicamente las variables que corresponden a los individuos.

### **1.12 Estado del arte de simuladores como software educativo en Ciencias de la Salud.**

Los simuladores son uno de varios ejemplos de herramientas digitales utilizadas en educación, existen varios tipos de simuladores que se han utilizado en la enseñanza de las ciencias, tanto exactas como naturales y sociales, uno de los simuladores más conocidos que engloba varias ciencias es *SimCity*, un videojuego (realmente considero que no debería denominarse así, pues es mucho más que un simple juego), que

consiste en crear una ciudad en un determinado espacio geográfico, a partir de un pequeño presupuesto que se otorga al inicio; la ciudad debe proveer los servicios básicos que requieran los habitantes, además de administrar se realiza gestión de residuos urbanos, de servicios de salud, educación, etc., en fin todo lo que una ciudad ideal debe tener. Los jugadores pueden aprender administración, gestión de negocios, pero además solidaridad, ecología y otros temas importantes con los que puede interactuar para llevar la ciudad con sus habitantes al éxito o al fracaso.

Así como éste, existen otros simuladores que se utilizan para la educación, ya que un simulador digital es un programa informático que crea un sistema o un fenómeno y en el cual las personas pueden practicar, manipular, experimentar algunas situaciones dadas, dentro de un ambiente controlado en el que se permite realizar una serie de actividades sin correr riesgos innecesarios que puedan llegar a causar daño (Ziv, Wolpe, Small & Glick, 2003). Los simuladores pueden contar con algunas de las características de un juego digital, sobre todo con la característica sobresaliente que es la interactividad que cualquier software debe tener, en particular los simuladores educativos, pues como ya se mencionó anteriormente una gran parte del aprendizaje se obtiene haciendo y otra cuando hay juego de por medio. Tanto así que, se ha observado que cuando los individuos ven lo valioso que es utilizar herramientas digitales (como los simuladores) en sus actividades cognitivas, pueden llegar a profundizar en el proceso y aprender a manejar la herramienta para adaptarla a sus actividades (Perkins & Groetzer, 1997; Wertsch, 1991).

Al buscar información sobre los simuladores en general que se han usado para la educación se encontró una numerosa cantidad de bibliografía, pues existen simuladores de varios tipos y usos, dentro de ellos existen simuladores para la enseñanza de las matemáticas, de biología, de negocios, de mecánica, procesos químicos, ecológicos, de vuelo, y muchos otros que han servido como herramienta a muchos profesores y alumnos, y han contribuido al proceso enseñanza-aprendizaje y de forma inocua, pues como todo el procedimiento que se realiza en el simulador es ficticio, en caso de haber errores, éstos no repercutirán dañando a las personas o a su patrimonio, lo cual se considera una gran ventaja de los simuladores.

Existen ejemplos de buenos resultados gracias al uso de los simuladores en

Educación Médica, incluso en temas meramente prácticos como Cirugía en cursos en línea, como reportan Beddy, Ridgway, Beddy, Clarke, Traynor & Tierney (2009); en el caso de la Escuela de Cirujanos del Colegio Real de Cirujanos de Irlanda -“School of Surgeons” Royal College of Surgeons in Ireland (RCSI)- con un 97% de éxito en el entrenamiento. El uso de simuladores en casos clínicos es cada vez mas frecuente, pues favorece en el aprendiz el desarrollo de habilidades técnicas y competencias indispensables. Los simuladores también permiten que se observe cuáles serían las consecuencias de un error en la atención del paciente, dado que puede repetirse una secuencia una y otra vez, a diferencia de lo que ha constituido la enseñanza tradicional en la cual los aprendices practican en pacientes reales, por lo que requieren de la estrecha supervisión de un experto que sea capaz de corregir un error inmediatamente, además el riesgo para el paciente puede ser muy grande, incluso poner en peligro su vida, lo cual ha sido fuertemente apoyado por los comités de Bioética (Escobar, 2006).

El uso de simuladores en la Educación Médica es relativamente reciente, se origina en la segunda mitad del siglo XX, el primer antecedente del que se tiene registro es un modelo creado por un anestesiólogo para practicar la reanimación cardiopulmonar, posteriormente se desarrollan otros simuladores más complejos que reproducen ruidos cardiacos, respiratorios, pulsos, etc., en fin, una serie de funciones fisiológicas complicadas que gracias a las computadoras ha sido posible representar (Bradley, 2006; Rosen, 2008). El desarrollo de software dedicado a la Educación Médica o del área de las Ciencias de la Salud ha continuado y en el momento actual se cuenta con una gama de simuladores de segmentos corporales, que realizan funciones específicas y que contribuyen al entrenamiento de estudiantes de medicina tanto de pregrado como de posgrado, sin necesidad de exponer a paciente alguno y que favorecen el entrenamiento y la adquisición de pericia (Gordon 1974, Satava 2008). Lo anterior ha conducido al uso cada vez más frecuente de la simulación como parte importante de la instrucción y la educación médica, ya que además de contribuir a la adquisición de conocimiento se desarrollan también habilidades técnicas y sociales como es el trabajo en equipo (Sánchez, Delapena, Kelly, Ban, Pini, & Perna, 2006).

Debido a la naturaleza de la materia, en lo que se refiere a la Medicina y algunas de sus ramas como la Farmacología y las Neurociencias, se mencionan éxitos claros al



entrenar a los estudiantes de pregrado para obtener habilidades quirúrgicas y de exploración física (Via, Kyle, Trask, Shields, & Mongan, 2004; Ewy, Via, Kyle, Trask, Shields & Mongan, 2004; Ewy, Felner, Juul, Mayer, Sajid & Waugh, 1987). Otros beneficios que han tenido los estudiantes entrenados con simuladores es presentar menos estrés, mayor seguridad y confianza al realizar algunos procedimientos y por parte de los pacientes se ha reportado que presentaron mejor disposición para ser atendidos por aquellos estudiantes entrenados con simuladores, que aquellos que no lo son (Okuda & Quinones, 2008; Van Sickle, 2006).

En Medicina también se han utilizado simuladores, en los últimos 30 años se ha incrementado su uso, se tienen antecedentes del uso de simuladores como herramientas para situar al estudiante en entornos que representen realidades que los enfrenten a situaciones o problemas similares a los que se exponen, al atender a individuos sanos o enfermos, con prácticamente ningún riesgo o con lo mínimo posible (Tsuda, Scott, Doyle & Jones, 2009). En diferentes ramas de la medicina se ha incrementado el uso de simuladores para la enseñanza tanto de médicos en formación como de especialistas, Cirugía sin embargo, ha sido una de las especialidades en las que el uso de simuladores ha sido de gran utilidad y ha contribuido a la creación de nuevas técnicas, e incluso al desarrollo y/o perfeccionamiento de nuevas habilidades en los estudiantes (Bell, 2009). Gracias a los simuladores quirúrgicos se han podido realizar cirugías laparoscópicas, artroscopías, y se ha avanzado en forma muy importante en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades gracias a la endoscopía, lo que se ha reflejado en una notable disminución de los costos de una cirugía pues al ser mínimamente invasivas el tiempo de recuperación se reduce al mínimo, las secuelas prácticamente se eliminan, el tiempo de hospitalización se acorta, así como los días de incapacidad de los enfermos y mejora la calidad de vida durante el periodo de recuperación (Scott, 2006). Esto último ha sido un motivo importante por lo cual se han desarrollado simuladores para la Educación Médica alrededor del mundo, lo cual ha disminuido la brecha educativa entre ver y hacer (Akaike et al, 2012). A lo largo de por lo menos los últimos sesenta años se han venido utilizando simuladores para la Educación Médica, y éstos han evolucionado desde un sencillo reanimador cardiopulmonar que se desarrolló gracias al trabajo conjunto de algunos médicos

anestesiólogos en combinación con un fabricante de juguetes, hasta llegar al momento actual en el que se cuenta con maniquíes que pueden representar una numerosa cantidad de funciones fisiológicas (Bradley, 2006; Rosen, 2008).

En la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de México, campus Ciudad Universitaria, desde el año 2006 existe el Centro de Enseñanza y Certificación de Aptitudes Médicas (CECAM). Actualmente cuenta con 300 simuladores aproximadamente de baja y alta tecnología, que bien pueden ser segmentos corporales o cuerpos humanos completos que emulan personas adultas o infantes, los cuales son utilizados por estudiantes, médicos ya titulados, pertenecientes a la misma UNAM o incluso a otras universidades de nuestro país, que acuden para realizar práctica médica. Cuenta con una sala de replicación de situaciones médicas, un seminario en donde se lleva a cabo la pre-simulación, la presentación de objetivos de la práctica y el interrogatorio, dos salas de replicación hospitalaria, una sala de replicación cardiológica (que reproduce cerca de 30 cardiopatías) y una gineco-obstétrica. También cuenta con una unidad móvil que se desplaza a otras escuelas y/o Facultades y al interior de la República. Pueden realizarse, procedimientos quirúrgicos, atención de partos, reanimación cardiopulmonar en niños y adultos y una serie de eventos que pueden presentarse al estar atendiendo a una persona y que sin la ayuda de estos simuladores el riesgo al que podría estar expuesto un paciente sería muy grande (Departamento de Integración de Ciencias Médicas, CECAM, 2015).

Para hacer uso de estos simuladores se requiere ser estudiante de medicina o médico titulado, hacer la reserva para el tiempo que desee practicar y cumplir con la serie de normas y requisitos del CECAM.

Los simuladores usados en Ciencias de la Salud han sido exitosos debido a que se han desarrollado con ciertas características de acuerdo al tipo de aprendizaje que se desea obtener, por ejemplo, un concepto, un procedimiento o aquellos que involucran emociones. Por eso es recomendable que los estudiantes se encuentren comprometidos con el rol que desean desempeñar para así lograr la conexión entre las experiencias sociales, psicológicas y clínicas a las que se exponen (Dávila-Cervantes, 2014). También es necesario considerar el conocimiento previo indispensable para inducir a que el alumno participe activamente con el simulador y se logren cuatro

características básicas que se obtienen con la simulación: observación del mundo real, representación física o simbólica, acción sobre esta representación y sus efectos sobre el aprendizaje, así como el paso de la explicación de laboratorio que es trasladada al paciente (McGaghie, Draycott, Dunn, Lopez, & Stefanidis, 2011), tratándose de casos en los que los estudiantes estén atendiendo pacientes. La literatura brinda información actual sobre simuladores del cuerpo humano y es un apoyo para practicar técnicas quirúrgicas, desarrollar nuevos procedimientos, detectar patologías (como cáncer de seno, distocias, etc.), o manejo de aparatos como los endoscopios y otras actividades necesarias para la formación de los médicos, odontólogos, nutriólogos, enfermeros (as).

En lo que respecta a simuladores del cuerpo humano hechos exclusivamente para el aprendizaje de la Anatomía, la información se reduce de forma importante, los estudiantes que no pertenecen a la carrera de Medicina, sino que cursan el bachillerato, en los que solo se pretende que adquieran conocimientos básicos de la Anatomía y Fisiología del cuerpo humano, como lo indica el objetivo de la I unidad denominada *Bases de Anatomía y Fisiología en Educación para la Salud*, del programa de la materia Educación para la Salud<sup>19</sup>, los estudiantes no interactúan con un paciente, más bien el simulador HBI (Human Body Interactives) ayuda a los alumnos a comprender cómo se interrelacionan los diferentes órganos y sistemas del cuerpo humano. Pero sobre todo considero, que de acuerdo a las características del mismo simulador HBI, éste contribuye a terminar con esa idea fragmentada que se da al usar los recursos tradicionales, los cuales se presentan generalmente de manera independiente y en el simulador HBI pueden relacionarse algunos sistemas entre sí.

A pesar de ser conocimientos básicos los que se requieren a nivel bachillerato, en comparación de los que requiere un estudiante de Medicina, a los alumnos, en general, se les dificulta aprender Anatomía según lo demuestran las calificaciones que obtienen y sus propios comentarios, por lo que cualquier recurso didáctico que pueda ayudar a mejorar el aprendizaje de los alumnos es valioso.

---

<sup>19</sup> De acuerdo al plan de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria (EPN), 1996 de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM): “Que los alumnos adquieran los conocimientos básicos de la estructura y las funciones del cuerpo humano para la comprensión de las restantes unidades. Así mismo, que integren conocimientos de las disciplinas afines para aplicarlos en el campo de la salud y que conozcan y manejen la terminología científica que exige el desarrollo del curso. Se pretende superar la concepción fragmentada que poseen los alumnos acerca de los sistemas que forman el organismo humano, para conducirlos a la integración de los grandes grupos funcionales existentes en los seres vivos como son el de Relación, Nutrición y Reproducción”

De acuerdo a mi experiencia como docente de la materia Educación para la Salud considero que el software HBI cae en la tercera clasificación de Jonassen y Carr (2000), es decir como *constructor del conocimiento*, debido a que el usuario va formando los diferentes sistemas que conforman el cuerpo humano; ya que para enseñar Anatomía se acostumbra utilizar diferentes recursos como son los esquemas (impresos o dibujados sobre el pizarrón), modelos anatómicos de diferentes materiales y tamaños, e incluso de cuerpos humanos (con tejidos frescos o fijados con alguna de las técnicas más comunes), y con el simulador se conjuntan varios de estos recursos y poco a poco el estudiante va conformando (construyendo), los sistemas que forman el cuerpo humano. También asumo que el simulador HBI funge como un “socio o asociado del conocimiento” puesto que el estudiante puede actuar con él para construir su conocimiento trayendo experiencia a sus actividades, similar a lo que se logra con los otros recursos que se han utilizado tradicionalmente, con la ventaja de que el simulador permite la interacción, repetición y utilización permanente del material.

Al realizar una búsqueda exhaustiva en la literatura, pude observar que existe información reciente sobre el uso de simuladores, así como de desarrollo de nuevo material y recursos para los estudiantes de medicina o los profesionales ya titulados. Sin embargo, no es el mismo caso para los estudiantes de nivel bachillerato, por lo que no pude abundar sobre el tema.

### **1.13 Problema de investigación.**

Existe la creencia sobre que la enseñanza de las Ciencias es más difícil que aquella relacionada con el área de Humanidades, es probable que la creencia tenga algo de cierto, pues en general es más complicado para las personas comprender algunos eventos o hechos especialmente relacionados con la física o la química, ya que requiere de una gran cantidad de imaginación y de aplicar los conceptos aprendidos en hechos nuevos; así sucede en el caso del cuerpo humano, en el que prácticamente todo está relacionado y regido por leyes físicas y químicas, por ejemplo la circulación de la sangre, la oxigenación, la ventilación pulmonar y otros fenómenos que diariamente se repiten cientos o miles de veces al día y que son los que nos mantienen vivos (Hibler, 1997; Sagan 1999, y otros).

Dentro de las carreras universitarias que se consideran más difíciles en nuestro país, se encuentra la Medicina, no solamente por lo complejo que es el cuerpo humano, sino también porque es una carrera muy larga, más que la mayoría de las licenciaturas, las que aproximadamente se pueden concluir en un promedio de cuatro años; para llegar a ser médico el tiempo de formación es de seis años y medio, y además se requiere de un estudio arduo y constante para mantenerse actualizado en una profesión que día a día se está renovando debido a los avances en la tecnología que ha permitido estudiar a mayor profundidad al ser humano, y comprender más y mejor lo que hace que el organismo crezca y se desarrolle, se mantenga sano o enferme, viva o muera.

Lo anterior explica de forma muy sencilla porqué es necesario que se haga uso de técnicas y tecnología por parte de los estudiantes de Medicina y de los médicos ya titulados para estudiar a sus pacientes y hacer un buen diagnóstico, y luego ya con el resultado elaborado dilucidar cuál será la noción del bien del paciente y así indicar el tratamiento adecuado para el mismo (Altamirano, Altamirano, Garduño, García y Muñoz, 2009).

El uso de técnicas y tecnologías encaminadas a mejorar la salud de las personas es por demás benéfico en todos sentidos, pero también es muy importante desde el punto de vista ético, ya que especialmente en el caso del uso de simuladores, la idea que rige el actuar del médico tratante es no dañar o en caso necesario provocar el mínimo daño; si de alguna forma quedara duda sobre el uso de simuladores para el aprendizaje de la medicina, para la capacitación de los médicos en ciernes o para mejorar la práctica médica día a día, este simple principio encaminado a provocar el menor daño posible sería la mejor justificación para el uso de simuladores del cuerpo humano. Es debido a este principio elemental en la práctica médica que en años recientes se ha incrementado el uso de simuladores en la educación médica, y como consecuencia ha proliferado en la literatura la publicación de artículos referentes al tema.

Sin embargo, en el caso de los estudiantes de nivel bachillerato la situación no ha sido así, a pesar de que el estudiante de medicina forzosamente transita por el nivel

previo y aprender la anatomía básica sin duda es un factor que incide en el aprendizaje y éxito de los primeros años de formación en la profesión médica<sup>20</sup>.

Una de las materias más difíciles de acreditar, debido a su complejidad y amplitud es Anatomía Humana, esto se aplica tanto a los estudiantes de la carrera de Medicina, como a los alumnos de Bachillerato; esto dicho por los mismos estudiantes (y por el índice de reprobación por arriba del 50%), y no es para menos cuando se ha estimado que durante el curso regular los estudiantes de Medicina aprenden por lo menos 5,500 términos anatómicos (Montemayor y Soto, 2013). En el caso de los alumnos de bachillerato es menor la exigencia en el aprendizaje de detalles anatómicos y la profundidad al tratar los temas, ya que los objetivos del plan de estudios del programa de la materia no son tan ambiciosos y se conforman con que los estudiantes logren identificar algunas de las estructuras básicas e integren de forma coordinada y armónica dichas estructuras dentro del cuerpo humano de forma integral.<sup>21</sup>

Aún así, no es sencillo que los estudiantes logren hacerlo con cierta facilidad, por lo que como docente ha sido indispensable para mí hacerme de recursos que faciliten el aprendizaje, que coadyuven a que los estudiantes puedan perder la idea fragmentada del cuerpo humano, logren concebir en su mente las dimensiones adecuadas, la ubicación espacial que tienen los órganos y estructuras que conforman un cuerpo humano, **su cuerpo**; y, que mediante la comprensión de su cuerpo asuman la importancia que tienen mantenerlo íntegro, sano y cuidarlo y protegerlo adecuadamente. No es una labor fácil, por lo que usar un simulador puede ser de gran utilidad para lograrlo, al menos ésa es la idea que siempre ha cursado por mi mente. De esta manera, es que me intereso en que los estudiantes usen un recurso que cubre con algunos de los requisitos que se requieren para realizar los objetivos del plan de estudios.

Lo anterior ha sido el motor que me ha llevado a experimentar, a investigar y a profundizar en este tema que me apasiona que es: la Anatomía y cómo enseñarla/aprenderla de una forma más sencilla, logrando aprendizajes significativos.

---

<sup>20</sup> Datos obtenidos del Departamento de anatomía Humana. Facultad de Medicina. UNAM.

<sup>21</sup> Plan de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria (EPN), 1996. Universidad Nacional Autónoma de México. Objetivo general de la materia Educación para la Salud.

### **1.14 Pregunta de investigación.**

- 1.- ¿Cuánto mejora el aprendizaje de los alumnos de EPS expuestos a Simulador vs. Simulador y docente?
- 2.- ¿Cuál estilo de aprendizaje en los alumnos tiene un mayor aprovechamiento, frente a Simulador vs. Simulador más docente?

### **1.15 Hipótesis**

- 1.- Los alumnos de EPS expuestos al Simulador y docente aprenderán más que aquellos expuestos solamente al Simulador.
- 2.- Los alumnos que tienen estilos de aprendizaje teórico y pragmático aprenderán más frente al Simulador y Simulador + Docente, que aquellos con estilos reflexivo y activo.

### **1.16 Objetivos Generales**

1. Cuantificar el aprendizaje de alumnos de EPS frente a Simulador vs. Simulador + Docente vs. Docente.
2. Determinar el Estilo de Aprendizaje de los alumnos de EPS con mayor aprendizaje frente a Simulador vs. Simulador + Docente vs. Docente

### **1.17 Objetivos Particulares**

Para el O. General 1:

- Aplicar a los alumnos de EPS frente a Simulador vs. Simulador +Docente vs. Docente, test y retest de conocimientos de Anatomía.
- Determinar en alumnos de EPS frente a Simulador vs. Simulador +Docente vs. Docente, la Transferencia de conocimientos anatómicos.

Para el O. General 2:

- Aplicar a los alumnos de EPS frente a Simulador vs. Simulador +Docente vs. Docente, el cuestionario CHAEA, para conocer los estilos de aprendizaje de los alumnos.
- Aplicar el inventario EDAOM, para conocer las estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio de los sujetos de investigación.



## **2. Material y Método**

## **Material y Método**

*A lo largo de este capítulo se comentará sobre las forma en la que se trabajó en esta investigación, las características de la población estudiada, los espacios en los que se realizó; así mismo se describirá detalladamente cómo se fue avanzando de forma paulatina en la aplicación de los instrumentos utilizados, así como en la realización de algunos instrumentos que se aplicaron a los estudiantes que participaron en esta investigación.*

### **2.1. Tipo de estudio y diseño de investigación.**

Este estudio se realizó en dos fases, se describirán primero las características generales de ambas fases para posteriormente hablar de las correspondientes a la primera fase, incluidos los instrumentos que se utilizaron, análisis estadísticos realizados y otros aspectos relevantes necesarios para llevar a su conclusión esta tesis. Posteriormente apegándose a la descripción de la primera fase se procederá a hablar de la segunda fase.

En su primera etapa este trabajo se concibió como una investigación de tipo experimental, con una intervención de tres categorías. La variable independiente fue la intervención, con tres categorías: a) con software, b) con software y docente y, c) sin software. La variable dependiente fue el aprendizaje. Esta es una variable cuantitativa, numérica continua, que se midió mediante un pre-test y un post-test.

### **2.2 Población en estudio.**

#### **2.2.1 Población en estudio.**

En México existen dos instituciones que ofrecen estudios de nivel bachillerato: la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Existen planteles de ambas instituciones que brindan servicio a los estudiantes que así lo soliciten y que cumplan los requisitos estipulados; aunque también existen planteles privados que pueden brindar educación con el aval de alguna de las dos instituciones.

Ambas instituciones cuentan con diversas modalidades como son para la SEP los bachilleratos que se imparten en entidades como las que se mencionan a continuación, Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CEBTIS), Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios (CETIS), y otros. La UNAM cuenta con la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) y el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH). Nos enfocaremos en la primera opción del bachillerato de la UNAM, por ser a la que pertenece la escuela en la que se realizó esta investigación. Ésta es una escuela privada que está incorporada al plan de estudios de la ENP y cuenta con el reconocimiento de la UNAM. Es una escuela mixta, en donde acuden alumnos adolescentes cuyo rango de edad se encuentra entre los quince y dieciocho años y pueden ser tanto alumnos regulares como recursadores. Ver Figura 6. Cuenta con los tres niveles correspondientes a un bachillerato de tres años; la materia en la cual se llevó a cabo la investigación, “*Educación para la Salud*” (EPS), se imparte en el segundo año, llamado también quinto año. Es una materia obligatoria.

Fig. 6. Población estudiada.



### **2.2.2 Población Objetivo.**

La población objetivo de esta investigación estuvo constituida por 125 alumnos, que cursaban el segundo año de preparatoria de la escuela privada en donde se llevó a cabo nuestro trabajo de campo. La característica que hizo que la población tuviera la condición de elegible para participar en este trabajo fue que los estudiantes se encontraran matriculados en la escuela para cursar el quinto año de bachillerato durante el ciclo escolar 2011-2012. Para este ciclo escolar la escuela contó con un total de cinco grupos para el quinto año y cada grupo tuvo un promedio de 25 alumnos.

El único criterio de inclusión que se consideró para incorporar a la investigación a los alumnos y alumnas fue encontrarse inscritos en la escuela preparatoria para el ciclo escolar antes mencionado. Como criterios de exclusión no se consideró ninguno, toda vez que dentro del diseño de investigación no fue pertinente excluir a alumno alguno. Sin embargo, debido a que la toma y registro de los datos se realizaron en diferentes momentos a lo largo del año escolar se eliminaron a aquellos alumnos que no concluyeron sus estudios durante el periodo abarcado por nuestra investigación, toda vez que no nos brindarían los datos requeridos para nuestro trabajo de campo.

### **2.2.3 Características del entorno.**

Las aulas en las que los alumnos toman las clases, son amplias de modo tal que los alumnos se encuentran con espacio suficiente para realizar sus labores escolares durante sus clases. Las dimensiones son de aproximadamente 25 metros cuadrados y cuentan con iluminación natural y artificial con tubos de luz neón. También tienen ventilación a través de ventanas y un ventilador que gira para refrescar el aula cuando es necesario. Los alumnos se encuentran sentados en sillas individuales y su mesa de trabajo la comparten con un compañero. La distribución de las mesas y sillas, permiten la visibilidad del pizarrón sin problema.

Todas las aulas cuentan con equipo de cómputo, constituido por computadora, cañón y pantalla, y la conexión a internet está disponible en todo momento. En la Figura 6, se observa un ejemplo de las aulas en las que trabajan los alumnos.

## **2.3 Recursos para la toma y registro de datos.**

### **2.3.1 Simulador del cuerpo humano y plataforma Moodle.**

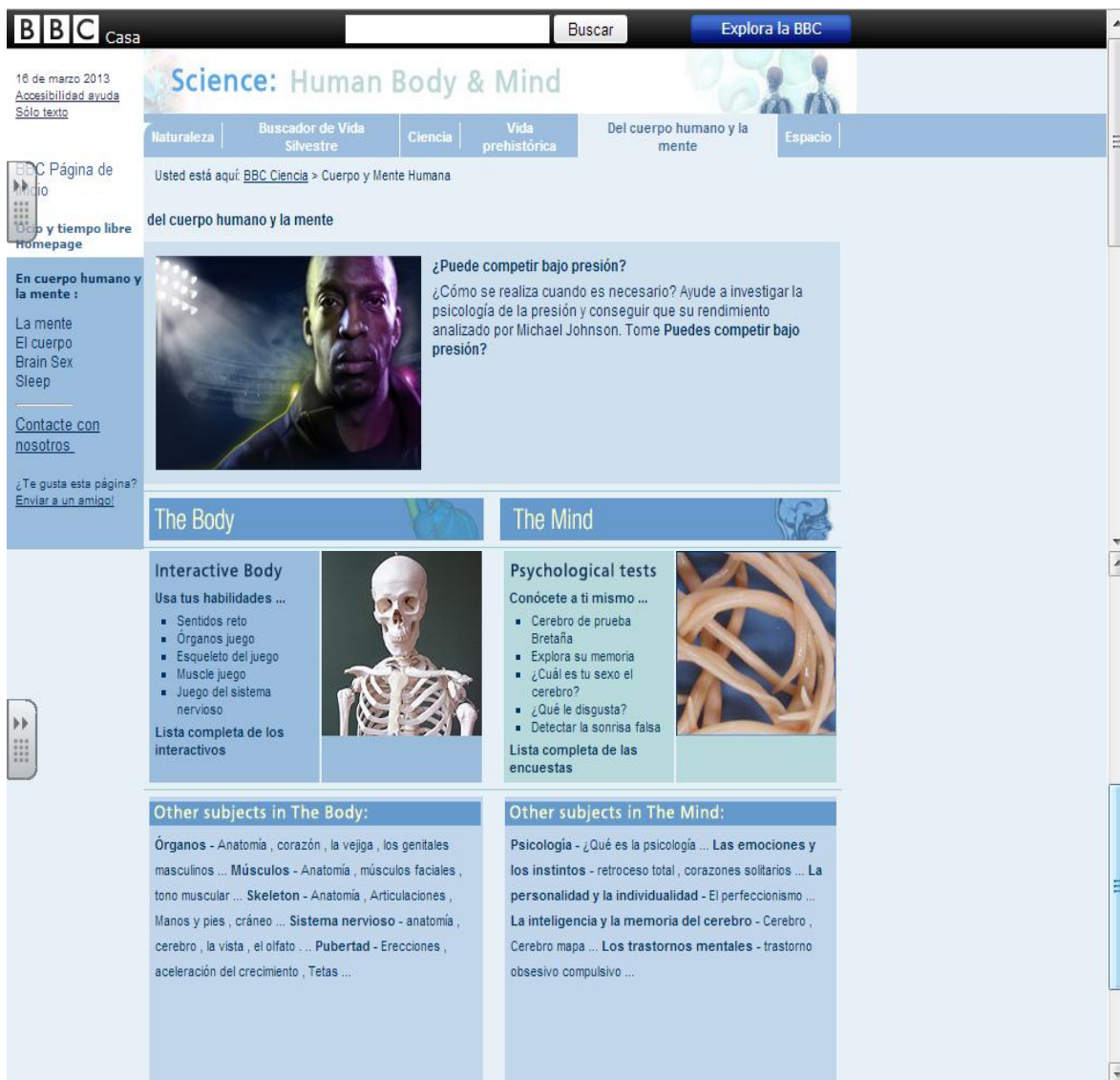
El software *Human Body Interactives* (HBI) o simulador del cuerpo humano, se obtuvo como resultado de una búsqueda que se realizó en la Web, en donde se utilizó Google y las palabras clave “simuladores del cuerpo humano”. Se encontraron varios software de interés, pero el HBI se eligió principalmente por ser de fácil acceso, gratuito y conforme a nuestra experiencia docente, acorde al tipo de conocimiento que indica el objetivo general del curso EPS, además de ser de las opciones revisadas el que más grado de interactividad permitía, dada la importancia de esta característica en los software educativos. Otro punto importante es que la página se encuentra disponible prácticamente todo el tiempo y constantemente la actualizan, agregando información reciente o alguna actividad relacionada con la salud ya sea física o mental. Se puede acceder al sitio fácilmente y resulta sencillo navegar en él. La lengua original en que se presenta el sitio es el inglés, pero tiene la opción de traducirse al español, o bien puede utilizarse el traductor del buscador que se esté utilizando (por ejemplo Google).

Se eligió que los alumnos utilizaran el software llamado “*human body*” por ser el que trata sobre anatomía, tema del cual interesa indagar sobre su aprendizaje en esta tesis. Es un software que se encuentra en un sitio Web en donde también se localizan otros recursos para la enseñanza o el aprendizaje de las ciencias en general, en un espacio enfocado al estudio del cuerpo humano y al comportamiento del mismo.

La ruta para ingresar es sencilla, basta entrar a la página de la BBC en la siguiente dirección [www.bbc.co.uk/science](http://www.bbc.co.uk/science), que pertenece al área de ciencias. Posteriormente se ingresa al espacio dedicado al cuerpo humano y en seguida se encuentra la opción para seleccionar los juegos interactivos, cuestionarios, videos, encuestas u otros recursos, todo esto enfocado a la salud. Las actividades que se realizan en este espacio están encaminadas, como explícitamente se menciona, a promover algunas habilidades como mejorar la memoria, la agilidad mental o identificar la forma de pensar y, a ampliar el conocimiento del cuerpo humano. Para acceder a esas opciones es necesario seleccionar la siguiente dirección [www.bbc.co.uk/science//humanbody](http://www.bbc.co.uk/science//humanbody). La pantalla que se observa al ingresar al sitio, se puede ver en la Figura 7. En esta pantalla llamada Ciencia: Cuerpo y Mente

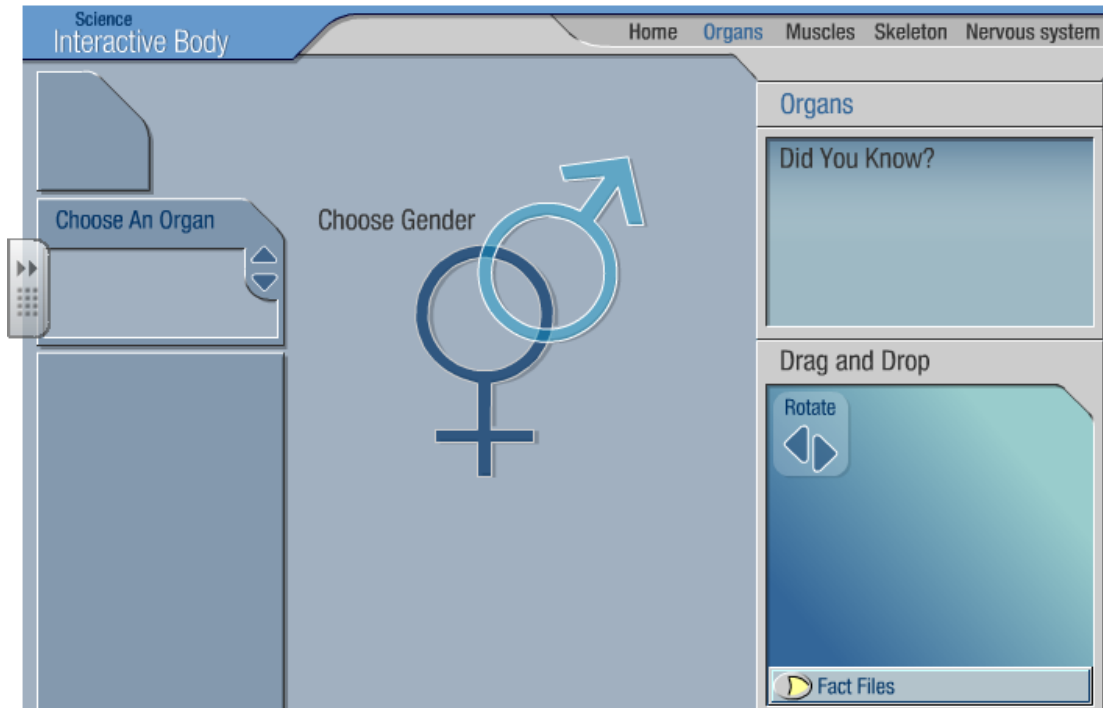
Humanos/Science: Human Body and Mind, se despliegan una serie de opciones para elegir relacionadas tanto con la mente como con el cuerpo. Como ejemplo de las opciones relacionadas con la mente se puede observar el reto “¿Puede competir bajo presión?”, test psicológicos para explorar la memoria y la inteligencia y otros retos y pasatiempos. Dentro de las opciones del cuerpo humano se encuentran también varias opciones como es el reto de los Sentidos, animaciones sobre la Pubertad y el cuerpo interactivo.

Fig. 7. Pantalla inicial de la página de la BBC dedicada a las ciencias: cuerpo y mente humanos.



Al seleccionar la opción <<interactive body>>, se abre la primera pantalla de los juegos interactivos que puede observarse en la figura 8. Una vez allí, el usuario se encuentra con el menú de opciones para participar en el juego.

Fig. 8. Pantalla inicial del software HBI (simulador del cuerpo humano).



Otra ruta para ingresar a los juegos interactivos es a través de la siguiente dirección [www.bbc.co.uk/science/humanbody/body/index\\_interactivebody.shtml](http://www.bbc.co.uk/science/humanbody/body/index_interactivebody.shtml), en la cual se ingresa directamente al listado de las opciones de localización de los órganos del cuerpo humano (como las vísceras<sup>22</sup>, músculos<sup>23</sup>, esqueleto<sup>24</sup>, y otros<sup>25,26,27</sup>), y de

<sup>22</sup> Juego de las Vísceras (Organs Game). Coloca juntos tus órganos en el rompecabezas 3D. Este reto requiere Flash 5 y toma de 5-10 minutos.

<sup>23</sup> Juego de los Músculos (Muscles Game). Coloca los misteriosos músculos en el lugar correcto del cuerpo. Este reto requiere Flash 5 y toma de 5-10 minutos.

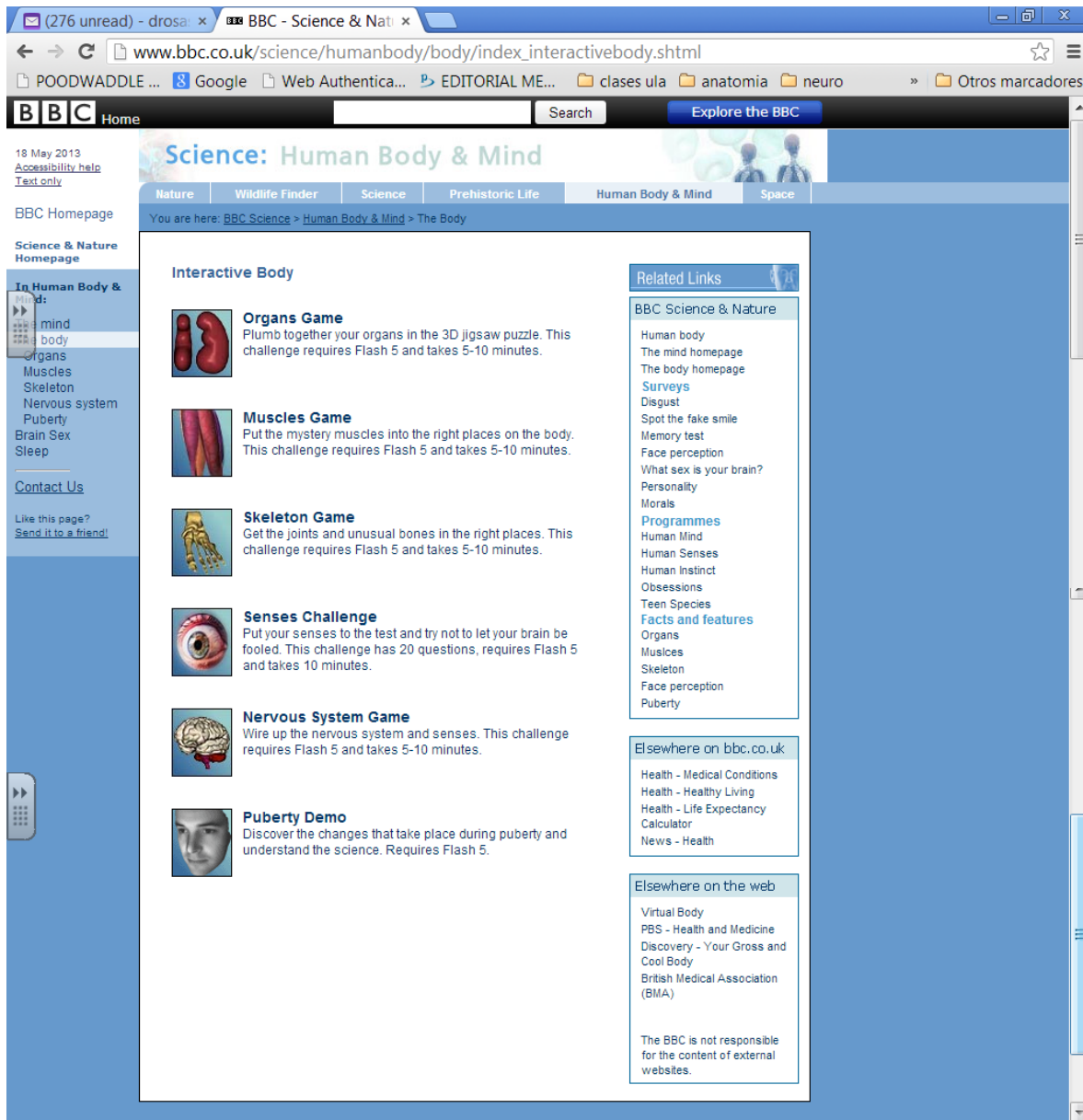
<sup>24</sup> Juego del Esqueleto (Skeleton Game). Trae las articulaciones y los huesos raros a los lugares adecuados. Este reto requiere Flash 5 y toma de 5-10 minutos.

<sup>25</sup> Juego del Sistema Nervioso. Conecta el sistema nervioso y los sentidos. Este reto requiere Flash 5 y toma de 5-10 minutos.

<sup>26</sup> Demo de la Pubertad (Puberty Demo). Descubre los cambios que se producen durante la pubertad y comprende la ciencia.

visualización de la transformación de éstos durante la adolescencia, el cual se puede observar en la figura 9.

Figura 9. Listado general de las diversas opciones que ofrece la página de ciencia de la BBC, dedicado a mente y cuerpo humanos.

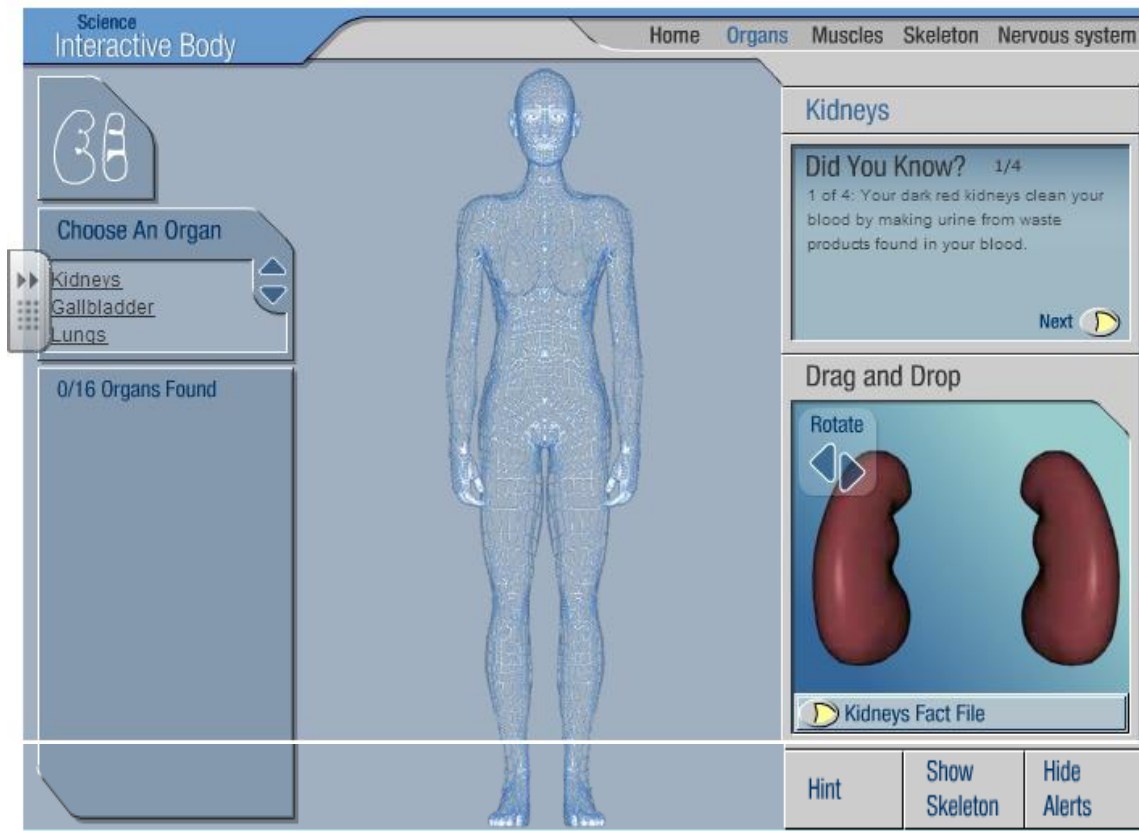


Una vez en esa pantalla, existe la posibilidad de elegir alguno de los juegos disponibles relacionados con la anatomía (o localización de los órganos), o bien algún



reto para poner a prueba los sentidos<sup>28</sup>, el sistema nervioso, especialmente para promover la agilidad mental, u observar animaciones que explican los cambios corporales que se presentan en la adolescencia. También muestra temas relacionados, como son pruebas de memoria, cómo detectar la sonrisa falsa, obsesiones, especies de adolescentes y otros temas.

Fig. 10. Segunda pantalla del simulador HBI



Como puede observarse en las imágenes de la Figura 10, el visitante del sitio tiene la opción de elegir entre diversas ofertas. En lo que se refiere al cuerpo humano y desde el punto de vista físico, el usuario puede participar en actividades variadas que van desde jugar con colocar los órganos en su lugar hasta llevar a cabo juegos de

<sup>28</sup> Reto de los Sentidos (Senses Challenge). Pon tus sentidos a prueba y trata de que tu cerebro no sea engañado. Este reto tiene 20 preguntas, requiere Flash 5 y toma 10 minutos.

destreza que le permiten conocer la agudeza de sus sentidos o actividades que invitan a explorar características personales que involucran aspectos psicológicos y sociales.

Por ejemplo, resolver pruebas tipo “test” que llevan a “conocer el sexo de su cerebro” (de acuerdo con la funcionalidad del mismo), o descubrir cosas o actividades que le desagradan, conocer si tiene problemas de sueño y otros temas relacionados con el cuerpo humano en general.

Una vez que el estudiante está posicionado en la primera pantalla del software, se le solicita que elija el sexo de la figura con la cual jugará. En la Figura 8 se puede observar la pantalla con la que inicia el juego, a la que en adelante se denominará <<pantalla inicial>>. En la parte superior se encuentra desplegado un menú horizontal en el que el usuario puede elegir una de las siguientes cinco opciones: *Inicio/Home*, *Órganos/Organs*, *Músculos/Muscles*, *Esqueleto/Skeleton* y *Sistema Nervioso/Nervous system*.

Debajo del menú se encuentran tres secciones de información, una en el lado izquierdo de la pantalla, dos del lado derecho y en el centro se encuentra la interfaz, la figura humana adulta acorde al sexo que se haya elegido. Esta figura se encuentra de pie, de frente al observador, con los brazos colgando a los lados y sin representación gráfica de los genitales, conforme a las características internacionales aceptadas para el denominado *sujeto anatómico en posición anatómica*.

La sección de información que se encuentra del lado izquierdo de la pantalla inicial, está dividida a su vez en tres secciones, la superior tiene una imagen del órgano que se colocará, la segunda sección contiene una lista llamada *Elige Un Órgano/Choose An Organ*, en la que se encuentran los nombres de los 16 órganos con los que cuenta el software. Al lado de los nombres que forman la lista, se localizan dos botones *arriba/abajo* con los que se navega en el listado, se selecciona con el cursor el órgano deseado y así inicia su juego. En la sección de información que se encuentra en el cuadrante superior derecho se brinda información extra en forma de claves o pistas que ayudan al usuario a identificar el órgano mediante datos sobre la anatomía o la fisiología del mismo<sup>29</sup>, que pueden ser de utilidad para colocar el órgano en el lugar

---

<sup>29</sup> Por ejemplo cuando se trata de los riñones, la información que brinda es la siguiente: Tus riñones rojo oscuro limpian tu sangre haciendo orina a partir de productos de desecho que se encuentran en tu sangre.

correcto o bien para ampliar o reafirmar el conocimiento que el usuario tenga sobre ese órgano, pero que finalmente le facilitará la solución del juego, en la esquina inferior derecha de esta sección de información, se observa un botón de flecha con la leyenda *Siguiente/Next*, para que el usuario solicite otro órgano que aparecerá al azar y en el caso de que ya haya elegido el órgano de la lista aparecerá información adicional. En el borde superior de esta sección de información se encuentra el nombre del órgano al que pertenecen los datos que servirán como pista al usuario.

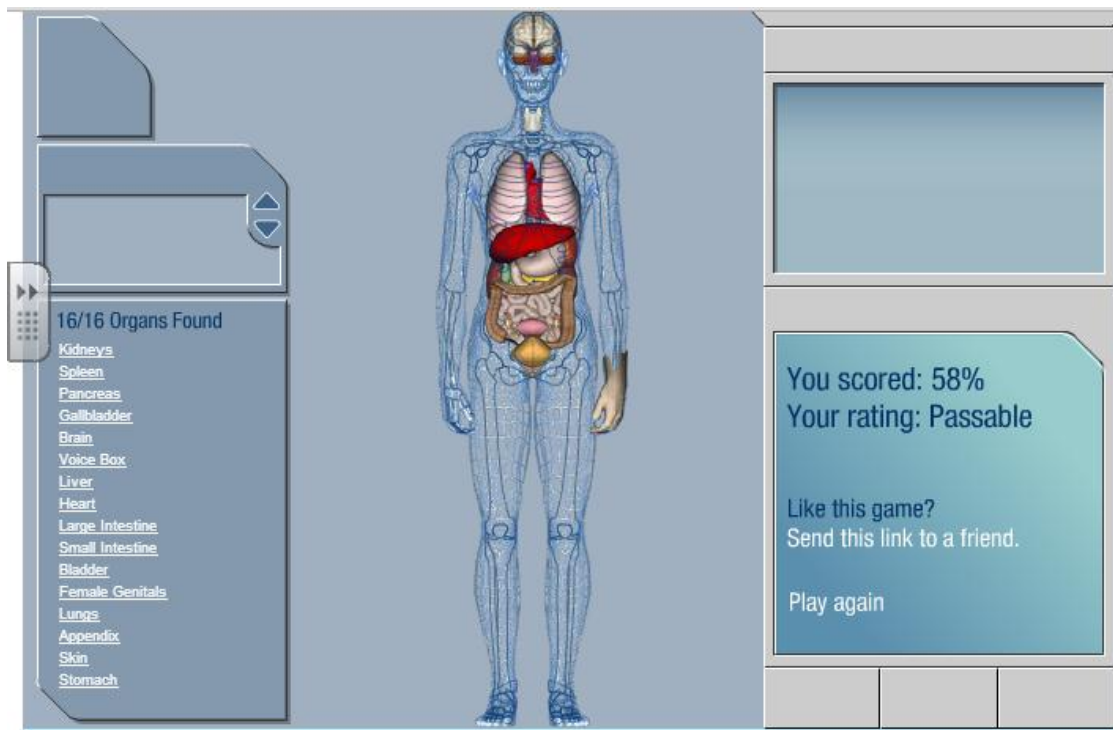
La sección de información que se encuentra en el cuadrante inferior derecho de la pantalla inicial, llamada *Arrastra y Suelta/ Drag and Drop*, corresponde a la instrucción de la forma en la que el usuario jugará con la interfaz. En esta sección se observan las imágenes de los órganos que de forma aleatoria aparecen en posición antero-posterior, póstero-anterior o lateral y que el usuario deberá colocar en el lugar adecuado, con la ayuda de dos botones de flecha que se encuentran en la esquina superior izquierda, bajo la leyenda *Rotar/Rotate*, y que al pulsar (dar click) con el cursor rotarán los órganos hacia la derecha o hacia la izquierda. Una vez que se encuentran en la posición correcta se llevan hacia la interfaz y con la ayuda del cursor se colocan en el lugar correspondiente. En el borde inferior de esta sección se encuentra el nombre del órgano con el que está jugando el usuario.

En la parte inferior derecha de la pantalla inicial se encuentran tres botones, al pulsar el que se encuentra a la izquierda llamado *Avisar/Hint*, aparece una ventana emergente/pop-up, con información adicional sobre el órgano elegido. En el botón del centro llamado *Mostrar Esqueleto/Show Skeleton*, da al usuario la posibilidad al pulsar sobre él de observar en la figura humana el esqueleto como una referencia anatómica adicional, ya que puede facilitar la ubicación de los órganos y al mismo tiempo tener una idea integral de los sistemas del cuerpo humano y cómo se encuentran relacionados entre sí.

Por último, el tercer botón llamado *Ocultar Alertas/Hide Alerts* se utiliza para ocultar las pistas o claves que aparecen en las ventanas emergentes, y así el usuario se brinde la oportunidad de conocer el nivel de conocimiento que tiene sobre el cuerpo humano sin ayuda alguna. El juego consiste en ir colocando los órganos que aparecen de forma aleatoria en la sección de información inferior derecha, o bien, seleccionar de

la lista que se encuentra en la sección de información de la izquierda y que corresponden a diferentes sistemas del cuerpo humano, arrastrarlos con el cursor y soltarlos sobre la interfaz en el lugar que se considere adecuado. Si lo coloca en el lugar preciso, el órgano permanece ahí, de no ser así, el órgano regresa a la sección de información. El usuario puede repetir esta operación cuantas veces lo desee. Es así como va “armando” todas sus partes hasta que concluya o pasa a trabajar con otra opción de las que se encuentran en el menú horizontal.

Figura 11. Calificación del juego HBI.



En la esquina inferior izquierda de la pantalla, se encuentra una tabla en la que se informa cuántos órganos en total de presentarán y cuántos se han colocado correctamente. Cuando el juego concluye aparece en la ventana inferior derecha el porcentaje de aciertos que se obtuvieron, como puede observarse en la Figura 11, además de la silueta que debe obtenerse al concluir el juego está también la invitación a repetirlo.

De acuerdo a los modelos de los tres autores que se han tomado como base para conocer la utilidad de un software y que se mencionaron en el capítulo del marco

teórico se analizarán ahora las características del simulador HBI, considerando como eje el nivel o grado de interactividad que este software presenta y que los autores mencionados aluden como el aspecto más relevante para un software y que en esta tesis se considera que todo software educativo debe tener.

De acuerdo al modelo de Lippman<sup>30</sup>, el simulador HBI presenta un alto grado de interactividad ya que se puede interrumpir y retomar en el momento y punto que se desee, está fraccionado en pequeños segmentos lo que promueve la participación mutua, se puede acceder a él en al menos dos formas, aleatoria o linealmente. En lo que respecta a la predictibilidad está limitada a los órganos con los que cuenta el software, que vale la pena mencionar no son todos los del cuerpo humano, pero sí cuenta con el factor sorpresa, ya que como se mencionó anteriormente existe con una secuencia aleatoria. La predictibilidad y la inexistencia de default están estrechamente ligadas, y serían los únicos aspectos que se podrían poner a discusión, con respecto al primer punto se atenúa por el número de opciones que presenta el juego; en cuanto al segundo no hay default. Con referencia a la característica de degradación gentil o gradual, se considera que la cumple adecuadamente toda vez que no concluye el juego abruptamente, pues va informando al usuario sobre los avances que tiene en el mismo. Vale la pena recalcar este último aspecto del modelo de Lippman, ya se ha mencionado en la descripción del software, que constantemente se hace la invitación a la participación y profundización del tema, así que se concluye que también cumple positivamente con este aspecto.

Según el modelo de Brenda Laurel, quien basa su análisis sobre el grado de interactividad con respecto a la frecuencia de la participación, lo cual se relaciona con que el software permita que el usuario pueda “entrar y salir” del programa cuantas veces lo desee, el software HBI lo permite y esto se logra fácilmente y como consecuencia la frecuencia en la participación es mayor; en este sentido el HBI es un software que facilita la participación toda vez que es sencillo el manejo de la interfaz y las instrucciones llevan al usuario paso a paso. El rango de frecuencia está limitado al número de actividades que puede realizar el usuario, si se considera elegir el órgano y colocarlo en el lugar correspondiente como una sola actividad, estará limitado, pero si

---

<sup>30</sup> Gándara, M. (1997): “Multimedios y nuevas tecnologías”, en Turrent, A. Coord., 1999, Uso de nuevas tecnologías y su aplicación en la educación a distancia, Módulos IV, V y VI. ULSA. México, pp. 105-128.

se considera cada una de estas acciones como una actividad, entonces cambia el rango de frecuencia y se amplía considerablemente, hasta cuarenta y seis actividades, que son el número de órganos con los que cuenta el software. Para concluir con el modelo de Laurel se examina la relevancia y al respecto se puede decir que el simulador HBI es relevante pues está relacionado con el tema que se estudia y que además cumple con el objetivo que es “construir” el cuerpo humano.

El tercer y último modelo con el que compararemos el HBI es el que corresponde al de Gándara, quien basa su análisis sobre interactividad en dos características, el adecuado conocimiento y manejo de la interfaz y, que se sigan las reglas establecidas para el manejo de la interfaz. En el sentido de la primera característica el software HBI maneja un lenguaje sencillo y es sumamente amigable, contiene una serie de íconos y comandos que ayudan al usuario a saber que encontrará incluso sin contar con grandes nociones en el manejo de computadoras y de los beneficios que obtendrá al usar ese objeto y el usuario está acompañado por una serie de instrucciones sencillas que logran que la interacción con la interfaz sea posible. En cuanto a la segunda característica que se refiere a que se sigan las reglas establecidas para el manejo de la interfaz, lo cumple a cabalidad.

De acuerdo a lo anterior y por la experiencia en la práctica docente se puede concluir que el simulador HBI es un software educativo que puede utilizarse en el nivel bachillerato como una herramienta para promover el proceso enseñanza-aprendizaje, al menos en lo referente a la anatomía del cuerpo humano a un nivel general, es decir para adquirir conocimientos específicos sobre estructuras del cuerpo humano se requiere otro tipo de material.

### ***2.3.2 Actividades en línea mediante Plataforma MOODLE.***

Se usó esta plataforma principalmente por ser con la que cuenta la escuela y por sus características ampliamente conocidas, que permiten que el trabajo del alumno y del profesor se realice de forma ágil ya que facilita el acceso de los estudiantes a los materiales que coloque el profesor en la plataforma, la realización de actividades y la calificación de las mismas, etc., facilitó el control del acceso de los estudiantes al simulador y a las actividades, a sus requisitos de evaluación así como a la asignación

de calificaciones de cada una de las actividades realizadas, lo cual resultó útil sobre todo para una adecuada planeación del curso (Demiray, 2008). La plataforma MOODLE se utilizó únicamente como un recurso mediante el cual los alumnos accedieron más fácilmente al simulador HBI, está localizada dentro de una plataforma de distribución alojada en uno de los servidores de la escuela, por lo cual no profundizaremos en su descripción. Sin embargo, si es importante detenernos a hablar del material que se diseñó *exprofeso* para trabajar en la plataforma, el cual puede observarse en la sección de anexos.

Figura 12. Pantalla inicial del curso Educación para la Salud en la plataforma MOODLE.

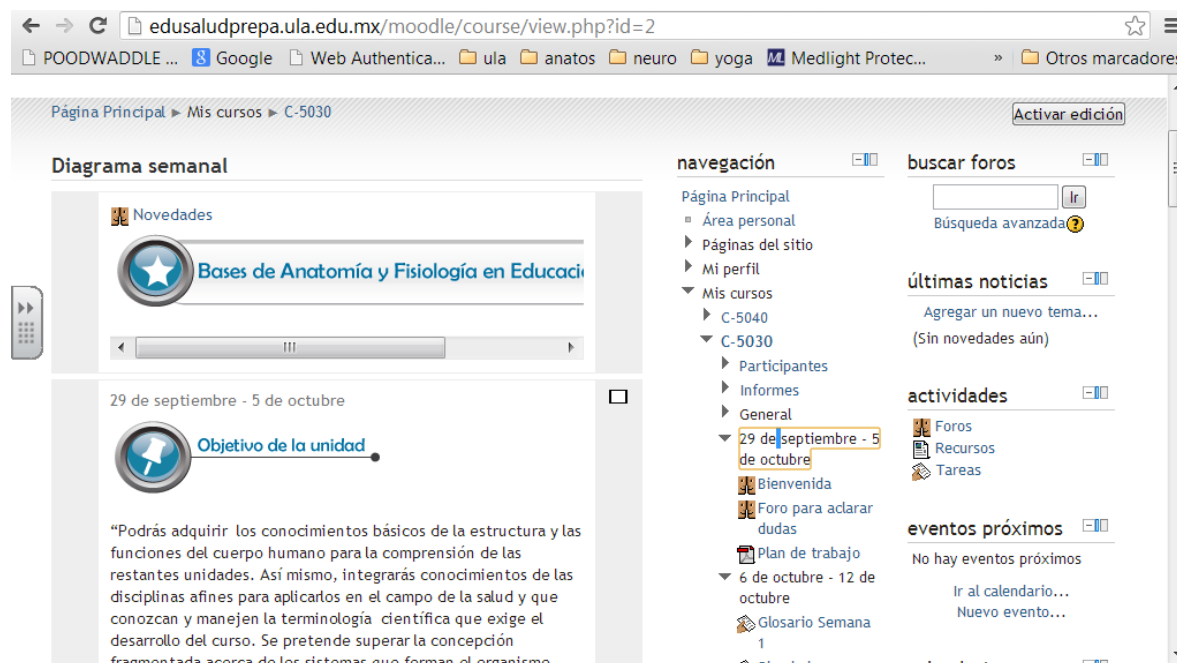


Las actividades que se distribuyeron por la plataforma Moodle, se denominaron en forma general: “Curso, *Bases de Anatomía y Fisiología en Educación para la Salud*”, se puede ver la pantalla inicial en la Figura 12.

La liga fue: <http://edusaludprepa.ula.edu.mx/moodle/user/view.php?id=34&course=3>. El curso estuvo diseñado por la profesora del curso y el equipo de expertos en cursos en línea de la universidad a la que pertenece la escuela preparatoria en donde se realizó la investigación. Este equipo consistió de dos diseñadoras gráficas, la directora de diseño curricular y el administrador de la plataforma y del servidor.

Dentro de la sección denominada *Actividades y tareas* se brindó información a los usuarios sobre las acciones que debían realizar, con unas palabras de bienvenida que previamente conminaban a los usuarios a participar y al mismo tiempo les

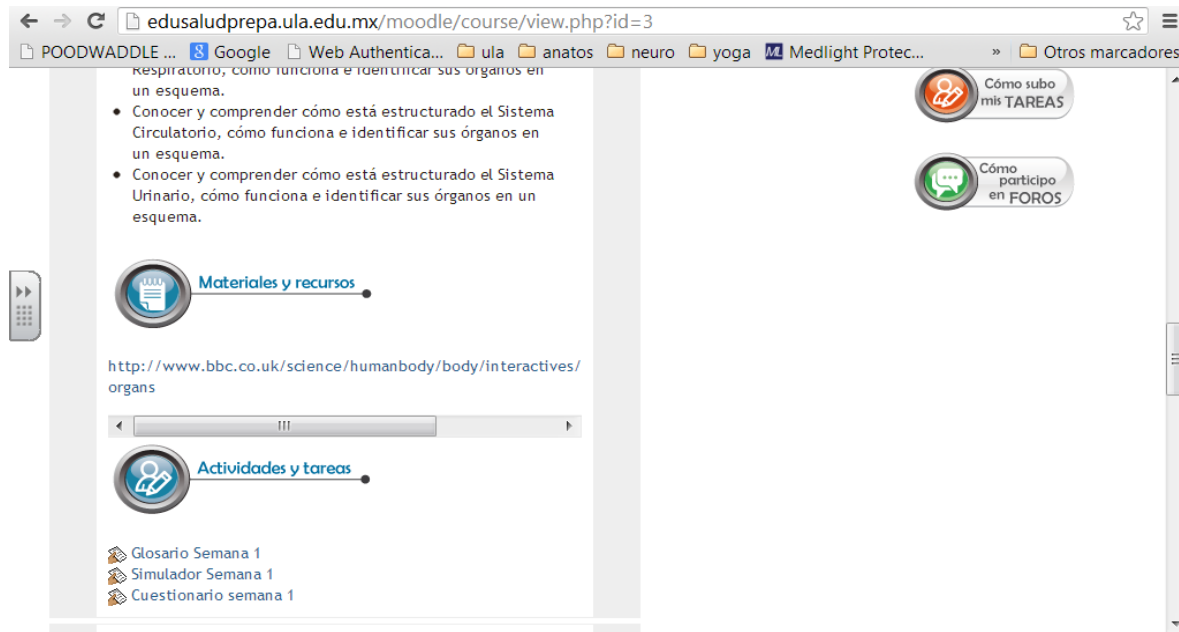
Figura 13. Objetivo de la unidad del curso Bases de Anatomía y Fisiología en Educación para la Salud.



invitaban a entrar en un foro, en el cual tuvieron la oportunidad de encontrarse con el resto de los usuarios y con la profesora, y cuya finalidad era aclarar dudas relacionadas tanto con la navegación en la plataforma, como con las actividades que debían realizar o los conocimientos vertidos, ver Figuras 13 y 14. El curso tuvo una duración de tres semanas. En cada una de las semanas los estudiantes tenían que realizar una serie de actividades, para lo cual se les brindó la información necesaria dentro de la misma plataforma o bien las instrucciones para buscar en otros sitios (por ejemplo, el traductor inglés-español de GOOGLE). Una vez concluida la actividad, se les solicitó que subieran sus resultados a la plataforma, y al cumplirse el tiempo estipulado los estudiantes podían ver el resultado de la evaluación de su trabajo.



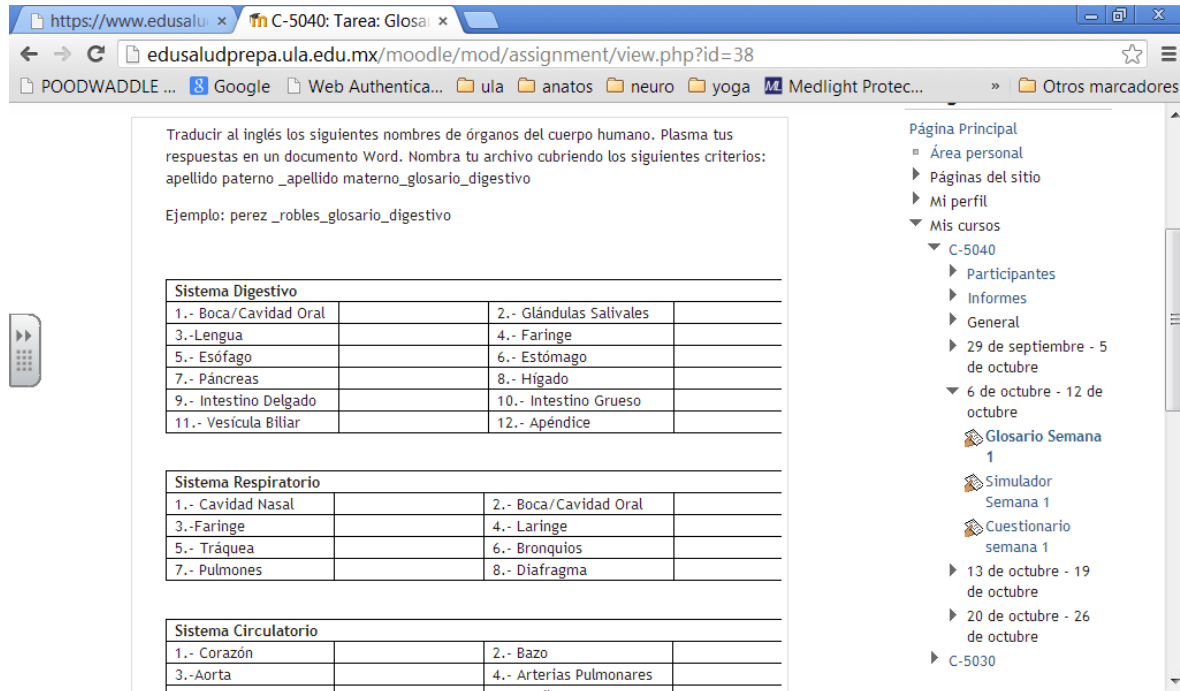
Fig. 14. Actividades a realizar en la semana 1 del curso Bases de Anatomía y Fisiología en Educación para la Salud.



Los alumnos tuvieron la oportunidad de realizar sus actividades las veces que desearan, pues la única limitante eran los tiempos programados. Las actividades a desarrollar fueron traducir del español al inglés un glosario que contenía los nombres de los órganos con los que jugarían en el HBI, toda vez que la página está en inglés y para asegurar que identificaran bien el nombre del órgano. Ver Figura 15. Posteriormente jugaban con el simulador y enviaban sus resultados.

Cada semana las actividades fueron las mismas pero los órganos diferentes, la primera semana se trató lo referente a los Sistemas de Nutrición (Digestivo, Respiratorio, Circulatorio y Urinario), que en el simulador encontraban con el nombre de órganos/organs; la segunda semana trabajaron con el Sistema Óseo y la tercera con el Muscular.

Figura 15. Ejemplo de las actividades a desarrollar (glosario).

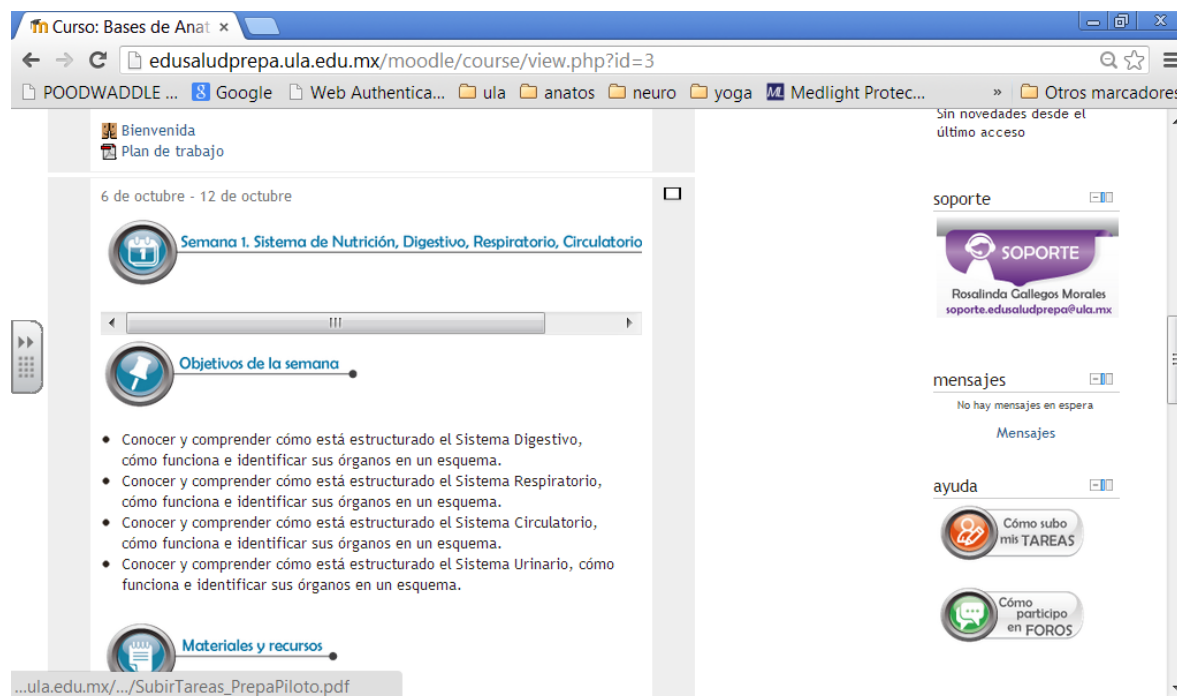


Para realizar sus actividades entraban a la plataforma para ir posteriormente al simulador presionando sobre la liga del texto que encontraban en el apartado llamado Materiales y Recursos. Una vez que entraban al HBI, jugaron con él, tratando de armar el cuerpo humano, posteriormente imprimieron la pantalla con el resultado de su calificación, la pegaron en una hoja de Word y la subieron a la plataforma.

En el caso del grupo 5030 se abrió un foro para resolver dudas de los alumnos principalmente en lo referente a la mecánica del desarrollo de las actividades, la profesora del curso se encontraba en el foro para este efecto o para que entre ellos mismos se ayudaran en caso de requerirlo, también contaban con un área de soporte técnico, con personal que podía auxiliarles en los envíos de tareas, a resolver problemas de conectividad y otros aspectos técnicos. En el foro que estuvo activo durante las tres semanas que duró el curso, no hubo participaciones.

Ver Figura 16. En el grupo 5040 no hubo necesidad de abrir foro, toda vez que la profesora se encontraba presente en el laboratorio de cómputo, mientras los alumnos realizaban sus actividades en el HBI<sup>31</sup>.

Figura 16 Programación de actividades semana 1.



En el apartado de anexos se encuentra el material que se desarrolló para el curso.

### 2.3.3 Instrumentos de evaluación

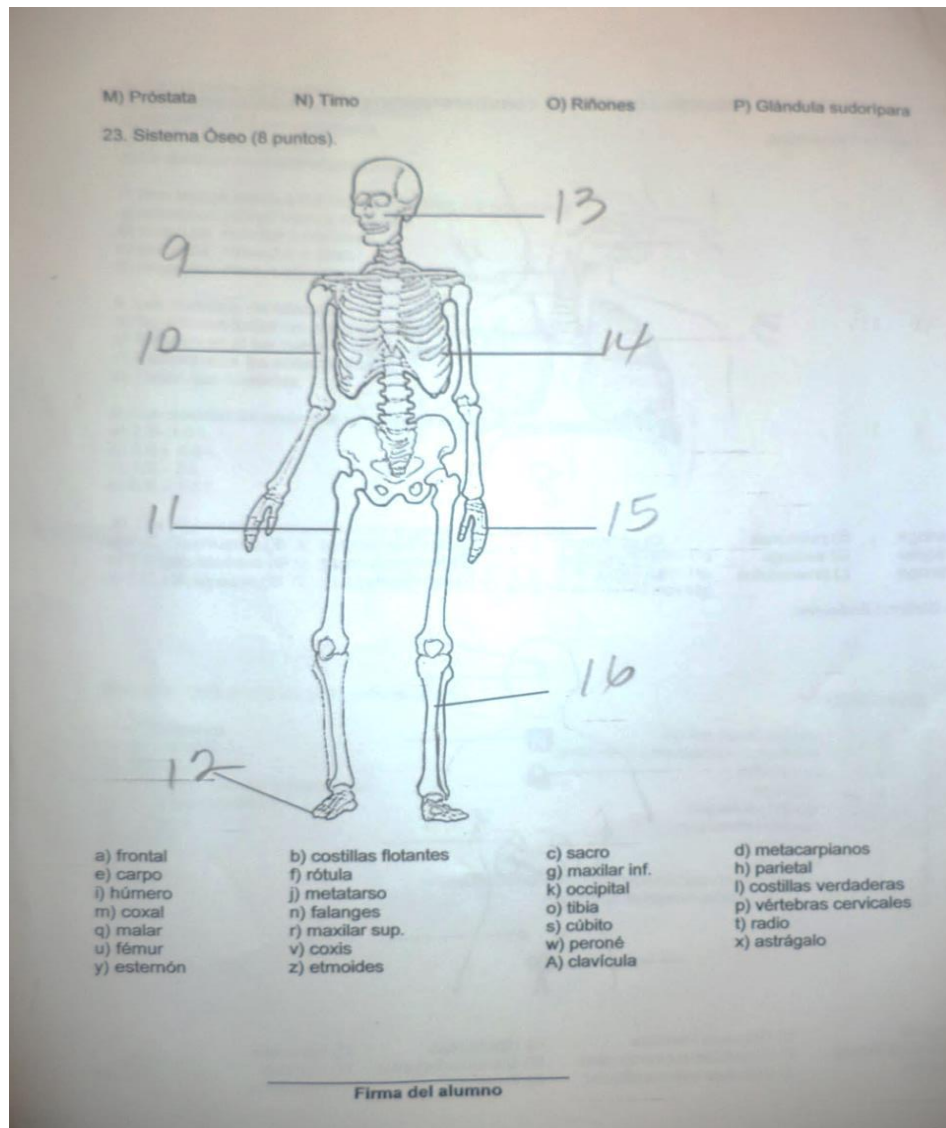
1. Pre-test. El instrumento que se aplicó en esta etapa de la investigación consistió en un examen escrito que la docente utiliza habitualmente como examen diagnóstico. Dicho examen está constituido por diferentes tipos de reactivos como son los de opción múltiple, correlación (relación de columnas), localización y otros; cuyo objetivo fue identificar el grado de conocimiento que tenían los alumnos al inicio del

<sup>31</sup> Es importante señalar que hubo limitaciones en cuanto al acceso a los recursos de la plataforma, sobre todo para tener una evidencia del tiempo en que estuvieron los alumnos trabajando con el material que se encontraba en la plataforma, ya que el administrador de la misma no brindó información al respecto.



como su clasificación en el área de las ciencias y fisiología del cuerpo humano. El segundo bloque consistió también en 10 preguntas de correlación en las que cinco de ellas evaluaron los conocimientos sobre el funcionamiento de organelos de la célula humana y, otros cinco prefijos y sufijos griegos y latinos relacionados con la materia. El tercer bloque estuvo formado por tres esquemas: el Sistema

Fig. 18. Ejemplo de un reactivo de los exámenes pre-test y post-test.



Respiratorio en representación de los Sistemas de Nutrición, el Endocrino como representante de los sistemas de reproducción y representando a los Sistemas de Relación el Sistema Óseo. Solamente se les preguntaron algunos de los órganos que

los conforman y lo que tenían que hacer los alumnos era identificar los órganos, colocando los nombres correspondientes al órgano que se les solicitaba. Para los propósitos de indagación de esta tesis se consideraron exclusivamente los reactivos relacionados con la anatomía del cuerpo humano. En la Figura 17 se puede observar un ejemplo de la portada de dicho instrumento y en la 18 un ejemplo de uno de los reactivos. El examen completo se puede observar en la sección de anexos.

2. Post-test. El instrumento que se utilizó para la toma de datos en esta etapa de la investigación fue el examen bimestral que regularmente la docente aplica para evaluar a sus alumnos, fue un examen escrito que contenía los mismos reactivos que se evaluaron en el pre-test además de otros reactivos que evaluaban temas contenidos en el programa de estudios, pero que no formaron parte de esta investigación.

#### **2.3.4 Cuestionario de Estilos de Aprendizaje de Honey-Alonso (CHAEA)<sup>32</sup>.**

Se aplicó este instrumento para conocer los estilos de aprendizaje de los sujetos investigados. En el marco teórico, se habló de lo que son los estilos de aprendizaje y la importancia que tienen en el aprendizaje, en este capítulo se abordarán las características del instrumento, así como de la metodología seguida para su aplicación. El cuestionario está basado en los enfoques cognitivos del aprendizaje, los cuales consideran que existen cuatro etapas en el proceso de aprendizaje por experiencia y, considerando que las personas tienen preferencias por alguna de las etapas se han llamado a estas preferencias “Estilos de Aprendizaje”. Las cuatro etapas y su correspondiente estilo de aprendizaje, son: 1. Vivir la experiencia: Estilo Activo, 2. Reflexión: Estilo Reflexivo, 3. Generalización, elaboración de hipótesis: Estilo Teórico y 4. Aplicación: Estilo Pragmático.

El cuestionario CHAEA consta de tres partes, puede aplicarse individualmente o en grupo y es válida su aplicación en alumnos de nivel secundaria hasta licenciatura, e incluso, en el campo laboral. Aunque es un cuestionario elaborado originalmente para población estudiantil española, las adecuaciones que han hecho los autores al mismo

---

<sup>32</sup> Castañeda, S., Ortega, I., (2004). Evaluación de estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio. *Educación, aprendizaje y cognición. Teoría en la práctica*. Manual Moderno. México. Pp.277-299.

permiten que se use en cualquier otra población estudiantil de los niveles para los que fue diseñado.

El cuestionario CHAEA de estilos de aprendizaje fue validado para ser aplicado tanto en su contenido por 16 expertos del área de la docencia como del aprendizaje que contestaron el cuestionario y aportaron con sus observaciones y clasificaron los ítems en cada uno de los cuatro estilos de acuerdo a su significado semántico. Los ítems se analizaron tomando en cuenta los porcentajes de respuestas positivas obtenidas para cada uno de ellos. Se realiza el análisis factorial de los 80 ítems de los que consta el cuestionario, análisis factorial de los 20 ítems correspondientes a cada uno de los estilos; por último análisis factorial de los 4 estilos a partir de las medias totales de los 20 ítems correspondientes. Tiene su origen en el cuestionario LSQ (Learning Styles Questionnaire) de Peter Honey, quien lo aplicó en el Reino Unido en profesionales de diferentes empresas. Traducido por Catalina Alonso, se aplicó en 1371 estudiantes de 25 facultades y escuela universitarias de Madrid.

La primera parte trata sobre cuestiones relacionadas con datos personales y socio-académicos de los alumnos. Esta etapa puede obviarse si se desea conservar el anonimato de las personas a las cuales se les aplicará. En este caso particular optamos por el anonimato para poder asegurar la honestidad en las respuestas y eliminar alguna variable incontrolable. La segunda parte consiste en el cuestionario propiamente dicho y una serie de instrucciones básicas, breves, concisas que se deben cumplir específicamente. No se dan instrucciones de otra índole ni se aclaran dudas, excepto aquellas mecánicas o de procedimiento. Lo anterior contribuye a eliminar aquellas variables incontrolables que pueden alterar los resultados. Consta de 80 ítems breves, los que se responden en un espacio que se encuentra al final del cuestionario con un (+) si está más de acuerdo, o un (-) si está más en desacuerdo. Los ítems se encuentran distribuidos aleatoriamente, 20 para cada Estilo de Aprendizaje: Activo, Reflexivo, Teórico o Pragmático. Deben contestarse todos los ítems.

La tercera parte permite que se identifique el Estilo de Aprendizaje, mediante la puntuación que obtiene el mismo sujeto que respondió el cuestionario al sumar los resultados de las respuestas a los ítems. Posteriormente se compara con los baremos

para así poder identificar cuál es el estilo predominante y relacionarlo con el área de estudios, que a saber son tres: Técnicas, Humanidades y Experimentales.

En la Figura 19, se observa un fragmento del cuestionario CHAEA en donde se aprecian las instrucciones y los primeros diez ítems. El instrumento completo se encuentra en el apartado de anexos.

Figura 19. Ejemplo de los ítems del cuestionario CHAEA de estilos de aprendizaje.

## Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje

---

### Instrucciones:

Este cuestionario ha sido diseñado para identificar su Estilo preferido de Aprendizaje. No es un test de inteligencia, ni de personalidad.

No hay límite de tiempo para contestar al Cuestionario. No le ocupará más de 15 minutos.

No hay respuestas correctas o erróneas. Será útil en la medida que sea sincero/a en sus respuestas.

Si está más de acuerdo que en desacuerdo con el ítem seleccione 'Mas (+)'. Si, por el contrario, está más en desacuerdo que de acuerdo, seleccione 'Menos (-)'.

Por favor conteste a todos los ítems. El Cuestionario es anónimo.

Muchas gracias

Más(+)	Menos(-)	Ítem
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	2. Estoy seguro lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal.



<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	5. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas.
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan.
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	7. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	9. Procuro estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.
<input type="radio"/> +	<input type="radio"/> -	10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.

### ***2.3.5 Cinco aulas de clases y un laboratorio de cómputo con PC's y acceso a internet.***

Las aulas de clase ya se describieron al inicio de este capítulo. Los salones o *laboratorios* de informática son áreas acondicionadas a propósito, cuentan con 9 mesas dobles con capacidad de 18 alumnos en total. Cada mesa cuenta con dos computadoras, sus respectivas sillas y todas las máquinas tienen acceso a la red.

La distribución de las mesas posibilita la comunicación y/o la cooperación mutua, como puede observarse en la Figura 20. Las computadoras con las que cuenta el laboratorio son computadoras personales (PC), Intel Core, Pentium V, 3.3.GHz, 4G de memoria Ram y disco duro de 250 Gb. Como se observa en la fotografía del laboratorio de cómputo, cada alumno tiene una computadora a su disposición.

Fig. 20. Estudiantes trabajando en el laboratorio de cómputo.



### **2.3.6 Docente**

La docente de los grupos fue una médica cirujana de profesión, certificada por la UNAM para impartir la materia, con más de 20 años de experiencia y cerca de 12 años en este programa de estudios y que al mismo tiempo es la investigadora de este trabajo. Las clases fueron impartidas en todos los grupos por igual, utilizando varias técnicas didácticas como exposición oral auxiliada por presentaciones de diapositivas (por ejemplo: Power Point), modelos anatómicos, realización de resúmenes por parte de los alumnos y algunos elementos lúdicos como armar rompecabezas, resolver acertijos, crucigramas y otros.

## **2.4 Procedimiento del trabajo de campo.**

### **Primera fase**

#### **2.4.1 Aplicación de los instrumentos y toma de datos.**

Los grupos se forman al inicio del ciclo escolar basándose en el nivel de conocimiento del idioma Inglés, por convenir así a los intereses de la escuela. Es importante señalar que no hubo injerencia de ningún tipo, ni para la elección de los alumnos que participaron en la investigación, ni para determinar el nivel académico, sexo, edad, número de alumnos, etc., que constituyeron cada uno de los grupos.

El procedimiento del trabajo de campo se realizó en dos etapas que se llevaron a cabo de la siguiente forma: Una vez formados los cinco grupos del ciclo escolar 2011-2012, se procedió a elegir al azar (por sorteo) a las maniobras a las que se someterían los distintos grupos: se anotaron los nombres de los grupos: 5010, 5020, 5030, 5040 y 5050 en papelitos que se colocaron dentro de una urna. En otra urna se colocaron cinco papeles, uno con la leyenda “control”, uno con la leyenda “simulador”, otro con la leyenda “simulador más docente” y dos en blanco. Posteriormente se fueron sacando los papelitos de forma alternada, para así asignar aleatoriamente la maniobra a cada uno de los cinco grupos; los grupos que coincidieron con el papel en blanco, no participaron de la investigación. En la Figura No. 21 se observan los grupos investigados, la maniobra asignada y el espacio físico correspondiente en el que trabajaron los alumnos.

Figura 21. Grupos investigados, maniobra asignada y espacio físico correspondiente.

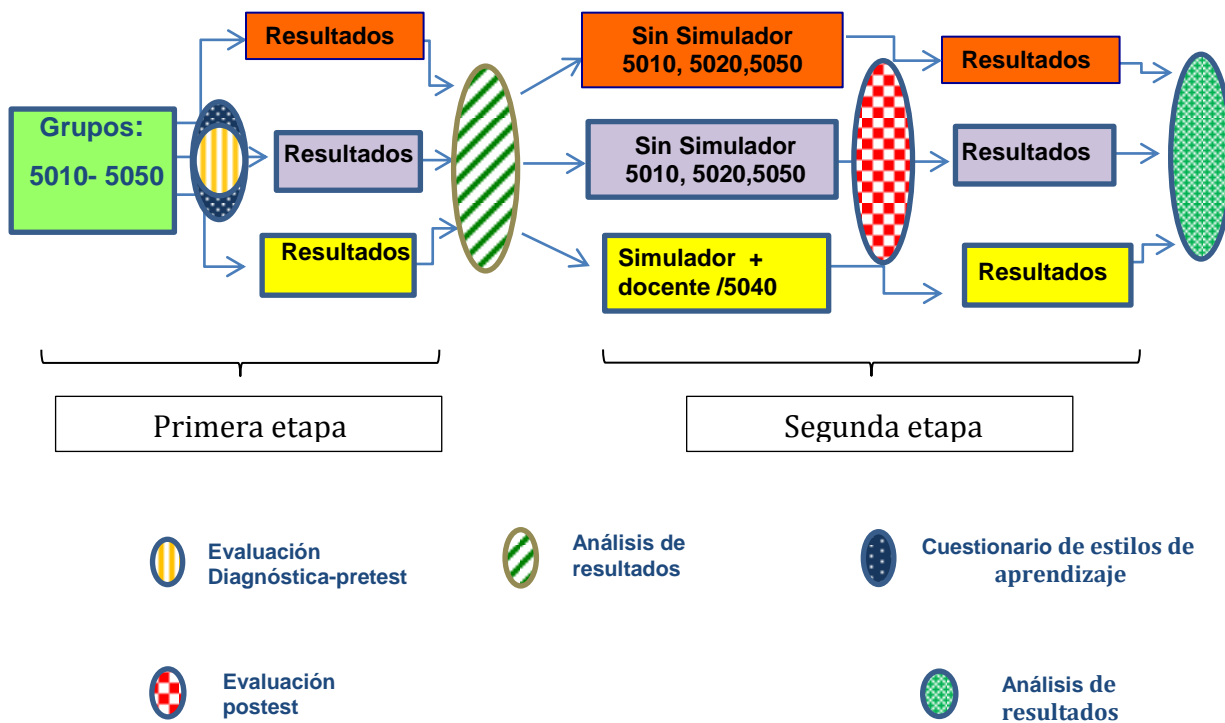
Grupo	Maniobra	Lugar
5010	Ninguna/control	Salón 203
5020	Ninguna	Salón 204
5030	Simulador	Salón 205/casa
5040	Simulador + docente	Salón 108/laboratorio de informática
5050	Ninguna	Salón 207

Una vez asignadas las maniobras a los grupos experimentales (5030 y 5040, según Figura 21), e identificado el grupo control (5010), se inició con la aplicación del

pre-test y el cuestionario CHAEA (ver anexo correspondiente), a todos los sujetos de todos los grupos el día de inicio de clases. Con los resultados obtenidos de las calificaciones de los exámenes se inicia la base de datos.

Se continuó con la segunda etapa de la investigación, que consistió en impartir a los alumnos sus clases de acuerdo a las modalidades estipuladas mediante el sorteo. Los alumnos del grupo 5010 recibieron sus clases exclusivamente con la profesora. En el grupo 5030 la profesora impartió su clase y además se instruyó a los alumnos para realizar desde su casa las actividades que se subieron en la plataforma Moodle. Para el grupo 5040 la dinámica de las clases presenciales fue la misma que para los otros grupos; pero, en este caso los alumnos realizaron la actividad con el software en el laboratorio de cómputo con la maestra presente como apoyo para los estudiantes que así lo requirieran. Las clases fueron presenciales con apoyo en presentaciones electrónicas, videos y/o animaciones sobre el funcionamiento del cuerpo humano, y otras actividades como elaboración de resúmenes, mapas conceptuales, esquemas y

Fig. 22. Diagrama del procedimiento de la investigación.



otras herramientas de aprendizaje. Sin embargo, la clase esencialmente fue tradicional, presencial, expositiva. En la Figura 22 se observa un esquema que muestra cómo se llevó a cabo la investigación.

Los grupos que trabajaron con el simulador en sus dos modalidades, con profesor o sin él, realizaron una serie de actividades con una duración de tres semanas

Figura 23. Actividades realizadas por los grupos.

	Grupo	Actividad a desarrollar	Tema
Semana 1	5030	Glosario	Órganos (Organs)
		Simulador	
		Foro	
Semana 2	5030	Glosario	Esqueleto (Skeleton)
		Simulador	
		Foro	
Semana 3	5030	Glosario	Músculos (Muscles)
		Simulador	
		Foro	
Semana 1	5040	Glosario	Órganos (Organs)
		Simulador	
		Cuestionario	
Semana 2	5040	Glosario	Esqueleto (Skeleton)
		Simulador	
		Cuestionario	
Semana 3	5040	Glosario	Músculos (Muscles)
		Simulador	
		Cuestionario	

para lo cual ingresaban al curso que se diseñó en la plataforma MOODLE, del cual ya se explicaron los detalles al hablar de los materiales. Cada semana los estudiantes tenían tres actividades para desarrollar, como se muestra en la Figura 23.

Al grupo control se le dieron solamente las clases presenciales con las características que se han mencionado anteriormente. El grupo 5030 tomó su clase en la escuela de acuerdo al horario establecido y en su casa entraron a la plataforma

MOODLE para ingresar al curso Bases de Anatomía y Fisiología en Educación para la Salud y realizar las actividades solicitadas. Los resultados de las actividades las entregaron por la misma plataforma y así mismo recibieron la calificación de su trabajo. Contaron con un horario establecido para realizar sus actividades y la profesora simultáneamente se encontraba en un foro para responder o aclarar dudas relacionadas con la actividad.

En el caso del grupo 5040, los alumnos acudieron a realizar las actividades con el simulador durante una hora (a la semana) en el laboratorio de cómputo, dentro de su horario de clases, acompañados por la profesora, quien les ayudaba a resolver dudas o guiarlos sobre la mecánica de la actividad y además se les dieron sus clases presenciales al igual que a los otros grupos. Una vez concluidas las clases correspondientes, se aplicó el post-test (ver anexo) a todos los sujetos y se realizaron análisis estadísticos de contraste (t-Student), cuyos resultados se muestran en la Figura 24.

## **Segunda fase**

### ***2.4.2 Reflexiones sobre resultados preliminares y decisiones tomadas para profundizar en la indagación y responder a ellos.***

Como era de esperarse el grupo 5040 que trabajó en un entorno mixto (b-learning), ya que además de sus clases presenciales participó en actividades en línea con la presencia de la profesora y de sus compañeros, debía presentar un mayor avance en sus calificaciones postest a comparación de los otros dos grupos (5010 y 5030), sin embargo no fue así. Contrario a lo esperado el grupo 5040 fue el grupo que menos aprovechamiento obtuvo como se puede observar en la tabla 3. Es indudable que todos los grupos mejoraron pero el grupo 5010 que sólo tuvo instrucción presencial fue el de mejor desempeño y el que combinó la instrucción presencial con el simulador (5030) se comportó semejante al primero. Es debido a los resultados inesperados que se obtuvieron, toda vez que se observó un comportamiento diferente entre los grupos, que se decidió profundizar en la indagación de las posibles razones que intervinieron para su obtención, así que se optó por seguir una serie de estrategias encaminadas en este sentido.

Figura 24. Resultados comparativos de pretest/postest (t-Student).

Tipo de intervención	Número de alumnos	Promedio Pretest	Promedio Postest	Diferencia Pre/Post
Grupo 1 control (5010)	24 / 16 M	4.79 ±.884	11.79±2.750	7.0
Grupo 2 Simulador (5030)	24 / 10 M	4.14±2.356	10.43±3.310	6.29
Grupo 3 Simulador + Docente (5040)	25 / 11 M	6.35±2.368	9.90±2.573	3.55

En primer lugar se procedió a comparar las medias de los grupos experimentales y del control en relación con el pre test y post test, y conocer si existían diferencias entre ellos, principalmente considerando que el grupo 5010 que se asignó como control resultó ser el más alto en las calificaciones del postest. En segundo lugar, se aplicó a los alumnos el cuestionario Honey-Alonso de estilos de aprendizaje, para de acuerdo a ello realizar una comparación más equitativa. En tercer lugar se profundizó en lo relativo a cómo aprenden los alumnos y con la intención de lograrlo se aplicó el Inventario de Estrategias de Aprendizaje y Orientación Motivacional al Estudio (EDAOM), que permite conocer que estrategias utilizan los alumnos y cuál es la motivación que tienen para realizar la actividad cognitiva conocida como estudio, lo que permitió realizar un análisis estratificado de cada uno de ellos. Como cuarta estrategia se elaboró una serie de reactivos que permitieran conocer la presencia de transferencia, es decir si los conocimientos adquiridos previamente por los estudiantes eran aplicados o utilizados en otras situaciones como resolución de nuevos problemas o aprendizaje de nuevos conceptos. Como quinta estrategia se realizaron una serie de análisis estadísticos para profundizar en el conocimiento de las posibles variables que influyeron en los resultados y que brindaron datos más específicos sobre las características de los estudiantes. Dentro de los estadísticos que se aplicaron para obtener datos se utilizó  $\chi^2$ . Para comparar lo que sucedió entre los alumnos y su estilo

de aprendizaje, estrategias de aprendizaje y motivación al estudio se utilizó un análisis de varianza (ANOVA). Para profundizar en la comprensión de los resultados obtenidos se aplicó un análisis de regresión lineal simple. Otros análisis que se utilizaron se comentarán en el capítulo de resultados.

#### **2.4.3 Material e instrumentos utilizados para profundizar en la indagación.**

El primer punto a resolver era constatar que no existieran diferencias entre los grupos lo cual se realizó por medio de una prueba de contraste con t-Student a los datos recopilados en la aplicación del pretest. De acuerdo a los resultados obtenidos se confirmó la similitud entre los cinco grupos ya que no hubo diferencias entre ellos en lo referente a la conformación de los grupos, por lo que se consideran equivalentes. Se continuó con la siguiente etapa del experimento, excluyendo del resto del procedimiento a los grupos 5020 y 5050.

#### **2.4.4 Inventario de Estrategias de Aprendizaje y Motivación al Estudio (EDAOM)<sup>33</sup>**

Es un instrumento diseñado para evaluar las estrategias de aprendizaje y las orientaciones motivacionales con las que cuentan los alumnos, está hecho para aplicarse en estudiantes de educación media superior y superior y validado en población mexicana pues ha sido aplicado a lo largo del país en diversas instituciones de educación media y media superior, dentro del marco teórico se ha hablado a profundidad sobre este instrumento y en este momento se comentarán algunos datos técnicos sobre lo que evalúa y cómo está constituido. El EDAOM se fundamenta en la actividad cognitiva constructiva, conocida como Estudio. Está compuesto por dos secciones, la primera constituida por una serie de 91 reactivos tipo Likert, es un autorreporte a lápiz y papel que mide las valoraciones que los propios estudiantes tienen sobre la frecuencia con la que utilizan diferentes estrategias de aprendizaje, así como su orientación motivacional, las dificultades que se les presentan al utilizarlas y los resultados que obtienen con las mismas. La segunda parte mide la comprensión alcanzada en varias esferas del conocimiento, el nivel de dominio en el manejo del

---

<sup>33</sup> Castañeda, S. y cols. (2006). Guía general de elaboración de reactivos. Guías para elaborar ítems objetivos. En: Evaluación del aprendizaje en el nivel universitario: elaboración de exámenes y reactivos objetivos. Facultad de Psicología. UNAM. México, D.F.



vocabulario y el conocimiento de términos técnicos necesarios para comprender los materiales de estudio y la ejecución en estrategias de aprendizaje. Puede aplicarse de forma aislada o conjunta y grupal o individual. En esta tesis solamente se aplicó la porción de autorreporte y se hizo de forma grupal. Un ejemplo de los reactivos se muestra a continuación y el documento completo se encuentra en el apartado de anexos. Los resultados obtenidos permiten identificar tanto los puntos fuertes como los débiles en lo referente a los mecanismos que utiliza para aprender y desarrollar habilidades metacognitivas<sup>34</sup> y metamotivacionales<sup>35</sup> que le permitan lograr eficiencia en su estudio. Nuevamente los datos obtenidos se integraron a la base de datos y se analizaron con varios métodos estadísticos de diferentes tipos univariado, bivariado y multivariado.

#### **2.4.5 Cuestionario para verificar Transferencia.**

Transferencia o el efecto del aprendizaje previo sobre el aprendizaje y/o la solución de nuevos problemas (Mayer, 2008). Los reactivos elaborados exprofeso fueron un total de 19, de diferentes tipos: identificación, inferencia, corrección de errores y organización jerárquica. Se elaboraron de acuerdo a la Guía General de elaboración de Reactivos (Castañeda, 2006), tomando como base los conocimientos evaluados tanto en el examen pre, como en el post; de modo tal que los conocimientos adquiridos por los alumnos fueran utilizados para resolver problemas, inferir soluciones e identificar órganos. El cuestionario que contenía los reactivos fue validado en su contenido y constructo por ocho expertos en el tema. Las evidencias de la validación se encuentran en el anexo. A continuación se presentan un ejemplo de algunos de los reactivos.

#### **Cuestionario.**

1.- Con relación al aparato respiratorio, ¿cuáles son el (los) órgano(s) que se encuentran en la cara?

---

<sup>34</sup> El concepto metacognición en este contexto se encamina hacia la idea de las disertaciones que se realizan sobre el la forma propia de aprender y sobre el conocimiento adquirido, a diferencia de de Flavell (1979) quien se refiere al conocimiento adquirido acerca de los procesos cognitivos o el conocimiento que se puede utilizar para controlar los procesos cognitivos.

<sup>35</sup> En el mismo sentido de la nota anterior, se entiende por metamotivacionales, los pensamientos que se elaboren con relación a la motivación al estudio

- a) Bronquios
- b) Laringe
- c) Cavidad nasal
- d) Pulmones

2.- Con relación al aparato respiratorio, ¿cuáles son el (los) órgano(s) que se encuentran en el cuello?

- a) Bronquios
- b) Laringe
- c) Alveolos
- d) Pulmones

3.- En el parque un niño de 5 años está comiendo papas fritas, se atraganta con una y finalmente logra aliviar la molestia.

Anota en el paréntesis de la izquierda el número correspondiente al orden de los órganos por los que discurrió este alimento causa del atragantamiento.

Inicia por el número uno, dos y así sucesivamente.

- 5.1 ( ) Bronquios
- 5.2 ( ) Faringe
- 5.3 ( ) Boca
- 5.4 ( ) Pulmones
- 5.5 ( ) Laringe
- 5.6 ( ) Tráquea

Una vez que se concluyó con el análisis estadístico y con la intención de conocer la opinión que tienen los estudiantes sobre algunos aspectos generales de las tecnologías relacionadas con la educación y en forma particular sobre el uso del software HBI en su clase de EPS, se elaboró un cuestionario de cuatro preguntas abiertas que se aplicó a ocho alumnos de cada uno de los grupos estudiados. Considerando que la información aportada por los alumnos contribuye de forma importante al análisis cualitativo de esta tesis.

Cuestionario sobre tecnología.

1.- ¿Qué importancia tiene para ti la tecnología en tu aprendizaje?

---

---

2.- ¿En qué te ayuda usar la tecnología?

---

---

3.- ¿Qué tipo de tecnología te gusta usar para aprender?

---

---

4.- ¿Qué opinas de la tecnología que se usó en el curso de anatomía?

---

#### **2.4.6 Conclusión del análisis.**

Para concluir con la fase metodológica se realizó la conversión de las variables a variables dummy, y se analizó con el método de regresión lineal en un primer momento considerando todas las variables, para posteriormente separar los grupos de acuerdo a la maniobra a la que se sometieron e ingresar en el análisis exclusivamente las variables que dieron resultados significativos en éste.

---

## **3. Resultados**

## **Resultados.**

*En este trabajo se obtuvieron resultados en varias vertientes, algunas de ellas desde el enfoque cuantitativo, otras a partir del enfoque cualitativo como aquellas que hablan de la interacción que tuvieron los alumnos o la opinión de los mismos sobre el uso de tecnologías en el aula. Enseguida se hablará de resultados obtenidos en la primera etapa y posteriormente en la segunda.*

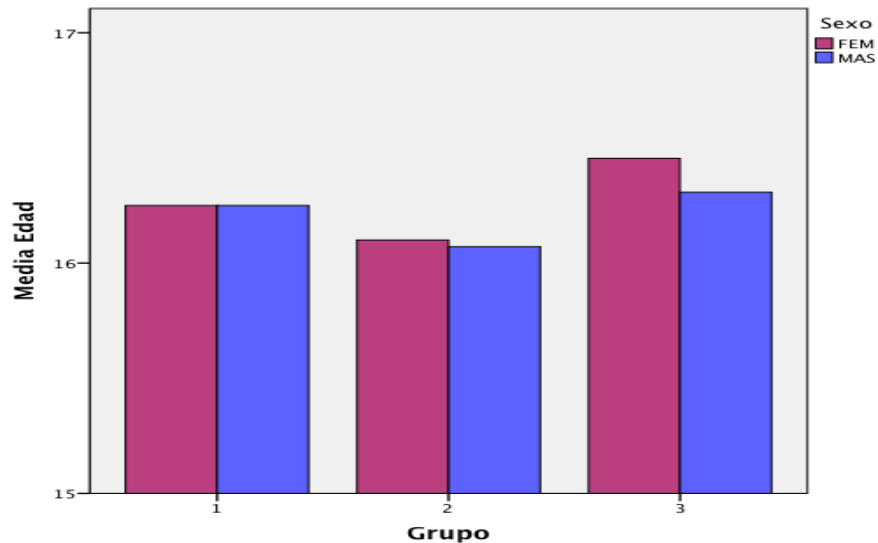
### **Primera etapa**

#### **3.1 Características de los grupos estudiados.**

La investigación se dividió en dos etapas, la primera inició con el estudio de los cinco grupos de docentes que formaban parte de la matrícula del ciclo escolar 2010-2011 de una escuela preparatoria privada. Todos los alumnos investigados se encontraban inscritos en el segundo año del plan de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria incorporada a la UNAM. De los cinco grupos se eligieron mediante sorteo solamente tres, que se nombraron 1, 2 y 3 de acuerdo a la maniobra a la que se les asignó. El grupo 1 al cual se denominó control, tomó clase con su profesora exclusivamente, el grupo 2 igualmente tomó clase con la profesora pero además, usó el software HBI (simulador del cuerpo humano ); el grupo tres tomó clase con su profesora y además de usar el simulador contaba con la presencia de la profesora en el aula en la que se encontraba mientras trabajaba con el software. Las características de la población estudiada fueron las siguientes: a) se investigó un total de 73 sujetos, b) el grupo 1 contó con un total de 24 alumnos, de los cuales 16 fueron mujeres y 8 hombres, el promedio de edad global fue de 16.2 años, y no se observó diferencia significativa en promedio de edad por sexo. El grupo 2 se constituyó por 14 mujeres y 10 hombres, su promedio global de edad fue de 16.08 años, por sexo se observó una pequeña diferencia pues las mujeres mostraron un promedio de 16.1 y los hombres de 16.07. El tercer grupo estuvo conformado por 14 hombres y 11 mujeres, cuyo promedio de edad en total fue de 16.36, para las mujeres 16.45, mientras que para los hombres fue de 16.30 como se observa en la figura 25. Aunque se observó que existen

diferencias éstas no fueron estadísticamente significativas ( $p>0.05$ ) ni intragrupo, ni intergrupos.

Figura 25. Promedio de edades por sexo.



### 3.2 Resultados pretest.

Posteriormente se aplicó un examen diagnóstico (pretest) en el que se evaluaron los conocimientos de la anatomía que tenían los alumnos al momento del inicio del ciclo escolar. Se contrastaron los grupos con ANOVA (prueba Tukey en el post-hoc) y se encontró que los grupos 1 y 2 no presentaron diferencias significativas ( $p=0.230$ ). La comparación del grupo dos con el grupo tres muestra diferencia significativa ( $p=0.005$ ); igualmente hay diferencia significativa entre los grupos 1 y 3 ( $p=0.013$ ). Los resultados de la media favorecen al grupo tres, siendo este el que resultó con las cifras más altas.

Los resultados se aprecian en las Figuras 26 y 27.

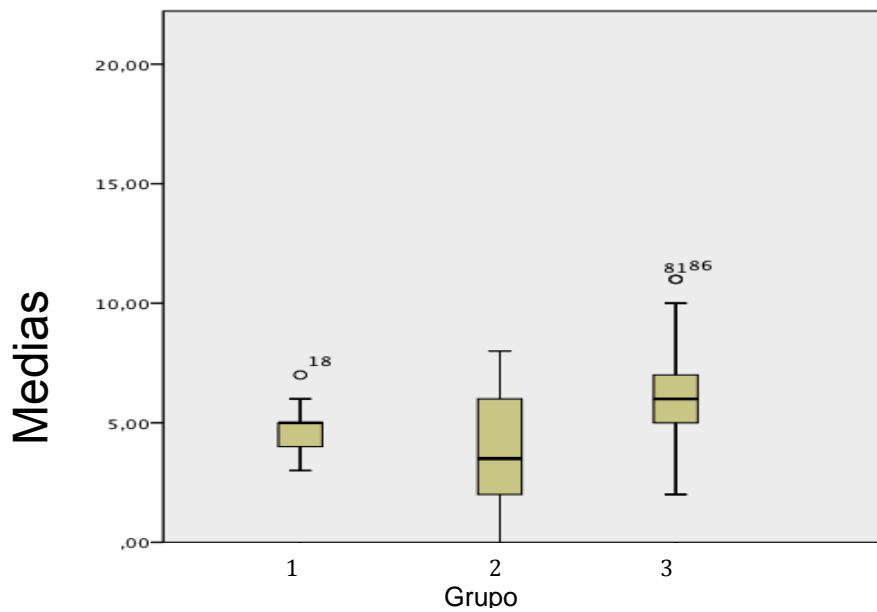
Figura 26. Resultados de Pretest. Pruebas de Contraste.

Tipo de Intervención	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Alumnos	24 / 16 M	24 / 10 M	25 / 11 M
Media±D. Estándar	4.79±.884	4.14±2.356	6.25±2.669
P	0.230		
Intervalo de Confianza al 95%	-0.441; 1.752		
P		0.005	
Intervalo de Confianza al 95%		-3.529; -0.653	
P			0.013
Intervalo de Confianza al 95%			-2.537;-0.334

Los últimos 2 renglones corresponden a la comparación de los Grupos 1 y 3

M=Mujeres; D. Estándar= Desviación Estándar; p=Valor de p.

Figura 27. Resultados pretest.



### 3.3 Resultados postest

Una vez concluida la aplicación de la intervención se recuperarán los resultados del retest para posteriormente comparar los resultados de los tres grupos en test-retest, con t-pareada. Posteriormente contrastamos los resultados del postest entre grupos con la prueba t-student (para muestras independientes). Los grupos 1 y 2 mostraron una tendencia a la diferencia en el postest ( $p=0.064$ ). Los grupos 1 y 3, con la misma prueba fueron diferentes significativamente ( $p=0.004$ ). Por último, al comparar los grupos 2 y 3 no se encuentra diferencia significativa ( $p=0.487$ ). Ver figura 28. De acuerdo a los resultados obtenidos en el postest resulta evidente que los tres grupos avanzaron en su aprendizaje, sin embargo no existe un crecimiento equivalente en el grupo 3, que aunque obtuvo la media más alta en el pretest, en el postest fue el más bajo. Esto significa que el grupo que tiene sólo instrucción presencial es el que tiene mejor desempeño, como puede observarse en las figuras 29 y 30. El grupo que tuvo las calificaciones más bajas en el postest y por tanto el de peor desempeño fue el grupo 3 que tuvo como apoyo el uso del software y además la participación de la profesora.

Figura 28. Resultados de Postest. Pruebas de Contraste entre grupos

Tipo de Intervención	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Alumnos	24 / 16 M	24 / 10 M	25 / 11 M
Media±D. Estándar	11.79±2.750	10.09±3.356	9.48±2.551
p	0.064		
Intervalo de Confianza al 95%	-0.105; 3.515		
p		0.487	
Intervalo de Confianza al 95%		-1.142; 2.356	
p			0.004
Intervalo de Confianza al 95%			0.785; 3.838

Los últimos 2 renglones corresponden a la comparación de los Grupos 1 y 3

M=Mujeres; D. Estándar= Desviación Estándar; p=Valor de p.



Figura 29. Comparativo test-retest

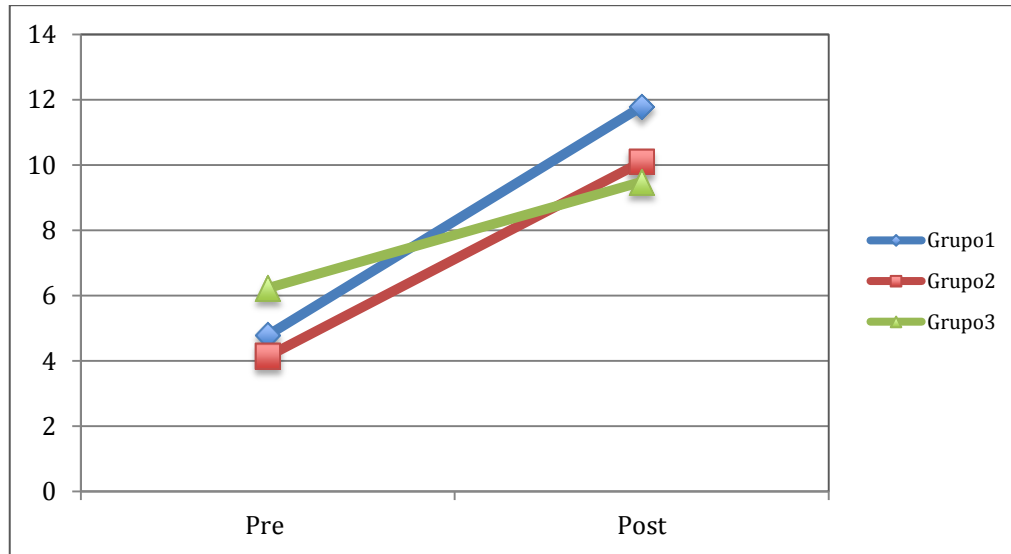


Figura Nº 30. Comparativo de resultados pretest y postest por grupo

Tipo de Intervención	Global	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
No. de Alumnos	73/37 M	24 / 16 M	24 / 10 M	25 / 11 M
Promedio Pretest	5.05	4.79 ±.884	4.14±2.356	6.23±2.369
Promedio Postest	10.45	11.79±2.750	10.09±3.356	9.48±2.551
Diferencia Test/Retest	5.4	7.0	5.95	3.25

I de C= Intervalo de Confianza; p=significancia estadística al 95%

Una vez concluida la aplicación de la intervención se compararon los resultados de los tres grupos en test-retest, con t-pareada. Cada grupo mostró diferencias significativas como se puede ver. Al analizar el comportamiento de cada grupo comparando entre pretest y postest se constata que efectivamente el grupo que menor aprovechamiento tuvo es el tres, en donde solamente hay una diferencia de 3.25 puntos entre ambas evaluaciones. El comportamiento del grupo dos da una diferencia de 5.95 puntos y el grupo uno de 7, en la figura 31 se aprecian las diferencias en el comportamiento de cada grupo con referencia a sí mismos en el pretest y el postest. El análisis de covarianza mostró que la única variable independiente que tiene efecto sobre el postest es la maniobra ( $\alpha=.044$ ). Sin embargo, hay que recordar que es el

grupo control el que tiene la media más alta en el postest. La variable pretest también se ingresó como variable factor porque el hecho de no ser grupos equivalentes al inicio podría haber afectado los resultados del post-test. En un análisis de covarianza se ingresó el pretest y se observó que la maniobra puede tener un efecto sobre postest aunque no alcanza a ser significativo ( $\alpha=.096$ ). Ver Figura 31.

Figura N° 31. Análisis de Covarianza. Variable dependiente: postest. (efectos inter-sujetos)

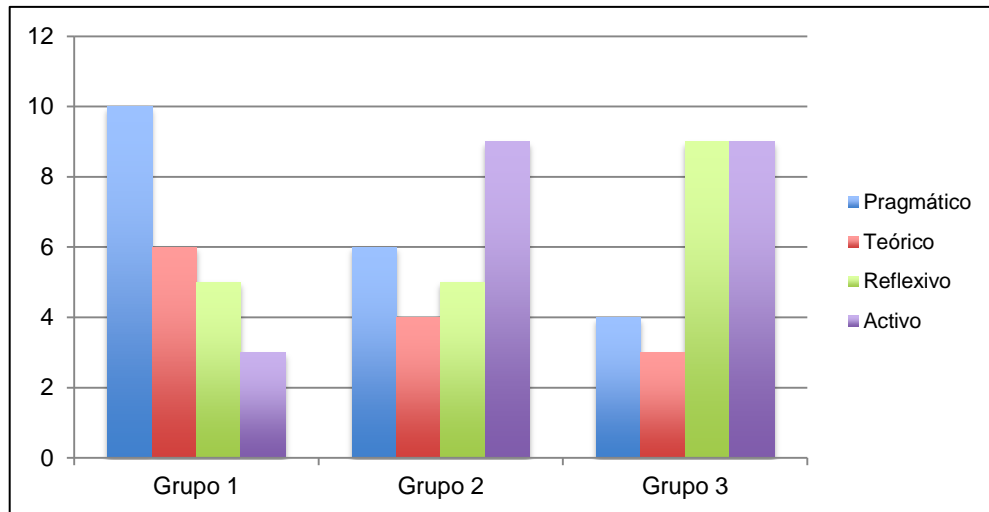
	Valor de p
Activo	0.330
Reflexivo	0.061
Teórico	0.673
Pragmático	0.518
Maniobra	0.044

a. R cuadrado = .375 (R cuadrado corregida = .188)

### 3.4 Estilos de aprendizaje como covariable

Al inicio de la investigación, prácticamente de forma simultánea al pretest se aplicó el cuestionario de estilos de aprendizaje de Honey–Alonso a todos los estudiantes. En la Figura 32 se aprecian las diferencias en los resultados de los estilos de aprendizaje de los estudiantes en general para cada uno de los grupos. Para el grupo 1 el estilo predominante fue el pragmático con un 42%, enseguida el teórico con un 25%, posteriormente el reflexivo con un 21% y por último el activo con 13%. En el grupo 2 predominó el estilo activo con 38%, seguido del pragmático con un 25%, el reflexivo con 21% y en último lugar se encontró el teórico con un 17%. En lo relativo al grupo 3, los estilos activo y reflexivo contribuyeron cada uno de ellos con un 36%, seguidos del estilo pragmático con 16% y estilo teórico con un 12%. Son evidentes las diferencias existentes en cada grupo por lo que se consideró oportuno ingresar en el análisis estadístico a los estilos de aprendizaje como covariables, encontrando

Figura 32. Estilos de aprendizaje por grupo.



que el único que casi alcanza significancia estadística es el estilo reflexivo ( $\alpha=.061$ ). Aunque se observaron que existían algunas diferencias en los estilos reflexivo y pragmático estos son limítrofes y no alcanzan a ser significativas. El coeficiente beta del estilo reflexivo es, sin embargo, negativo (-0.192) solo explica 7% de varianza del post-test. Mientras que la maniobra explica el 12% de varianza del Post-test. En el análisis de regresión se detecta al estilo activo como único predictor del desempeño académico para el posttest en el grupo 1 ( $p=0.017$ ).

Con este resultado se dio por concluida la primera etapa en lo que a análisis estadístico se refiere, con la intención de ampliar la investigación para profundizar sobre los probables factores que influyeron en la obtención de los resultados inesperados, se pasó a la segunda etapa, dado que los grupos de estudio fueron grupos naturales y no equivalentes.

## **Segunda etapa**

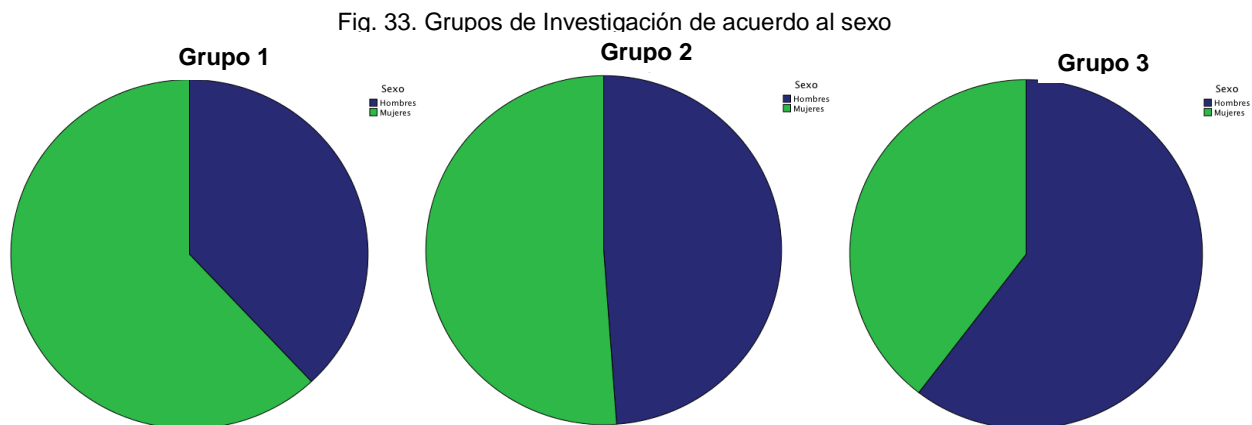
En esta etapa se consideró la oportunidad de profundizar en la investigación dado que los resultados iniciales de la población estudiada no aportaron diferencias significativas, los resultados obtenidos en esta segunda etapa se relatan a continuación.

### **3.5 Sexo, la variable más sobresaliente**

Una vez aceptado el hecho de que los resultados obtenidos por medio de los análisis estadísticos que se realizaron en la primera etapa no aportaron evidencia suficiente para indicar la presencia de una variable o variables que hubiesen influido de forma determinante en la variable de impacto (aprendizaje), se procedió a realizar una revisión a profundidad de los datos recolectados al inicio, lo que nos llevó a observar algunos datos interesantes en los análisis descriptivos que se realizaron al inicio de la investigación. Dentro de ellos se observó como la variable más sobresaliente que pudo haber influido en los resultados obtenidos el sexo de los alumnos investigados, dado que existen diferencias evidentes entre el número de alumnos y alumnas en cada uno de los grupos, aunque se debe resaltar que dichas diferencias no fueron estadísticamente significativas en las comparaciones entre grupos. Debido a esta observación es que se tomó el sexo como variable predictora y se realizaron análisis estadísticos nuevamente. Los análisis que se realizaron en esta etapa mostraron las diferencias que se encontraron con respecto al sexo en cada uno de los grupos, las cuales se describen en seguida. En el grupo uno se encontraron diferencias en lo relativo al sexo ya que el porcentaje de alumnos y alumnas fue diferente en comparación con los grupos 2 y 3. El grupo 1 estuvo formado por 16 mujeres lo que constituyó el 67% y el restante 33% por 8 hombres. En el grupo 2 también predominaron las mujeres, en una proporción menor, pero aun así fueron mayoría ya que los 10 hombres conformaron el 42% del total del grupo y las 14 mujeres el 58%. Por último el grupo 3 se encontró formado por once mujeres que constituyeron el 44% del total y el restante 56% atribuido a los 14 hombres que formaban el grupo. Ver Figura 33. Como se aprecia en los grupos uno y dos predominaron las mujeres, en el primero en una proporción de 2:1, en el segundo la proporción fue menor 1.4:1, pero

aún así las mujeres fueron mayoría. El caso del grupo 3 fue especial pues fue el único en el que los hombres predominaron sobre las mujeres, en una proporción de 1.27:1. Después de detectar estas diferencias se analizaron nuevamente los resultados de pretest y postest pero en esta ocasión estratificados por sexo para indagar si esta característica actuó como variable predictora.

De acuerdo a estadística descriptiva los resultados indican que existe semejanza



entre los resultados de hombres y mujeres para el pretest, sin embargo se observaron algunas diferencias que es conveniente mencionar. Para el grupo 1 los resultados de hombres y mujeres son similares en la media 4.75 para hombres y 4.81 para las mujeres. La diferencia entre ellos no es significativa pero la ligera superioridad favorece a las mujeres.

La mediana (5.0) es igual en ambos, Figura 34. Para el grupo dos, los hombres tuvieron una media de 3.25, mientras que las mujeres registraron una media de 5.20, lo que hace evidente que las mujeres empezaron más alto que los hombres, (lo que pudo haber provocado un sesgo).

La mediana también tuvo diferencia notable, para los hombres fue de 3.0 y para las mujeres fue de 5.5 como se observa en la Figura 35.

Figura 34. Resultados de pretest y postest, por sexo. Grupo 1.

	Pretest		Postest	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Media	4.75	4.81	9.25	13.06
Mediana	5.00	5.00	9.5	13.00
D. estándar	0.707	0.98	2.81	1.65
Mínimo	4.00	3.00	6.0	10.00
Máximo	6.00	7.00	13.0	16.00

Figura 35. Resultados de pretest y postest, por sexo. Grupo 2.

	Pretest		Postest	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Media	3.25	5.20	8.30	12.40
Mediana	3.00	5.50	8.00	13.00
D. estándar	2.26	2.09	3.11	2.01
Mínimo	0.00	2.00	4.00	9.00
Máximo	7.00	8.00	14.00	15.00

Aún cuando es destacable la superioridad en las calificaciones de las mujeres, la diferencia no llega a ser significativa. Sin embargo no sucedió lo mismo para el grupo 3 ya que fue el único en el que las mujeres eran minoría y obtuvieron calificaciones más bajas que los hombres. La media de hombres fue de 6.8 mientras que la de mujeres fue de 5.5, las medianas también fueron ligeramente diferentes, favoreciendo a los

Figura 36. Resultados de pretest y postest, por sexo. Grupo 3.

	Pretest		Postest	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Media	6.8	5.5	10.07	8.72
Mediana	6.0	5.5	10.50	8.00
D. estándar	2.51	2.06	2.40	2.64
Mínimo	4.00	2.00	5.00	4.00
Máximo	11.00	9.00	14.00	13.00

hombres quienes registraron 6.0 y las mujeres 5.5, ver Figura 36. En cuanto al postest se observa que la diferencia entre las calificaciones obtenidas por las mujeres es considerablemente mayor en los grupos 1 y 2 con relación a las obtenidas por los hombres. En el grupo 3 se observa una diferencia menos marcada, pero en esta ocasión a favor de los hombres ya que obtuvieron calificaciones ligeramente superiores a las de las mujeres, ver Figura 37. La diferencia entre pre y postest sí fue significativa con una p de 0.009.

Figura 37. Resultados globales de pretest y postest, por sexo.

	Pretest		Postest		PP*
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	H/M
Media	4.93	5.17	9.20	11.39	4.27/6.22
Mediana	4.66	5.33	9.33	11.33	4.67/6.00
D. estándar	1.82	1.71	2.77	2.1	---
Mínimo	0.00	2.00	4.00	4.00	---
Máximo	11.00	9.00	14.00	16.00	---

\* Diferencia entre pretest y postest  $p=0.009$

En la Figura 38 se encuentra la gráfica con los resultados tanto del pretest como del postest en donde se contrastan ambas calificaciones correspondientes a cada uno de los grupos participantes en la investigación, separando de acuerdo al sexo y evidencia las diferencias en el desempeño por sexo en cada uno de los grupos a lo largo de la investigación.

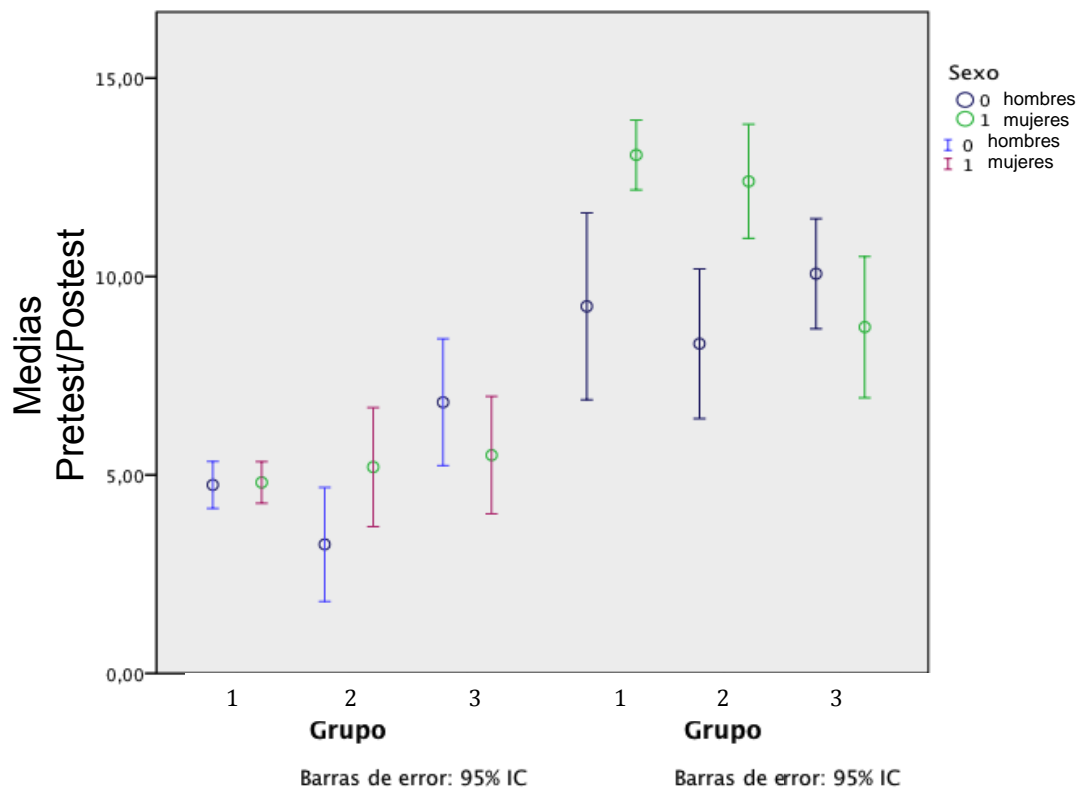


Figura 38. Calificaciones pretest/postest por grupo y sexo.

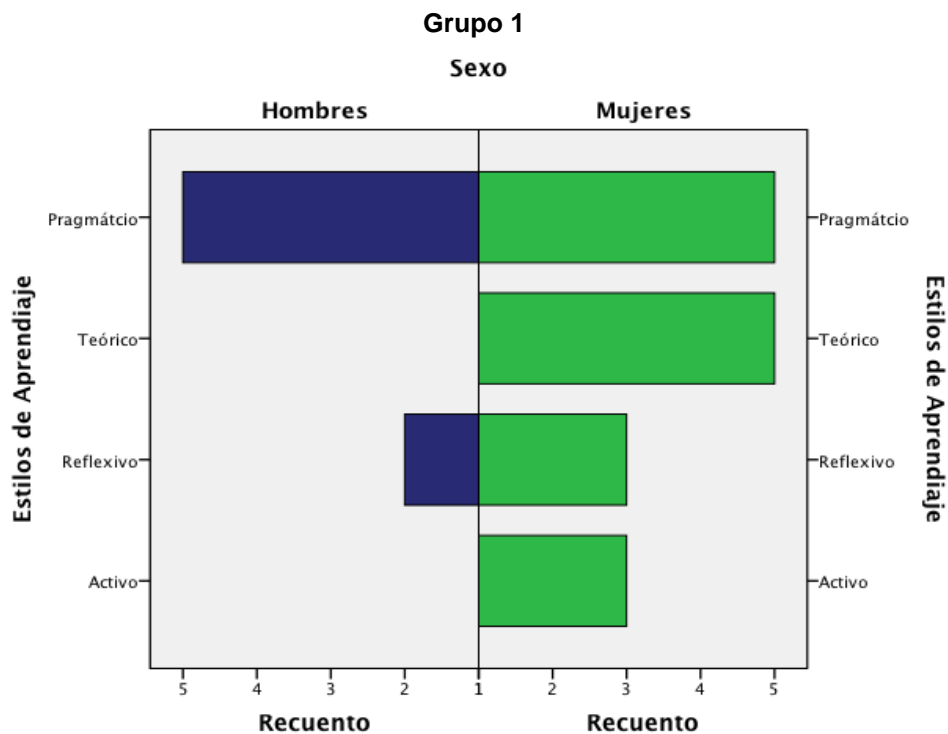
### 3.6 Género y estilos de aprendizaje

Para concluir se profundizó en el análisis de los resultados de los estudiantes tomando como referencia su estilo de aprendizaje y estratificando por sexo en primer plano, para tener una visión general y posteriormente pasar al detalle obtenido en cada grupo por sexo. Los resultados obtenidos mediante el análisis de frecuencias permiten observar las diferencias entre los estilos de aprendizaje de acuerdo al sexo y se observa en el grupo 1 que el estilo predominante fue el pragmático el cual se distribuyó de forma simétrica en hombres y mujeres, siendo 5 estudiantes de cada sexo quienes



calificaron para este estilo, en seguida se encontraron 5 mujeres con estilo teórico y solamente un hombre con este estilo, el estilo reflexivo y el activo resultaron ser los

Figura 39. Estilos de aprendizaje por sexo, grupo 1. Escala 1-5.



menos frecuentes en este grupo. Se encontraron 5 alumnos con estilo reflexivo, 3 mujeres y dos hombres; y 3 estudiantes mujeres con estilo activo, como se aprecia en el Figura 39. En el grupo 2 el estilo activo predominó con 7 hombres y 2 mujeres, en segundo lugar 4 mujeres con estilo pragmático, igualmente en segundo lugar 2 mujeres teóricas y dos hombres teóricos, en tercer lugar 3 hombres reflexivos, los casos completos pueden observarse en Figura 40. En el grupo 3 el estilo activo y el reflexivo tuvieron el mismo número de estudiantes, en el primer caso fueron 4 hombres y 5 mujeres y en el segundo 5 hombres y 4 mujeres, tres hombres pragmáticos y dos mujeres y un hombre teóricos, ver distribución en Figura 41.

El análisis univariado arrojó los resultados que se muestran en la Figura 42. Se observan diferencias en los resultados obtenidos en el pretest de acuerdo al sexo al contrastar con los estilos de aprendizaje, en el caso de los alumnos hombres aquellos

Figura 40. Estilos de aprendizaje por sexo, grupo 2. Escala 2-7.

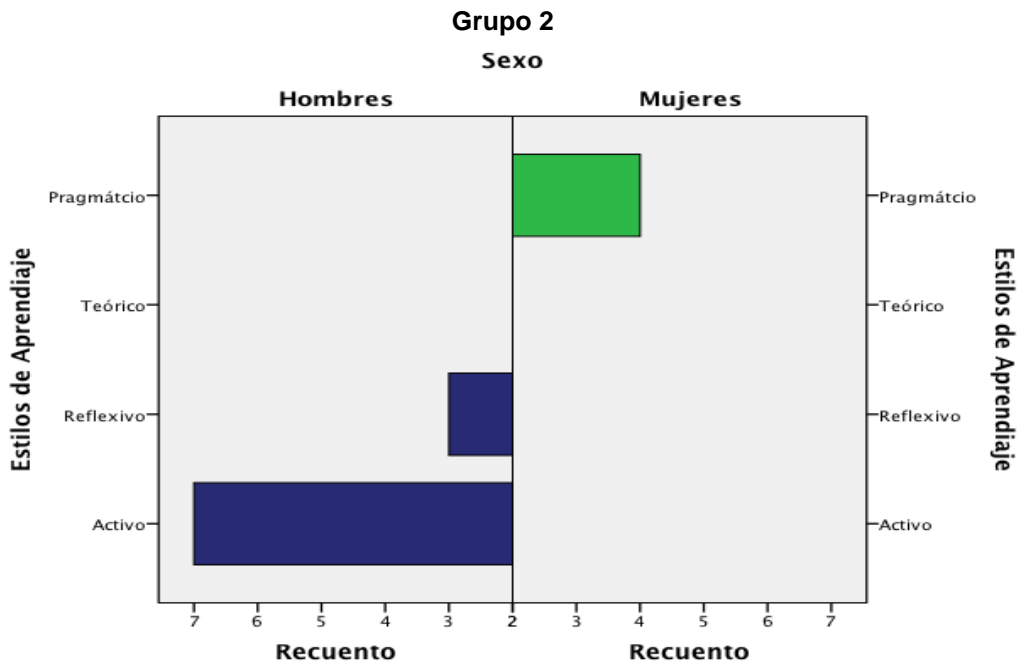
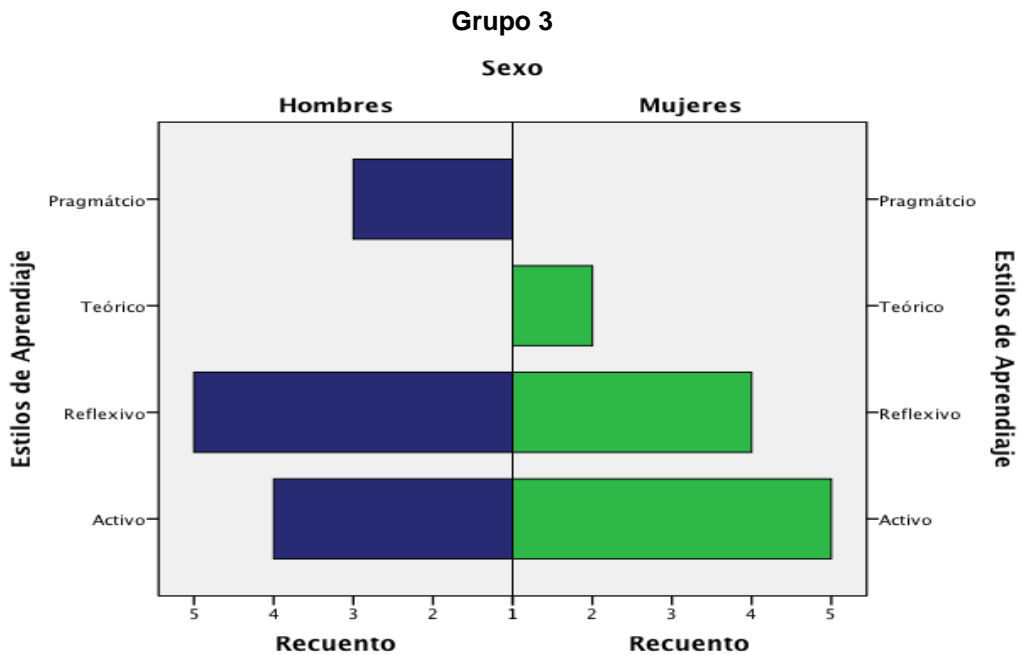


Figura 41. Estilos de aprendizaje por sexo, grupo 3. Escala 1-5.



con estilo de aprendizaje activo son los que obtuvieron calificaciones más bajas (4.43) en comparación con los hombres que tienen alguno de los otros tres estilos. No

mostraron diferencias significativas con los estudiantes con estilo reflexivo (5.88) y pragmático (4.49), pero si con aquellos cuyo estilo predominante fue el teórico (8.00).

Figura 42. Resultados de pretest en hombres y mujeres según su estilo de aprendizaje

	Activo		Reflexivo		Teórico		Pragmático	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Media	4.43	5.88	5.88	4.43	8.00	5.48	4.49	4.54
Mediana	4.99	6.0	4.99	4.99	8.00	4.99	4.49	4.00
D. estándar	2.24	1.18	3.08	1.32	4.24	1.76	1.34	1.80
Mínimo	1.00	4.0	1.00	1.92	5.28	4.0	2.00	2.0
Máximo	6.88	8.00	10.88	5.92	10.88	9.00	5.92	7.00

En lo que respecta a las mujeres no se observaron diferencias significativas en el pretest entre los diferentes estilos de aprendizaje y aunque en general se observó que sus resultados a diferencia de los hombres se encontraban compactados, es decir no se observaron grandes variaciones ya que en general oscilaron alrededor de 5, sin embargo se observó que fueron las alumnas con estilo reflexivo las que obtuvieron las calificaciones más bajas (4.43) y las más altas fueron aquellas que tuvieron un estilo activo (5.88).

En el postest se observó un comportamiento diferente al obtenido en el pretest. En primer lugar no se observaron diferencias significativas al comparar los diferentes estilos de aprendizaje ni en hombres ni en mujeres, pero se constata que efectivamente fueron los estudiantes con estilo de aprendizaje reflexivo (8.68 los hombres y 11.10 las mujeres) los que obtuvieron las calificaciones más bajas, y en esta condición no hay diferencia por sexo, Figura 43.

Por otro lado es importante señalar que los alumnos que obtuvieron la calificación más alta fueron aquellos cuyo estilo de aprendizaje es el teórico (11.00), siendo esto válido para los hombres, aunque esta condición no fue así en el caso de las mujeres quienes obtuvieron la calificación más alta fueron aquellas cuyo estilo fue el pragmático (12.00), cabe mencionar que en el grupo 1 fue en el que se encontró el mayor número de mujeres con este estilo y que en el grupo tres no hubo mujeres con estilo pragmático, Figura 43. Aunque la diferencia entre los resultados obtenidos en el

postest tanto en hombres como en mujeres no fue estadísticamente significativa, para esta investigación es importante destacarla.

Figura 43. Resultados de postest en hombres y mujeres según su estilo de aprendizaje.

	Activo		Reflexivo		Teórico		Pragmático	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Media	9.08	11.29	8.68	11.10	11.00	11.71	9.48	12.00
Mediana	8.99	12.00	8.49	12.00	11.00	11.71	10.49	12.99
D. estándar	2.83	3.18	2.70	3.50	0.0	2.41	3.04	2.17
Mínimo	5.00	4.00	4.00	6.00	11.00	8.00	4.00	9.00
Máximo	14	15.00	13.00	16.00	11.00	15.00	13.00	15.00

### **3.7 Evaluación de los estudiantes de acuerdo a sus atributos personales. EDAOM.**

Se consideró preciso evaluar a los estudiantes de acuerdo a sus atributos personales en términos de sus resultados en el EDAOM, lo cual se hizo con análisis de regresión múltiple que establece la participación de las variables de estrategias de aprendizaje, encontrando lo siguiente: en el grupo 1 la única variable que predice el resultado son las estrategias generativas ( $B=.495$ ,  $n=24$ ;  $p=.014$ ), con una  $R^2$  de 0.245. Al realizar los análisis de regresión lineal paso a paso que evalúan la participación de las variables de estrategias de aprendizaje del EDAOM en el grupo 2, las variables que predicen el resultado son las estrategias de recuperación de información ante tareas ( $B=1.532$ ,  $n=25$ ;  $p=.001$ ) y autorregulación con materiales ( $B=-1.009$ ,  $n=25$ ;  $p=0.015$ ), con una  $R^2$  de 0.476. Y por último, al realizar los análisis de regresión múltiple que establece la participación de las variables de estrategias de aprendizaje del EDAOM en el grupo 3, se encontró que no hay variables que predigan el resultado.

### **3.8 Interacciones de los alumnos**

Durante el trabajo que realizaron los alumnos con el software tuvieron diversas interacciones tanto con sus pares como con la profesora. Se transcriben algunas de las conversaciones que se llevaron a cabo. Vale la pena mencionar que al inicio de la

práctica las participaciones de alumnos-profesora fueron más frecuentes debido a la necesidad de resolver algunas dudas sobre el manejo de la herramienta. Una vez que se aclararon aspectos básicos del manejo de la misma las interacciones fueron prácticamente alumno-alumno. Al iniciar la profesora explicó a los alumnos que debían hacer con la herramienta y posteriormente contestó dudas o auxilió a los alumnos.

*Alan Alumno 1:* ¿profesora qué es lo que tengo que hacer?

*Profesora:* debes colocar los órganos que aparecen en la cajita de la derecha, en la parte inferior en la figura del cuerpo humano, la arrastras con el cursor y la sueltas en el lugar que consideres apropiado.

*Karen Alumna 2:* ¿René que es esto?

*René Alumno 3:* es el estómago, pero está visto desde atrás, tienes que voltearlo.

*Sebastián Alumno 4:* ¿esta es la laringe o caja de la voz?

*Sofía Alumno 5:* sí, pero no se dónde va....

*Sebastián Alumno 4:* en el cuello, mira....

*Débora Alumna 6:* maestra, porque no nos trae siempre aquí, es más divertido.

*Otros alumnos:* sí, aprendemos más fácilmente...

*Maestra:* ya veremos si es posible.

Es importante mencionar que la primera sesión algunos alumnos solicitaron ayuda de la profesora sobre todo para resolver dudas sobre el manejo del software y en segundo lugar para dudas del contenido, en las sesiones posteriores la mayoría de las consultas fueron entre los compañeros y la profesora prácticamente participó como espectadora.

### **3.9 Transferencia mostrada por los estudiantes.**

El cuestionario que se aplicó a los alumnos seis meses después del postest, para conocer la presencia de transferencia se sometió a análisis de varianza y no se encontró diferencia significativa en los resultados ( $p > 0.05$ ), es decir se encontraron resultados similares a los del postest.

### 3.10 Opinión de los estudiantes sobre el uso de tecnologías en el aula.

Los estudiantes entrevistados dieron respuestas variadas, la gran mayoría a favor del uso de la tecnología en el aprendizaje. Coincidieron en que la tecnología es

Figura 44. Importancia de la tecnología en el aprendizaje, respuesta de los alumnos.

A favor		En contra	
Aprender más	10	No es necesaria	1
Para obtener información	7	No todo es real	1
Comunicación	3		
Fácil, efectiva, rápida	2		
Equitativa	1		
Contribuye a avances en la ciencia	1		
Para comprender	1		
Divertido	1		

importante en su aprendizaje porque les permite aprender más, les ayuda a obtener información y a mantenerse comunicados y aunque dieron otras respuestas, la gran mayoría se concentró en las mencionadas como puede verse en la Figura número 44.

Con relación a su opinión sobre la ayuda que les da el uso de la tecnología, respondieron todos en sentido positivo en primer lugar para investigar, en segundo para aprender y en tercer lugar para responder trabajos y/o tareas. Aunque hubo otras respuestas su frecuencia fue modesta y no alcanzaron un lugar preponderante. Ver Figura número 45.

Figura 45. Opinión sobre la utilidad de la tecnología en el aprendizaje, respuesta de los alumnos.

	A favor	En contra
Investigar	12	0
Aprender	11	0
Responder trabajos/tareas	10	0
Resolver dudas	4	0
Socializar	4	0

Los estudiantes comentaron sobre los diferentes tipos de tecnología que prefieren usar para aprender, mencionando en primer lugar computadora, en segundo internet y en tercero ipad/tabletas. También mencionaron dentro de sus favoritos los teléfonos celulares y el pizarrón electrónico (dado que en la escuela se cuenta con este tipo de tecnología) y se utilizó en bimestres más adelantados del ciclo escolar. Específicamente sobre la tecnología que se utilizó en el curso de anatomía comentaron en orden de frecuencia lo siguiente: muy buena, útil, “padre”, interesante, entretenida y en el mismo lugar completa, interactiva e innovadora.

### **3.11 Últimos resultados**

En el análisis de regresión se ingresaron todas las variables y los resultados obtenidos indicaron que la maniobra no influyó en el aprendizaje de los estudiantes, no así el sexo, el estilo de aprendizaje y las estrategias y orientación motivacional al estudio.

En cuanto al sexo, los resultados indicaron que el grupo 2, el cual tenía un número similar de hombres y mujeres fue el que mostró un comportamiento más parecido a lo esperado, sin embargo el grupo 1 que estaba constituido en su mayoría por mujeres mostró un grado mayor de avance en su aprendizaje a pesar de que fue el grupo que no trabajó con el simulador HBI. Por último el grupo 3 que tenía más alumnos hombres que mujeres fue el que obtuvo menor ganancia en el aprendizaje a pesar de ser el más favorecido pues contó con el simulador y el profesor, además de que las mujeres que se encontraban en él tenían en su mayoría los estilos de aprendizaje que no combinan con las Ciencias de la Salud.

## **4. Análisis y Discusión de los Resultados**



#### **4.1 A modo de introducción.**

*En este capítulo se trata sobre los hallazgos obtenidos al aplicar algunas herramientas como fueron el Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA), un test escrito para evaluar el conocimiento en anatomía (pretest y postest), y el software HBI. Posteriormente se interpretarán los resultados obtenidos por medio de los análisis estadísticos que se aplicaron a los sujetos que participaron en alguna de las tres modalidades que se indagaron en esta tesis. En segundo plano se aplican otros instrumentos como el Inventario de Estrategias de Aprendizaje y Orientación Motivacional al Estudio (EDAOM), un cuestionario para evaluar la transferencia en los sujetos investigados y una encuesta para conocer la opinión de los mismos sobre el uso de las tecnologías digitales en la educación; todo lo anterior con la finalidad de profundizar en la reflexión sobre los resultados de la investigación y por último se analizarán desde diferentes enfoques con la intención de explicar lo sucedido tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo. Dicho análisis se realizó con base en experiencias previas del ámbito educativo en general relacionados con los temas abordados en esta tesis, como son aquellos aspectos relacionados como el aprendizaje, la forma en como aprenden las personas (estilos de aprendizaje, CHAEA), la motivación y estrategias que tienen para estudiar (EDAOM) y tecnologías digitales que utilizan como ayuda o apoyo para el aprendizaje.*

#### **4.2 Variables del estudiante.**

Trabajar en un entorno ideal, con todas las variables controladas sin duda puede ser el sueño de cualquier profesor-investigador, sin embargo en la vida real es raro que pueda crearse un ambiente que cumpla con los requisitos idóneos que permitan obtener los mejores resultados y sacar el mayor provecho de una experiencia de enseñanza-aprendizaje. Este trabajo se realizó en grupos que ya estaban conformados según los criterios que tradicionalmente se han venido utilizando en la escuela en donde se realizó la investigación y que es tomando como parámetro: el nivel de inglés que tienen los alumnos. Aunque es necesario destacar que los grupos de estudiantes tuvieron una marcada diferencia en el nivel de conocimientos al inicio de esta investigación, lo cual pudo haber influido negativamente en los resultados; debido a lo

anterior resultó pertinente conocer qué factores, de los considerados en este trabajo fueron los que contribuyeron a obtener los resultados.

Ya se habló anteriormente de las diferentes variables que existen en la docencia, aquellas atribuibles al docente, al conocimiento que se imparte, a la tecnología o al estudiante de acuerdo a Olive, Makar, Hoyos, Kee, Kosheleva y Sträber (2010), y de la posible influencia que pueden ejercer en el aprendizaje. Los resultados preliminares entre grupos no mostraron evidencia de diferencia significativa en la forma en que se encontraban constituidos los grupos ni en lo referente a la edad de los estudiantes, sexo, o número de alumnos. Lo anterior no debe sorprender ya que los grupos se tomaron como estaban organizados por la escuela, de acuerdo al nivel de inglés obtenido mediante una prueba diagnóstica (examen de colocación), por lo que no hubo manipulación de los mismos, se consideraron como coloquialmente se les conoce como “grupos naturales”.

Las diferencias significativas se encuentran al comparar el conocimiento que tienen los alumnos al inicio de la investigación (test), lo cual suele presentarse pues existen factores que pueden influir como por ejemplo la escuela de procedencia, los intereses particulares que tengan los alumnos sobre algún tema específico, el grado de escolaridad de sus padres, así como su profesión; es decir el bagaje cultural con el que cuenta el alumno al momento del ingreso al curso (Donovan y Bransford, 2005). Otro punto de reflexión fueron los resultados que se obtuvieron en el retest, ya que las expectativas del grupo que trabajó con el simulador HBI y la ayuda del profesor que se esperaban fueran las más altas no se cumplieron, lo que motivó que se realizara una investigación más profunda sobre los factores que pudieron haber influido, considerando entre estos en primer lugar los estilos de aprendizaje.

#### ***4.3 Estilos de aprendizaje.***

Una covariable que se consideró en este trabajo fue el estilo de aprendizaje y es importante señalar que se encontraron diferencias con los baremos reportados en otras poblaciones lo que da indicios de que pudo haber sido un factor determinante del aprendizaje de los alumnos, a pesar de no encontrar diferencias estadísticamente significativas entre grupos. González Tirados (1985), Alonso, Gallego y Honey (1992) y

Fuente, Justicia, Arcilla y Soto (1994), coinciden al encontrar el estilo Activo preponderante en carreras de humanidades ( $t=2,143$ ;  $p<,05$ ), para Telecomunicación e Informática el estilo preponderante es el Teórico ( $t=1,792$ ;  $p<,05$ ) y no reportan diferencias significativas en los estilos Reflexivo y Pragmático. Alonso, Gallego y Honey (1992) reportan mayor estilo Teórico en carreras técnicas y experimentales ( $F=16,84$ ; Sig.:,000), de Reflexivo en las experimentales ( $F=4,10$ ; Sig.:,016), de Activo en Humanidades ( $F=4,85$ ; Sig.:,007); que el nivel académico modifica el estilo Activo y que los estilos Reflexivo y Teórico influyen en el rendimiento académico. Los anteriores estudios aún cuando se realizaron en estudiantes universitarios y con nivel educativo y contexto sociocultural diferentes coinciden con estudios hechos en población mexicana del nivel bachillerato de turnos matutino y vespertino, como menciona Ramírez y Osorio (2008), quien encontró predominancia del estilo Reflexivo, seguido por el Pragmático el Teórico y el Activo; así como que no encontró diferencia ni por turno ni por género. Ordoñez, Rosety y Rosety (2003), reportan en estudiantes universitarios (18 años aproximadamente) de primer año de Ciencias de la Salud una clara preferencia por el estilo Reflexivo, seguido por el Pragmático, Teórico y en último lugar el Activo, sin diferencias significativas. Al parecer la población que estudia alguna ciencia del área de la salud se comporta diferente, como lo muestran estudiantes universitarios de primer año de medicina en comparación con estudiantes de otras licenciaturas en donde predominan los estilos Reflexivo y Teórico por igual como menciona Camarero, Martín del Buey y Herrero (2000), quienes reportan falta de coincidencia con los trabajos de Alonso, Gallego y Honey (1982), González Tirados (1985) y otros autores respecto a los hallazgos en la distribución de estilos de aprendizaje, suponiendo que la diferencia puede deberse a la naturaleza del estudio que se está realizando, lo cual es una explicación válida, pero no contundente.

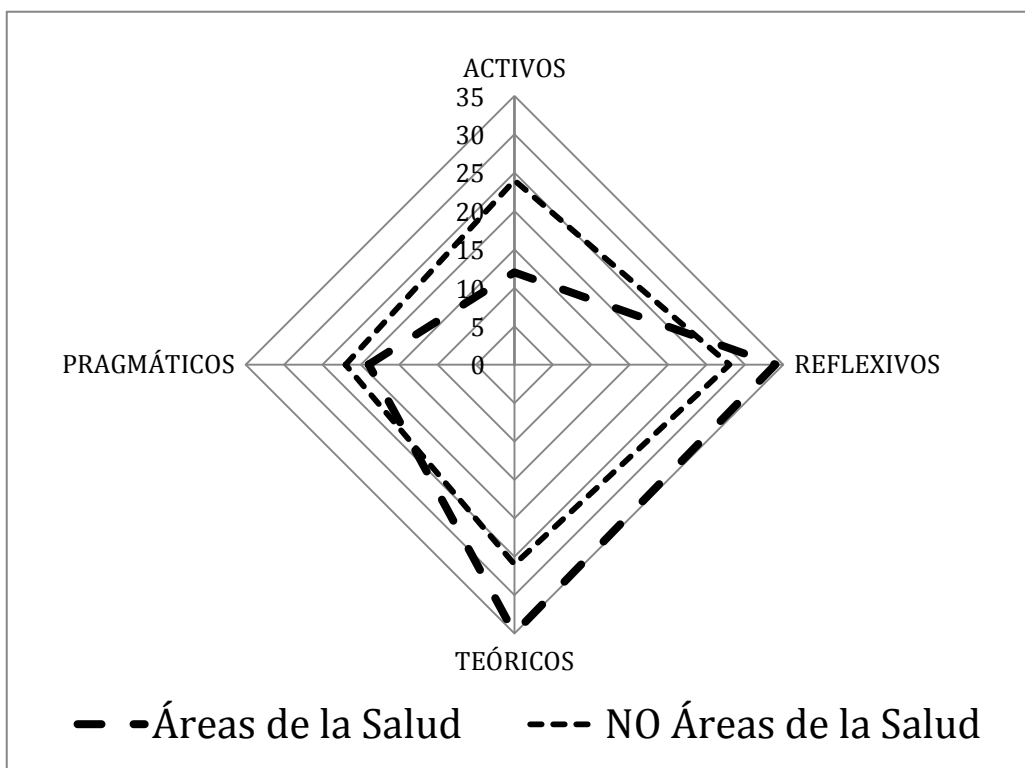
En este trabajo coincidimos con Camarero puesto que la población reportó datos diferentes a los de Alonso, destacaron en primer lugar estilos Activo y Pragmático, seguidos por el Reflexivo y en último lugar el Teórico, sin embargo no es algo que llame la atención puesto que como ya se mencionó, los estilos pueden cambiar por varias razones, en este caso la edad pudo haber sido un factor. Se encuentran coincidencias con Alonso y otros autores en lo relativo al estilo Activo como

favorecedor de las humanidades, lo que se confirma en la población estudiada, ya que el grupo 1 fue el que presentó menor frecuencia de este estilo (13%) y el que obtuvo las calificaciones más altas a pesar de no haber tenido como apoyo el simulador, en los grupos 2 y 3 el número de alumnos con estilo Activo fue considerablemente mayor (38 y 36%, respectivamente), lo que nos condujo a considerar que pudo haber sido un factor determinante en los resultados obtenidos ya que la Anatomía no pertenece al área de humanidades. Por otro lado, también hay que considerar que los alumnos con estilo Activo del grupo 1 presentaron una relación negativa, lo que indica que aunque no sean tan activos sus puntajes son aprobatorios y aunque solamente se presentó el 13% de los alumnos con este estilo, contribuyen al promedio general, resulta conveniente en este momento señalar la importancia de la motivación que tienen los alumnos para aprender y no solamente para obtener buenas calificaciones como lo señala Pintrich y de Groot (1990), quien menciona que aquellos estudiantes que consideran su trabajo escolar interesante e importante se “enganchan” cognitivamente en tratar de aprender y comprender el material y, además estos estudiantes tienen facilidad para autorregularse y persisten en su trabajo académico. Es oportuno mencionar que a lo largo del año escolar el grupo 1 tuvo un desempeño superior en todas las materias con relación a los otros grupos y su disciplina fue superior también; lo que conduce a pensar que para estos alumnos era importante tener notas aprobatorias, como lo demostraron con sus resultados.

Se confirman los estilos Teórico y Reflexivo como favorecedores en el estudio de la Anatomía (como parte de la Ciencias de la Salud), en el grupo 1 se encontró la mayor cantidad de alumnos con este estilo lo que podría explicar porqué obtuvieron notas más altas, mientras que los grupos 2 y 3 tuvieron un número menor. Con respecto al estilo reflexivo, resulta útil considerar que aunque González Tirados no encontró diferencias entre los estilos Reflexivo y Pragmático, y Alonso reporta que estos dos estilos influyen en el rendimiento académico. En la población estudiada con respecto al estilo Reflexivo se observó que sí influyó en el rendimiento académico pero en sentido negativo, es decir, los alumnos con este estilo tuvieron un aprovechamiento menor y es en el grupo 3, en donde se encontró el mayor número de alumnos con este estilo y el que obtuvo las calificaciones más bajas, por lo que es probable que a pesar

de ser el grupo que recibió apoyo del software y profesor hayan obtenido el menor aprovechamiento. En cuanto al estilo pragmático si fue determinante para el aprendizaje de esta población. En este punto coincidimos con Mora, Cárdenas, Vázquez, Rosas y Rosas (2015), que estudió a médicos residentes y aunque es una población diferente sobre todo en lo que se refiere a la edad coincide con el tipo de conocimiento a adquirir. En la Figura 46, se puede observar el comportamiento de la población en la que Alonso hizo sus investigaciones y la distribución casi simétrica que provocan los cuatro estilos dando como resultado una gráfica en forma de rombo y en líneas punteadas las figuras romboides que forman la población estudiada por Mora,

Figura 46. Comparación de estilos de aprendizaje en estudiantes de licenciaturas de áreas de la salud vs. no áreas de la salud, según Mora, Cárdenas, Vázquez, Rosas y Rosas (2015).



Cárdenas, Vázquez, Rosas y Rosas con la que la nuestra tiene mayor semejanza, y que difiere de la de Alonso. Es evidente en esta figura que los estilos que resultan favorecedores para el estudio de Ciencias de la Salud son el Reflexivo y el Teórico, y

los tomaremos como los definitivos, ya que existe gran cantidad de evidencias aportadas por diferentes autores. Por otro lado es indudable que los estilos activo y pragmático son menos frecuentes en los estudiantes de medicina, que ya pasaron un filtro al elegir la carrera. La población estudiada se encontraba en la etapa de elección de carrera, precisamente en el segundo año de la preparatoria cuando se elige el área o grupo de ciencias a las cuales se encaminará en años futuros, lo que incide en diferente distribución a la que se observa en estudios hechos en alumnos universitarios.

Con respecto al estilo Pragmático podemos mencionar que en el grupo 1 se encontró un número importante de alumnos con este estilo (42%), lo que hace suponer que si estos alumnos hubiesen contado con el uso de la herramienta es probable que sus calificaciones resultasen aún superiores.

Cabe recordar que los estilos de aprendizaje pueden cambiar según el conocimiento que se esté adquiriendo, la edad y otros factores.

El aprendizaje que obtuvieron los alumnos mediante el uso del software HBI en comparación con aquellos que no lo utilizaron fue el factor elemental para este trabajo, sin embargo se observó que con las diferentes herramientas que se utilizaron para conocer el proceso seguido en alcanzar dicho aprendizaje, como fueron el cuestionario de Estrategias de Aprendizaje y Orientación Motivacional al Estudio (EDAOM) y el cuestionario que se elaboró para conocer la transferencia presentada por los estudiantes investigados se mantuvieron con la misma tendencia que los resultados iniciales, por lo que no se consideró necesario profundizar en la indagación. Solamente se resalta que la población se comportó diferente a las reportadas en estudios de otros autores y es posible que haya influido en los resultados la selección que se realiza en esta escuela basada en el nivel de inglés de los estudiantes. La bibliografía revisada no aportó datos sobre si existe un estilo de aprendizaje que favorezca la adquisición de un idioma nuevo, lo que pudo haber sido un sesgo importante para esta investigación.

#### **4.4 Género y estilos de aprendizaje.**

Considerando que los estilos que más influyeron de forma positiva en la población estudiada fueron el Teórico y el Pragmático y de forma negativa el Reflexivo

y el Activo, resalta la frecuencia en la que se encontraron estos estilos en la población estudiada, poca presencia de estilo Teórico a comparación de los otros tres estilos que en forma general tuvieron presencia similar. Este estudio demuestra que existen ocasiones en que una variable por sí sola no es determinante, pero sumar el efecto de dos o más variables puede provocar un cambio sustancial en la interpretación de los resultados como lo pudimos apreciar al combinar la variable sexo (género) con estilos de aprendizaje, al indagar a profundidad se aprecia que existe diferencia entre los alumnos y alumnas con respecto a sus estilos de aprendizaje lo que difiere del estudio de Ramírez y Osorio (2008), realizado en población similar en edad y nivel educativo, quien no reportó diferencia por género.

Al analizar los resultados con perspectiva de género es en donde se pueden apreciar diferencias sustanciales, como sucedió en el grupo 1 en donde predominaron las mujeres con estilo Teórico sobre los hombres en una proporción de 5 a 1 y como es el estilo que favorece el aprendizaje de Ciencias de la Salud, puede ser un factor de importancia puesto que fue el grupo que mejores puntajes alcanzó. Por otro lado el estilo Activo fue el menos frecuente, pero este estilo influyó de forma negativa, lo que se interpreta como que son alumnos poco activos pero que han aprendido a pasar sus exámenes sin esforzarse, aun así influyen positivamente en los resultados del puntaje general del grupo. Por último fueron pocos alumnos con estilo Reflexivo, pero este se identificó en sentido negativo, lo que provocó bajos puntajes grupales. Otro punto relevante es que fue el grupo que tuvo el mayor número de alumnos con estilo Pragmático lo que influye en el aprendizaje de Ciencias de la Salud, como se observó en los estudiantes de Medicina, según Mora, Cárdenas, Vázquez, Rosas y Rosas (2014). Existen elementos importantes para considerar que la presencia de alumnos con estilo Teórico determinó el buen desempeño del grupo, independientemente del uso del software. Sin embargo, es necesario mencionar que por ser el grupo con mayor número de estudiantes con estilo Pragmático es probable, que de haber utilizado el software su resultado podría haber sido aún superior dado que éste es uno de los estilos que favorece el aprendizaje de informática, ciencias de la comunicación, telecomunicaciones, etc., junto con el Activo y el Reflexivo en segundo plano.

El grupo 2, con escasos alumnos con estilo Teórico, alta frecuencia de alumnos Activos y Pragmáticos y escasos Reflexivos que influyeron negativamente, era difícil que aún con la ayuda del software pudieran sostener un puntaje a la altura de las expectativas que eran de rebasar al grupo 1 que no contó con el apoyo del software.

El grupo 3 con un bajo número de alumnos con estilos Teórico y Pragmático y mayor frecuencia de Activos y Reflexivos, no presentaba las cualidades para que a pesar de ser el grupo que más apoyado estuvo con el software y el profesor, alcanzara puntajes altos.

#### ***4.5 Diferencias en habilidades digitales por género.***

Estudios de los efectos de las tecnologías en el aprendizaje muestran diversas conclusiones, en algunos casos se habla sobre una mejora en el aprendizaje, que el aprendizaje en línea es más efectivo que en el salón de clases e incluso que los alumnos con clases con profesor están menos satisfechos que en un ambiente digital; e incluso se habla sobre que los estudiantes entienden mejor gracias a un ambiente de aprendizaje colaborativo. En contraposición a los beneficios proporcionados por las tecnologías digitales se encuentra que se requiere de más tiempo para el aprendizaje que con el profesor en la clase (Ali y Abdulaziz, 2004). También se ha hablado de la existencia de diferencias entre hombres y mujeres con respecto a la habilidad en el manejo de las computadoras (Acker 1994, Hibler 1997). En años recientes esas afirmaciones han ido modificándose, actualmente se habla por ejemplo sobre que las mujeres pasan menos tiempo en línea que los hombres, o que usan menos Internet (Fallows 2005; Horrigan, 2008 y otros), o los usos que dan las mujeres a Internet son diferentes a los que dan los hombres, etc., sin embargo no se encontró evidencia en cuanto a diferencias en las habilidades entre ambos géneros. Pintrich & De Groot, (1990); van Deursen, Dijk & Peters (2011), y otros investigadores afirman que no existe diferencia entre las habilidades de hombres y mujeres, aunque el segundo encontró diferencias significativas según la edad, pero en este caso no es aplicable dado que la diferencia en la edad de los discentes no fue un dato sustancial. Los resultados obtenidos en el grupo 3, nuevamente confirman que la combinación de género y estilo de aprendizaje pudieron influir en los puntajes alcanzados, en esta ocasión se



obtuvieron los resultados más bajos y es a la vez el grupo que menos estudiantes mujeres tuvo con estilo Pragmático (solo una mujer), considerando que es el estilo que privilegia el aprendizaje digital nos lleva a pensar que también en este caso se debe considerar con perspectiva de género, pues las evidencias encontradas en los tres grupos conducen a pensar que resulta admisible aceptar que el desempeño de las mujeres intervino en el resultado global.

De este modo se puede afirmar que se encontraron semejanzas con los hallazgos reportados por Alonso (CHAEA), quien señala que los alumnos se diferencian significativamente, según la edad y el sexo, en los estilos Activo y Teórico, lo cual nos hace reflexionar en que es probable que la población estudiada se encuentre en una etapa de transición, o bien el tipo de conocimiento a adquirir influya de forma importante en el estilo de aprendizaje.

#### ***4.6 ¿El contexto escolar como factor de sesgo?***

Otro punto para tomarse en cuenta es el hecho de la forma de elección de los alumnos para formar los grupos, en muchas escuelas de México se tiene como costumbre aplicar un examen diagnóstico (examen de admisión) para colocar a los aspirantes en grupos, en la escuela en la que se realizó esta investigación se toma como factor para agrupar a los alumnos el nivel de conocimiento del inglés, lo cual seguramente es un sesgo para la investigación y puede haber sido una razón por la que se encontraron diferencias entre los grupos desde su origen, toda vez que adquirir un nuevo idioma requiere de una serie de actividades mentales diferentes a solamente abundar en el conocimiento de la lengua materna y que no necesariamente se relaciona con un estilo de aprendizaje específico, es probable que esto haya influido también en la forma particular en que se encontraron distribuidos los estilos de aprendizaje. Y que finalmente influyó de modo tal que los grupos tuvieron un comportamiento particular.

A pesar de considerar que la forma de agrupar a los alumnos en esta escuela (o en otras), pudo haber afectado los resultados obtenidos en esta investigación, no fue posible modificar esta forma de organización.

#### **4.7 Las estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio (EDAOM).**

Se hace una mención especial sobre las EDAOM puesto que también se presentaron diferencias remarcables como que el estilo de adquisición de la información de los estudiantes del grupo 1 fueron las estrategias generativas, es decir su estilo les permitió realizar un procesamiento profundo de la información recibida y esto podría haber contribuido a comprender mejor. Mientras el grupo 2, se caracterizó por contar con las estrategias que les permitían recuperar información ante tareas, sin incluir en este concepto los exámenes, es decir, pudieron aprender para realizar un trabajo o tarea que se realizó en casa o en clase, pero al momento de realizar un examen las estrategias que se deben utilizar pueden variar y esta situación puede influir en el puntaje requerido para aprobar un examen. Por último el grupo 3, nuevamente se caracteriza por tener una conformación *sui generis* en esta investigación, puesto que no se encontró algún signo o dato que lo caracterizara, su población estuvo dispersa en cuanto a las estrategias y motivación que se analizaron con este instrumento. Este último dato es lo que hace pensar que probablemente esta característica, más los resultados que se analizaron en cuanto a género y estilos de aprendizaje expliquen el comportamiento de este grupo. Se ha señalado también que existen diferencias entre los métodos y/o estrategias para aprender, la proporción de mujeres que elige usar técnicas “multimodales” de enseñanza es menor que los hombres, ya que ellos prefieren involucrar todos sus sentidos (Wehrwein, Lujan y DiCarlo 2006), aunque la diferencia entre ambos géneros no es significativa, se ha mencionado por Slater, Lujan y DiCarlo (2007), esta importante diferencia en alumnos de primer año de medicina, lo cual puede ser otro factor que influyó en los resultados de esta investigación. Las tecnologías de la información es una de las características que tienen, emplean varios tipos de datos.

En este trabajo no se profundizó sobre motivación, solamente se aplicó el cuestionario EDAOM y los datos que se recibieron es lo único con lo que se cuenta al respecto, sin embargo existe evidencia de la importancia que tiene para el estudiante la autorregulación que tenga el alumno durante su desempeño en su trabajo académico, es una de las variables que mejor predicen el desempeño de los estudiantes en el

salón de clases, así como que se “enganchen” cognitivamente gracias a descubrir un valor intrínseco, como pueden ser aquellos .....

#### **4.8 Transferencia.**

Aun cuando no se evaluó la transposición informática (Balachef, 1994) es factible que no se haya presentado en este caso o haya sido mínima, así lo demuestran los resultados que se mantuvieron fieles a los obtenidos en los tests de conocimientos aplicados en la etapa inicial, en los que los reactivos que se evaluaron solamente se referían a temas de Anatomía. En lo concerniente a la Transferencia (Mayer 2010), realmente no se encontraron evidencias que demostraran un comportamiento diferente al observado en los comparativos test/retest ya que se mantuvo la tendencia, por lo que no se consideró necesario profundizar en la investigación. Es importante señalar que de acuerdo a la experiencia obtenida en esta investigación se observó que los conocimientos adquiridos se mantuvieron a lo largo del ciclo escolar y los alumnos pudieron utilizar los conocimientos adquiridos en la resolución de nuevos problemas que se les presentaron en el cuestionario aplicado (conformado por 19 reactivos del tema de Primeros Auxilios), recordando que el experimento se realizó al inicio del ciclo escolar y la herramienta para conocer la transferencia se aplicó al menos seis meses después, casi para finalizar el ciclo escolar.

#### **4.9 El papel del profesor en el aula.**

El trabajo del profesor en el aula es importante, por eso no se debe dejar de soslayo. En esta investigación no se consideró como una de las variables, pues no cambió el profesor, para todos los grupos fue el mismo, pero definitivamente tuvo influencia en los resultados; la experiencia, forma de trabajo o incluso el rol del profesor dentro del aula es un punto que debería analizarse. La habilidad que tenga el profesor para el manejo de los temas, para utilizar las herramientas didácticas con que cuente, como puede ser el pizarrón, los esquemas, modelos anatómicos, etc., o incluso la habilidad para manejar alguna tecnología digital como en este caso el software HBI en combinación con el tipo de conocimiento que se esté enseñando y otros factores que se han mencionado a lo largo de este trabajo de investigación serán motivo de estudios

subsecuentes. Aunque se ha reportado que “los estudiantes más capaces, quienes también son los más motivados, tienen una gran habilidad para compensar cualquier diferencia entre su estilo de aprendizaje y el estilo de enseñanza del docente”, lo que sin duda es una característica que también pudo haber influido en los estudiantes que obtuvieron los mejores puntajes en el curso (Rodríguez, 2006). Se puede afirmar que las características del simulador también influyeron como lo muestran los resultados obtenidos entre el pretest y el postest, por lo que sería oportuno investigar sobre las diferencias en el aprendizaje utilizando otros simuladores, sin embargo es conveniente recordar que las herramientas digitales pueden desarrollarse con características para contribuir a adquirir aprendizaje de nivel superior o bien puede ser que los estudiantes no usen la herramienta más allá de modestas expectativas (Kim y Reeves, 2007).

#### ***4.10 Opinión de los estudiantes sobre el uso de tecnologías en el aula***

Independientemente de los resultados obtenidos en esta investigación y de las cualidades mencionadas por usuarios de las tecnologías digitales, como la facilidad y rapidez para aprender (Abbad, Morris, & de Nahlik, 2009), las opiniones vertidas por los estudiantes investigados en este trabajo con respecto al uso de las tecnologías en las aulas como una herramienta para el aprendizaje, conducen a optar por ellas no solo como una herramienta, sino prácticamente como una necesidad. Los alumnos encuestados consideraron que hacen el aprendizaje más divertido, que ayudan a comprender mejor, hacen el aprendizaje entretenido, “aumentan” el aprendizaje, facilitan la comunicación, aumentan la información, y otros comentarios igualmente importantes para ser tomados en cuenta. Sin embargo, existen varias ideas que difícilmente podrán ser sustituidas por otras que tengan el mismo valor o incluso las superen, ya que las consideraron equitativas, contribuyen a la ciencia, fáciles, rápidas y efectivas, ayudan a socializar.

Ante las opiniones de los alumnos sobre la utilidad de las tecnologías en el aula, es imposible dudar sobre la necesidad de instaurarlas como una herramienta que debe estar presente invariablemente, ya que una actitud positiva ante ellas puede contribuir a su aprendizaje (Pintrich & De Groot, 1990).

#### **4.11 Enfoque Holístico sobre el Aprendizaje**

El ser humano está compuesto por innumerables partículas, organizadas perfectamente formando compuestos, moléculas, células, tejidos, órganos y sistemas. Todos estos elementos y estructuras trabajan coordinados por el cerebro y en un instante se producen millones de reacciones químicas que provocan que el cuerpo crezca, se defienda del ataque de los microorganismos o de algunas sustancias, se reproduzca, en fin realice todas las funciones que caracterizan al ser humano.

Una de las funciones que realiza el cerebro humano y tal vez la más importante de ellas, es el aprendizaje. Cuando se forma el cerebro del ser humano se podría decir que prácticamente se encuentra en blanco, es con las experiencias que irá aprendiendo y grabando o archivando datos a lo largo de toda su existencia. Gran parte de la información que se guarda en la mente es inconsciente y no nos percatamos de ella, alguna solamente si ponemos atención la reconoceremos, como cuando utilizamos algunos conocimientos para la resolución de un problema que se nos presente.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), se define al ser humano como sano<sup>36</sup> cuando se encuentra en equilibrio el plano físico con el mental y el social; hago una analogía de las características del ser humano según la OMS con el aprendizaje ya que también el aprendizaje es complejo y requiere de características físicas, mentales y “sociales” para que se realice. Muchas de las peculiaridades que requiere una persona para aprender se han tomado en cuenta parcialmente y de forma aislada en otras definiciones del aprendizaje.

Como resultado de la reflexión durante este trabajo de investigación he encontrado un nuevo enfoque que agrupa y considera en su totalidad las diversas variables que hasta ahora se sabe ejercen algún grado de influencia en el aprendizaje, el cual he llamado “Enfoque holístico del aprendizaje RM”. Es cierto que una persona puede aprender aun cuando falte alguno de los factores que considera este enfoque, pero idealmente el aprendizaje se dará de forma óptima cuando todos estos factores se encuentren en su nivel adecuado. El enfoque holístico RM se basa en los tres aspectos

---

<sup>36</sup> «La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.» La cita procede del Preámbulo de la Constitución de la Organización Mundial de la Salud, que fue adoptada por la Conferencia Sanitaria Internacional, celebrada en Nueva York del 19 de junio al 22 de julio de 1946, firmada el 22 de julio de 1946 por los representantes de 61 Estados (Official Records of the World Health Organization, N° 2, p. 100), y entró en vigor el 7 de abril de 1948. La definición no ha sido modificada desde 1948.

del ser humano: biológico, psicológico y social. En lo referente al aspecto físico o biológico se encuentran la edad, el sexo, el estado de salud, las características anatómicas y fisiológicas, estado nutricional, integridad anatómica y otras. En el aspecto mental o psicológico se puede considerar la inteligencia, el estado de ánimo, los intereses e intenciones para aprender, la motivación, las diversas técnicas de las que se vale la persona para aprender y también su estilo de aprendizaje. Dentro del aspecto social se puede suponer el entorno en el que se da el aprendizaje, la importancia que otorga la sociedad al hecho de contar con determinados conocimientos, las herramientas que se utilicen para aprender.... y la persona está supeditada a interactuar en estos tres planos que son los que la conforman y determinan. En últimas fechas se ha incorporado otra dimensión más, que por su importancia merece que se le trate de forma independiente (anteriormente se incluía en el aspecto social), es el Medio Ambiente; en este sentido podemos hablar del espacio físico en el que se realice el acto educativo, por ejemplo el tamaño del aula, la temperatura, la humedad, la cantidad de luz, ruido, contaminación, etc. En seguida se pueden observar los cuatro aspectos que conforman este modelo:

Modelo Holístico de Aprendizaje RM<sup>a</sup>

Social	0	1	2	Ambiental	0	1	2
Riesgos/Amenazas				Temperatura			
Plan de Estudios				Humedad			
Tipo de Escuela				Ruido			
Trabajo Solo o Equipo				Contaminación			
Empatía con Profesor				Riesgos			
Tipo de Conocimiento				Iluminación			
Violencia de Género				Ventilación			
Bullying				Ubicación Geográfica			
Biológico	0	1	2	Psicológico	0	1	2
Sexo		Masc	Fem	Coef. Intelectual			
Edo Nutricional				Estilo de Aprendizaje			
Agudeza auditiva				Nivel Motivacional			
Agudeza visual				Capac. Concentración			
Estatura				Interés en Aprender			
Edad				Estado de Animo			
Edo Salud				Estrategias de Apdzje			
Integridad Motriz				Autoestima			

<sup>a</sup>. Mora Magaña Ignacio & Rosas Munive Margarita Dolores E.

Es comprensible que se requiera de múltiples factores para que se dé el aprendizaje dado lo complicado que es el organismo humano, pues deben estimularse diversas estructuras y posteriormente éstas coordinarse para que se logre el objetivo final que es dejar huella en el órgano que almacena las unidades de información que pueden demostrar que se ha aprendido. Así es como se realiza un gran número de actividades en nuestro organismo, dejando información grabada o lo que conocemos como memoria.

Existen varias características de la persona que confluyen en su aprendizaje, es poco probable que solamente una de ellas sea la que lo impulse a aprender, pero tal vez en conjunto participen o sea una a la vez la que vaya dirigiendo sus actitudes y actividades ante la adquisición del conocimiento. Existe evidencia de que cada una de las características, es decir el estilo de aprendizaje, la motivación, la interacción que se dé en el aula con el profesor o con los compañeros de banca y otros factores (como las estrategias de aprendizaje) influyen, como menciona Pintrich & De Groot (1993). Es difícil medir la participación de cada una de ellas y no es la pretensión de este trabajo, sin embargo es innegable el hecho de que cada una de las variables consideradas en esta tesis participa en el proceso.

También es probable que exista una dualidad en lo que se refiere a la participación de cada una de las variables, por ejemplo lo que al mismo tiempo puede ser el factor que impulse hacia aprender sea a la vez una limitante, por ejemplo ¿puede suceder que durante el ciclo escolar cambie el interés que mueve al alumno a aprender? ¿Durante el ciclo escolar evoluciona el alumno? ¿Puede ir cambiando el interés que pone sobre su objeto de estudio? Es frecuente que suceda que al ver calificaciones aprobatorias el interés por la materia se incremente debido a su nivel de satisfacción, o decaiga al ver las calificaciones reprobatorias pensando que tiene todo perdido y que haga lo que haga no logrará aprobar, siempre y cuando su interés se centre en la calificación y no en el aprendizaje. Pero puede presentarse el mismo caso al aprender algo, el interés ya no se enfoca en el conocimiento adquirido sino en otro, o bien en otra característica del mismo; aquí hablo sobre la situación en la que el alumno aprende por adquirir conocimiento (motivación intrínseca), y no solo por una calificación o adquirir un documento que avale su aprendizaje (motivación extrínseca).

Finalmente, como he mencionado anteriormente, el aprendizaje es un proceso dinámico, que puede ir cambiando a lo largo del tiempo de forma tal que si trazamos una gráfica podrá dirigirse hacia arriba o hacia abajo, pero difícilmente se mantendrá sin cambio y se encuentra oscilando dentro de las variables que influyen en él y pueden llegar a determinar la dirección de la curva, es decir en algunos momentos la motivación será la que determine o influya de forma más importante sobre lo que se está aprendiendo (y modifique incluso las estrategias o los estilos de aprendizaje), pero también dependerá de cómo aprende la persona para ir avanzando y así mismo utilizará las estrategias que le permitan aprender de acuerdo a su estilo de aprendizaje, al tipo de conocimiento que va a adquirir, etc.

Dicho de otra forma sus cualidades físicas, mentales o sociales están interactuando y fluctúa el efecto que se producirá en el aprendizaje.

En suma es difícil deslindar y definir con precisión cuál es la variable que influye mayormente en el aprendizaje, sino más bien se trata de un conjunto de variables que oscilan dentro de un continuo en el que se ubica la persona al estar frente al conocimiento que determina adquirir y esa dirección puede irse orientando hacia diferentes puntos a lo largo de la vida de la persona. El nuevo enfoque RM permite observar con mayor claridad la importancia de conocer todas las variables que pueden intervenir en la adquisición de nuevos conocimientos y que definitivamente en un grupo natural será difícil obtener todos los datos necesarios para identificar específicamente cuál o cuáles fueron las variables que intervinieron. Es por eso necesario profundizar en la investigación para identificar datos exactos y posteriormente transpolar estos datos a los grupos naturales en diferentes ambientes.



## **5. Conclusiones**

## Conclusiones.

*En las siguientes líneas se manifiestan los resultados obtenidos como producto de la reflexión provocada por las diferentes lecturas que se consultaron con motivo de este trabajo y también de la experiencia personal como docente y que responden a la pregunta motivo de esta investigación.*

- \* El aprendizaje fue mayor en los alumnos que tuvieron solamente al Docente, en segundo lugar los que trabajaron únicamente con el simulador HBI y en último lugar los que estuvieron frente a Simulador + Docente.
- \* El test-retest identificó que los tres grupos mostraron avance en su aprendizaje de la Anatomía Humana.
- \* Los tres grupos mostraron Transferencia de sus conocimientos y mantuvieron la misma tendencia que se obtuvo en el test-retest.
- \* Los estilos de aprendizaje influyeron en los alumnos estudiados en el aprendizaje de la Anatomía Humana independientemente del uso de Tecnologías Digitales.
- \* Los estilos de aprendizaje que favorecieron el aprendizaje de Anatomía Humana fueron el Teórico y el Pragmático y fueron determinantes en el nivel académico.
- \* El estilo Activo se encontró mas abundantemente en el grupo de menor rendimiento académico y en menor cuantía en el grupo uno (el de mayor rendimiento).
- \* En el pretest se observaron diferencias en el rendimiento según el sexo, siendo los hombres con estilo Activo los que obtuvieron calificaciones más bajas, mientras que las mujeres activas reportaron las calificaciones más altas.
- \* Los resultados obtenidos en el postest no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres. Sin embargo, los estudiantes, hombres y mujeres, con estilo Reflexivo fueron los que obtuvieron las calificaciones más bajas y las más altas las obtuvieron los estudiantes con estilo Teórico.
- \* De acuerdo a sus atributos personales, mediante el inventario EDAOM, se encontró en el grupo 1 como variable predictora las estrategias generativas. En el grupo 2 las estrategias de recuperación de información ante tareas y en el grupo 3 no hubo variables predictoras.

\* Las TIC son una valiosa ayuda para el aprendizaje, sin embargo deben considerarse otras cualidades de los estudiantes para obtener resultados óptimos, como son los estilos de aprendizaje, las estrategias de aprendizaje, la motivación al estudio y estructurar los grupos de estudiantes tomando en consideración estas características y no solamente un factor como el nivel de inglés; de tal modo que sea posible diseñar estrategias didácticas acordes a los estudiantes, considerar a la tecnología como parte del currículo y no solamente como una modalidad que implementa el profesor dentro del aula.

\* Las habilidades metacognitivas, metamotivacionales, autorregulatorias asociadas con los conocimientos que tenga el alumno conducirán a los estudiantes a tener un desempeño exitoso.

\* Existen numerosas variables en el proceso de Aprendizaje, que deben ser tomadas en cuenta, tal como se muestra mediante el modelo Holístico de Aprendizaje RM.

\* Es necesario elaborar software educativo que involucre un equipo multidisciplinario con al menos el cuerpo académico, equipo pedagógico, expertos en diseño de materiales digitales, y que se adecuen al diseño instruccional y al tipo de contenido de aprendizaje de modo tal que el material elaborado ayude y guíe al estudiante de la forma más adecuada.

### **5.1 Alcances y Limitaciones**

Los resultados de esta investigación son aplicables a estudiantes de nivel bachillerato que realicen estudios de segundo año de acuerdo al sistema Incorporado al plan de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria o escuelas con características similares.

Trabajar con grupos naturales permite conocer su comportamiento en el contexto en que se encuentran, lo cual brinda la posibilidad de aplicar la experiencia obtenida en otros grupos, a pesar de que se encuentren en escenarios diferentes.

En el área de Ciencias de la Salud se han encontrado recientemente datos tan valiosos y trascendentes sobre las células nerviosas (neuronas), que han cambiado por completo los conceptos que durante décadas persistieron como la regeneración celular. En este caso particular los resultados mostraron que no necesariamente usar TIC como

apoyo didáctico dará siempre resultados positivos, lo que rompe el paradigma que se venía reproduciendo al estudiar las TIC con fines educativos.

De este trabajo surgen otras preguntas de investigación que deberán ser contestadas en otros proyectos, por ejemplo cómo se comportarían los grupos que son formados tomando en cuenta el género de los alumnos y su estilo de aprendizaje de forma equitativa, de acuerdo al nivel de conocimiento previo, al tipo de conocimiento o al tipo de tecnología digital, etc. También es importante considerar ampliar la investigación educativa desde la perspectiva del profesor, considerado como sujeto de investigación, identificar cuáles son las mejores técnicas didácticas de acuerdo al tipo de conocimiento que está enseñando, considerar sus conocimientos, experiencias previas y la creatividad que pueda tener al formar un ambiente adecuado para la enseñanza-aprendizaje, dado que como se observó en este caso particular el desempeño de la profesora en el aula probablemente fue un factor que contribuyó de forma positiva, sin embargo, no se profundizó en la importancia de su papel o en la injerencia que pudo haber tenido en el aprendizaje de los alumnos.

Este trabajo permite ampliar el conocimiento en lo referente a la relación existente entre el género y los estilos de aprendizaje en un grupo de estudiantes de Anatomía de la materia Educación para la Salud, en un contexto específico. Sienta bases para continuar una línea de investigación sobre la influencia de los estilos de aprendizaje y el género en diferentes entornos digitales de aprendizaje. La pertinencia de continuar la investigación en este campo se amplía al considerar que el impacto que tuvieron las tecnologías educativas hace treinta años se ha modificado con el tiempo y cada día ocupan un lugar preponderante en la vivencia cotidiana; así lo muestran varias de las redes sociales que han venido funcionando como mecanismos de comunicación inmediata como lo hemos visto con participación cada vez más frecuente en las que no se distinguen fronteras ni geográficas, ni de lenguaje o de horarios, y en ocasiones ni entre la realidad y la fantasía. Sin embargo, seguramente aún faltan por generarse muchas de las bondades de las tecnologías dentro del aula, ya que día a día se conocen nuevas formas de participación y combinación de las mismas.

Este trabajo tiene un amplio alcance en cuanto a diseño y desarrollo de software educativo, ya que muestra la necesidad de contar con material suficiente que coadyuve

al aprendizaje de la Anatomía Humana a nivel bachillerato, debido a que existe poco material que cubra con las necesidades que se tienen en el momento actual para los programas educativos de los diversas modalidades de bachillerato.

Con respecto a las limitaciones, la más importante a la que se enfrentó este trabajo es no contar con la posibilidad de elegir la forma de organizar los grupos, que idealmente se podrían conformar de manera más equitativa y no solamente por el nivel de inglés. Sin embargo este hecho propició que se indagara a profundidad, y así poder comprender lo resultados obtenidos.

No considerar con antelación la forma en la que estudian las personas, las estrategias que utilizan, el interés que tengan por realizar determinadas tareas y los motivos por los cuales lo hacen, puesto que son factores que definitivamente pueden influir en su desempeño (Cázares, 2009), como se observó en los sujetos estudiados que tuvieron el desempeño más alto a pesar de no estar expuestos al simulador, quienes fueron los que a lo largo del año obtuvieron las mejores calificaciones en todas las materias del ciclo escolar, hubo el menor número de alumnos reprobados y el más alto porcentaje de alumnos exentos; no solamente en Anatomía sino también en otras materias, asimismo obtuvieron el promedio más alto en disciplina.

Otra limitante fue el software libre que se utilizó, el cual no necesariamente cubrió los objetivos del programa operativo de la Anatomía Humana, de acuerdo al plan de estudios.

No conocer previamente el tiempo de exposición y la experiencia de los estudiantes que participaron en esta investigación, tanto a las TIC como a otros equipos digitales (smartphone, tabletas, computadoras, etc.), pudo haber sido un sesgo importante para este trabajo.

En suma utilizar tecnologías digitales es de gran utilidad para los profesores como una herramienta de trabajo, a los alumnos les facilita el aprendizaje de algunos conocimientos, pero aisladas no provocarán el mejor resultado. El aprendizaje con tecnologías digitales puede afectarse por factores como la conformación del grupo (número de alumnos, género, edad, tipo de conocimiento a aprender, conocimiento previo del tema, estilo de aprendizaje), método de agrupación de los alumnos, software utilizado y otros factores que confluyen en el espacio educativo.

Los conceptos vertidos por autores como Alonso, Castañeda, Gándara, Mayer, Olive, Peñalosa, Prensky y otros, fueron clave para profundizar en esta investigación y comprender las causas de los fenómenos observados en los alumnos estudiados, dados los diferentes enfoques que tiene el proceso educativo que requiere ser visto desde varias perspectivas.

## Referencias

## Referencias Bibliográficas

- Abbad, M., Morris, D. & de Nahlik, C. (2009). Looking under the Bonnet: Factors Affecting Student Adoption of E-Learning Systems in Jordan. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. 10 (2). Pp. 1-25.
- Acker, S., (1994). *Género y Educación*. Madrid, España: Narcea, S.A. Ediciones Madrid.
- Ackerman, D. (1999). *Deep Play* 1st. Ed. United States: Random House. Pp. 3-25.
- Akaike, M., Fukutomi, M., Nagamune, M., et al. (2012). Simulation-based medical education in clinical skills laboratory. Tokushima, Japan. *Journal of Medical Investigation*. 59:28-35.
- Ali, A., & Abdulaziz, E. (2004). Examining Students Performance and Attitudes Towards the Use of Information Technology in a Virtual and Conventional Setting. Wisconsin-La Crosse, United States: *The Journal of Interactive Online Learning*. 2 (3). www.ncolr.org
- Ally, M. (2004). *Foundations of Educational Theory for Online Learning. Theory and Practice of Online Learning*. Athabasca University, Canada. Editors: Terry Anderson & Fathi Elloumi.
- Alonso, C., Gallego, D. y Honey, P. (1992). *Estilos de aprendizaje: Análisis y Diagnóstico en Estudiantes Universitarios*. Vol. I y II. Madrid: Editorial Universidad Complutense.
- Alonso, C., Gallego, D., Honey, P. (2004). *Los estilos de aprendizaje, procedimientos de diagnóstico y mejora*. 7ª. Ed. Bilbao, España: Ediciones Mensajero.
- Altamirano, M., Altamirano, N., Garduño, J., García, R. y Muñoz, O. (2009). *Dilemas éticos en la práctica clínica. Análisis y discernimiento*. México: Corinter.
- Arredondo, M. & Díaz, A. (1989). Formación pedagógica de profesores universitarios. *Teoría y experiencias en México*. México, D.F.: UNAM/ANUIES.
- Arthus-Bertrand, Y. (2009). Home. 10 marzo 2014, de youtube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=SWRHxh6XepM>
- Atkinson, J.W. (1983). *Personality, Motivation, and Action*. Selected papers. New York: Praeger.
- Ausubel, D., Novak, J. & Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. 2 ed. México: Trillas.



- Balacheff, N., (1994). La transposition informatique. Note sur un nouveau problème pour la didactique. In Artigue M. et al. (eds). *Vingt ans de didactique des mathématiques en France*. (pp.364-370).
- Bandura, A., Rivière, A., (1987). Teoría social del aprendizaje. Espasa Calpe. España.
- Beddy, P., Ridgway, P., Beddy, D., Clarke, E., Traynor, O. & Tierney, S. (2009). Defining useful surrogates for user participation in online medical learning. *Advances in Health Sciences Education*. 14:567–574 DOI 10.1007/s10459-008-9141-3.
- Bell, R., (2009). Revamping general surgery training. Editorial in the American College of Surgeons. *Surgery News*. 5:6.
- Berridi Ramírez, R. y García Díaz, D. (2009). *Algunas Reflexiones sobre el Aprendizaje Colaborativo en Internet*. En: Tecnologías de información y comunicación. Horizontes interdisciplinarios y temas de investigación. México: Universidad Pedagógica Nacional. Pp.101-109.
- Bradley, P., (2006). History of simulation in medical education and possible future directions. *Medical Education*, 40(3):254-262.
- Cade, Oficina de proyectos especiales (2013). Cómo los expertos difieren de los novatos.  
[http://proyectos.tij.ua.mx/TEKNOS/CADE\\_Tijuana/lecturas\\_base/s3.lec3.pdf](http://proyectos.tij.ua.mx/TEKNOS/CADE_Tijuana/lecturas_base/s3.lec3.pdf)
- Camarero S., F., Martín del Buey, F., & Herrero Díez, J., (2000). Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Psicothema*, 12, (4). Universidad de Oviedo, España. pp. 615-622.
- Campanario, J.M., y Otero, J.C., (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. En: *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (2). Pp. 155-169.
- Campanario, J.M., (2000). El Desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. En: *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (3). Pp. 369-380.
- Campanario, J.M., (2002). Asalto al Castillo: ¿A qué esperamos para abordar en serio la formación didáctica de los profesores universitarios de ciencias? En: *Enseñanza de la Ciencias*. Pp. 20(2), 315-325.
- Castañeda, S. (2004). *Educación, aprendizaje y cognición. Teoría en la práctica*. México: Ed. Manual Moderno.

- Cázares, A., (2009). El papel de la motivación intrínseca, los estilos de aprendizaje y estrategias metacognitivas en la búsqueda efectiva de información online. *Pixel-Bit. Revista de medios y educación*. No. 35. Pp 73-85.
- Cobo Romaní, C. (2009). *Aprendizaje Colaborativo. Nuevos modelos para usos Educativos*. En: Tecnologías de información y comunicación. Horizontes interdisciplinarios y temas de investigación. México: Universidad Pedagógica Nacional. Pp.55-75.
- Cobo Romaní, J. C., (2007). *Planeta Web 2.0 Inteligencia colectiva o medios fast food*. Group de Recercsd' Interaccions Digitals. Universitat de UIC, Flacso, México. Barcelona, México, D.F.
- Contreras, P. y Castellanos, G.E. (2007). *Aprendiendo a aprender*. México: Editorial México.
- Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. Documento WSIS-03/GENEVA/9-S 12 de diciembre de 2003. Ginebra 2003-Túnez 2005.
- Dávila-Cervantes, A., (2014). Simulación en Educación Médica. *Investigación en Educación Médica*. 3(10). Pp.100-105.
- Demiray, U., (2008). An online social constructivist tool: a secondary school experience in the developing world. Ayse kok camp rumi technology literacy group. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*. 9 (3). Article:7.
- Departamento de Integración de Ciencias Médicas - CECAM. [fournier.facmed.unam.mx/deptos/ibc/index.php/cecam](http://fournier.facmed.unam.mx/deptos/ibc/index.php/cecam), Mayo, 2015.
- Deursen, A., van Dijk, J., Peters, O. (April 2011). Rethinking Internet skills: The contribution of gender, age, education, Internet experience, and hours online to medium- and content-related Internet skills. *Poetics*. 39 (2). Pp. 125–144.
- Didrikson, A., (2013). Prólogo. *Símbolos digitales. Representaciones de las TIC en la comunidad escolar*. México: UAM Xochimilco-Siglo XXI. P. 11
- Donovan, M. et al. (1999). *How people learn*. Washington, D.C.: National Academy Press. Department of Education.
- Donovan, M. & Bransford, D., (2005). *How Students Learn: History in the Classroom*. Washington, D.C.: The national academic press.
- Doval, L. y Gay, A. Tecnología: finalidad educativa y acercamiento didáctico, Programa Prociencia-CONICET y Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, Buenos Aires (Argentina), 1995.
- Escobar, J., (2006). Reflexiones bioéticas acerca de la enseñanza de la medicina en simuladores electrónicos. *Revista Colombiana de Bioética*. 1 (1), Enero-Junio de

2006.

Evans, D., (2011). Internet de las cosas. Cómo la próxima evolución de Internet lo cambia todo. Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG). San José, California.

Ewy, G., Felner, J., Juul, D., Mayer, J., Sajid, A., Waugh, R., (1987). Test of a cardiology patient simulator with students in fourth-year electives. *Journal of Medical Education* 62(9). Pp. 738-743.

Fallows, D., (2005). How Men and Women use the Internet. Pew Internet and American Life Project, Washington, DC.

Fuente, J.; Justicia, F.; Arcilla, I. & Soto, A. (1994): *Factores condicionantes de las Estrategias de Aprendizaje y del Rendimiento Académico en alumnos universitarios, a través del ACRA*. Investigación del Dpto. de Psicología Evolutivo y de la Educación. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad de Almería.

Gándara, M. (1999). Multimedia y Nuevas Tecnologías, en Turrent, A. Coord., *Uso de nuevas tecnologías y su aplicación en la educación a distancia*. Módulos IV, V, y VI. México: ULSA.

Gándara, M. (1999). ¿Qué son los programas multimedia de aplicación educativa y cómo se usan?: una aplicación al modelo "NOM", en Turrent, A. Coord., *Uso de nuevas tecnologías y su aplicación en la educación a distancia*. Módulos IV, V, y VI. México: ULSA.

Garay Cruz, L. Coordinadora, (2009) "Tecnologías de información y comunicación. Horizontes interdisciplinarios y temas de investigación". México: Universidad Pedagógica Nacional.

Gimeno, J., Pérez, A., Bautista, J., Torres, J., Angulo, F. y Álvarez, J. (2009). *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?*. 2ª. Edición. Madrid, España: Ediciones Morata.

González Tirados, M.R. (1985). *Influencia de la naturaleza de los estudios universitarios en los Estilos de Aprendizaje de los sujetos*. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Complutense.

Gordon, M.S., (1974). Cardiology patient simulator, Development of an animated manikin to teach cardiovascular disease. *American Journal of Cardiology* 34(3). Pp. 350-355.

Haythornthwaite, C. (2002). Building social networks via computer networks: creating and sustaining distributed learning communities. In K. A. Renninger & W.

- Hernández R., G. (2012). *Paradigmas en Psicología de la Educación*. México, D.F.: Paidós Educador.
- Hibler K., A. (1997). “un punto de vista escéptico sobre la teoría de género y ciencia”. *Supercuerdas, boletín para la mujer en la ciencia*. Núm. 8. México: Facultad de Ciencias, UNAM.
- Horrigan, J.B. (2008). Home Broadband Adoption 2008. Pew Internet & American Life Project. Retrieved January 2010. [http://www.pewinternet.org/PPF/r/257/report\\_display.asp](http://www.pewinternet.org/PPF/r/257/report_display.asp).
- Huizinga, J. (1980). *Homo Ludens*. Great Britain: Redwood Burn Ltd, Trowbridge & Esher.
- Jonassen, D.H. & Reeves, T.C. (1996). Learning with technology: using computers as cognitive tools. In D.H. Jonassen, ed., *Handbook of research for educational communications and technology*, pp. 693–719. Macmillan: New York.
- Jonassen, D.H., Carr, C., & Yueh, H.P. (1998). Computers as Mindtools for Engaging Learners in Critical Thinking. *TechTrends*. 43 (2). Pp. 24-32.
- Jonassen, D.H., (2007). Authentic Learning Supported by Technology: Ten suggestions and cases of integration in classrooms. *Educational Media International*. 44 (3) Wollongong, Australia.
- Karasavvidis, I. (2002). Distributed cognition and educational practice. *Journal of interactive learning research*. 13 (1/2). Pp.11-29.
- Kim, B. & Reeves, T., (2007). Reframing research on learning with technology-in search of the meaning of cognitive tools. *Instructional Science Ó Springer* DOI 10.1007/s11251-006-9005-2
- Kohn, L., Corrigan J. & Donaldson, M. (2000). To err is human: building a safer health system. *National Academy Press*, Washington, D.C.
- Lajoie, S. & Derry, S., (1993). *Computers as cognitive tools*. New York. Routledge.
- Lizarazo, D. & Andi3n, M., (2013). *S3mbolos digitales. Representaciones de las TIC en la comunidad escolar*. México: UAM Xochimilco-Siglo XXI.
- Llinares, S. & Valls, J., (2010). Prospective primary mathematics teachers' learning from on-line discussions in a virtual video-based environment. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 13, 177-196.
- Lotman, Y., (1988). Text within a Text. *Soviet Psychology*, 26 (3). Pp.32-51
- Maslow, A., (2012). *Teoría Motivacional de un Psic3logo Humanista*. <http://espanol.free-ebooks.net/ebook/Abraham-Maslow/pdf?dl&preview>.

- Mayer, R., (2010). *Aprendizaje e Instrucción*. 2a. Ed. Madrid: Alianza Editorial.
- McGaghie, W., Draycott, T., Dunn, W., Lopez, C. & Stefanidis, D., (2011). Evaluating the impact of simulation on translational patient outcomes. *Simulation in Healthcare*. 6 (suppl). Pp. 542-547.
- Montemayor, B. & Soto, P., (2013). ¿Por qué es difícil aprender Anatomía?. Memorias del XVIII Congreso Panamericano de Anatomía. P.29.
- Mora, I., Cárdenas, D., Vázquez, M., Rosas, R. y Rosas, M. (2015). *Estilos de aprendizaje en el residente de pediatría de tercer año*. *Bioaccent Medical and Nursing 005*. 1(1). Pp. 1-8.
- Navarro, A. (2014). Diseño didáctico, aplicado al Bachillerato, para escribir una crónica a través de la visión de los cronistas. Tesis. México: F.E.S. Acatlán, UNAM.
- Norman, G., (2010). Anatomical mysteries. *Advances in Health Sciences Education*. 15. Pp. 149–151 DOI 10.1007/s10459-010-9227-6
- Okuda, Y., Quinones, J., (2008). The use of simulation in the education of emergency care providers for cardiac emergencies. *International Journal of Emergency Medicine*. 1(2). Pp. 73-77.
- Olive, J., Makar, K., Hoyos, V., Kee, L., Kosheleva, O. y Sträber, R. (2010). *Mathematical knowledge and practices resulting from access to digital technologies*. [http://www.academia.edu/1396400/Mathematical\\_knowledge\\_and\\_practices\\_resulting\\_from\\_access\\_to\\_digital\\_technologies](http://www.academia.edu/1396400/Mathematical_knowledge_and_practices_resulting_from_access_to_digital_technologies).
- Ordóñez, F., Rosety-Rodríguez, M. & Rosety-Plaza, M., (2003). *Análisis de los estilos de aprendizaje predominantes entre los estudiantes de ciencias de la salud*. *Enfermería Global*. No. 3, <http://www.um.es/eglobal/>
- Palés, J., Gomar, C., (2010). El Uso de las Simulaciones en Educación Médica. *TESI*. 11 (2). P.147-169
- Patel, V.L. & Groen, G.J. (1991). The general and specific nature of medical expertise: a critical look. In K.A. Ericsson and J. Smith, ed., *Toward a general theory of expertise*, pp. 93–125. Cambridge University Press: New York.
- Peñalosa Castro, E. (2013). *Estrategias docentes con tecnologías*. Guía práctica. 1ª. Ed., Pearson Educación. México, D.F.
- Perkins, D., Groetzer, T. (1997/10). Teaching Intelligence. *Journal American Psychologist*. 52, p.1125.
- Prensky, M., (2001). Fun, Play and Games: What Makes Games Engaging Chapter 5. *Digital Game-Based Learning*. New York, USA. McGraw-Hill.

- Prensky, M., (2007). Digital Natives, Digital Immigrants, Part II: Do They Really Think Differently? *On the Horizon* New York, USA. MCB University Press. 9 (5).
- Pintrich, P., V. De Groot, E., (1990). Motivational and Self-Regulated Learning Components of Classroom Academic Performance. *Journal of Educational Psychology*. 82 (1). Pp. 33-40.
- Pintrich, P., Smith, D., Garcia, T. & Mckeachie, W., (1993) Realibility and Predictive Validity of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*. 53 (3), 801-813
- Ramírez, L. & Osorio, E. (10 feb. 2008). Diagnóstico de estilos de aprendizaje en alumnos de educación media superior. *Revista Digital Universitaria*. 9 (2). <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num2/art09/int09.htm>
- Rodríguez Gómez, J., (2006). Modelo de asociación entre los enfoques y estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios del estado de Nuevo León. Tesis doctoral. Universidad de Montemorelos, Facultad de Educación.
- Rogers, C., (1986). *Libertad y creatividad en la educación*. Buenos Aires, Paidós.
- Rosen, K.R., (2008). The history of medical simulation. *Journal of Critical Care*. 23(2). Pp. 157-166.
- Sagan, C., (1999). *El Universo de Carl Sagan*. España. Cambridge University Press.
- Salas, R. & Ardanza, P. (1995). La simulación como método de enseñanza y aprendizaje. *Educación Médica Superior*, 9 (1), 3-4.
- Salomon, G., (1993). On the nature of pedagogic computer tools: the case of the writing partner. In S.J. Derry, ed., *Computers as cognitive tools*, pp. 179–196. Lawrence Erlbaum Associates: Hillsdale, NJ.
- Salomon, G., (1996). No distribution without individuals' cognition. *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations*. New York. Cambridge University Press. Pp. 110-138.
- Sanchez, L., Delapena, J., Kelly, S., Ban, K., Pini, R. & Perna, A., (2006). Procedure lab used to improve confidence in the performance of rarely performed procedures. *European Journal of Emergency Medicine*. 13(1). Pp. 29-31.
- Satava, R.M., (2008). Historical review of surgical simulation a personal perspective. *World Journal of Surgery*. 32(2). Pp.141-148.
- Scott, D., (2006). Patient safety, competency, and the future of surgery simulation. *Simulation in Healthcare*. 1. Pp. 164-170

- Seligman, M. & Csikszentmihalyi, M., (2000). Positive Psychology. *American Psychologist*. 55 (1). Pp. 5-14.
- Silverman, J., (2011). Studying online participation and its Impact on the Development of mathematical content knowledge for Teaching. *In Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*. Chesapeake, VA: AACE. Chesapeake, VA: AACE. Pp. 746-753.
- Skinner, B.F., (1974). *Sobre el Conductismo*. Nueva York, USA. Ediciones Martinez Roca, S.A.
- Skinner, B.F., (1976). “¿Son necesarias las teorías del aprendizaje?” *Investigación contemporánea en conducta operante*. México, Ed. Trillas.
- Slater, J. A., Lujan, H. L. & DiCarlo, S. E., (2007). Does gender influence learning style preferences of first-year medical students? *Advances in Physiology Education*. 31. Pp. 336–342. DOI:10.1152/advan.00010.
- Solomon, G., (2005). *Pilot Study: Application of construtive theory to educational software architecture*. American University. Washington, D.C.
- Song, H., Kalet, A. & Plass, J., (2011). Assessing medical students’ self-regulation as aptitude in computer-based learning. *Advances in Health Sciences Education*. 16. Pp. 97–107. DOI 10.1007/s10459-010-9248-1.
- Tapia Medina G., (2000). Programa de Formación de Docentes. *Antología*. México, D.F. Universidad Chapultepec.
- Thiagi, S., (2013). *Gamificación (ludificación) de la educación universitaria: aplicación en el aula y fuera de ella*.  
<http://profesor3punto0.blogspot.mx/2013/10/gamificacion-ludificacion-de-la.html>
- Tsuda, S., Scott, D., Doyle, J. & Jones, D., (2009). Surgical skills training and simulation. *Current Problems in Surgery*. 46. Pp. 273-278.
- Van Deursen, A., van Dijk, J. & Peters, O. (2011). Rethinking Internet skills: The contribution of gender, age, education, Internet experience, and hours online to medium- and content-related Internet skills. *Poetics*, doi:10.1016/j.poetic.2011.02.001.
- Van Sickle, K.R., (2006). The pretrained novice: using simulation-based training to improve learning in the operating room. *Surgical Innovation*. 13(3). Pp.198-204.
- Varela Ruiz, M., Fortoul van der Goes, T. & Escárcega Castañeda, C. (2010) *¿Por qué reprueban los estudiantes?* México. Departamento de Biología Celular y Tisular. Facultad de Medicina UNAM.
- Vázquez-Mata, G. & Guillamer Lloveras, A., (2009). El entrenamiento basado en la

- simulación como innovación imprescindible en la formación médica. *Educación Médica*. 12(3). Pp 149-145.
- Via, D.K., Kyle, R.R., Trask, J.D., Shields, Ch. & Mongan, P., (2004). Using high-fidelity patient simulation and an advanced distance education network to teach pharmacology to second year medical students. *Journal of Clinical Anesthesia*. 16(2). Pp.144-151.
- Wehrwein, E. A., Lujan, H. & DiCarlo, S., (2007) Gender differences in learning style preferences among undergraduate physiology students. *Advances in Physiology Education*. 31. Pp. 153–157. DOI:10.1152/advan.00060.2006.
- Weiner, B., (1985). An Attributional Theory of Achievement Motivation and Emotion. *Psychological Review* by the American Psychological Association, Inc. 92 (4). Los Angeles, USA. University of California. Pp. 548-573 0033-295X/85/S00.75.
- Weiner, B., (2013). Chapter Two: The psychoanalytic Theorie of Motivation. *Human Motivation*. United States.Ed. LEA.
- Wertsch, J., (1991). Voices of the mind: A sociocultural approach to mediated action. Cambridge, Harvard United Press.
- Wilhelmsson, N., Dahlgren, L., Hult, H., Scheja, M., Lonka, K., Josephson, A., (2010). The anatomy of learning anatomy . *Advances in Health Sciences Education. Theory Pract*. 15. Pp. 153–165. DOI 10.1007/s10459-009-9171-5
- Ziv, A., Wolpe, P., Small, S. & Glick, S. (2003). Simulation based medical education: and ethical imperative. *Academic Medicine*. 78 (8). Pp. 783-788.
- Ziv, A, Berkenstad, H (2008). La educación médica basada en simulaciones. *JANO:Medicina y Humanidades*. 1701. Pp. 42-45.
- Ziv, A. (2009). Simulators and simulation-based medical education, en Dent, J. & Harden, R.M. (eds.) *A Practical Guide for Medical Teachers*, Edinburgh, 217-222.



## **Anexos**

ESCUELA PREPARATORIA  
CAMPUS FLORIDA Clave 1367

Tipo de examen: Examen Diagnóstico Ciclo lectivo: 2011-2012  
Nombre de la Asignatura Educación para la Salud Clave: 1503  
Fecha de Aplicación: \_\_\_\_\_ Grado: 5º  
Nombre del alumno (a): \_\_\_\_\_  
Nombre del profesor (a): \_\_\_\_\_ 99035996

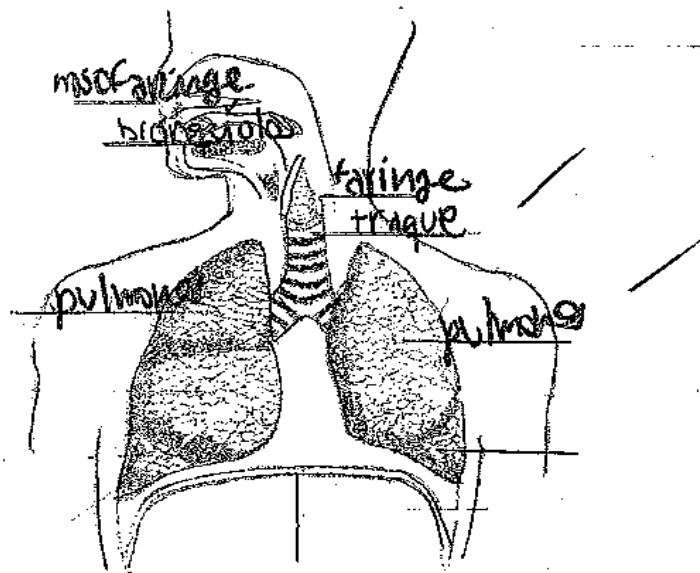
**OBJETIVO DEL EXAMEN:** Identificar los conocimientos que tienen los alumnos de la materia.  
**INSTRUCCIONES GENERALES:** Contestar de acuerdo a las instrucciones específicas de cada uno de los bloques. Constituido por 23 reactivos, agrupados en 3 bloques.  
**CONTESTAR CON TINTA NEGRA O AZUL, CON LIMPIEZA, ADECUADA ORTOGRAFÍA.**  
Lee con atención cada pregunta y contesta como se te indica. Se permiten 5 correcciones. Tienes 10 minutos para resolverlo.

Bloque I.- **ANOTA EN EL PARÉNTESIS LA RESPUESTA CORRECTA:** 10 Reactivos

1. Rama de la Biología que estudia las funciones del cuerpo humano: ..... (d)  
a) Anatomía  
b) Fisiología  
c) Morfología  
d) Patología
2. La línea transversal, divide al cuerpo humano en: ..... (d)  
a) mitad derecha e izquierda.  
b) mitad superior e inferior.  
c) mitad anterior y posterior.
3. Los Sistemas Endocrino, Digestivo y Circulatorio son sistemas de: ..... (b)  
a) Relación  
b) Nutrición  
c) Reproducción
4. Se considera la forma de organización más simple del cuerpo humano: ..... (c)  
a) Corazón  
b) Célula  
c) cabeza, cuello, tronco y extremidades  
d) ADN
5. Son las características más desarrolladas de la célula muscular humana: ..... (d)  
a) respiración y reproducción.  
b) absorción y elastibilidad.  
c) contractilidad e irritabilidad.  
d) excitabilidad y transmisibilidad.

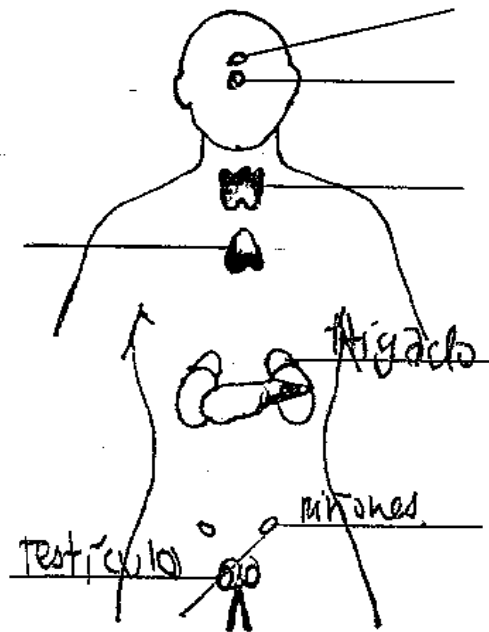
Bloque III.- ANOTA EN EL ESQUEMA LOS INCISOS CORRESPONDIENTES A LOS ÓRGANOS QUE SE TE PIDEN. 3 REACTIVOS.

21.- Sistema Respiratorio.



- |                       |                           |              |                      |                 |
|-----------------------|---------------------------|--------------|----------------------|-----------------|
| A) laringe            | B) pulmones               | C) apéndice  | D) cavidad nasal     | E) páncreas     |
| <del>F) tráquea</del> | G) esófago                | H) diafragma | I) intestino delgado | J) cavidad oral |
| <del>K) faringe</del> | <del>L) bronquiolos</del> | M) colon     | N) nasofaringe       | O) bronquios    |

22.- Sistema Endocrino.



- |                      |                            |                      |                          |
|----------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------|
| <del>A) Hígado</del> | B) Glándula Parótida       | C) Hipotálamo        | D) Páncreas              |
| E) Glándula Pineal   | F) Glándulas suprarrenales | G) Glándula lagrimal | H) Hipófisis             |
| I) Ovarios           | J) Glándula submandibular  | K) Tiroides          | <del>L) Testículos</del> |

3

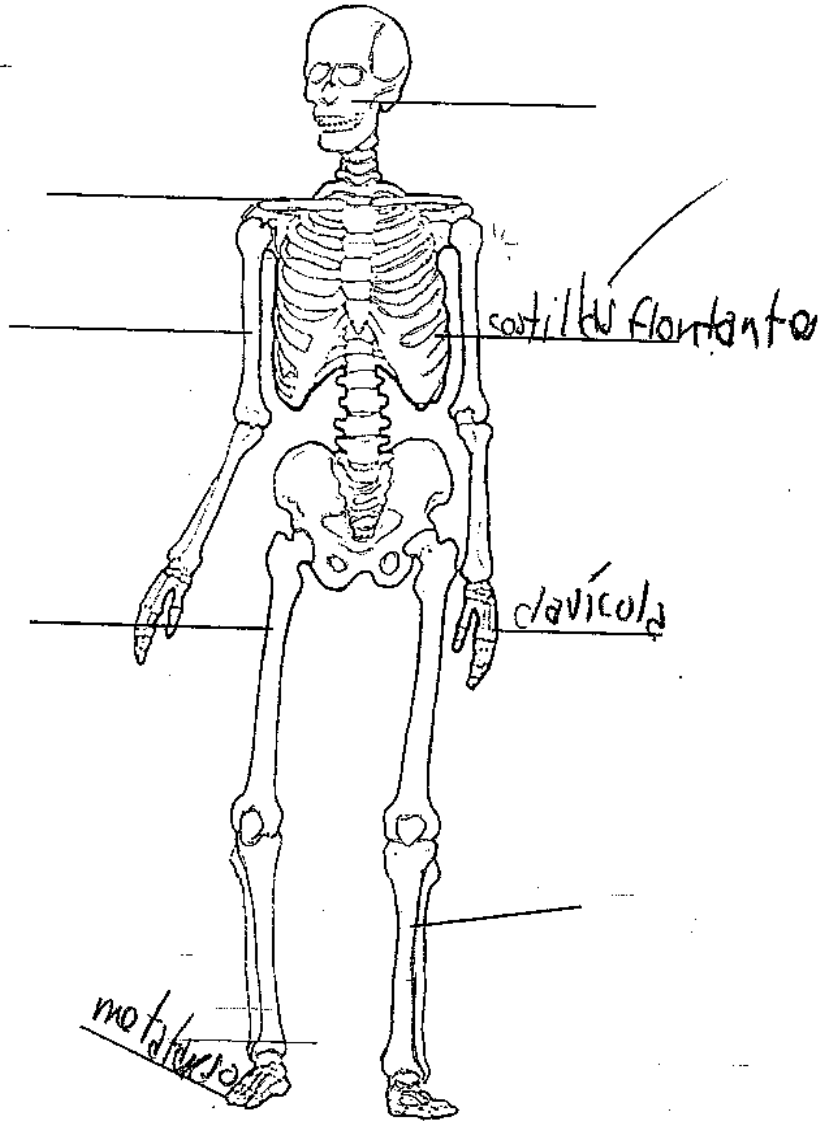
M) Próstata

N) Timo

O) Riñones

P) Glándula sudorípara

23. Sistema Óseo (8 puntos).



a) frontal  
e) carpo  
i) húmero  
m) coxal  
q) malar  
u) fémur  
y) esternón

b) costillas flotantes  
f) rótula  
j) metatarsos  
n) falanges  
r) maxilar sup.  
v) coxis  
z) etmoides

c) sacro  
g) maxilar inf.  
k) occipital  
o) tibia  
s) cúbito  
w) peroné  
A) clavícula

d) metacarpianos  
h) parietal  
l) costillas verdaderas  
p) vértebras cervicales  
t) radio  
x) astrágalo

Montserrat A.F.  
Firma del alumno

Clave de Incorporación UNAM 1367  
Ciclo Escolar 2010-2011

## PRIMER EXAMEN BIMESTRAL

Asignatura: EDUCACIÓN PARA LA SALUD Clave: 1503 Grado: QUINTO  
Nombre del Profesor: M. en C. Margarita Dolores E. Rosas Munive No. Exp.: 99035956  
Duración del Examen: 50 min. Valor del Examen: 40% Fecha: 7 de Oct., 2011  
Número de reactivos: 40 Puntos mínimos para acreditar: 24

Nombre del alumno (g): MUESTRA Grupo: \_\_\_\_\_  
APELLIDO PATERNO APELLIDO MATERNO NOMBRES

Puntos obtenidos: \_\_\_\_\_ Calificación: \_\_\_\_\_

### OBJETIVOS DEL EXAMEN

Evaluar los aprendizajes declarativos y procedimentales correspondientes a la *Unidad I Bases de Anatomía y Fisiología en Educación para la Salud*; temas del 1.4 al 1.16 del curso de *Educación para la Salud*, con los siguientes nombres:

- |     |  |      |                                  |
|-----|--|------|----------------------------------|
| 1.4 | Introducción al estudio de la Anatomía y la Fisiología | 1.10 | Sistemas de Nutrición. Digestivo |
| 1.5 | Generalidades. Posición y planos anatómicos            | 1.11 | Sistema Respiratorio             |
| 1.6 | Segmentos y Cavidades                                  | 1.12 | Sistema Circulatorio             |
| 1.7 | Niveles de Organización                                | 1.13 | Sistema Urinario                 |
| 1.8 | Célula   | 1.14 | Funciones de Relación. Óseo.     |
| 1.9 | Terminología básica de la Asignatura                   | 1.15 | Sistema Muscular                 |

### INSTRUCCIONES GENERALES

Leer cuidadosamente cada reactivo antes de contestar. Utilizar tinta negra o azul (oscuro). Responder de acuerdo a las instrucciones específicas de cada bloque con limpieza y adecuada ortografía. **Permanecer en silencio y seguir las instrucciones del profesor que aplica el examen.** Las respuestas corregidas se invalidan para efectos de revisión. Solamente se aceptan cinco correcciones en el examen. Se deberá firmar el examen al final del mismo. Examen que no tenga el nombre del alumno, grupo y firma **SE CANCELARÁ.**

### CARACTERÍSTICAS DE LOS REACTIVOS

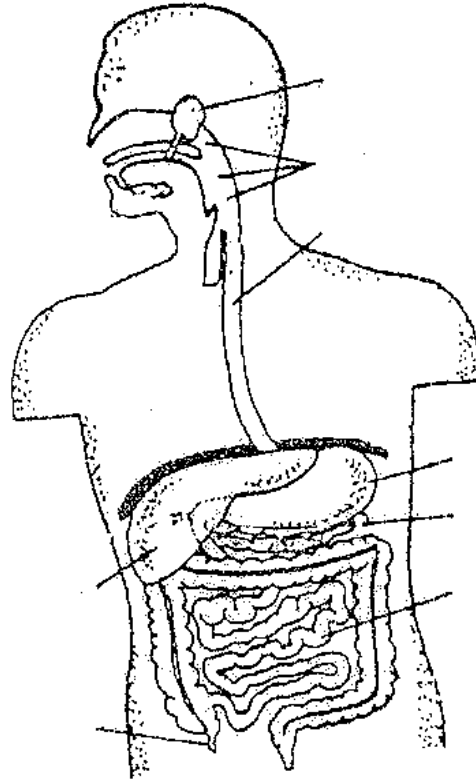
El examen consta de 40 reactivos, divididos en 4 bloques, de la siguiente manera:

BLOQUE I	25 reactivos	OM	BLOQUE III	5 reactivos	CR
BLOQUE II	5 reactivos	RB	BLOQUE IV	5 reactivos	LOC

ENS=ENSAYO; RR=RESPUESTA RESTRINGIDA; RB=RESPUESTA BREVE; OM= OPCIÓN MÚLTIPLE;  
CR= CORRELACIÓN; LOC=LOCALIZACIÓN; ORD=ORDENAMIENTO; EJ=EJECUCIÓN

Bloque IV.- ANOTA EN EL ESQUEMA LOS INCISOS CORRESPONDIENTES A LOS  
 ÓRGANOS QUE SE TE PIDEN. Valor total de los 5 REACTIVOS : 35 puntos

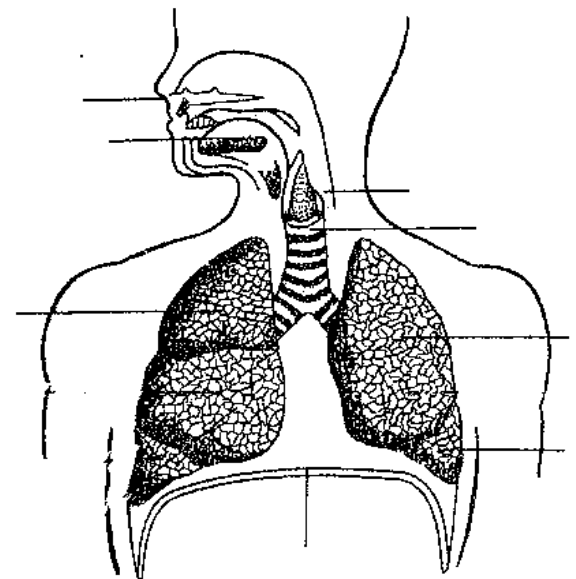
36.- Sistema Digestivo. Valor 8 puntos



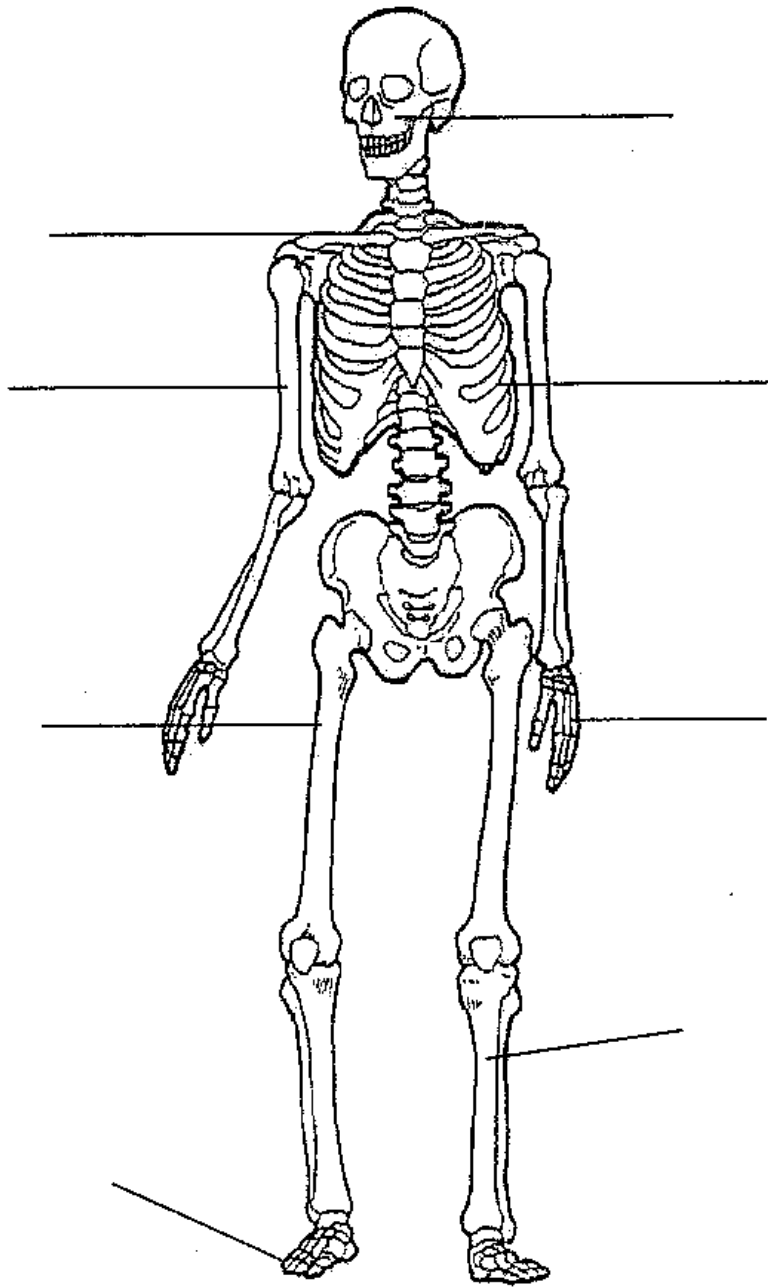
- |                      |                 |             |                      |
|----------------------|-----------------|-------------|----------------------|
| a) laringe           | b) estómago     | c) hígado   | d) vesícula biliar   |
| e) pulmones          | f) páncreas     | g) apéndice | h) tráquea           |
| i) intestino delgado | j) cavidad oral | k) esófago  | l) cavidad nasal     |
| m) colon             | n) bronquiolos  | o) faringe  | p) diafragma         |
| q) nasofaringe       | r) bronquios    | s) recto    | t) glándula parótida |

37.- Sistema Respiratorio. 6 puntos

- G) laringe
- K) pulmones
- M) apéndice
- P) cavidad nasal
- F) tráquea
- H) diafragma
- J) cavidad oral
- K) faringe
- L) bronquiolos
- N) nasofaringe
- O) bronquios



40.- Sistema Óseo (8 puntos)



- g) frontal
- w) carpo
- i) húmero
- m) coxal
- q) malar
- u) fémur
- y) esternón

- k) costillas flotantes
- f) rótula
- j) metatarso
- n) falanges
- r) maxilar sup.
- v) coxis
- z) etmoides

- m) sacro
- g) maxilar inf.
- k) occipital
- o) tibia
- s) cúbito
- w) peroné
- G) clavícula

- p) metacarpianos
- h) parietal
- l) costillas verdaderas
- p) vértebras cervicales
- t) radio
- x) astrágalo

---

Firma del alumno

**Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje**

Nombre: \_\_\_\_\_

**Instrucciones para llenar el cuestionario:**

1. Este cuestionario ha sido diseñado para identificar su estilo preferido de Aprendizaje. No es un test de inteligencia, ni de personalidad.
2. No hay límite de tiempo para contestarlo. No le tomará más de 15 minutos.
3. No hay respuestas correctas a erróneas. Será útil en la medida que sea sincero(a) en sus respuestas.
4. Si está más de acuerdo que en desacuerdo con el ítem seleccione el signo de más (+), si por el contrario, está más en desacuerdo que de acuerdo, seleccione el signo de menos (-).
5. Por favor responde a todos los ítems.

1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.
2. Estoy seguro de lo que es bueno y es malo, lo que está bien y lo que está mal.
3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.
4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.
5. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas.
6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan.
7. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.
8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.
9. Procuo estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.
10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.
11. Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente.
12. Cuando escucho una nueva idea enseguida comienzo a pensar como ponerla en práctica.
13. Prefiero las ideas originales y novedosas aunque no sean prácticas.
14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos.



41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro.
42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.
43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.
44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.
45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.
46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas.
47. A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas.
48. En conjunto hablo más que lo que escucho.
49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.
50. Estoy convencido (a) que debe imponerse la lógica y el razonamiento.
51. Me gusta buscar nuevas experiencias.
52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas.
53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas.
54. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras.
55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlas vacías.
56. Me impaciento cuando me dan explicaciones irrelevantes e incoherentes.
57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.
58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.
59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a mantener a los demás centrados en el tema, evitando divagaciones.
60. Observo que, con frecuencia, soy uno de los más objetivos y desapasionados en las discusiones.
61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.
62. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.
63. Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.
64. Con frecuencia miro hacia delante para prever el futuro.
65. En los debates y discusiones prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el o la líder o el o la que más participa.
66. Me molestan las personas que no actúan con lógica.
67. Me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas.
68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.
69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas.
70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo.

### TABLA DE CLASIFICACION CHAEA

1. ( )	17. ( )	33. ( )	49. ( )	65. ( )
2. ( )	18. ( )	34. ( )	50. ( )	66. ( )
3. ( )	19. ( )	35. ( )	51. ( )	67. ( )
4. ( )	20. ( )	36. ( )	52. ( )	68. ( )
5. ( )	21. ( )	37. ( )	53. ( )	69. ( )
6. ( )	22. ( )	38. ( )	54. ( )	70. ( )
7. ( )	23. ( )	39. ( )	55. ( )	71. ( )
8. ( )	24. ( )	40. ( )	56. ( )	72. ( )
9. ( )	25. ( )	41. ( )	57. ( )	73. ( )
10. ( )	26. ( )	42. ( )	58. ( )	74. ( )
11. ( )	27. ( )	43. ( )	59. ( )	75. ( )
12. ( )	28. ( )	44. ( )	60. ( )	76. ( )
13. ( )	29. ( )	45. ( )	61. ( )	77. ( )
14. ( )	30. ( )	46. ( )	62. ( )	78. ( )
15. ( )	31. ( )	47. ( )	63. ( )	79. ( )
16. ( )	32. ( )	48. ( )	64. ( )	80. ( )

## Inventario de Estrategias de Aprendizaje y Orientación Motivacional al Estudio

Castañeda, S. y Ortega, I. (2004). Evaluación de estrategias de aprendizaje y orientación motivacional al estudio. En S. Castañeda (Ed). *Educación, aprendizaje y cognición: teoría en la práctica*. México, Manual Moderno, pp. 277-299.

### Porción de autor reporte del Inventario EDAOM

NOMBRE DEL							
SUSTENTANTE:	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre(s)				
			Siempre o casi siempre	Muchas veces	La mitad de las veces	Algunas veces	Muy pocas veces
1	Recuerdo lo que estudié hace tiempo.						
2	Comprendo el vocabulario técnico de mi material de estudio.						
3	Para recordar bien lo aprendido, elaboro cuadros sinópticos y/o resúmenes.						
4	Independientemente de los objetivos del curso, analizo diferentes puntos de vista sobre las ideas importantes del tema.						
5	Al estudiar, entiendo el sentido particular de una palabra por el contexto en el que se encuentra.						
6	Describo con precisión el contenido aprendido.						
7	Para que no se me olvide lo que aprendí, elaboro una imagen mental que le dé sentido.						
8	Por muy complicadas que sean las instrucciones para resolver un problema, un procedimiento o algo parecido, las puedo seguir al pie de la letra.						
9	Puedo concentrarme en el estudio.						
10	Organizo mis actividades de estudio de acuerdo con el nivel de dificultad de la tarea a realizar.						
11	Al terminar de estudiar el material, evalúo su utilidad para mi aprendizaje.						
12	Me hago preguntas sobre qué tan claro, comprensible, fácil y/o recordable me resulta el material que estoy aprendiendo.						
13	Puedo localizar la información que necesito, saltando oraciones y/o párrafos enteros, sin perder lo importante.						
14	Para guiar mi estudio, elaboro preguntas sobre lo que creo va a venir en el examen.						
15	Al estudiar, identifico en los materiales de estudio las causas que producen efectos y los efectos producidos por las causas.						
16	Prefiero estudiar con compañeros que reflexionan críticamente sobre lo que se está aprendiendo.						

		Siempre o casi siempre	Muchas veces	La mitad de las veces	Algunas veces	Muy pocas veces
40	Estudio porque quiero hacerlo.					
41	Elaboro ideas interesantes más allá de los contenidos aprendidos en clase.					
42	Estudio más de lo que me piden.					
43	Sé que estrategias usar para resolver diferentes niveles de complejidad de una tarea.					
44	Resuelvo tareas que requieren prestar atención a varias cosas a la vez.					
45	En vacaciones, dedico buen tiempo a planear cómo resolver tareas que no pude superar durante las clases.					
46	Aunque no me guste la actividad de aprendizaje, mantengo el interés en la tarea.					
47	Busco el entendimiento profundo de mis materiales.					
48	Para lograr una meta difícil, incremento el esfuerzo invertido en estudiar.					
49	Me cuesta trabajo controlar emociones y/o conductas que pongan en riesgo mi logro académico.					
50	Evalúo mi rendimiento para identificar mis necesidades de ayuda.					
51	Sólo estudio para satisfacer a mis padres.					
52	Repaso mis clases todos los días.					
53	Aprendo de memoria el material, aunque no lo haya comprendido bien.					
54	No me detengo hasta que aprendo plenamente.					
55	Tomo notas eficientes en mis horas de clase.					
56	Sé cómo elaborar mapas conceptuales.					
57	Mantengo el interés aún cuando los materiales de estudio sean complicados y/o confusos.					
58	Aunque no me atraiga lo que aprendo, puedo identificar su utilidad en mi preparación.					
59	Al presentar exámenes, comprendo lo que se me pide que haga.					
60	Tengo problemas de atención y por eso fallo al estudiar.					
61	Al preparar un examen, aprendo de memoria aún cuando no entienda.					
62	Acepto, sin cuestionar, cualquier argumento del profesor o compañeros.					
63	Solo aprendo lo difícil cuando recibo ayuda de otro(s) compañeros.					
64	Sé cuándo y dónde aplicar lo aprendido para obtener mayor beneficio en el examen.					
65	Soy eficiente para organizar mis materiales de acuerdo al tiempo que tengo para estudiar.					

		Siempre o casi siempre	Muchas veces	La mitad de las veces	Algunas veces	Muy pocas veces
90	Requiero sólo detalles y se me olvidan aspectos importantes de lo que es udío.					
91	Cuando en el examen me piden que aplique de una forma algo que aprendí de otra diferente, puedo hacerlo					

5.- En el parque un niño de 5 años está comiendo papas fritas, se atraganta con una y finalmente logra aliviar la molestia.

Anota en el paréntesis de la izquierda el número correspondiente al orden de los órganos por los que discurrió este alimento causa del atragantamiento.

Inicia por el número uno, dos y así sucesivamente.

( ) Bronquios

( ) Faringe

( ) Boca

( ) Pulmones

( ) Laringe

( ) Tráquea

6.- Estás en un restaurante, un domingo por la mañana, desayunando con tu familia. En la mesa de junto una persona empieza a golpear la mesa con ambas manos. Te acercas a preguntar si necesita ayuda y con movimientos de la cabeza dice que sí. Se está atragantando con comida. La maniobra para ayudarlo consiste en presionar fuertemente para que expulse el aire contenido en los pulmones.

¿Cuál es el lugar en el que debes presionar?

a).- En la línea media que divide al tórax.

b).- En la línea media en la base del cuello.

c).- En la línea media a nivel del ombligo.

d).- En la porción superior de la columna vertebral.

e).- En el abdomen por encima del ombligo.

7.- Una persona accidentada en un vehículo está atrapada entre el volante y el asiento. Si se ha fracturado las costillas, ¿que problemas puede presentar?

a) Dolor abdominal y mareos

b) Dificultad para respirar y dolor en el pecho

c) Dolor abdominal y dificultad para pasar alimentos

d) Dolor en el pecho, sed y tristeza

5.- En el parque un niño de 5 años está comiendo papas fritas, se atraganta con una y finalmente logra aliviar la molestia.

Anota en el paréntesis de la izquierda el número correspondiente al orden de los órganos por los que discurrió este alimento causa del atragantamiento.

Inicia por el número uno, dos y así sucesivamente.

( ) Bronquios

( ) Faringe

( ) Boca

( ) Pulmones

( ) Laringe

( ) Tráquea

6.- Estás en un restaurante, un domingo por la mañana, desayunando con tu familia. En la mesa de junto una persona empieza a golpear la mesa con ambas manos. Te acercas a preguntar si necesita ayuda y con movimientos de la cabeza dice que sí. Se está atragantando con comida. La maniobra para ayudarlo consiste en presionar fuertemente para que expulse el aire contenido en los pulmones.

¿Cuál es el lugar en el que debes presionar?

a).- En la línea media que divide al tórax.

b).- En la línea media en la base del cuello.

c).- En la línea media a nivel del ombligo.

d).- En la porción superior de la columna vertebral.

e).- En el abdomen por encima del ombligo.

7.- Una persona accidentada en un vehículo está atrapada entre el volante y el asiento. Si se ha fracturado las costillas, ¿que problemas puede presentar?

a) Dolor abdominal y mareos

b) Dificultad para respirar y dolor en el pecho

c) Dolor abdominal y dificultad para pasar alimentos

d) Dolor en el pecho, sed y tristeza

Cuestionario sobre tecnología.

1.- ¿Qué importancia tiene para ti la tecnología en tu aprendizaje?

Considero que la mayoría de esto es bueno la acción es solo la utilizar.

17

2.- ¿En qué te ayuda usar la tecnología?

En experimentar, y aprender

3.- ¿Qué tipo de tecnología te gusta usar para aprender?

Música y televisión

4.- ¿Qué opinas de la tecnología que se usó en el curso de anatomía?

Que es bueno ya que experimentamos y aprendemos.

18

Cuestionario sobre tecnología.

1.- ¿Qué importancia tiene para ti la tecnología en tu aprendizaje?

Mucha, ya que mi aprendizaje se vuelve más rápido y con más herramientas a mi favor

17

2.- ¿En qué te ayuda usar la tecnología?

en comunicarme, en estudios, en curiosidades ideas...

3.- ¿Qué tipo de tecnología te gusta usar para aprender?

Internet

4.- ¿Qué opinas de la tecnología que se usó en el curso de anatomía?

que muy eficiente.



## DIGESTIVO

1.- Nombre del órgano en el que inicia la digestión.

R= Desde la boca

2.- Nombre del órgano que conecta la boca con el esófago.

R=Faringe

3.- En este órgano se mezclan los alimentos con los jugos gástricos.

R=Estomago

4.- Órgano que mide de 5 a 7 metros de longitud.

R= Intestino delgado

5.- Es un órgano que se encuentra en el tórax y su función es conducir el bolo alimenticio

R=Esófago.

6.- Nombre del órgano en el que se encuentra el apéndice.

R=Ciego

7.- Nombre del órgano en el que se encuentra la vesícula biliar.

R=Hígado

8.- Tiempo que dura la digestión desde que ingresa el alimento en la boca hasta que termina.

R =Aproximadamente 24hrs

9.- Función del páncreas.

R=Produce el jugo pancreático que pasa al duodeno por el conducto de wirsung. Es una solución salina transparente y viscosa, que contiene bicarbonato, cloruro sódico y diversos enzimas

10.- Órgano en que se produce la voz.

R=Laringe

Don  
23/11/11

11.- Órganos en los que se realiza la respiración.

R=Fosas nasales, Faringe, Laringe, Tráquea, Bronquios, Pulmones

12.- Órgano por el que ingresa el aire de la laringe a los pulmones.

R =Tráquea

13.- Cavidad en la que se encuentran los pulmones.

R=Torácica

14.- Órgano cónico que bombea la sangre hacia los pulmones

R= Corazon.

15.- Cavidad que envía la sangre a los pulmones para su oxigenación.

R= Toraica

16.- Cavidad que envía la sangre al cuerpo entero.

R =Cavidades cardíacas

17.- Función de los riñones.

R =Función tanto excretora como reguladora

18.- Órganos que comunican los riñones con la vejiga.

R=Uréteres

19.- Capacidad máxima de la vejiga.

R= 1000 a 1200 ml

20.- Conducto que lleva la orina de la vejiga al exterior

R= Uretra

21.- Glándula que se encuentra en la base del cráneo.

R = Pituitaria, se aloja en la silla turca del hueso esfenoides en la base del cráneo

22.- Glándula que se encuentra en la región anterior del cuello.

R= submaxilar

23.- Glándulas sexuales masculinas.

R= Los órganos sexuales internos son los testículos, que son las glándulas sexuales masculinas encargadas de segregar la testosterona

24.- Glándulas sexuales femeninas.

R= los órganos sexuales internos son los ovarios que son la glándula endocrina, que secreta estrógenos y progesterona

25.- Glándula que se ubica inmediatamente debajo del estómago.

R= El páncreas



5040

- 1.- Nombre del órgano en el que inicia la digestión..... **Boca**
- 2.- Nombre del órgano que conecta la boca con el esófago.... **Faringe**
- 3.- En este órgano se mezclan los alimentos con los jugos gástricos..... **Esófago**
- 4.- Órgano que mide de 5 a 7 metros de longitud.... **Intestino delgado**
- 5.- Es un órgano que se encuentra en el tórax y su función es conducir el bolo alimenticio... **Apéndice**
- 6.- Nombre del órgano en el que se encuentra el apéndice.
- 7.- Nombre del órgano en el que se encuentra la vesícula biliar. **Glándulas anexas**
- 8.- Tiempo que dura la digestión desde que ingresa el alimento en la boca hasta que termina.... **Aprox. 24 horas**
- 9.- Función del páncreas.... **Produce las glándulas endocrinas y la insulina.**
- 10.- Órgano en que se produce la voz. **Laringe**
- 11.- Órganos en los que se realiza la respiración.... **Pulmones**
- 12.- Órgano por el que ingresa el aire de la laringe a los pulmones. **Nariz**
- 13.- Cavidad en la que se encuentran los pulmones.... **Nasal**
- 14.- Órgano cónico que bombea la sangre hacia los pulmones. **Corazón**
- 15.- Cavidad que envía la sangre a los pulmones para su oxigenación. **Cavidad torácica**
- 16.- Cavidad que envía la sangre al cuerpo entero. **Corazón**
- 17.- Función de los riñones...

**Excretar los desechos mediante la orina.**

- **Regular la homeostasis del cuerpo.**
- **Secretar hormonas: la eritropoyetina, la renina y vitamina D**
- **Regular el volumen de los fluidos extracelulares.**
- **Regular la producción de la orina.**
- **Participa en la reabsorción de electrolitos.**

- 18.- Órganos que comunican los riñones con la vejiga. **Uréteres**

*Handwritten signature and date: 20-11-11*

da 5040

- 19.- Capacidad máxima de la vejiga. Entre 500 y 600 ml.
- 20.- Conducto que lleva la orina de la vejiga al exterior. Uretra
- 21.- Glándula que se encuentra en la base del cráneo. pituitaria
- 22.- Glándula que se encuentra en la región anterior del cuello.
- 23.- Glándulas sexuales masculinas. Testículos
- 24.- Glándulas sexuales femeninas. Ovarios
- 25.- Glándula que se ubica inmediatamente debajo del estómago. Páncreas

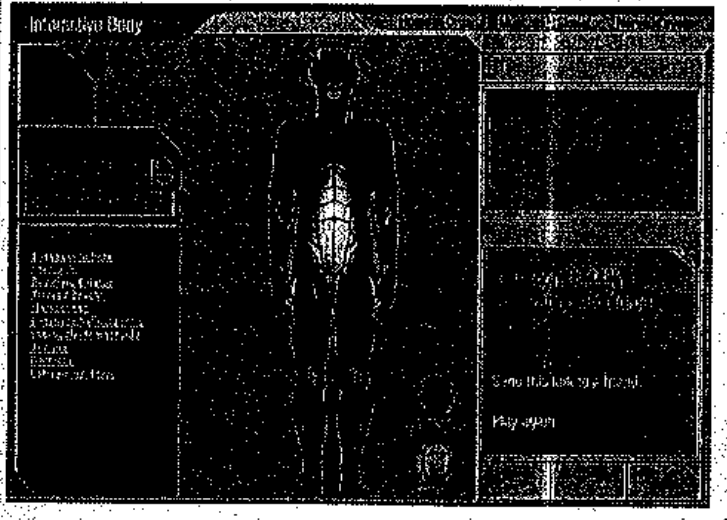
*[Handwritten signature]*  
26-11-11

BBC Science & Nature - Human Body and Mind - Muscles Layer

http://www.bbc.co.uk/science/humanbody/body/factfiles/workshops/triceps\_animation.shtml

SEARCH MENU | Facebook | Twitter | The Pirate Bay | iTunes | NY TIMES | Mail Board | Sportscenter | Google Maps | Digital Photo | The Tutorial | Video Music | Digital Photo

### Interactive Body



**Triceps**

- Bringing the arm back
- Extending the arm
- Flexing the arm
- Contracting and relaxing the arm
- Contracting and relaxing the arm
- Contracting and relaxing the arm

Some triceps are found in the arm.

Play again

How does your triceps muscle work?

If you push your arm back, you push your arm back out. To do this, your triceps muscle, on the underside of your upper arm, contracts and straightens your arm out. If your triceps muscle wasn't there, your arm would stay drawn in.

Muscle function tool

The BBC is not responsible for the content of external websites.

## Cuestionario

- 1.- Músculo que cierra los ojos. ORBICULAR DE LOS OJOS
- 2.- Músculo que cierra los labios. ORBICULAR DE LOS LABIOS
- 3.- ¿Cuántos tipos de músculos hay? 3, ESQUELETICO, LISO Y CARDIACO
- 4.- Menciona 3 funciones que realicen los músculos. AYUDAN A MOVERNOS, NOS DAN FUERZA Y NOS MANTIENEN PARADOS
- 5.- ¿Quiénes tienen más músculos, los hombres o las mujeres? HOMBRES
- 6.- Nombre de los músculos que se encuentran en la región anterior del tórax. PECTORAL MENOR, SERRATOS, TRAPECIO, ROMBOIDE ETC...
- 7.- Músculos que se encuentran en la región anterior del muslo. CUADRICEPS, GLUTEO, BICEPS FEMORAL ETC...
- 8.- ¿Por qué duelen los músculos, después de realizar ejercicio? ACUMULACION DE ACIDO LACTICO EN ELLOS
- 9.- Músculo más grande del cuerpo..... SARTORIO  
Músculo más fuerte del cuerpo..... MASETERO
- 10.- ¿Cuántos músculos tenemos aproximadamente? 650

Glosario.

Muscular	
1.- Frontal	2.- Orbicular de los ojos
3.-Orbicular de los labios	4.- Risorio
5.- Esternocleidomastoideo	6.- Pectoral
7.- Trapecio	8.- Deltoides
9.- Bíceps	10.- Oblicuo
11.- Rectos abdominales	12.- Cuádriceps
13.- Glúteos	14.- Gemelos
15.- Dorsal Ancho	16.- Bíceps Femoral

- 1.- Frontal.
- 2.- Orbicularis oculi.
- 3.- Orbicularis oris.
- 4.- Risorius.
- 5.- Sternocleidomastoid.
- 6.- Pectoral.
- 7.- Trapezoid.
- 8.- Deltoids.
- 9.- Biceps.
- 10.- Oblique.
- 11.- Abdominal Rectus.
- 12.- Quadriiceps.
- 13.- Gluteus.
- 14.- Twin muscles.
- 15.- Wide dorsal.
- 16.- Femoral biceps.

*Handwritten signature and date: 2011*



<b>Sistema Digestivo</b>			
1.- Boca/Cavidad Oral	Mouth / Oral Cavity	2.- Glándulas Salivales	Salivary Glands
3.-Lengua	mouth	4.- Faringe	Pharynx
5.- Esófago	Esophagus	6.- Estómago	Stomach
7.- Páncreas	Pancreas	8.- Hígado	Liver
9.- Intestino Delgado	Small Intestine	10.- Intestino Grueso	Large Intestine
11.- Vesícula Biliar	Gallbladder	12.- Apéndice	Appendix
<b>Sistema Respiratorio</b>			
1.- Cavidad Nasal	Nasal Cavity	2.- Boca/Cavidad Oral	Mouth / Oral Cavity
3.-Faringe	Pharynx	4.- Laringe	Larynx
5.- Tráquea	Trachea	6.- Bronquios	Bronchi
7.- Pulmones	Lung	8.- Diafragma	Diaphragm
<b>Sistema Circulatorio</b>			
1.- Corazón	Heart	2.- Bazo	Spleen
3.-Aorta	Aorta	4.- Arterias Pulmonares	Pulmonary Arteries
5.- Venas	veins	6.- Capilares	Hair
<b>Sistema Urinario</b>			
1.- Riñones	Kidneys	2.- Ureteros/Uréteres	Ureteros/Uréteres
3.-Vejiga	Bladder	4.- Uretra	Urethra
<b>Sistema Endocrino</b>			
1.- Hipotálamo	Hypothalamus	2.- Hipófisis	Pituitary
3.-Glándula Pineal	Pineal Gland	4.- Tiroides	Thyroid
5.- Paratiroides	Parathyroid	6.- Timo	Timo
7.- Páncreas	Pancreas	8.- Hígado	Liver
9.- Glándulas Suprarrenales	Adrenal Glands	10.- Testículos	Testes
11.- Ovarios	Ovaries		

2007  
23/11

*anatomical vocabulary words*

Interactive Body

Human Organs | Muscles | Skeleton | Nervous system

Orbicularis oris

West Bone

show more

Drag and Drop

Facial Muscles

Hint | Hide Alerts

- Stomach
- Achilles tendon
- Achilles tendon
- Biceps brachii
- Hamstrings
- Stapedius
- Sternocleidomastoid
- Extensor indicis
- Trapezius
- Latissimus dorsi
- Orbicularis oris

*P 1000  
29-IX-11*

Sistema Muscular			
1.- Frontal	frontal	2.- Orbicular de los ojos	Orbicularis oculi
3.- Orbicular de los labios		4.- Risorio	Risorius
5.- Esternocleidomastoideo	sternocleidomastoid	6.- Pectoral	pectoral
7.- Trapecio	trapeze	8.- Deltoides	Deltoid
9.- Bíceps	Bíceps	10.- Oblicuo	Oblique
11.- Rectos abdominales	Resctus abdominis	12.- Cuádriceps	Quadriceps
13.- Glúteos	Buttocks	14.- Gemelos	Cufflinks
15.- Dorsal Ancho		16.- Bíceps Femoral	Femoral biceps

*[Handwritten signature]*  
29-IX-11

R=Frontal

2.- Nombre de los huesos que forman el tórax.

R=Clavícula homoplato , esternón , vertebras cervicales , vertebras torácica , vertebras lumbares , costilla , costilla flotantes

3.- Nombre de los huesos que forman la columna vertebral.

R= 7 vertebras cervicales 12 vertebras torácicas 5 vertebras lumbares  
1 un hueso sacro 1 un hueso coccígeo.

4.- ¿Por qué la columna no es recta?

R= La columna vertebral no es recta porque está compuesta por gran cantidad de piezas óseas que encajen

5.- Cuántos huesos tiene nuestro esqueleto.

R=206 huesos

6.- Nombre de los huesos que forman los dedos.

R=Trapezio Trapezoide Grande Ganchoso Pisiforme

Piramidal Semilunar Escafoides

7.- Nombre del hueso lateral del antebrazo.

R=Cubito

8.- Nombre del hueso medial de la pierna.

R=Tibia

9.- Nombre del hueso más grande del cuerpo.

R= El fémur

10.- Nombre del hueso de la cara que tiene movimiento.

R = maxilar inferior

11.- Nombre de los huesos más pequeños del cuerpo humano.

R=martillo, yunque y estribo

*Handwritten signature and date:*  
20/11/11

12.- ¿Por qué los bebés tienen más huesos que el adulto?

R= Los recién nacidos nacen con algunos huesos separados para facilitar su salida desde el canal de parto

13.- Menciona 4 funciones del esqueleto.

R= Almacén metabólico, Sostén mecánico, Soporte dinámico, Contención y protección

14.- De qué están hechos los huesos.

R= El hueso es un tejido formado por células llamadas osteoblastos y osteoclastos.

15.- Nombre del hueso que forma la pelvis

R= ilion, isquion y pubis

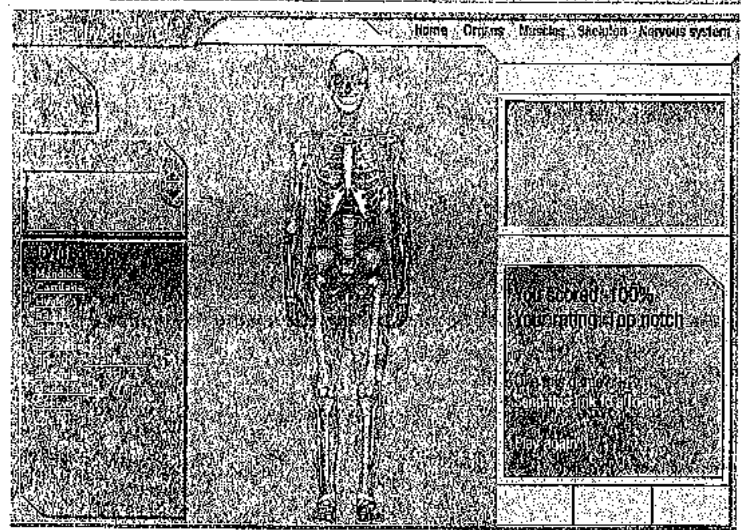


1.- Hueso	Bone	2.-Esqu	
3.-Frontal	Frontal	4.- Parietales	Parietal
5.- Temporal	Temporal	6.- Occipital	Occipital
7.- Etmoides	Ethmoid	8.- Esfenoides	Sphenoid
9.- Huesos nasales	Nasal Bones	10.- Cigomático o malar	Zygomatic or malar
11.- Lagrimal o unguis	Tear or unguis	12.- Maxilar Superior o Maxila	Maxilla or maxillary
13.-Cornetes	turbinates	14.- Vómer	Vomer
15.- Palatino	Palatino	16.- Maxilar inferior o Mandíbula	Mandible or jaw
17.- Martillo	Hammer	18.- Yunque	Yunque
19.- Estribo	bracket	20.- Columna Vertebral	Spine
21.- Vértebras Cervicales	Cervical Vertebrae	22.- Vértebras Dorsales	Dorsal Vertebrae
23.- Vértebras Lumbares	Lumbar Vertebrae	24.- Sacro	Sacred

*Handwritten signature and number 231411*

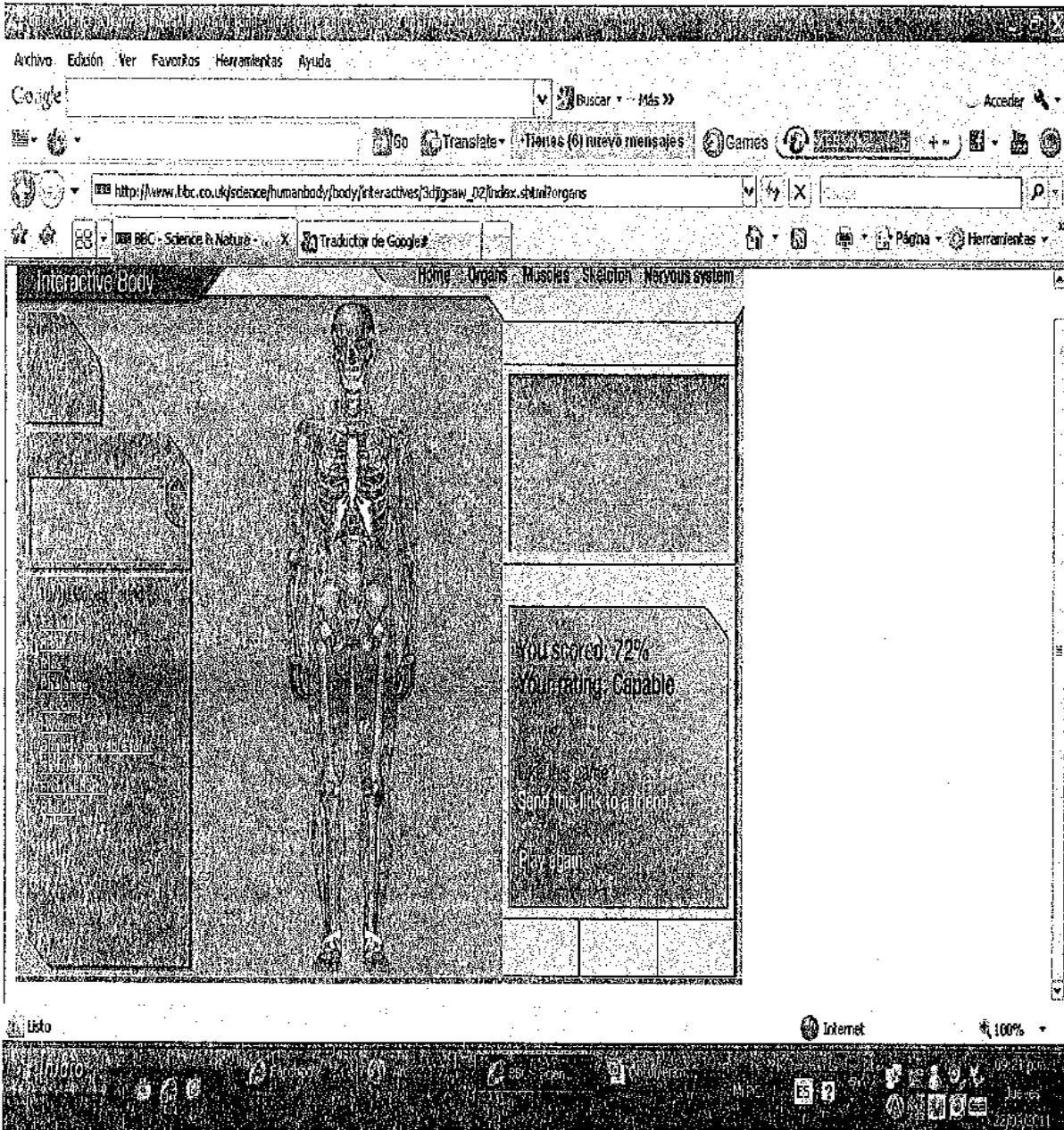
25.- Coxis	Coccyx	26.- Esternón	Sternum
27.- Clavícula	Clavicle	28.- Escápula	Scapula
29.- Costillas	Ribs	30.- Hioides	Hyoid
31.- Húmero	Humerus	32.- Radio	Radio
33.- Cúbito o ulna	ulna or ulna	34.- Carpo	Carpo
35.- Metacarpo	Pastern	36.- Falanges	Phalanges
37.- Coxal o iliaco	Coxal or iliac	38.- Fémur	Femur
39.- Tibia	Tibia	40.- Peroné o Fíbula	Fibula Fibula or
41.- Tarso	Tarsus	42.- Metatarso	Hock

*Handwritten signature and date:*  
 23/11



*Handwritten:*  
2007  
231X11





*2007*  
*23-IX-11*  
*40*

5030

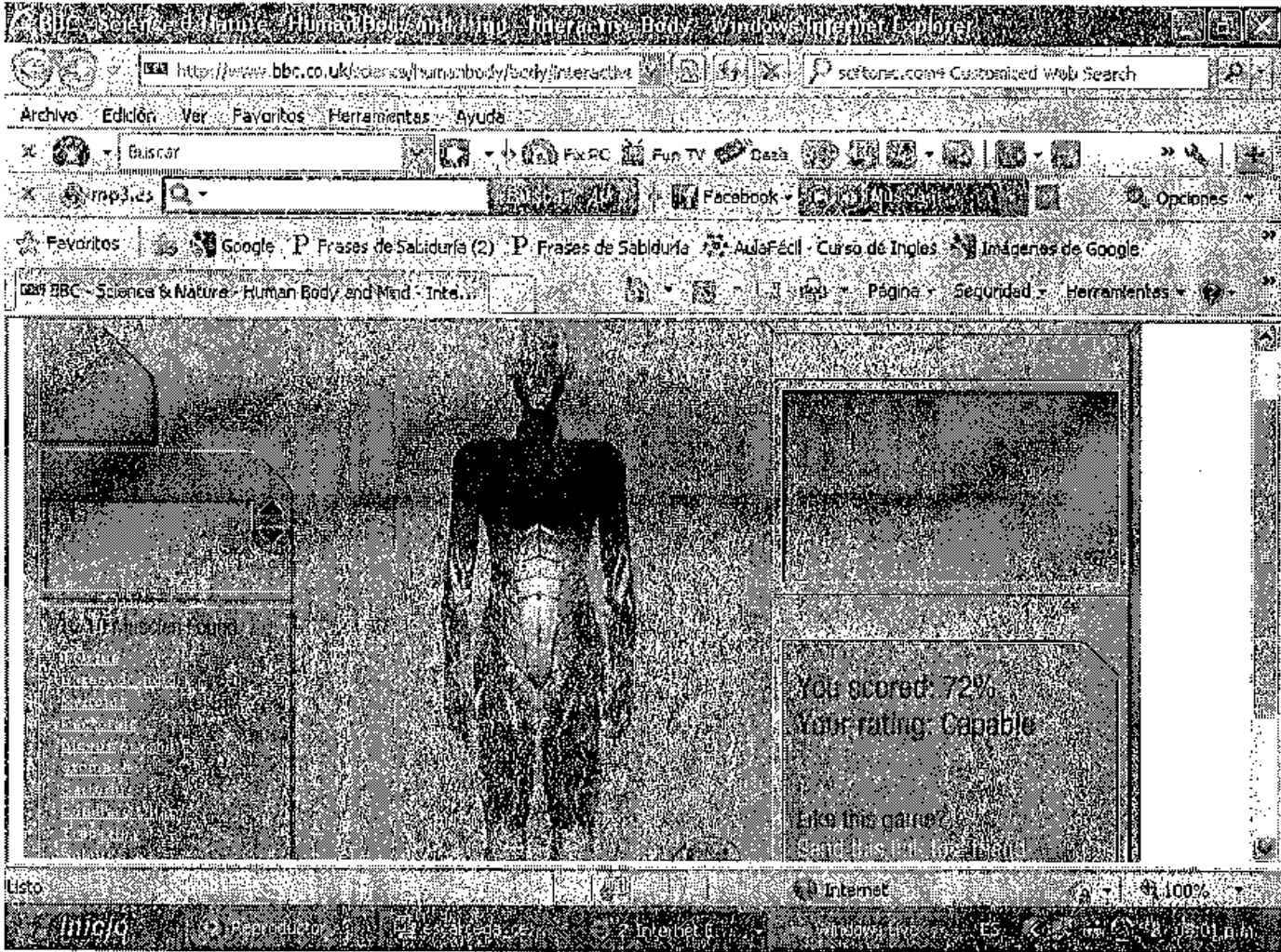
Sistema Óseo			
1.- Hueso	Bone	2.-Esqueleto	Skeleton
3.-Frontal	Frontal	4.- Parietales	Parietal
5.- Temporal	Temporal	6.- Occipital	Occipital
7.- Etmoides	Ethmoid	8.- Esfenoides	Sphenoid
9.- Huesos nasales	Nasal Bones	10.- Cigomático o malar	Zygomatic or malar
11.- Lagrimal o unguis	Tear or unguis	12.- Maxilar Superior o Maxila	Maxilla or maxillary
13.-Cornetes	turbinates	14.- Vómer	Vomer
15.- Palatino	Palatino	16.- Maxilar inferior o Mandíbula	Mandible or jaw
17.- Martillo	Hammer	18.- Yunque	Yunque
19.- Estribo	bracket	20.- Columna Vertebral	Spine
21.- Vértebras Cervicales	Cervical Vertebrae	22.- Vértebras Dorsales	Dorsal Vertebrae
23.- Vértebras Lumbares	Lumbar Vertebrae	24.- Sacro	Sacred

23/11/11

25.- Coxis	Coccyx	26.- Esternón	Sternum
27.- Clavícula	Clavicle	28.- Escápula	Scapula
29.- Costillas	Ribs	30.- Hioides	Hyoid
31.- Húmero	Humerus	32.- Radio	Radio
33.- Cúbito o ulna	ulna or ulna	34.- Carpo	Carpo
35.- Metacarpo	Pastern	36.- Falanges	Phalanges
37.- Coxal o Iliaco	Coxal or iliac	38.- Fémur	Femur
39.- Tibia	Tibia	40.- Peroné o Fíbula	Fibula Fibula
41.-Tarso	Tarsus	42.- Metatarso	Hock

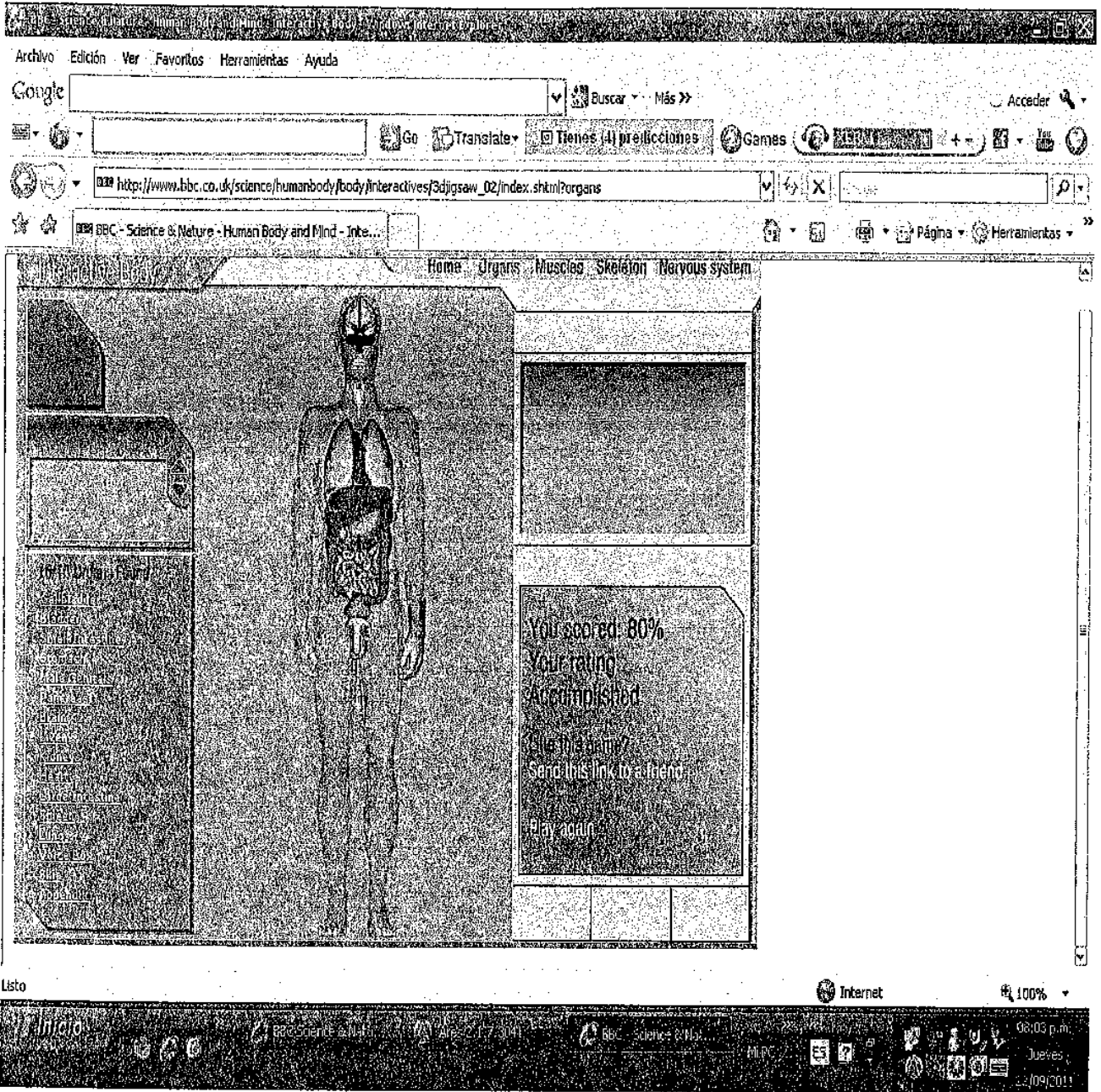
*Handwritten signature and date: 11/23/11*

5030



1.- Frontal	Frontal	2.- Orbicular de los ojos	Orbicularis oculi
3.-Orbicular de los labios	Orbicularis oris	4.- Risorio	Risorius
5.- Esternocleidomastoideo	Sternocleidomastoid	6.- Pectoral	Pectoral
7.- Trapecio	Trapeze	8.- Deltoides	Deltoid
9.- Bíceps	Bíceps	10.- Oblicuo	Oblique
11.- Rectos abdominales	Rectus Abdominis	12.- Cuádriceps	Quadriceps
13.- Glúteos	Buttoks	14.- Gemelos	Cufflinks
15.- Dorsal Ancho	Dorsi	16.- Bíceps	Biceps

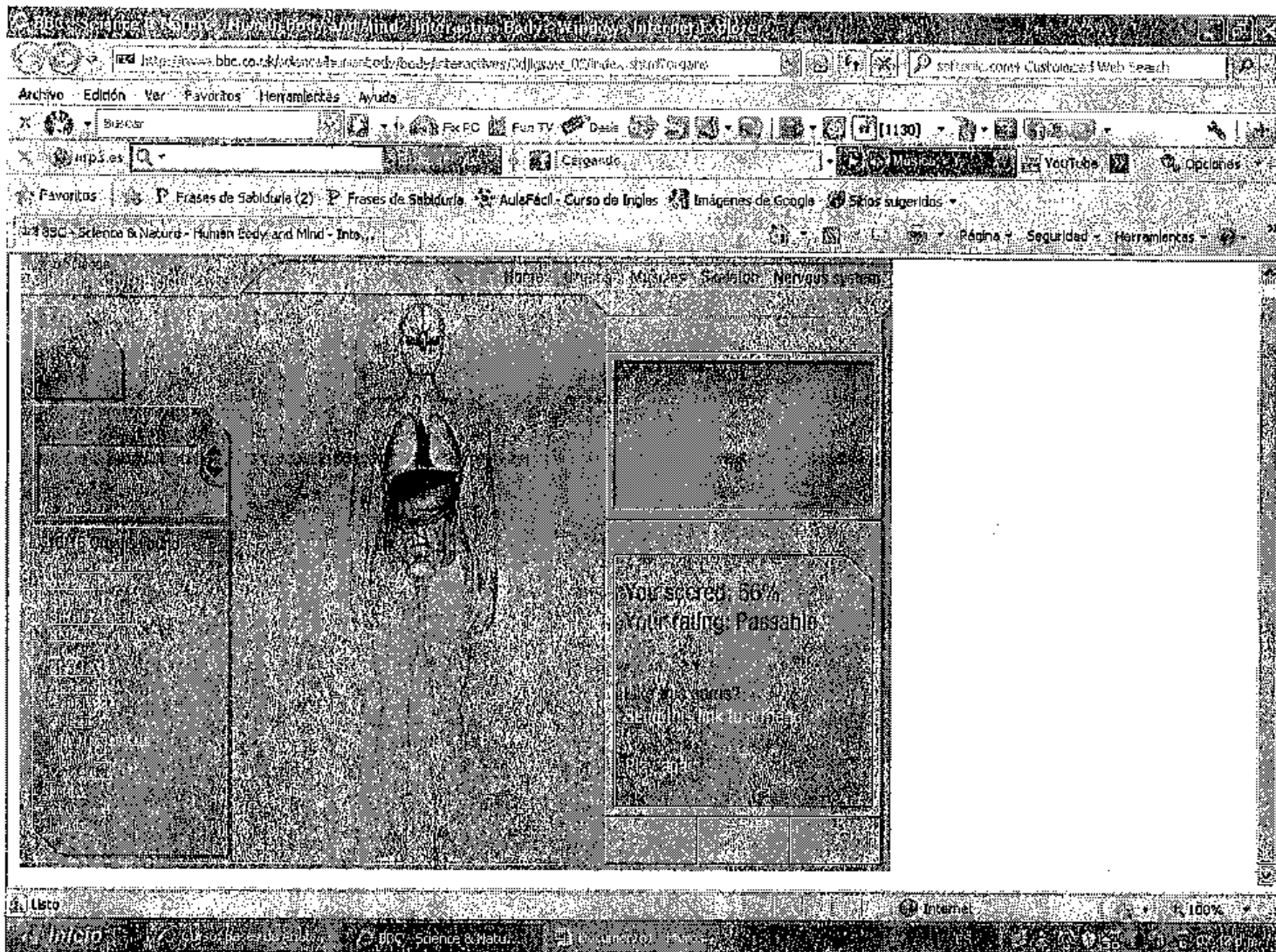
- 1° Hueso / bone
- 2° Esqueleto / skeleton
- 3° Frontal / frontal
- 4° Parietales / parietal
- 5° Temporal / temporal
- 6° Occipital / occipital
- 7° Etmoides / ethmoid
- 8° Esfenoides / sphenoid
- 9° Huesos Nasaes / nasal bones
- 10° Cigomático / zygomatic
- 11° Lagrimal o unguis / tear / unguis
- 12° Maxilar Superior o Maxila / maxilla
- 13° Cornetes / turbinates
- 14° Vomer / vomer
- 15° Palatino / palatine
- 16° Maxilar inferior o Mandíbula / lower jaw
- 17° Martillo / hammer
- 18° Yunque / anvil
- 19° Estribo / stirrup
- 20° Columna Vertebral / backbone
- 21° Vértebras Cervicales / cervical vertebrae
- 22° Vértebras Dorsales / dorsal vertebrae
- 23° Vértebras Lumbares / lumbar vertebrae
- 24° Sacro / sacral
- 25° Coxis / coccyx
- 26° Esternon / sternum
- 27° Clavícula / clavicle
- 28° Escapula / scapula
- 29° Costilla / ribs
- 30° Hioides / hyoid
- 31° Húmero / humerus
- 32° Radio / radius
- 33° Cubito ulna / ulna
- 34° Carpo / carpal
- 35° Metacarpo / metacarpus
- 36° Falanges / phalanges
- 37° Coxal o iliaco / coxal / iliac
- 38° Fémur / femur
- 39° Tibia / tibia
- 40° Peroné o Fibula / fibula
- 41° Tarso / tarsus
- 42° Metatarso / metatarsus



5030

*Handwritten signature*  
23X11

3a 003





5030

Sistema Digestivo			
1° Boca/Cavidad Oral.	mouth	2° Glándulas Salivales	Salivary glands
2° Lengua	tongue	4° Faringe	pharynx
5° Esófago	esophagus	6° Estomago	stomach
7° Páncreas	pancreas	8° Hígado	liver
9° Intestino Delgado	Small intestine	10° Intestino Grueso	Large intestine
11° Vesícula Biliar	gallbladder	12° Apéndice	appendix

Sistema Respiratorio			
1° Cavidad Nasal	nose	2° Boca/Cavidad nasal	Mouth
3° Faringe	pharynx	4° Laringe	larynx
5° Traquea	Trachea	6° Bronquios	Bronchus
9° Pulmones	lungs	8° Diafragma	diaphragm

Sistema Circulatorio			
1° Corazón	heart	2° Bazo	Spleen
3° Aorta	aorta	4° Arterias Pulmonares	Pulmonary arteries
5° Venas	veins	6° Capilares	capillaries

Sistema Urinario			
1° Riñones	Kidneys	2° Uréteres	ureters
3° Vejiga	bladder	4° Uretra	urethra

Sistema Endocrino			
1° Hipotálamo	hypothalamus	2° Hipófisis	pituitary
3° Glándula Pineal	Pineal gland	4° Tiroides	Thyroid
5° Paratiroides	parathyroid	6° Timo	thymus
7° Páncreas	pancreas	8° Hígado	liver
9° Glándulas Suprrenales	adrenal glands	10° Testículos	testicles
11° Ovarios	ovaries		

*Handwritten signature and date: 29/1/11*