



**DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
PAMPANITO, ESTADO TRUJILLO**

**SOFTWARE EDUCATIVO BODY WORKS 6.0 COMO ESTRATEGIA
COMPLEMENTARIA DE ENSEÑANZA EN ESTUDIANTES
DE SEGUNDO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL**

bdigital.ua.ve

Autora:

Denise Valecillos

Tutora:

Prof. Carmen Elena Castillo

Septiembre, 2013



**UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES**
NÚCLEO "RAFAEL RANGEL"

**DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
PAMPANITO, ESTADO TRUJILLO**

**SOFTWARE EDUCATIVO BODY WORKS 6.0 COMO ESTRATEGIA
COMPLEMENTARIA DE ENSEÑANZA EN ESTUDIANTES
DE SEGUNDO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL**

Trabajo Especial de Grado presentado ante la Ilustre Universidad de Los Andes para optar al título de Licenciada en Educación Mención Biología y Química

Autora:

Denise Valecillos

Tutora:

Prof. Carmen Elena Castillo

Septiembre, 2013

AGRADECIMIENTOS

Primero quisiera agradecer a Dios Todopoderoso por darme la sabiduría, la fortaleza e iluminarme en cada paso de la vida.

A mi madre Belkís Rodríguez, por estar a mi lado, cuidarme, acompañarme y apoyarme en todo momento.

A mi padre Adalberto Valecillos, por su gran apoyo y comprensión.

A mi hermana Danely Valecillos y a mi hermano Deyví Valecillos, porque han estado a mi lado en todo momento, apoyándome y brindándome su cariño.

A todos los familiares que me han acompañado, me han prestado su apoyo y comprensión haciendo de los momentos más sencillos las experiencias más felices de la vida.

A la Profesora y Tutora Carmen Elena Castillo, por su gran ayuda, apoyo incondicional, comprensión, paciencia y por estar a mi lado en todo momento.

Al profesor Oswaldo Linares por su apoyo incondicional, su amistad y consejos en cualquier situación.

A las profesoras Sol Elena Román, Ligia Araque y Milagros Milano, por asesorarme, apoyarme y brindarme su amistad.

A los profesores Glenda Moreno, Teolinda Carrillo, Gustavo Paredes, Ernesto Rodríguez, Martha Méndez, Ramón Pachano, Elianeth Araque y demás que me brindaron su amistad, apoyo, comprensión y ayuda en cada paso profesional.

A mis amistades Maykell, Roberto, Mariangela, Alfonsina, Germán, Katherine, Ayrot, Yesica, Edward, Geraldine, Diana, Israel, Daiver y a todos aquellos que me apoyaron, que creyeron en mí y me acompañaron en toda la carrera.

A la ilustre Universidad de los Andes por abrirme sus puertas y hacerme este sueño realidad.

bdigital.ula.ve

Los quiero muchísimo a todos...

Dios los Bendiga hoy, mañana y siempre

DENISE VALTECILLOS

DEDICATORIA

Es para mí todo un placer dedicar este gran logro a todos aquellos que lo hicieron posible:

A Dios Todopoderoso por darme la fortaleza, la inteligencia, el talento y la salud para todo lo que he alcanzado.

A mi madre Belkís Rodríguez porque ha sido el motivo de mi inspiración, siempre ha sido mi apoyo y ha estado allí brindándome su afecto, así como sus sabias palabras para seguir adelante.

A mi padre Adalberto Valecillos, por su gran apoyo, paciencia y por sus consejos.

Queridos Padres ustedes son la luz de mis ojos, son a quienes más dedico este esfuerzo, ya que siempre creyeron en mí y me apoyaron para alcanzar todas mis metas.

A la profesora Carmen Elena Castillo, más que una tutora una amiga, que me ofreció su apoyo, paciencia, comprensión, gracias a usted ha sido posible este gran logro, por lo tanto le dedico este trabajo.

No puedo concluir sin antes decirles que esto no hubiese sido posible sin la presencia de ustedes a mi lado. Los quiero mucho.

DENISE VALECILLOS

INDICE GENERAL

Acta Veredicto	iii
Agradecimientos	iv
Dedicatoria	vi
Índice General	vii
Índice de Cuadros	x
Índice de Figuras	xi
Resumen	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA	
Planteamiento del problema	3
Objetivos de la investigación	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos	7
Justificación	7
Delimitación	8
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
Antecedentes	9
Bases teóricas	
Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)	12
Objetivos de las TICs en el Ámbito Educativo	13
Aprendizaje Significativo	15

Estrategias de Enseñanza	17
El Software Educativo como estrategia	20
Body Works 6.0	20
El Sistema Nervioso	23
El tejido nervioso	23
La neurona	24
Función de las Neuronas	24
Los Reflejos	25
El Arco Reflejo	25
El Sistema Nervioso Central (SNC)	26
El cerebro	26
El cerebelo	27
El istmo del encéfalo	27
El Bulbo raquídeo	28
La médula espinal	28
El Sistema Nervioso Periférico (SNP)	29
Sistema Nervioso Autónomo o Neurovegetativo	30
Bases Legales	
Constitución de la República Bolivariana de Venezuela	31
Ley Orgánica de Educación	33
CAPÍTULO III	
MARCO METODOLÓGICO	
Diseño y Tipo de investigación	34
Población y Muestra	34
Técnicas e Instrumentos	36

Validez	37
Mapa de variables	38
CAPÍTULO IV	
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	39
Discusión de los Resultados	42
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones	44
Recomendaciones	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS	50

INDICE DE CUADROS

CUADRO

Nº 1. Estrategias y efectos esperados en el aprendizaje de los Estudiantes.	19
Nº 2. Algunas actividades del sistema nervioso autónomo	31
Nº 3. Mapa de Variables.	38
Nº 4. Resultados del pre-test aplicados a los grupos experimental y control.	40
Nº 5. Resultados de las pruebas pre-test y post-test aplicados al grupo experimental.	41

bdigital.ula.ve

INDICE DE FIGURAS

FIGURA

Nº 1. Clasificación del Sistema Nervioso.	26
Nº 2. Porcentajes de respuestas correctas de los grupos experimental y control.	40
Nº 3. Porcentajes de respuestas correctas antes y después de la aplicación del software en el grupo experimental.	41

bdigital.ula.ve



**DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
PAMPANITO, ESTADO TRUJILLO**

**SOFTWARE EDUCATIVO BODY WORKS 6.0 COMO ESTRATEGIA
COMPLEMENTARIA DE ENSEÑANZA EN ESTUDIANTES
DE SEGUNDO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL**

Autora:

Denise Valecillos

Tutora:

Prof. Carmen Elena Castillo

Año: 2013

RESUMEN

La presente investigación se planteó con el objetivo de evaluar el software educativo body Works 6.0 como estrategia complementaria de enseñanza en estudiantes de segundo año de educación básica, en el tema "Sistema Nervioso". La investigación se efectuó con un diseño experimental de tipo cuasiexperimental; con una muestra conformada por el docente de aula, a quien se le aplicó como instrumento la lista de cotejo, estructurada en 8 ítems de respuesta cerrada y tipo mixto enfocada en determinar las estrategias de enseñanza; los demás participantes fueron los estudiantes de la asignatura Ciencias Biológicas a los que se les aplicó como instrumento el modelo de pre-test y post-test, ambos se estructuraron en 10 ítems de respuesta cerrada mediante el cual se diagnosticaron los conocimientos previos y los adquiridos en relación al tema. Los grupos en estudio fueron el control, representado por la sección "B" con 29 estudiantes, y el experimental correspondiente a la sección "E" con 23 estudiantes, ambos grupos del 2^{do} año de educación Media General de la U.E.N. "Emiro Fuenmayor" del municipio "Rafael Rangel" Betijoque estado Trujillo, cursantes del año escolar 2012-2013. Mediante el análisis de los resultados se concluyó que el docente no utiliza estrategias basadas en las TIC, de igual modo se evidenció que una estrategia de enseñanza en la que se incluya como complemento el software educativo Body Works 6.0 facilita y fortalece el aprendizaje de los estudiantes para el tema en estudio.

Palabras clave: software educativo, estrategia de enseñanza, sistema nervioso.

INTRODUCCIÓN

El proceso educativo actual presenta múltiples posibilidades para que el educador pueda desarrollar sus potencialidades hasta verse a sí mismo como un verdadero docente, de esta manera no solo será un simple mediador entre los conocimientos y el estudiante, sino que también está en sus manos la oportunidad de integrar al estudiante a través de una serie de procesos didácticos que permitan descubrir cuáles son sus intereses y sus gustos, para así obtener un verdadero conocimiento. De allí que el educador debe dejar a un lado el esquema de concebir a las clases como una lógica que es propia solamente de un adulto especializado, lo que conlleva a que el estudiante procure una idea poco concreta de tales conocimientos.

La educación, es por lo tanto el aspecto fundamental para todo ser humano, por lo que el proceso educativo debe estar adecuado a las necesidades y demás factores pertinentes a la sociedad, así como un sistema educativo adaptado a las circunstancias e intereses del Estado. Hoy en día el educador cuenta con tecnologías avanzadas, tales como internet, blogs, bibliotecas virtuales, chats, foros interactivos, redes sociales, software educativos, entre otros. Estos son conocidos actualmente como Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Las TIC cada día son más necesarias en la enseñanza, por lo que surge la necesidad por parte del docente de actualizarse en esta área, inclusive los padres y representantes, así como los educandos quienes son la esencia fundamental del proceso educativo. El análisis precedente evidencia la necesidad de utilizar estrategias que permitan mejorar el aprendizaje significativo en el área de las ciencias básicas.

El ser humano está integrado por sistemas que coordinan las funciones vitales, las relaciones con otros seres humanos y la adaptabilidad al medio ambiente. Dentro de estos sistemas, el sistema nervioso suele ser uno de los más importantes, ya que es el encargado de regular y controlar todas las funciones del organismo. Por lo antes señalado, se hace necesaria la aplicación de estrategias innovadoras, tal como las basadas en las TIC. En este sentido, la introducción de un software educativo en la enseñanza del sistema nervioso, en la asignatura Ciencias Biológicas de 2^{do} año de Educación Media General, es una excelente oportunidad para elevar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje en este tópico.

El contenido de este trabajo está estructurado en Capítulos, cada uno de los cuales con un contenido específico de acuerdo a la normativa. Así tenemos que en el Capítulo I: El Problema, se incluye el planteamiento y formulación del problema, los objetivos, justificación y delimitación de la investigación. En el Capítulo II: Marco Teórico, se presentan los antecedentes, bases teóricas y legales vinculadas a la investigación, complementando con el mapa de variables. En el Capítulo III: Marco Metodológico, se especifican el tipo, nivel y diseño de la investigación, población y muestra, técnicas e Instrumentos de recolección de datos o de información, así como la validez de dichos instrumentos.

En el Capítulo IV: Análisis de Resultados, se presentan los resultados que fueron alcanzados mediante la metodología propuesta en función de los objetivos planteados. En el Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones se plantea las conclusiones y recomendaciones que surgieron en el desarrollo de este trabajo. Finalmente se presentan las referencias bibliográficas y una sección de anexos para una mejor comprensión del trabajo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

Los sistemas educativos, Urbis et Orbis, es decir, en las ciudades y en el mundo han experimentado cambios importantes y significativos, por lo tanto el sistema educativo venezolano no se ha quedado atrás en relación a los cambios; sin embargo, Delgado y Urdaneta (2011), plantean que la realidad educativa venezolana luce niveles de avance lentos pero seguros, lo que conlleva a repensar la labor fundamental que tiene el docente en el aula de clase, pero no solo desde la perspectiva de un mediador de conocimientos, sino como un investigador que se percata de las insuficiencias que el sistema presenta, y a partir de ello se preocupe de esas realidades, que no sólo las diagnostique de manera concreta, sino que formule posibles soluciones por medio de un sistema de investigación sistemático que le permita generar resultados satisfactorios.

Teniendo en cuenta que la educación es importante para el desarrollo de toda persona, sin embargo, el proceso de enseñanza-aprendizaje tiende a convertirse en un proceso convencional en cuanto a las estrategias se refiere. Por esta razón Delgado y Urdaneta (ob. cit), exponen que ciertos modelos educativos han repercutido en la función de los docentes, a tal punto que ha modificado en gran parte sus funciones en el acto educativo, debido a que en el pasado los docentes eran considerados como la mayor fuente de conocimiento, el líder y el educador en la vida de los estudiantes, pretendiendo ser la autoridad máxima en el aula de clases (Autor).

Actualmente el profesor provee la información y muestra cómo abordarla, considerado como facilitador en el proceso de enseñanza -aprendizaje.

Otra diferencia entre las tareas anteriores y las actuales de los profesores es que para aquel entonces ellos no contaban con recursos tecnológicos (computadoras, fotocopadoras, proyectores, entre otros). En la actualidad en lugar de enseñar con tiza y pizarrón, se ha vuelto casi un requisito ser un experto en la tecnología de la información, un técnico o un maestro de la fotocopia, todo al mismo tiempo. Uno de los mayores desafíos para los docentes es que su papel en la gestión de las escuelas también ha cambiado. La escuela los necesita como individuos, que pueden tomar decisiones y hacer frente al estrés del mundo cambiante, de aquí surge la necesidad de innovar, transformar o evolucionar, para integrar ciertos aspectos en las estrategias de enseñanza- aprendizaje.

En la búsqueda de mejorar la educación, para ello es necesario dar un paso adelante en la implementación de las nuevas estrategias, en este sentido Gaviria (2008), refiriéndose al impacto de la tecnología en la humanidad, señala que para los últimos años todo avanza a un ritmo muy acelerado, y día a día ciertos procesos van cambiando, puesto que existen ambientes muy dinámicos a los cuales la humanidad debe adherirse. Estos cambios se manifiestan en la sociedad para los participantes activos de la educación (estudiantes, profesores, padres y/o representantes), desde una perspectiva con un principio común, donde se evidencia que no es suficiente que los docentes sean artífices de la misma, utilizando alternativas de aprendizaje.

Ríos (2004), cuando hace referencia a las fallas en el contexto del sistema educativo, resalta a educadores con poca preparación, así como “copismo”, siendo este último el resultado de la transcripción de contenidos que no se comprenden, convirtiéndose en el hecho de responder largas listas de

preguntas como tarea, producto de fragmentos de información que se sacan textualmente de libros o enciclopedias, ya que anteriormente se tenía la idea de que transcribiendo se aprende. De aquí la importancia de implementar nuevos métodos y estrategias que busquen un mayor nivel de aprendizaje, tratando de enfocarlos en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), así como a los requerimientos para una vida en sociedad.

En este sentido Meza y Cantarell (2002), proponen que los docentes deben pasar por un proceso de formación y capacitación que les proporcione elementos teóricos-metodológicos para diseñar o aplicar estrategias de aprendizaje efectivas con el uso de las TIC en el aula, orientando la metodología hacia un proceso de adquisición de conocimiento. Otra orientación que debe llevar la metodología utilizada por los docentes es el conocimiento o el análisis de las herramientas tecnológicas, a través del cual se debe tener un mejor aprovechamiento de los software y el Internet, aquellos materiales reúnan las condiciones y posibilidades de uso en los que se pueden vincular los contenidos del currículo, el plan y/o los programas.

La educación pasará por un proceso de transformación en la medida en que se incorporen herramientas tecnológicas que implican la utilización de los métodos más modernos de enseñanza, lo cual constituye un reto que conlleva no sólo a la mera introducción de las TIC, sino un cambio total en la forma de hacer y conocer, desde los propios profesores, que deberán desempeñar un papel más orientador en la enseñanza, hasta el estudiante que ha de convertirse en el verdadero creador de sus conocimientos, así lo plantea Vidal, Cañizares, Sarasa y Santana (2004), al referirse a las nuevas tecnologías utilizadas en la educación.

En tal sentido, estos autores resaltan que se deben aprovechar las posibilidades que las TIC ponen a su disposición para generar nuevas

estrategias de enseñanza-aprendizaje, así como de los métodos que se deben integrar al proceso educativo, puesto que esto representará un salto cualitativamente superior del proceso cognoscitivo del ser humano en general, es decir, todo conlleva a un proceso evolutivo de los métodos de enseñanza, salir de los tradicionales para adaptarse a las nuevas tecnologías.

Se debe tener en cuenta que las computadoras, el internet y diversos programas dan tanto a los estudiantes como a los docentes acceso a recursos que van más allá de la información que solo se obtiene consultando un libro, es decir, ese uso de la tecnología ayuda a mejorar la educación, obteniendo resultados innovadores, que cada día son más sofisticados; para las aplicaciones educativas las TIC son medios y no fines, de aquí que ellas facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades, así como de distintas formas de aprender (Huidobro, s/f).

Sin embargo, Castillo (2011), plantea que ocho de cada diez maestros en Venezuela se resisten a que sus estudiantes usen nuevas tecnologías en el aula, puesto que se sienten intimidados por ellas, es decir, la tecnología compite con lo que el maestro transmite en el aula. Hoy día las computadoras traen mayores aplicaciones, existen los teléfonos inteligentes, entre otros, lo que permite un nuevo alcance de la información y aunque las instituciones educativas se resistan a las TIC son utilizadas por los niños y adolescentes convirtiendo el aprendizaje no solo en presencial sino virtual.

Lo anteriormente expuesto llevó a plantear la siguiente interrogante:

¿De qué forma el uso de un software educativo podría contribuir a mejorar el aprendizaje del sistema nervioso en estudiantes de 2^{do} año de Educación Media General?

Objetivos de la investigación:

Objetivo General:

- Evaluar el software educativo Body Works 6.0 como estrategia complementaria de enseñanza en estudiantes de segundo año de Educación Media General, en el tema “Sistema Nervioso”.

Objetivos Específicos:

- Diagnosticar los conocimientos previos que poseen los estudiantes de 2^{do} año sobre el sistema nervioso.
- Determinar las estrategias utilizadas por el docente para la enseñanza del tema sistema nervioso en estudiantes de 2^{do} año.
- Implementar el software educativo Body Works 6.0 como estrategia complementaria para la enseñanza del sistema nervioso en estudiantes de 2^{do} año.
- Comparar los conocimientos adquiridos sobre el tema “el sistema nervioso” en estudiantes de 2^{do} año antes y después de ser utilizado el software educativo Body Works 6.0 como estrategia complementaria.

Justificación:

Los avances tecnológicos cada día son más sofisticados, por lo que surge la necesidad en la que el sistema educativo venezolano debe adoptar tales tecnologías, empleándolas como medios educativos, lo que conduce a la adquisición de un aprendizaje significativo y conocimientos más sólidos; los programas computarizados o software educativos suelen ser una gran ayuda, puesto que permite a los estudiantes apreciar imágenes, videos, consejos, información textual o narrada, de una forma interactiva, así como divertida.

El uso de las TIC aporta muchas herramientas para los procesos educativos de modo que al ser integrada en el aula de clase podría conducir a centrar la atención de los estudiantes en el tema a desarrollar, conducirlos en la curiosidad por indagar en la información; además de permitir un avance en el estudio de nuevos descubrimientos, adoptando estrategias innovadoras, recientes, interactivas y eficaces, ya que de este modo se podría salir de una monotonía en la que prácticamente ha caído la educación. Salir de la rutina para adaptarse a un cambio se encuentra en la disposición que posee cada persona, tomando en cuenta que muchos factores influyen de distintas maneras en la motivación hacia el avance tecnológico, que hoy día se hace necesario para los niños y adolescentes, pero de una forma consciente, interesante y educativa.

Delimitación:

Esta investigación se realizó con los y las estudiantes de la asignatura Ciencias Biológicas de las secciones “B” y “E” del 2^{do} año de educación Media General de la Unidad Educativa Nacional “Emiro Fuenmayor” del municipio “Rafael Rangel” Betijoque estado Trujillo, cursantes del año escolar 2012-2013.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes:

Pérez (2001), en su trabajo titulado “Uso Educativo del Computador en el Aula” se centró en diagnosticar los beneficios que genera el uso del computador dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. La investigación fue de tipo descriptiva, tomando como muestra a 14 niños de 6^o grado de la Unidad Educativa “Monseñor Estanislao Carrillo” y su respectivo docente a los cuales se les aplicó un cuestionario (docentes y estudiantes), elaborado de modo semiestructurado combinando ítems de forma abierta y cerrada. Se concluyó que los niños se encuentran más motivados con esta herramienta, muestran un mejor rendimiento académico, les ayuda al desarrollo del pensamiento, capacidades y habilidades de procesamiento de la información. De igual forma el autor propone futuras investigaciones con relación a su tema, en el que se encuentra la influencia de las nuevas tecnologías en el desarrollo del lenguaje en estudiantes de Educación Básica, así como la efectividad de algunos programas para las áreas del currículo.

Por otra parte Moreno (2005), en su trabajo titulado “La Enciclopedia Encarta como Herramienta para el Aprendizaje del Inglés”, tuvo como objetivo fundamental conocer si el uso de la Enciclopedia Encarta facilitaba el aprendizaje del inglés en estudiantes de la carrera de Educación Mención Lenguas Extranjeras de la ULA-NURR. La investigación fue de tipo descriptivo con un diseño de campo; la población estuvo constituida por los estudiantes de la asignatura “Contacto entre Culturas”; utilizaron como

instrumento un cuestionario estructurado que aplicaron a 11 estudiantes y una encuesta no estructurada aplicada a 8 estudiantes, llegando a la conclusión de que esta enciclopedia es de gran utilidad para mejorar el aprendizaje del idioma inglés, considerándola como un recurso apropiado que genera información completa, se invierte poco tiempo en la búsqueda de información, el trabajo es divertido y ameno, además de que su uso es fácil para el usuario.

La investigación realizada por Briceño y Villegas (2006), sobre “Diseño de Estrategias Didácticas para la enseñanza del Sistema Nervioso en el 8^{vo} grado de Educación Básica”, la investigación fue efectuada en la U.E.N “Rafael María Urrecheaga” y U.E.C “Madre Rafols” ubicadas en el Municipio Pampán y Valera del Estado Trujillo, con una metodología de tipo descriptiva y diseño de campo transeccional. La población estuvo conformada por 5 docentes y 353 estudiantes, mientras que la muestra fue con el total de docentes y 140 estudiantes; en el estudio determinaron las estrategias utilizadas por los docentes, así como las dificultades de los estudiantes para el aprendizaje de dicho tema.

Los investigadores plantearon estrategias para mejorar la enseñanza, mediante el cual los docentes manifestaron haber realizado cursos de actualización que les permitieron adquirir ciertos conocimientos para aplicarlos durante la clase, sin embargo estos docentes solo se enfocaban en el uso de mapas conceptuales o mentales, omitiendo otros métodos. En el mismo sentido recomendaron a los docentes utilizar otras estrategias tales como analogías, resúmenes, V de Gowin, realización de prácticas de laboratorio, así como de otros métodos que fortalezcan los conocimientos.

Por otro lado Briceño y Ocanto (2007), en su estudio “Uso del internet como estrategia de apoyo para la enseñanza de la biología por los docentes del 9^{no} grado de Educación Básica” del colegio privado “Mons. Vicente Valera

Márquez” del municipio Trujillo, utilizaron el proyecto factible con una investigación documental, no aplicaron ninguna técnica de muestreo. En su investigación elaboraron una propuesta donde se incluyó la formulación y diseños de lineamientos que permitan a los docentes usar internet como estrategia para la enseñanza de la biología con su metodología respectiva. Las autoras concluyeron que el educando debe ser capaz de relacionar de manera no arbitraria y sustancial la nueva información con los conocimientos, experiencias previas y familiares que posee en su estructura de conocimientos, además comentan que a partir del uso del internet los docentes podrán incrementar el desarrollo de habilidades y destrezas para la planificación de las actividades. Recomendaron consolidar un equipo de docentes para incentivar el uso del internet en las instituciones educativas.

Por último se tiene la investigación de Méndez y Valbuena (2009), quienes realizaron un estudio titulado “Estrategias lúdicas para la enseñanza del Sistema Nervioso en el 2^{do} año de Educación Básica”, en el que aplicaron estrategias lúdicas, tales como sopas de letras, metáforas y tableros para el estudio del cerebro, en la búsqueda de lograr un aprendizaje significativo de este tema en el área de biología de 2^{do} año, del Liceo Bolivariano “Rafael Rangel” de Valera. El estudio fue de tipo descriptivo con diseño de campo, utilizaron un grupo experimental y un grupo control, obteniendo como resultados entre un pre-test y un post-test una diferencia de 49,8 puntos para el grupo en el que se aplicaron las estrategias, y para el grupo control una diferencia de 7 puntos, llegando a la conclusión de que las estrategias lúdicas facilitan la adquisición del aprendizaje significativo. Recomendaron acondicionar una sala de videos para la exposición de películas y/o documentales el área de biología, específicamente de la temática del sistema nervioso central.

Bases Teóricas:

Tecnologías de Información y Comunicación (TIC):

Las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación según lo planteado por Huidobro (s/f), son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y muestran información representada de la forma más variada. Es un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información. Constituyen nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales. Algunos ejemplos de estas tecnologías son la pizarra digital (ordenador personal más proyector multimedia), los blogs, el podcast y la web.

Por otra parte, Depablos (2009), sugiere que entre las aplicaciones más destacadas que ofrecen las nuevas tecnologías se encuentra la multimedia, que se inserta rápidamente en el proceso de la educación porque refleja cabalmente la manera en que los estudiantes piensan, aprenden y recuerdan, permitiendo explorar fácilmente palabras, imágenes, sonidos, animaciones y videos, intercalando pausas para estudiar, analizar, reflexionar e interpretar en profundidad la información utilizada buscando de esa manera el deseado equilibrio entre la estimulación sensorial y la capacidad de lograr el pensamiento abstracto. En consecuencia la tecnología multimedia se convierte en una poderosa y versátil herramienta que transforma a los estudiantes, de receptores pasivos de la información en participantes activos logrando así personalizar la educación, al permitir a cada alumno avanzar según su propia capacidad, no obstante la mera aplicación de la multimedia en la educación no asegura la formación de mejores alumnos si entre otros requisitos dichos procesos no van guiados y acompañados por el docente.

Huidobro (s/f), argumenta que para todo tipo de aplicaciones educativas, las TIC son medios y no fines, es decir, son herramientas o materiales de construcción que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades, así como de distintas formas, estilos y ritmos de los aprendices. Por esta razón, con la debida utilización se puede convertir en la mejor estrategia educativa para el desarrollo de una clase y la adquisición de los nuevos conocimientos que se pretenden para los estudiantes. Así mismo, Depablos (ob. cit), plantea que las TIC despiertan el interés en los estudiantes, sobre todo en la investigación científica, logrando así el mejoramiento de las habilidades creativas, la imaginación, la comunicación, pudiendo acceder a mayor cantidad de información y proporcionando los medios para un mejor desarrollo integral. De igual modo el uso de las TIC se está convirtiendo en una realidad que obliga a los docentes a estar ligados a sus avances, a apropiarse de ellos con el fin de poder entregar mejores conocimientos.

Objetivos de las TIC en el Ámbito Educativo:

Las TIC ponen de manifiesto diversos objetivos en el ámbito educativo, para ello Rodríguez (2009), plantea que las TIC están transformando la educación notablemente, ha cambiado tanto la forma de enseñar como la forma de aprender, así como el rol del maestro y el estudiante, de igual modo cambian los objetivos formativos para los estudiantes dado que estos tendrán que formarse para utilizar, usar y producir con los nuevos medios, además el docente tendrá que cambiar sus estrategias de comunicación y asumir su función de facilitador del aprendizaje de los estudiantes en entornos cooperativos para ayudarlos a planificar y alcanzar los objetivos. Por consiguiente hay una ventaja que ofrecen las TIC en el campo educativo, siendo posibilidad para la simulación de fenómenos, sobre los cuales el estudiante puede trabajar sin ningún riesgo, observar los elementos significativos de una actividad o proceso, otra característica significativa es la

interactividad en donde el estudiante no solo está construyendo el conocimiento sino que también está desarrollando el pensamiento.

Por otra parte Huidobro (s/f), plantea algunos de los objetivos que se esperan cumplir en el aspecto educativo con el empleo de estas nuevas TIC, entre ellos están:

- Proporcionar acceso a los servicios educativos del campus a cualquier alumno desde cualquier lugar, de forma que pueda desarrollar acciones de aprendizaje autónomamente, con ayuda de las nuevas TIC.
- Diseñar un servicio educativo innovador de aprendizaje abierto, implantando el dispositivo tecnológico adecuado para ampliar el marco de actuación de la universidad al ámbito nacional e internacional.
- Crear un servicio de educación semiempresarial para estudios regulares de grado y de postgrado, apoyado en el servicio a que hace referencia el primer objetivo con el apoyo pedagógico, técnico y administrativo adecuado.

Según estos objetivos planteados se puede decir que las TIC llevan el proceso de enseñanza-aprendizaje a una mayor aplicación de los conocimientos, puesto que son accesibles para los estudios universitarios, lo que permitirá una mejor preparación para los estudiantes de Educación Media General, generando así interés por la indagación de la información.

Aprendizaje Significativo:

Una definición clara de aprendizaje es ofrecida por Ríos (2004), al señalar que *“es el proceso mediante el cual se obtienen nuevos conocimientos, habilidades, valores o actitudes a través de experiencias vividas las cuales producen algún cambio en nuestro modo de ser o de actuar”* (p. 2). De acuerdo a Sánchez (2003), el aprendizaje significativo es el resultado de la interacción de los conocimientos previos con los conocimientos nuevos, así como de su adaptación al contexto, pero que a partir de allí va a ser funcional en determinado momento para la vida del individuo. Por otra parte Díaz Barriga y Hernández (2002), plantean que:

El aprendizaje significativo ocurre cuando la información nueva por aprender se relaciona con la información previa ya existente en la estructura cognitiva del alumno de forma no arbitraria ni al pie de la letra; para llevarlo a cabo debe existir una disposición favorable del aprendiz, así como significación lógica en los contenidos o materiales de aprendizaje. (p. 143).

Ausubel, Hanesian y Novak (1983), comentan que hay que diferenciar los tipos de aprendizaje que ocurren en el salón de clases, ya que existen dos dimensiones del aprendizaje significativo que son:

1. El modo en que el estudiante adquiere la información, esta puede ser por reacción o descubrimiento.
2. La forma en que el conocimiento se incorpora en la estructura cognitiva del aprendiz. Aquí se encuentran dos modalidades, siendo el repetitivo o el significativo. Así mismo sigue expresando que existen muchas variables durante el proceso de aprendizaje significativo que se deben tomar en cuenta tanto en la fase de planificación como en la impartición de los contenidos curriculares, sin descuidar la evaluación y asesoramiento de los estudiantes. Estos contenidos y materiales de

enseñanza, sino tienen un contenido lógico para el alumno se propiciará un aprendizaje rutinario, monótono y carente de significado.

El aprendizaje en los seres humanos es continuo, es por esta razón que si los contenidos y estrategias de enseñanza carecen de significado lógico se producirá un aprendizaje rutinario, para el cual los estudiantes perderán el interés por aprender dicho tema, de aquí que Shuell (citado por Díaz Barriga y Hernández, 2002), distingue tres fases del aprendizaje significativo:

1. Fase inicial de aprendizaje:

- El aprendiz percibe a la información como constituida por piezas o partes aisladas sin conexión conceptual. Memoriza o interpreta en la medida de lo posible estas piezas, utiliza un conocimiento esquemático.
- El procesamiento de la información es global.
- La información aprendida es concreta (más que abstracta) y vinculada al contexto específico. Utiliza estrategias de repaso. Construye un panorama global, utiliza conocimiento esquemático y construye suposiciones.

2. Fase intermedia de aprendizaje:

- El aprendiz comienza a encontrar relaciones y similitudes entre las partes aisladas, comenzando a construir esquemas y mapas cognitivos.
- El conocimiento se vuelve aplicable a otros contextos, llega a ser más abstracto y emplea estrategias organizativas de los conocimientos.

3. Fase terminal de aprendizaje:

- Los conocimientos llegan a estar más integrados y a funcionar con mayor autonomía, se encuentra en la fase de realización de tareas, solución de problemas, respuestas a preguntas, etc.
- El aprendizaje consiste en la acumulación de información a los esquemas preexistentes y a la aparición progresiva de interrelaciones de alto nivel en los esquemas.

Estrategias de Enseñanza:

La Enseñanza, es un proceso educativo, mediante el cual el docente actúa ante el estudiante como mediador y facilitador de conocimientos, por tal razón requiere de ciertas estrategias, las cuales pueden usarse de forma simultáneamente e incluso hacer combinaciones para obtener algún logro específico. Pacheco (2008), sostiene que las estrategias de enseñanza son los métodos, técnicas, procedimientos y recursos que se planifican de acuerdo con las necesidades de la población a la cual va dirigida y que tiene por objeto hacer más efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para el logro de los objetivos el docente puede tomar en cuenta elementos tales como:

1. Las motivaciones y los intereses reales de los estudiantes.
2. Ambiente motivante y adecuado al proceso enseñanza-aprendizaje.
3. Posibilidad por parte de los educandos de modificar o reforzar su comportamiento.
4. Utilización de recursos naturales del medio ambiente y adecuados a la realidad de las situaciones de aprendizaje.

De igual forma Pacheco (ob. cit), asegura que el docente como mediador del aprendizaje debe conocer los intereses y diferencias individuales de los

estudiantes (inteligencias múltiples), así como conocer estímulos de sus contextos: familiares, comunitarios, educativos y otros, además de contextualizar las actividades. Por su parte Díaz Barriga y Hernández (2002) argumentan que el uso de las estrategias dependerá del contenido de aprendizaje, de las tareas que deberán realizar los estudiantes, de las actividades didácticas efectuadas y de ciertas características de los aprendices, así mismo muestra la siguiente lista de estrategias con sus respectivos resultados esperados para los estudiantes (ver cuadro 1).

Díaz Barriga y Hernández (ob. cit), proponen una clasificación para las estrategias de enseñanza según el momento de uso y presentación:

- a) Preinstruccionales: que por lo general preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes) y le permiten ubicarse en el contexto de aprendizaje pertinente. Algunas de ellas son los objetivos y el organizador previo.
- b) Coinstruccionales: apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza o de la lectura del texto de enseñanza. Cubren las siguientes funciones: detección de la información principal; conceptualización de contenidos; delimitación de la organización, estructura e interrelaciones entre dichos contenidos, mantenimiento de la atención y motivación. Aquí pueden incluirse estrategias como ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales, analogías, entre otras.
- c) Posinstruccionales: se presentan después del contenido que se ha de aprender y permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. En otros casos le permiten valorar su propio aprendizaje. Las más reconocidas son los resúmenes finales, las redes semánticas y los mapas conceptuales.

Cuadro N° 1. Estrategias y efectos esperados en el aprendizaje de los estudiantes

Estrategias de Enseñanza	Definición	Efectos esperados en el estudiante
Objetivos	Enunciado que establece condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del estudiante, generación de expectativas apropiadas en los estudiantes.	Conoce la finalidad y alcance del material y cómo manejarlo. El estudiante sabe qué se espera de él al terminar de revisar el material. Ayuda a contextualizar sus aprendizajes y a darles sentido.
Ilustraciones	Representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, dramatizaciones, etcétera).	Facilita la codificación visual de la información.
Preguntas intercaladas	Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.	Permite practicar y consolidar lo que ha aprendido. Resuelve dudas. Se autoevalúa gradualmente.
Pistas tipográficas	Señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar y/u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.	Mantiene su atención e interés. Detecta información principal. Realiza codificación selectiva.
Resúmenes	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos clave, principios, términos y argumento central.	Facilita el recuerdo y la comprensión de la información relevante del contenido que se ha de aprender.
Organizadores previos	Información de tipo introductoria y contextual. Es elaborado con un nivel superior de abstracción, generalidad e inclusividad que la información que se aprenderá. Tiende un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.	Hace más accesible y familiar el contenido. Elabora una visión global y contextual.
Analogías	Proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo).	Comprende información abstracta. Traslada lo aprendido a otros ámbitos.
Mapas Conceptuales y redes semánticas.	Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).	Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).
Estructuras textuales.	Organizaciones retóricas de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recuerdo.	Facilita el recuerdo y la comprensión de lo más importante de un texto.

Fuente: Díaz Barriga y Hernández (2002)

El Software Educativo como estrategia:

Algunas estrategias de enseñanza-aprendizaje suelen incluir software educativos, al respecto Urbina (s/f), señala que puede ser caracterizado no sólo como un recurso de enseñanza-aprendizaje, sino también como una estrategia de enseñanza; así el uso de un determinado software conlleva unas estrategias de aplicación implícitas o explícitas: ejercitación y práctica, simulación, tutorial; uso individual, competición, pequeño grupo, etc. Gros (citado por Urbina, s/f), propone una clasificación en base a cuatro categorías: tutoriales, práctica y ejercitación, simulación, hipertextos e hipermedias.

- Tutorial: enseña un determinado contenido.
- Práctica y ejercitación: ejercitación de una determinada tarea una vez se conocen los contenidos. Ayuda a adquirir destreza.
- Simulación: proporciona entornos de aprendizaje similares a situaciones reales.
- Hipertexto e hipermedia: Entorno de aprendizaje no lineal.

Body Works 6.0:

Según The Wolf on ago (2007), Body Works es un atlas de anatomía interactivo que permite explorar todos los temas relacionados con el cuerpo humano. Posee gran cantidad de información gráfica y textual, permitiendo la navegación de un tema a otro en diferentes órdenes. A su vez con base a lo expresado por Quaderns Digitals (2003), donde sugiere que Body Works 6.0 es un excelente programa para conocer en profundidad la anatomía humana. Este tipo de aplicaciones combina una información detallada con unos gráficos espectaculares en 3D que facilitan enormemente la comprensión del cuerpo humano. La información detallada se consigue mediante una base de datos que contiene más de 1.500 temas para un total de 400.000 palabras, además de un glosario de 1.800 términos anatómicos y más de 300 términos

médicos, y los modelos 3D se pueden ver a cualquier tamaño, así como rotar 360° en cualquier dirección para una mayor comprensión.

En lo referente a Body Works 6.0 según el artículo de Quaderns Digitals, este software presenta una interfaz muy sencilla. Primero se elige un sistema del cuerpo (por ejemplo, el sistema nervioso), se hace clic sobre una parte del gráfico e inmediatamente aparecerá en una de las ventanas de texto información sobre el elemento seleccionado. También es posible seleccionar un elemento y ver en el modelo 3D dónde está situado. Para apoyar las explicaciones hay lecciones multimedia y clases con vídeos, además de los correspondientes tests para evaluar los conocimientos adquiridos. Si se posee conexión a internet, existen enlaces para dirigirle a sitios Web con información sobre sus temas preferidos. De igual modo expone que cualquier estudiante o persona que desee conocer el cuerpo humano no puede dejar de aprovechar las innumerables ventajas que ofrecen estos títulos multimedia.

Por otra parte según el artículo The Wolf on ago, existen tres entornos diferentes de trabajo durante la ejecución del software: Sistemas, Educación y Modelos, con el acompañamiento de un índice de temas y películas.

- **Sistemas y Modelos 3D:** Cuando se accede a un sistema aparece en la “ventana de temas” todos los puntos relacionados con el mismo. La “ventana gráfica” muestra imágenes que pueden estar en tres dimensiones (y pueden ser animadas). Al mover el mouse sobre las imágenes, se resaltan partes del modelo que a la vez son accesos a información textual (en la ventana de textos) o a otros temas relacionados. Algunos modelos en 3D pueden ser controlados para su mejor visualización con el puntero del mouse permitiendo rotar la imagen en varias direcciones y su dimensión puede ser modificada en forma automática a través de una barra de ampliación.

- Educación: en esta sección se encuentran lecciones en modo de presentación multimedia que tratan diferentes temas de anatomía. Cada tema está relatado, en algunos casos por un personaje que está dentro de una película, la Dra. Body Works, e incluyen imágenes 3D que ilustran los puntos dados. Estas lecciones llevan al usuario paso a paso a través de los sistemas explicando cómo funcionan. También se encuentra en este sector una serie de test con 10 preguntas cada uno que el usuario puede contestar después de haberse informado con las opciones del programa.
- Herramientas para el usuario: proporciona un glosario con algunos de los términos menos comunes, un índice que contiene una lista de los diferentes temas tratados, un sistema de búsqueda muy completo que permite buscar palabras aunque no se esté seguro de cómo se escribe gracias a la disposición de una opción fonética. Todos los textos y gráficos pueden copiarse al portapapeles o ser impresos. Una opción interesante es la de colocar marcadores que permiten el rápido acceso a temas ya vistos. También existe la posibilidad de censurar algunos accesos para que los más pequeños no entren a temas que puedan causar conflicto o que sus padres o maestros no quieren que recorran.

Especificaciones técnicas del software educativo:

NOMBRE: Body Works 6.0

TIPO: Enciclopedia.

NIVEL: Desde 10 años.

IDIOMA: Español.

EDITORIA: The Learning Company.

FORMATO: CD-ROM.

Requerimientos:

- PC 586
- 16 Mb de RAM
- Lector de CD ROM de cuádruple velocidad
- Tarjeta de sonido
- Monitor SVGA
- Windows 9X/Me/2000 y XP

Accesibilidad:

Copyright (2003) de Body Works 6.0, según el artículo de Quaderns Digitals, para el software educativo Body Works 6.0 cualquier estudiante o persona que lo desee puede tener acceso a dicho programa de multimedia. Copyright 2003 Quaderns Digitals. Todos los derechos reservados ISSN 1575-9393. Editora: The Learning Company.

El Sistema Nervioso:

El sistema nervioso es el conjunto de órganos que coordina y controla todas las funciones del organismo (Mazparrote, 1998). En otras palabras, se encarga del funcionamiento de todas las células del cuerpo humano, está formado por tejido nervioso con la neurona como célula básica, cuya función es la de transmitir información de forma inmediata a través de impulsos conducidos por los nervios, (Escuredo, Sánchez, Borrás y Serrat., 2002). A partir de todo esto el sistema nervioso permite una relación con el medio externo, generando adaptabilidad y resistencia hacia el mismo.

El tejido nervioso:

El tejido nervioso según Escuredo, Sánchez, Borrás y Serrat (2002), está formado por las células nerviosas, las neuronas (que provienen de los

neuroblastos), y las células que dan soporte a las neuronas provenientes de los espongioblastos, denominados neuroglia.

La neurona:

Según Aragort (s/f), es la unidad funcional del sistema nervioso pues sirve de eslabón comunicante entre receptores y efectores a través de fibras nerviosas, consta de tres partes:

- **Cuerpo o soma:** compuesto fundamentalmente por núcleo, citoplasma y nucléolo.
- **Dendritas:** terminaciones nerviosas.
- **Axón:** terminación larga, que puede alcanzar hasta un metro de longitud. Suele tener múltiples terminaciones llamadas botones terminales.

La relación existente entre el axón de una neurona y las dendritas de otra se llama sinapsis, es a través de ella que una neurona envía los impulsos de un mensaje desde su axón hasta las dendritas o un cuerpo de otra, transmitiéndole así la información nerviosa.

Funciones de las Neuronas:

Las funciones de las células nerviosas son tres, según Guillén e Istúriz (1995):

1. **Conducción del impulso nervioso:** lo conducen desde la zona de recepción del estímulo hasta los centros de integración y desde allí hasta los órganos efectores.
2. **Recepción de estímulos:** aunque no es una función exclusiva de las neuronas existen algunas especializadas en la recepción de estímulos táctiles, dolorosos, de temperatura y otros.

3. Integración y procesamiento de la información: es la función más compleja, se realiza a través de las conexiones neuronales.

Los Reflejos:

Para Mazparrote (1998), un acto reflejo es una respuesta natural, rápida y automática ante un estímulo determinado; constituyen las respuestas más veloces del sistema nervioso. La finalidad de estas respuestas es favorecer el movimiento muscular y funcionamiento de muchos órganos, facilitando los procesos biológicos. El acto reflejo depende únicamente de las relaciones anatómicas de las neuronas que intervienen en él.

El Arco Reflejo:

Mazparrote (1998) lo define como la parte anatómica responsable del acto reflejo. En este acto intervienen:

- Una neurona sensorial, cuyas terminaciones axónicas se encuentran en el lugar que recibió el estímulo (receptor) y cuyo cuerpo se encuentra en el ganglio espinal. La función de esta neurona es recibir el estímulo y conducirlo hasta el ganglio espinal.
- Una neurona conectora o de asociación, cuyas terminaciones axónicas hacen sinapsis con las dendritas del cuerpo de las neuronas dentro del ganglio espinal. Su función es servir de relevo o enlace. Su cuerpo se encuentra en la sustancia gris de la médula.
- Una neurona motora, cuyas dendritas hacen sinapsis con la neurona conectora. El cuerpo de esta neurona también se encuentra dentro de la médula; su axón sale por medio de las astas anteriores y llega hasta el órgano ejecutor de las respuestas.

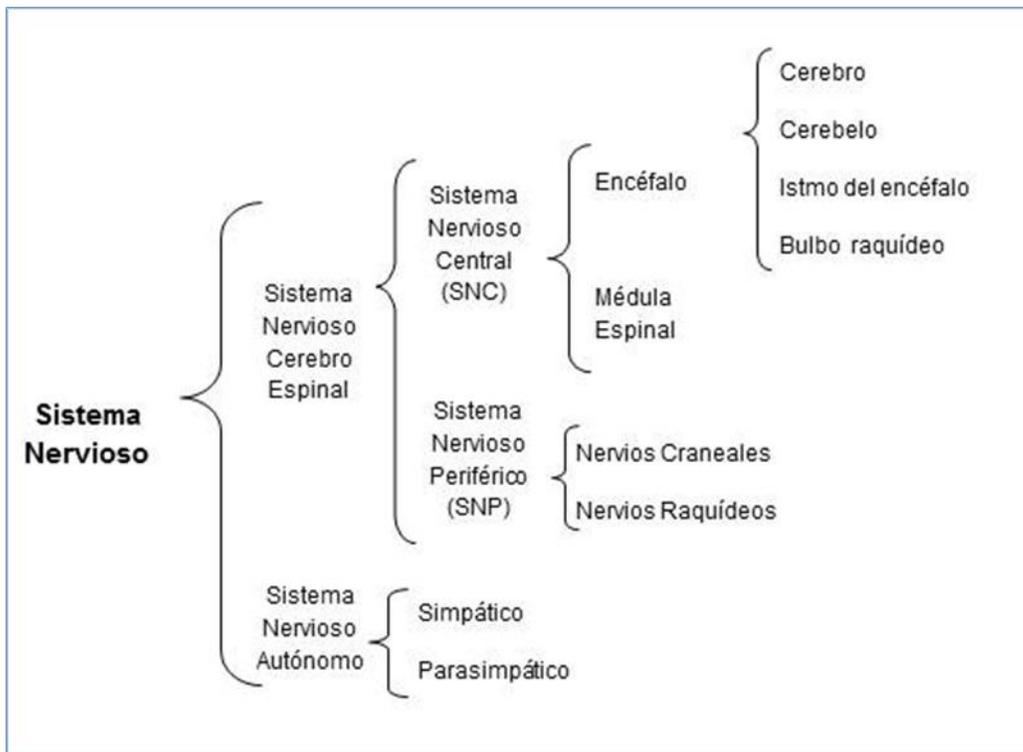


Figura N° 1. Clasificación del Sistema Nervioso

Fuente: Guillén e Istúriz (1995)

El Sistema Nervioso Central (SNC):

Para Guillén e Istúriz (1995), el sistema nervioso central está formado por el encéfalo y la médula espinal, toda esta organización está protegida por unas membranas llamadas meninges, que están rodeadas de líquido cefalorraquídeo. El encéfalo se encuentra en la cabeza, protegido por el cráneo, comprende el cerebro, cerebelo, bulbo raquídeo y el istmo; la médula espinal está en el interior de la columna vertebral (ver figura 1).

El cerebro:

Es el órgano más importante y complejo del encéfalo según Escuredo, Sánchez, Borrás y Serrat (ob. cit), ocupa la porción más alta del SNC, es el órgano de mayor tamaño, tiene forma ovalada, su parte superior es convexa,

recubierta por las meninges y los huesos de la bóveda craneal. Su cara inferior es plana formando la base del cráneo, que se continúa con el diencefalo y el tronco encefálico.

Por otro lado Mazparrote (ob. cit) resalta que el cerebro es el centro nervioso que coordina las funciones de sensibilidad consciente, movimientos voluntarios, instinto, lenguaje hablado, lenguaje escrito, memoria, inteligencia, así como muchísimas otras funciones más; algunas veces se las suele clasificar como funciones motoras, sensitivas y sensoriales.

El cerebelo:

El cerebelo se encuentra situado debajo del cerebro. Está formado por dos hemisferios separados por una parte central denominada vermis, según lo explica Guillén e Istúriz (ob. cit), pero por otra parte Mazparrote (ob. cit), señala además que la sustancia gris forma la periferia del cerebelo y se introduce profundamente dentro de la sustancia blanca, dándole un aspecto arborescente, y sus funciones como centro nervioso es coordinar todo lo relacionado con los movimientos del cuerpo, mantener la tonicidad muscular, así como el equilibrio corporal, interpretando los datos que le suministran los canales semicirculares del oído interno.

Istmo del encéfalo:

Es la región que establece las relaciones entre el cerebro, cerebelo y bulbo. Comprende la protuberancia anular o puente de Varolio, los pedúnculos cerebrales, los pedúnculos cerebelosos, y los tubérculos cuadrigéminos; éstos constituyen centros reflejos para la visión así como para la audición, y se presentan como pequeñas eminencias, (Mazparrote, 1998). Entre sus funciones están las de poseer vías de conducción de los impulsos nerviosos que viajan entre las distintas estructuras con que se

continúa, además de participar en los ciclos de vigilia y sueño, (Guillén e Istúriz, 1995).

Bulbo Raquídeo:

Se encuentra en la parte inferior del encéfalo y se continúa por debajo con la médula espinal. Se le denomina también médula oblonga, por su forma de pirámide truncada invertida. Su altura apenas llega a tres centímetros. Externamente presenta dos pirámides anteriores y dos posteriores; éstas últimas divididas en dos haces: uno interno o haz de Goll y otro externo o haz de Burdach. Internamente se produce un entrecruzamiento de las fibras nerviosas, (Mazparrote, 1998).

Por otra parte, Aragort (s/f), resalta la importancia del bulbo raquídeo, ya que es el centro más importante de la vida vegetativa, pues en él se encuentran situadas las conexiones centrales relacionadas con la respiración y el ritmo cardíaco, pudiendo ser fatal cualquier lesión de esta región. Sirve de conexión de algunos nervios craneales, además el bulbo interviene en los siguientes reflejos: el vómito, la tos, la salivación, la respiración, el estornudo, la succión, la deglución, y el vasomotor.

Médula Espinal:

Para Guillén e Istúriz (1995), es un largo cordón nervioso cilíndrico de color blanquecino que se extiende desde la base del cráneo hasta la primera o segunda vértebra lumbar. Es la prolongación inferior del bulbo raquídeo. A su vez Escuredo, Sánchez, Borrás y Serrat (ob. cit), afirman que la médula espinal está alojada en la cavidad raquídea, protegida por las vértebras y recubierta por las meninges, con su parte distal formando el cono medular, del cual sale una prolongación filiforme que llega hasta el cóccix. Por su parte Aragort (s/f) comenta que de la médula salen 31 pares de nervios que le dan un aspecto segmentado: 8 cervicales, 12 torácicos, 5 lumbares, 5

sacros y coxígeo. La médula está compuesta por una sustancia gris formada por cuerpos neuronales, y por la sustancia blanca formada por fibras mielinizadas ascendentes y descendentes.

De igual manera Aragort (ob. cit), señala que la médula actúa como un centro asociativo, gracias al cual se realizan actos reflejos y como una vía de doble dirección:

- De la periferia a los centros cerebrales (sensitiva).
- De los centros cerebrales a la periferia (motora)

El Sistema Nervioso Periférico (SNP):

Para Escuredo, Sánchez, Borrás y Serrat (ob. cit), el sistema nervioso periférico está formado por el conjunto de nervios que salen de la médula o del tronco encefálico y que se ramifican y distribuyen por todo el organismo dando inervación a todas las estructuras del cuerpo humano. Los que funcionan bajo el control de la voluntad se llaman nervios raquídeos o espinales (si nacen en la médula) o nervios craneales (si nacen en el tronco encefálico), mientras que los que funcionan con independencia del control de la voluntad forman el sistema neurovegetativo o autónomo (ver figura 1).

Por su parte Guillén e Istúriz (1995), añaden que este sistema comprende dos tipos de nervios según donde se originen:

1. Nervios Craneales: se originan por pares en el encéfalo y reciben el nombre de la región u órgano que inervan. Los doce pares craneales, según su orden de salida del encéfalo son el olfatorio, óptico, motor ocular común, patético o troclear, trigémino, motor ocular externo, facial, auditivo, glossofaríngeo, neumogástrico o vago, espinal e hipogloso mayor.
2. Nervios Raquídeos: se originan de la médula en pares simétricos, al mismo nivel a derecha e izquierda. Son 31 pares que se agrupan en 5

categorías según su nivel de emergencia en la columna vertebral: 8 cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, 5 sacros y 1 coxígeo. Los nervios raquídeos cervicales, lumbares y sacros forman redes llamadas plexos.

Sistema Nervioso Autónomo o Neurovegetativo:

Es el sistema de vida vegetativa, encargado de regular las funciones vitales, tales como la respiración, digestión, circulación, excreción y otras; según Guillén e Istúriz (1995), los nombres de sistema nervioso autónomo se debe a que no está sometido al control de la voluntad y neurovegetativo porque coordina las funciones esenciales para el mantenimiento de la vida; se encarga de mantener la homeóstasis (equilibrio) del organismo mediante la acción complementaria y coordinada de los siguientes sistemas:

- Sistema nervioso simpático: también es llamado torácico-lumbar, pues sus fibras toman origen en estas dos regiones de la médula espinal. Está formada por dos cordones nerviosos ganglionados que corren paralelos a la columna vertebral, uno a cada lado. Estos cordones se conocen como troncos nerviosos y se dice que son ganglionados porque presentan, de trecho en trecho, unas estructuras llamadas ganglios simpáticos. Las fibras nerviosas del simpático forman plexos antes de distribuirse hacia los órganos que inervan, los principales para el ser humano son los plexos pulmonares, el cardíaco, el solar y el hipogástrico. Este sistema prepara al organismo para la defensa, la huida, también se activa en situaciones de estrés.
- El sistema nervioso parasimpático: también denominado cráneo-sacro, pues sus fibras se originan bien sea a nivel encefálico o a nivel sacro. Las fibras parasimpáticas no pasan por ganglios ubicados libremente en las cavidades corporales, ni forman plexos libres como ocurre con

el simpático; cuenta con sus propias vías nerviosas las cuales llegan hasta las proximidades de sus órganos y es allí en donde forman sus plexos, además de ubicar allí sus neuronas ganglionares. Este sistema inerva prácticamente todos los órganos del cuerpo humano y, la mayoría de las veces, produce efectos que son contrarios a los producidos por el simpático. El parasimpático se relaciona más con funciones vegetativas.

Cuadro N° 2. Algunas actividades del sistema nervioso autónomo:

Parasimpático	Simpático
Contrae el iris.	Dilata el iris.
Dilata los vasos sanguíneos.	Contrae los vasos sanguíneos.
Retarda los latidos del corazón.	Acelera los latidos del corazón.
Excita el estómago.	Relaja el estómago.
Contrae la vejiga urinaria.	Relaja la vejiga urinaria.
Reduce la secreción de sudor.	Aumenta la secreción de sudor.
Aplana el pelo.	Causa la erección del pelo.

Fuente: Guillén e Istúriz (1995)

Bases Legales:

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999):

En el marco legal Venezuela tiene sus fundamentaciones de manera concreta, para el cual se citan los artículos más relevantes en cuanto a la educación, uno de los aspectos más importantes para el desarrollo de un ser humano se expresa en el artículo 102, el cual establece lo siguiente:

La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento de conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad...

En tal sentido se refiere a la educación como un derecho para todos los seres humanos, puesto que a partir de aquí es que se logra en las personas el desarrollo de habilidades, competencias, pensamientos críticos y destrezas que le permitan adaptarse a la sociedad activa.

El artículo 103 de esta misma ley establece que:

Toda persona tiene derecho a una educación integral de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones. La educación es obligatoria en todos sus niveles, desde el maternal hasta el nivel medio diversificado...

La educación debe ser integral, ya que a partir de aquí se permite el desarrollo de diversas habilidades, lo que conlleva a cada persona a ejercer un rol diferente en la sociedad, del mismo expone que el Estado garantiza igual atención a las personas con necesidades especiales o con discapacidad.

En cuanto a la incorporación de las herramientas informáticas y de multimedia en el campo educativo se citan los artículos 108, 109 y 110 de esta misma ley, donde se establece que el Estado venezolano garantizará y designará recursos suficientes para el servicio de información mediante los servicios de informática y medios de comunicación en pro del conocimiento y al derecho a acceder a la información, de igual modo los centros educativos deben incorporar el conocimiento y la aplicación de las nuevas tecnologías de sus innovaciones. La actual Constitución reconoce como interés público la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aspiraciones, así como los servicios de información, a los fines de lograr el desarrollo económico, social y político del país.

Por consiguiente uno de los objetivos que persigue el Estado según el artículo 110 de dicha constitución es incluir el uso de Internet, en el progreso social y económico del país, en la generación de conocimientos, en el incremento de la eficiencia empresarial, en la calidad de los servicios públicos, económicos, social, cultural y político de la República.

Ley Orgánica de Educación (2009):

Fines de la educación

En el Artículo 15 numeral 9 de esta ley, plantea como fines de la educación *“Desarrollar un proceso educativo que eleve la conciencia para alcanzar la suprema felicidad social a través de una estructura socioeconómica incluyente y un nuevo modelo productivo social, humanista y endógeno”*.

A partir de esto se busca la manera de incluir programas innovadores que permitan a los y las estudiantes alcanzar sus nuevos conocimientos por medio de un método y de estrategias interactivas, que integre diversas áreas para permitir el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en educación básica del estado venezolano.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Diseño y Tipo de investigación:

La investigación se enmarcó dentro de un diseño experimental de tipo cuasiexperimental, se evaluaron dos secciones de 2^{do} año, de las cuales una fue sometida a la aplicación del software educativo Body Works 6.0 para el desarrollo de la clase sobre el sistema nervioso, evaluando los diferentes resultados entre ambas secciones con respecto a los conocimientos adquiridos para dicho tema. Según Arias (2006), la investigación experimental es un proceso mediante el cual se somete a un grupo de individuos a determinadas condiciones, estímulos o tratamientos (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente), tal es el caso de este estudio.

Un modelo típico para una investigación cuasiexperimental es el diseño pretest-postest con dos grupos intactos, es decir, previamente conformados, por lo que no existe garantía de la similitud entre ambos grupos (Arias, 2006).

Población y Muestra:

La población se convierte en el aspecto más importante de cualquier investigación, de acuerdo con Balestrini (2006), la población es un conjunto de elementos que se pretenden indagar o de los cuales se quiere conocer ciertas características, pero así mismo la define como un conjunto de personas, casos o elementos caracterizados por poseer algo en común.

Generalmente esto es lo que resulta de interés para el investigador; en relación con lo expuesto por Arias (2006), al plantear que esas características darán la extensión para las conclusiones de la investigación, quedando delimitada por los problemas y por los objetivos del estudio, también plantea que un estudio tiene su propósito en un conjunto de objetos, individuos o documentos, esto es a lo que el autor denomina población.

Balestrini (2006) y Arias (2006), aclaran que la población puede ser un conjunto finito o infinito de dichos elementos, para el caso de esta investigación, la población estuvo conformada por el docente de aula y por los estudiantes de Ciencias Biológicas del 2^{do} año de la Unidad Educativa Nacional “Emiro Fuenmayor” del Municipio “Rafael Rangel” Betijoque estado Trujillo del año escolar 2012-2013, correspondiente a ocho secciones integrantes.

Por otra parte, la muestra es una porción representativa de una población, cuyas características deben mostrar una generalización, es decir, un subconjunto finito, dando como resultado un margen de error conocido. Para su selección se utiliza un procedimiento llamado muestreo, siendo estos el probabilístico o aleatorio y el no probabilístico (Arias, 2006).

Para el caso de este estudio se utilizó un muestreo probabilístico al azar simple, donde todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados, para el cual fueron escogidas al azar dos secciones de 2^{do} año de dicha institución, colocando ocho papeles en un recipiente, cada uno representado por las secciones de 2^{do} año y tomados al azar dos de ellos, resultando la sección “E” para el grupo experimental con 23 estudiantes y la sección “B” como grupo control con 29 estudiantes, en otras palabras un total de 52 estudiantes conforman la muestra; a partir de aquí se implementó a los estudiantes las estrategias de enseñanza para el tema “El Sistema Nervioso”,

lo que permitió evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes. Los grupos de estudio fueron los siguientes:

- El grupo experimental (Ge), que recibió el estímulo o tratamiento (X): en este estudio estuvo representado por la sección “E” de la asignatura “ciencias biológicas” de 2^{do} año de Educación Media General en la U.E.N. “Emiro Fuenmayor”, el tratamiento que fue sometido a prueba es el software educativo Body Works 6.0 como estrategia complementaria de enseñanza en el tema “El Sistema Nervioso”.
- El grupo control (Gc), el cual permitió establecer la comparación, ya que no recibió tratamiento: estuvo integrado por la sección “B” de la asignatura “ciencias biológicas” de 2^{do} año de Educación Media General en la U.E.N. “Emiro Fuenmayor”, solo recibieron clases con estrategias convencionales en la enseñanza del tema “El Sistema Nervioso”.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos o de Información:

Las técnicas de recolección de datos o de información según Arias (1999), son las distintas formas de obtener información; mientras que los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información. Para esta investigación los datos o información relevante, se basó en un instrumento de pre-test y post-test (ver anexo B), dirigido a los estudiantes, ambos están estructurados en 10 ítems de respuesta cerrada mediante el cual se diagnostican los conocimientos previos de los estudiantes, así como los conocimientos adquiridos en relación al tema del sistema nervioso del cuerpo humano. Otro instrumento utilizado fue la lista de cotejo, dirigida al docente de aula, estructurada en 8 ítems, de los cuales 6 son de respuesta cerrada y 2 de respuesta abierta,

enfocada en determinar las estrategias de enseñanza para el sistema nervioso.

Validez:

Aquí es tomado en cuenta el valor de los instrumentos de investigación, donde la forma de presentación de los ítems debe ser lo más clara y precisa posible, con el fin de corresponder a los objetivos de la investigación y a la problemática planteada, de modo que el instrumento de esta investigación fue validado por profesores expertos en este campo educativo para constatar la pertinencia con las variables a estudiar (ver anexo A).

Procesamiento de Datos:

Los datos obtenidos de la aplicación de los cuestionarios a los grupos control y experimental fueron expresados en frecuencia y porcentaje de respuestas correctas para facilitar el análisis y la comprensión de los resultados del estudio realizado.

Cuadro N° 3. Mapa de Variables

Objetivo General: Evaluar el Software Educativo Body Works 6.0 como estrategia complementaria de enseñanza en estudiantes de segundo año de Educación Media General, en el tema “Sistema Nervioso”.

Objetivos Específicos	Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento
Diagnosticar los conocimientos previos que poseen los estudiantes de 2 ^{do} año sobre el sistema nervioso.	Conocimientos sobre el Sistema Nervioso.	Competencias cognitivas previas	Concepto	1, 2, 3, 4	Pre –test
Estructura			5, 6		
Funciones			7, 8, 9, 10		
Determinar las estrategias utilizadas por el docente para la enseñanza del tema sistema nervioso en estudiantes de 2do año.		Estrategia de enseñanza	Recursos	1, 2, 3, 4	Lista de cotejo
Métodos			5, 6, 7, 8		
Implementar el software educativo Body Works 6.0 como estrategia complementaria para la enseñanza del sistema nervioso en estudiantes de 2 ^{do} año.		No aplica.			
Comparar los conocimientos adquiridos sobre el tema “el sistema nervioso” en estudiantes de 2do año antes y después de ser utilizado el software educativo Body Works 6.0 como estrategia complementaria.		Competencias cognitivas adquiridas	Concepto	1, 2, 3, 4	Pre –test Y Post- test
	Estructura		5, 6		
	Funciones		7, 8, 9, 10		

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados con la finalidad de dar respuesta a los objetivos planteados en esta investigación.

De acuerdo a los resultados adquiridos a través de los ítems del N° 1 al N° 7 de lista de cotejo que respondió el docente de aula, se evidenció que utiliza pizarra con sus respectivos marcadores o tiza, así como diferentes materiales bibliográficos; sin embargo, no emplea materiales sonoros como casetes, discos o programas de radio, tampoco implementa recursos audiovisuales como la proyección de diapositivas, películas o videos para la enseñanza del sistema nervioso del cuerpo humano. De igual modo, el docente de aula en sus estrategias fomenta la realización de análisis en los estudiantes, al igual que usa métodos deductivos e inductivos a través de la ejecución de diferentes actividades.

Así mismo, al analizar las respuestas correspondientes al ítem N° 8 de la lista de cotejo, referente a la utilización de otros métodos para la enseñanza del sistema nervioso del cuerpo humano, el docente añade que propone la implementación de mesas de trabajo, discusiones grupales, debates, entre otros métodos, los cuales facilitan a los estudiantes la adquisición de conocimientos en el aula de clase.

Con respecto a los resultados de los 10 ítems del pre-test y el post-test para el grupo control (Gc), en el que se utilizaron estrategias convencionales en la enseñanza del sistema nervioso del cuerpo humano, y el grupo experimental (Ge), en el cual se implementó el software educativo Body

Works 6.0 como estrategia de enseñanza para el sistema nervioso, se obtuvo los resultados que se presentan en el anexo C. Para el cuadro N° 5 y la figura N° 3 en los ítems mostrados el primer número representa al pre-test y el segundo al post-test, los cuales poseen las mismas preguntas pero en diferentes órdenes.

Cuadro N° 4. Resultados del pre-test aplicados a los grupos experimental y control.

Ítem	Grupo experimental		Grupo control	
	R. Correctas	Porcentaje %	R. Correctas	Porcentaje %
1	11	48	10	34
2	10	43	15	52
3	10	43	18	62
4	10	43	17	59
5	9	39	12	41
6	5	22	3	10
7	8	35	6	21
8	11	48	18	62
9	17	74	20	69
10	9	39	9	31
Media	10	43	13	44

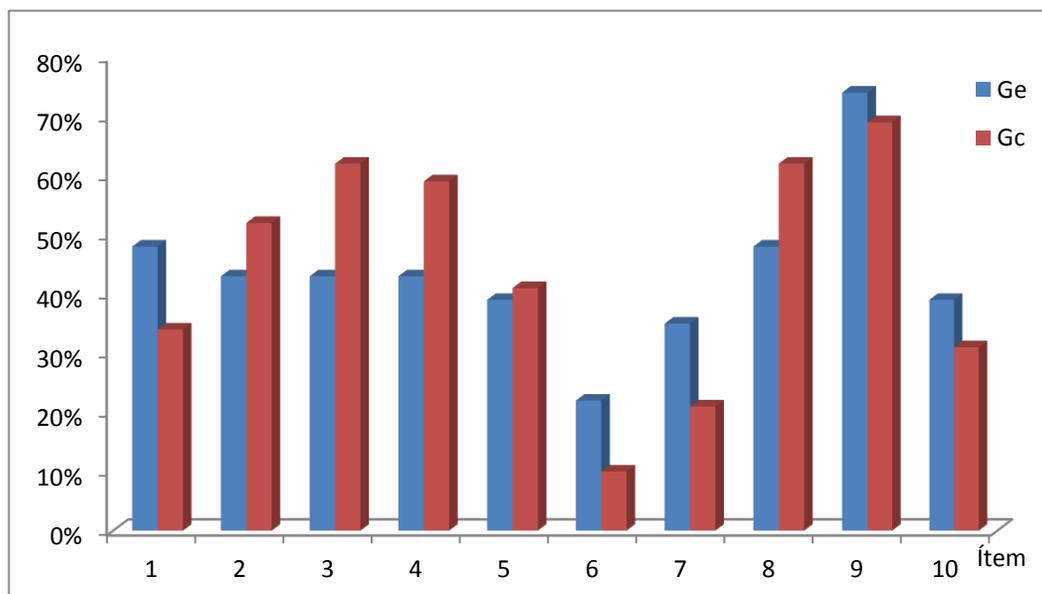


Figura N° 2. Porcentajes de respuestas correctas de los grupos experimental y control.

Cuadro N° 5. Resultados de las pruebas pre-test y post-test aplicados al grupo experimental.

Grupo Experimental (Ge)					
Ítem		Pre-test		Post-test	
Pre-test	Post-test	R. Correctas	Porcentaje %	R. Correctas	Porcentaje %
1	1	11	48	19	83
2	4	10	43	15	65
3	2	10	43	19	83
4	3	10	43	17	74
5	5	9	39	16	70
6	6	5	22	16	70
7	7	8	35	13	57
8	8	11	48	22	96
9	10	17	74	23	100
10	9	9	39	18	78
Media		10	43	18	78

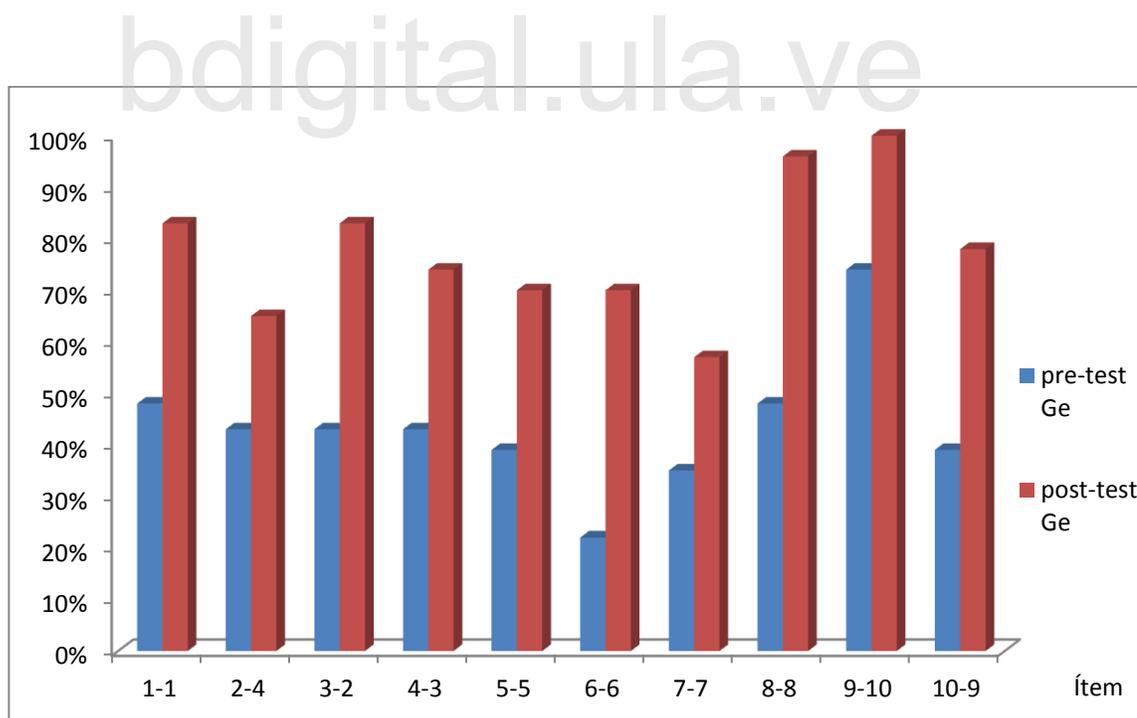


Figura N° 3. Porcentajes de respuestas correctas antes y después de la aplicación del software en el grupo experimental (Ge).

Discusión de los resultados:

Durante el diagnóstico de los conocimientos previos de los estudiantes en los dos grupos de estudio se observa que aunque se trata de conocimientos básicos, los estudiantes evidenciaron serias deficiencias respecto a la mayoría de los ítems. Los resultados obtenidos en los diferentes ítems de medición para el grupo experimental (Ge) indican una media de 10 para un total de 23 estudiantes, con un porcentaje de 43% en la selección de respuestas correctas, mientras que para el grupo control (Gc) la media fue de 13 con un total de 29 estudiantes y un porcentaje de 44% en la selección correcta de las respuestas. Estos resultados indican que la investigación partió de dos grupos homogéneos que poseían conocimientos muy similares.

Por otra parte, los resultados del post-test del grupo experimental (Ge), en su respectiva comparación con los resultados del pre-test, muestran un incremento en la selección de respuestas correctas de los estudiantes, los cuales parten de una media de 10 hasta 18 para un total de 23 estudiantes, cuyo porcentaje de 43% aumenta hasta 78%, es decir, se evidencia casi una duplicación para la selección de respuestas correctas, lo cual implica una mejoría significativa en cuanto a los conocimientos adquiridos por los estudiantes. Esto indica que una estrategia de enseñanza en la que se incluya como complemento el software educativo Body Works 6.0 facilita el aprendizaje de los estudiantes de 2^{do} año en el tema “El Sistema Nervioso”. Por esta razón, incluir las TIC en el proceso de enseñanza se convierte en una estrategia innovadora, poniendo a prueba diversos factores que llevarían a cabo un proceso de enseñanza aprendizaje diferente al habitual.

De este modo, al comparar el resultado de esta investigación con los resultados del estudio realizado por Méndez y Valbuena (2009), se puede concluir que ambos estudios son coincidentes en la eficacia de la estrategia

de enseñanza empleada, ya que se obtuvo resultados satisfactorios a través de los instrumentos de recolección de información.

La tecnología bien empleada aporta importantes avances en el campo educativo y con ello un notable beneficio en el desarrollo social, produciendo así una cultura educativa tanto en el campo profesional como el de los estudiantes y a su vez conlleva a un mejor aprendizaje para entender y explicar la importancia del sistema nervioso del cuerpo humano, por lo tanto, es necesario incluir a las TIC en los distintos planteles de enseñanza educativa del país.

bdigital.ula.ve

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En los estudiantes a los cuales se les aplicó el instrumento de pre-test y post-test, se obtuvo que hubo mucha incertidumbre y pocos conocimientos, reflejados en las respuestas seleccionadas por los estudiantes, lo que indica que sólo poseían conocimientos básicos pero no los suficientes sobre la temática. Para el segundo objetivo específico, que se centró en determinar las estrategias de enseñanza usadas por el docente, se encontró que las estrategias convencionales estaban basadas en métodos y recursos básicos, tales como análisis, debates, pizarra, marcadores o tiza, etc., pero no utilizaban recursos audiovisuales como el video beam.

De la comparación de los conocimientos de los estudiantes antes y después de la utilización del software educativo a través de los instrumentos de evaluación (pre-test y post-test), se encontró un significativo incremento en los conocimientos medido en términos de respuestas acertadas con los diferentes ítems relacionados al tema.

En conclusión, se logró el objetivo general en términos de evaluar el software educativo Body Works 6.0 como estrategia complementaria para la enseñanza del tema el sistema nervioso, permitiendo demostrar que esta estrategia se dirige a facilitar, fortalecer y obtener un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes. Así mismo, se puede decir que Body Works 6.0 como herramienta educativa que se utilice correctamente puede formar parte de la mejor estrategia de enseñanza-aprendizaje.

Recomendaciones:

Con base a las conclusiones expuestas se recomienda, en primer lugar a los docentes y a la institución:

- Implementar el software educativo Body Works 6.0 como estrategia complementaria en la enseñanza del tema “El Sistema Nervioso”, así como en otros sistemas que conforman el cuerpo humano.
- Innovar con estrategias de enseñanza, que se dirijan a fortalecer los conocimientos y el aprendizaje significativo de los estudiantes de Educación Media General, es decir, dejar a un lado el uso de estrategias convencionales, para permitir la búsqueda de nueva información, descubrimientos, teorías, consejos, etc.
- Utilizar videos o ilustraciones durante el desarrollo de las clases en la enseñanza del tema “El Sistema Nervioso” en estudiantes de segundo año de Educación Media General.
- Incluir las TIC combinadas con otros recursos para la ejecución de las clases en diferentes temáticas relacionadas con los sistemas del cuerpo humano.

Así mismo, se recomienda a la institución:

- Crear un espacio en las salas de informática que permitan incluir clases con software educativos, de modo que los estudiantes puedan obtener una mejor comprensión de las imágenes sobre los órganos y los sistemas del cuerpo humano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aragort, M. (s.f). *Sistema Nervioso*. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos11/sisne/sisne.shtml> [Consulta: 25/06/2012]
- Arias, F. (1999). *El Proyecto de Investigación*. Tercera Edición. Caracas: Episteme.
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación*. Quinta Edición. Caracas: Episteme.
- Ausubel, D, Hanesian, H y Novak, J. (1983). *Psicología Educativa*. Segunda Edición. México: Trillas.
- Balestrini, M. (2006). *Como se Elabora el Proyecto de Investigación*. Séptima Edición. Caracas: Consultores Asociados.
- Briceño, P. y Ocanto, L. (2007). *Uso del internet como estrategia de apoyo para la enseñanza de la biología por los docentes del 9^{no} grado de Educación Básica*. Trabajo de grado. Universidad de Los Andes. Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Trujillo. Venezuela.
- Briceño, P. y Villegas, Y. (2006). *Diseño de Estrategias Didácticas para la enseñanza del Sistema Nervioso en el 8^{vo} grado de Educación Básica*. Trabajo de grado. Universidad de Los Andes. Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Trujillo. Venezuela.
- Castillo, E. (2011). *Educación en la Era 2.0*. Disponible: <http://www.estampas.com/2011/09/04/educar-en-la-era-20.shtml> [Consulta: 26/06/2012]

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, N° 36.860, Diciembre 30, 1999.
- Delgado, R. y Urdaneta, A. (2011). *Sustitución de preconcepciones en los conceptos de volumen y densidad existentes en los alumnos de 3^{er} año de educación básica*. Trabajo de grado. Universidad de Los Andes. Núcleo Universitario "Rafael Rangel". Trujillo. Venezuela.
- Depablos, Z. (2009). *Las Tics en la Educación Venezolana*. Disponible: <http://zeiladepablosupelvalencia.blogspot.com/> [Consulta: 15/04/2013]
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. Segunda Edición. Caracas: McGraw Hill
- Escuredo, B., Sánchez, J., Borrás, F. y Serrat, J., (2002). *Estructura y Función del Cuerpo Humano*. Segunda Edición. Caracas: McGraw Hill.
- Gaviria, A. (2008). *Como Surge la Tecnología*. Disponible: <http://alfonso-gaviria.lacoctelera.net/> [Consulta: 27/06/2012]
- Guillén, O. e Istúriz, C. (1995). *Ciencias Biológicas 8^{vo}*. Primera Edición. Caracas: Fundación Editorial Salesiana
- Huidobro, J. M. (s.f.). *Tecnologías de información y comunicación*. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos37/tecnologias-comunicacion/tecnologias-comunicacion3.shtml> [Consulta: 27/06/2012]
- Ley Orgánica de Educación. (2009). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, N° 5.929, Agosto 15, 2009.
- Mazparrote, S. (1998). *Biología 8^o grado*. Quinta Edición. Caracas: Editorial Biosfera C.A.
- Méndez, Y. y Valbuena, J. (2009). *Estrategias lúdicas para la enseñanza del Sistema Nervioso en el 2^{do} año de Educación Básica*. Trabajo de grado.

Universidad de Los Andes. Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Trujillo. Venezuela.

Meza, A. y Cantarell, L. (2002). *Importancia del Manejo de Estrategias de Aprendizaje para el uso Educativo de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación en Educación*. Disponible: http://funredes.org/mistica/castellano/ciberoteca/participantes/docupart/es_p_doc_71.html [Consulta: 27/06/2012]

Moreno, V. (2005). *La Enciclopedia Encarta como Herramienta para el Aprendizaje del Inglés*. Trabajo de grado. Universidad de Los Andes. Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Trujillo. Venezuela.

Pacheco, M. (2008). *Estrategias de Enseñanza*. Disponible: <http://portal.educar.org/foros/estrategias-de-ensenanza> [Consulta: 15/04/2013]

Pérez, M. (2001). *Uso Educativo del Computador en el Aula*. Trabajo de grado. Universidad de Los Andes. Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Trujillo. Venezuela.

Quaderns Digitals. (2003). *Body Works 6.0*. Disponible: http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=software.VisualizaSoftwareIU.visualiza&filtro_categorias=&software_id=216 [Consulta: 19/04/2013]

Ríos, P. (2004). *La Aventura de Aprender*. Cuarta Edición. Caracas: COGNITUS

Rodríguez, M. (2009). *Importancia de las TICs en la Educación*. Disponible: <http://ticsenlaeducacion-yaneth.blogspot.com/> [Consulta: 15/04/2013]

Sánchez, M. (2003). Aprendizaje Significativo. Disponible:
<http://www.psicopedagogia.com/definicion/aprendizaje%20significativo>
[Consulta: 17/04/2013]

The Wolf on ago (2007). *Body Works 6.0 en español (El Cuerpo Humano en 3D)*. Disponible: <http://www.extern-biosoft.com/2007/08/bodyworks-60-en-espaol-el-cuerpo-humano.html> [Consulta: 19/04/2013]

Urbina, S. (s.f.). *Informática y Teorías del Aprendizaje*. Disponible:
<http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n12/n12art/art128.htm>
[Consulta: 14/09/2012]

Vidal, M., Cañizares, O., Sarasa, N. y Santana, A. (2004) *Las nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje de la Anatomía Humana*.
Disponible: http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol18_4_04/ems10404.htm
[Consulta: 27/06/2012]

bdigital.ula.ve

ANEXO A

**(Cartas de validación de los instrumentos y de aceptación de la
institución)**

bdigital.ula.ve



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
PAMPANITO, ESTADO TRUJILLO

Trujillo, 5 de Noviembre de 2012

Director (a): Orlando E. Torres T. (Sub-Director.)

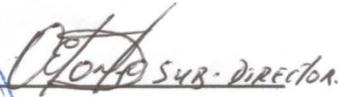
Su Despacho.-

Reciba un cordial saludo de mi parte. Yo, Denise Valecillos portadora de la Cl. 20.656.041 me dirijo a usted por medio de la presente para pedirle la autorización de llevar a cabo en los y las estudiantes de 2^{do} año de la Unidad Educativa Nacional "Emiro Fuenmayor" del Municipio "Rafael Rangel" Betijoque, Estado Trujillo. En la asignatura Ciencias Biológicas durante el año escolar 2012-2013, la aplicación de la investigación titulada: **Comparación de los conocimientos adquiridos sobre el sistema nervioso mediante la implementación de diferentes estrategias de enseñanza.** Como requisito para optar al Título de Licenciada en Educación, mención Biología y Química, de la Universidad de Los Andes del Núcleo Universitario "Rafael Rangel".



Denise Valecillos





Director (a)

Fecha 05-11-2012



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
PAMPANITO, ESTADO TRUJILLO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Quien suscribe, SOL E. ROMAN, titular de la C.I. 4010312, por medio de la presente hago constar que revisé y validé el instrumento presentado por la Bachiller Denise Valecillos titular de la C.I. 20.656.041, para la recolección de la información en la investigación titulada: **Comparación de los conocimientos adquiridos sobre el sistema nervioso mediante la implementación de diferentes estrategias de enseñanza**, como requisito para optar al Título de Licenciada en Educación, mención Biología y Química, de la Universidad de Los Andes del Núcleo Universitario "Rafael Rangel", el cual será utilizado para recabar información necesaria para su trabajo de grado.

Trujillo, 13 de SEPTIEMBRE del año 2012

Firma



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
PAMPANITO, ESTADO TRUJILLO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Quien suscribe, Osvaldo Linares M., titular de la C.I. 3.456.892,
por medio de la presente hago constar que revisé y validé el instrumento
presentado por la Bachiller Denise Valecillos titular de la C.I. 20.656.041,
para la recolección de la información en la investigación titulada:
**Comparación de los conocimientos adquiridos sobre el sistema
nervioso mediante la implementación de diferentes estrategias de
enseñanza**, como requisito para optar al Título de Licenciada en Educación,
mención Biología y Química, de la Universidad de Los Andes del Núcleo
Universitario "Rafael Rangel", el cual será utilizado para recabar información
necesaria para su trabajo de grado.

Trujillo, 13 de Septiembre del año 2012

Osvaldo Linares M.

Firma



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
PAMPANITO, ESTADO TRUJILLO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Quien suscribe, Dijia M. Araque Mora, titular de la C.I. 5.501.761, por medio de la presente hago constar que revisé y validé el instrumento presentado por la Bachiller Denise Valecillos titular de la C.I. 20.656.041, para la recolección de la información en la investigación titulada: **Comparación de los conocimientos adquiridos sobre el sistema nervioso mediante la implementación de diferentes estrategias de enseñanza**, como requisito para optar al Título de Licenciada en Educación, mención Biología y Química, de la Universidad de Los Andes del Núcleo Universitario "Rafael Rangel", el cual será utilizado para recabar información necesaria para su trabajo de grado.

Trujillo, 24 de octubre del año 2012

Dijia M. Araque Mora
Firma



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
PAMPANITO, ESTADO TRUJILLO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Quien suscribe, Elianeth C. Araque P., titular de la C.I. 15.232.381, por medio de la presente hago constar que revisé y validé el instrumento presentado por la Bachiller Denise Valecillos titular de la C.I. 20.656.041, para la recolección de la información en la investigación titulada: **Comparación de los conocimientos adquiridos sobre el sistema nervioso mediante la implementación de diferentes estrategias de enseñanza**, como requisito para optar al Título de Licenciada en Educación, mención Biología y Química, de la Universidad de Los Andes del Núcleo Universitario "Rafael Rangel", el cual será utilizado para recabar información necesaria para su trabajo de grado.

Trujillo, 25 de Octubre del año 2012

Elianeth C. Araque P.

Firma

ANEXO B

(Instrumentos de Recolección de Información)

bdigital.ula.ve

LISTA DE COTEJO

Estimado Docente: lea detenidamente y responda con una "x" los siguientes ítems, los cuales permitirán determinar las estrategias de enseñanza utilizadas durante la clase.

Nº	Ítems	SI	NO
1	Utiliza pizarra y marcadores (o tiza) para la enseñanza del sistema nervioso.		
2	Implementa recursos audiovisuales (como proyección de diapositivas, películas o videos) para la enseñanza del sistema nervioso.		
3	Usa materiales sonoros como casetes, discos o programas de radio		
4	Emplea otros recursos para la enseñanza del sistema nervioso.		
5	Fomenta la realización de análisis en los estudiantes para la enseñanza del sistema nervioso.		
6	Propone la ejecución de métodos deductivos en los estudiantes para la enseñanza del sistema nervioso.		
7	Realiza actividades con métodos inductivos para la enseñanza del sistema nervioso.		
8	Usa otros métodos para la enseñanza del sistema nervioso.		

Para el ítem N° 4 y 8 en caso de ser sí, indicar cuales: _____



**DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
PAMPANITO, ESTADO TRUJILLO**

Apreciado Estudiante:

Actualmente estoy realizando el trabajo especial de grado, denominado **Software Educativo Body Works como estrategia de enseñanza del Sistema Nervioso en estudiantes de segundo año de Educación Básica.**

En consecuencia, solicito tu colaboración respondiendo el siguiente instrumento de la forma más objetiva posible, para diagnosticar tus conocimientos previos sobre el sistema nervioso.

La información que suministres tiene carácter anónimo, por lo que no es necesario que escribas tu nombre, ni que firmes el instrumento.

Instrucciones Generales:

Lee detenidamente las interrogantes antes de responder, encierra con un círculo la opción que consideres correcta.

Gracias por tu colaboración.

Br. Denise Valecillos.

MODELO PRE-TEST

1. ¿Qué es el sistema nervioso?
 - a) El encéfalo, es decir, el órgano que controla todas las funciones del organismo.
 - b) El centro nervioso que controla los actos reflejos.
 - c) El conjunto de órganos que controla el funcionamiento de todas las células del cuerpo.

2. ¿Qué es la neurona?
 - a) La glándula que produce ciertas hormonas.
 - b) La unidad anatómica y funcional del sistema nervioso.
 - c) La célula que forma parte de tejidos musculares.

3. ¿Qué es la médula espinal?
 - a) La prolongación inferior del bulbo raquídeo.
 - b) El órgano más grande del sistema nervioso.
 - c) El centro donde se procesa toda la información.

4. ¿Qué son los actos reflejos?
 - a) Los impulsos que producen dolor ante un estímulo.
 - b) Respuestas naturales, rápidas y automáticas que da el organismo ante un estímulo determinado.
 - c) Los estímulos que producen respuestas voluntarias.

5. ¿Cómo está constituido el sistema nervioso?
 - a) Por el encéfalo y todos los nervios craneales.
 - b) Por el sistema nervioso central (SNC) y el sistema nervioso periférico (SNP).
 - c) Por el cerebro y el bulbo raquídeo.

6. ¿Cómo está compuesto el sistema nervioso periférico (SNP)?
- a) Los nervios craneales y los nervios raquídeos.
 - b) El cerebro y los ganglios periféricos.
 - c) El encéfalo y la médula espinal.
7. ¿Cómo transporta el sistema nervioso su información a las células del organismo?
- a) A partir de hormonas que circulan por la sangre.
 - b) A través de impulsos conducidos por los nervios.
 - c) Por medio de las arterias y venas del organismo.
8. ¿Cuál es la función del cerebelo?
- a) Regular el hambre y la sed.
 - b) Regular el sistema circulatorio.
 - c) Mantener la postura y equilibrio del organismo.
9. ¿Cuál de las siguientes funciones realiza el cerebro?
- a) Coordinar la memoria, inteligencia y lenguaje.
 - b) Participar en las contracciones musculares.
 - c) Regular los ciclos de vigilia y sueño.
10. ¿Cuál de las siguientes actividades son realizadas por el sistema nervioso parasimpático?
- a) Dilatar los vasos sanguíneos.
 - b) Permitir el crecimiento del organismo.
 - c) Relajar el sistema digestivo.

MODELO POST-TEST

1. ¿Qué es el sistema nervioso?
 - a) El centro nervioso que controla los actos reflejos.
 - b) El encéfalo, es decir, el órgano que controla todas las funciones del organismo.
 - c) El conjunto de órganos que controla el funcionamiento de todas las células del cuerpo.

2. ¿Qué es la médula espinal?
 - a) El centro donde se procesa toda la información.
 - b) La prolongación inferior del bulbo raquídeo.
 - c) El órgano más grande del sistema nervioso.

3. ¿Qué son los actos reflejos?
 - a) Los estímulos que producen respuestas voluntarias.
 - b) Los impulsos que producen dolor ante un estímulo.
 - c) Respuestas naturales, rápidas y automáticas que da el organismo ante un estímulo determinado.

4. ¿Qué es la neurona?
 - d) La glándula que produce ciertas hormonas.
 - e) La unidad anatómica y funcional del sistema nervioso.
 - f) La célula que forma parte de tejidos musculares.

5. ¿Cómo está constituido el sistema nervioso?
 - a) Por el sistema nervioso central (SNC) y el sistema nervioso periférico (SNP).
 - b) Por el cerebro y el bulbo raquídeo.
 - c) Por el encéfalo y todos los nervios craneales.

6. ¿Cómo está compuesto el sistema nervioso periférico (SNP)?
 - a) El cerebro y los ganglios periféricos.
 - b) El encéfalo y la médula espinal.
 - c) Los nervios craneales y los nervios raquídeos.

7. ¿Cómo transporta el sistema nervioso su información a las células del organismo?
 - a) Por medio de las arterias y venas del organismo.
 - b) A través de impulsos conducidos por los nervios.
 - c) A partir de hormonas que circulan por la sangre.

8. ¿Cuál es la función del cerebelo?
 - a) Regular el sistema circulatorio.
 - b) Mantener la postura y equilibrio del organismo.
 - c) Regular el hambre y la sed.

9. ¿Cuál de las siguientes actividades pertenece al sistema nervioso parasimpático?
 - a) Permitir el crecimiento del organismo.
 - b) Dilatar los vasos sanguíneos.
 - c) Relajar el sistema digestivo.

10. ¿Cuál de las siguientes funciones realiza el cerebro?
 - a) Regular los ciclos de vigilia y sueño.
 - b) Coordinar la memoria, inteligencia y lenguaje.
 - c) Participar en las contracciones musculares.

ANEXO C

(Resultados de los instrumentos de evaluación)

bdigital.ula.ve

Resultados del pre-test grupo control (Gc) y grupo experimental (Ge)

Ítem	Respuestas						Total estudiantes	
	Correctas		Incorrectas		Sin respuesta			
	Gc	Ge	Gc	Ge	Gc	Ge	Gc	Ge
1	10	11	19	12	0	0	29	23
2	15	10	14	12	0	1	29	23
3	18	10	11	10	0	3	29	23
4	17	10	12	11	0	2	29	23
5	12	9	17	14	0	0	29	23
6	3	5	26	18	0	0	29	23
7	6	8	22	15	1	0	29	23
8	18	11	11	12	0	0	29	23
9	20	17	9	6	0	0	29	23
10	9	9	20	14	0	0	29	23

Resultados del post-test grupo control (Gc) y grupo experimental (Ge)

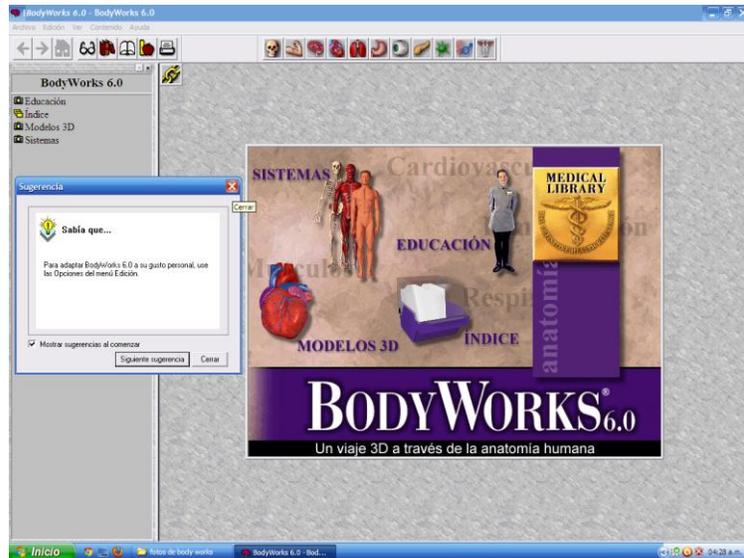
Ítem	Respuestas						Total estudiantes	
	Correctas		Incorrectas		Sin respuesta			
	Gc	Ge	Gc	Ge	Gc	Ge	Gc	Ge
1	17	19	12	4	0	0	29	23
2	17	15	12	8	0	0	29	23
3	21	19	8	4	0	0	29	23
4	26	17	3	6	0	0	29	23
5	19	16	10	7	0	0	29	23
6	15	16	11	7	3	0	29	23
7	15	13	14	10	0	0	29	23
8	27	22	2	1	0	0	29	23
9	26	23	3	0	0	0	29	23
10	17	18	12	5	0	0	29	23

ANEXO D

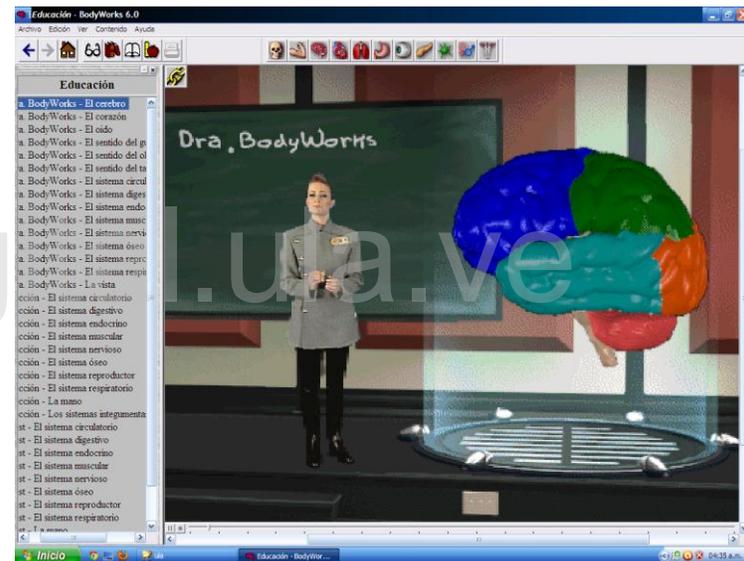
(Imágenes del Software Educativo Body Works 6.0 y Fotografías de la aplicación de los instrumentos)

bdigital.ula.ve

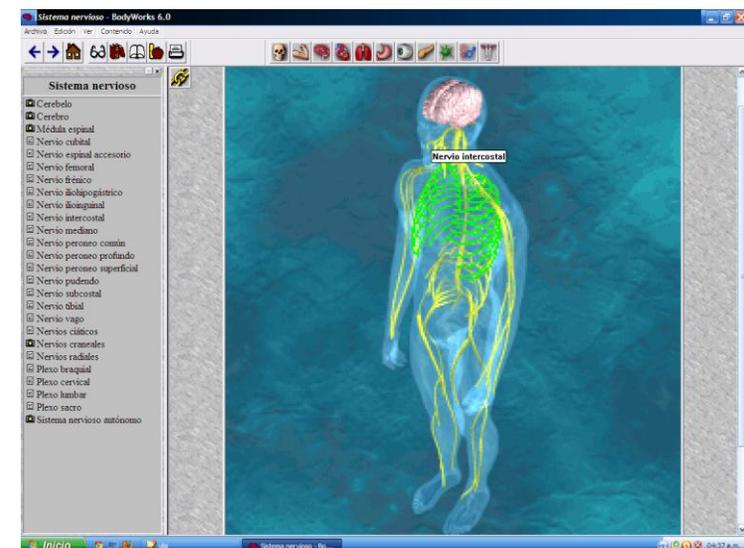
**Inicio del
Software BODY
WORKS 6.0**



**Dra. BODY
WORKS
(videos)**



Modelos 3D



Grupo Experimental:

Ejecución del Software educativo Body Works 6.0



Proyección de videos



Aplicación del post-test



Grupo Control:

Aplicación del pre-test



Inicio de la clase

