



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

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA CÉLULA CON AYUDA DE UN  
SOFTWARE EDUCATIVO

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

**Autores:**

Br. Blanco Montero, Maykell Alejandro

C.I.: 19.813.975

Br. Rojas Villarreal, Ariana Soledad

C.I.: 20.429.947

**Tutora:**

Lic. Sol Román

Mayo, 2014



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

**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA CÉLULA CON AYUDA DE UN  
SOFTWARE EDUCATIVO**

Trabajo de grado presentado ante la ilustre Universidad de Los Andes como  
requisito para optar al título de Licenciados en Educación mención Biología y  
Química.

www.bdigital.ula.ve

**Autores:**

Br. Blanco Montero, Maykell Alejandro

C.I.: 19.813.975

Br. Rojas Villarreal, Ariana Soledad

C.I.: 20.429.947

**Tutora:**

Lic. Sol Román

Mayo, 2014

## DEDICATORIA

Dedico todas las horas de esfuerzo y dedicación puestas en este proyecto, con todo mi cariño a las personas que han hecho todo en la vida para darme la oportunidad de lograr mis sueños, **mis padres**, porque este triunfo primeramente es de ustedes.

A mis **herman@s** por su cariño, respeto, aprecio, consejos y experiencias. Gracias por ser especiales y poder contar con ustedes.

A mis **sobrin@s**, como un recordatorio de que las pequeñas decisiones cuentan para llegar a ser más grandes cada día, este logro también es de ustedes y una pequeña muestra de que las metas trazadas se pueden lograr.

*Maykell Blanco*

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Esta nueva meta alcanzada se la dedico primero que todo a **Dios**, el responsable de que me encuentre en este mundo e iluminar mi camino.

A mis **padres** que los amo, a quienes les debo todo por encargarse de guiarme y brindarme el apoyo necesario para ser la persona que soy. Les dedico este logro con mucho cariño.

A mis **hermanas** bellas, son mis mejores amigas y compañeras, cada día aprendo cosas nuevas de ustedes, gracias por estar siempre allí, las quiero mucho.

A mi **novio** gracias por formar parte de mi vida, ser mi compañero y por tu apoyo incondicional, te amo.

*Ariana Rojas*

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todos los que de una u otra manera contribuyeron al logro de esta meta, entre ellos:

A **Dios** y al **Dr. José Gregorio Hernández**.

A mis **padres**, Manuel y Milagros, por la crianza y formación que me dieron además de todo su apoyo, para ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

A mis **herman@s** Manuel, Milagros y Maryenys, con los cuales he compartido momentos muy importantes y felices de mi vida. Los quiero.

A mis **sobrin@s** Maykalin, Yusbening, Milton M. y Diego por su afecto y cariño. Los quiero.

A mi **tía** Rosa Linares, por siempre estar al pendiente de mí, gracias por tu cariño.

A mi amiga y **compañera**, Ariana, iniciamos y terminamos esta carrera juntos, con el tiempo te convertiste en una amiga incondicional gracias por tu apoyo. Te quiero.

A Aura Valera por la ayuda e instrucción en la realización de este proyecto. Gracias.

A mis **amigos y amigas**, Germán B., Ma. Cestari, Ma. Marín, Neida, Jossy, Valdivieso y Dalmer, gracias por su larga amistad. Marbely, Ana K., Ma. Luisa, Elías, Alexo, Emilet, José Luis, Karla, Romina, Jhonnar, Katherine, Amarily, Conrado, Lalimar, Jesús F., Rosmeiry, Gaby Paredes, German L., Gisleyne, Pao Valladares, Laura, Lu. Valderrama, Ma. Paredes, Lisset, Elizabeth, Marisabel, Alixon, Johel, Ayrot y Leo Villa, son seres especiales gracias por el cariño, apoyo, amistad y los buenos momentos en estos años compartidos.

Agradezco **especialmente** a Denise, Roberto y Mariangela, además de su gran amistad, por su ayuda y apoyo en mi carrera universitaria. Gracias.

A las **profesoras**, Glenda Moreno, Hilda Perdomo, Sagrario Briceño, Meggy Briceño, Teolinda Carrillo, Carmen Castillo y Rocío Cárdenas, gracias por su comprensión, ayuda, y guía en los momentos que fue necesario.

A mi **tutora**, Sol Román docente y guía ejemplar, muchas gracias por la confianza, su tiempo, paciencia y dedicación incondicional en nuestra investigación.

A la ilustre **Universidad de los Andes** por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de desenvolverme en ella para hacer de este sueño una realidad.

A todas aquellas personas que han contribuido a este logro y que escapan de estas líneas quiero hacerles llegar mis más sinceras palabras de agradecimiento. Muchas Gracias.

*Maykell Blanco*

## AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, que cada día nos brinda un nuevo amanecer lleno de oportunidades.

A mis **padres**, Morella y Adolfo son mi mejor ejemplo a seguir, gracias por todo su esfuerzo, dedicación y amor que nos han dado a mí y a mis hermanas. Son nuestro motor para seguir adelante.

A mis **hermanas**, Andrea y Gabriela su apoyo y sus consejos siempre me ayudaran, son mis mejores amigas.

A mi **novio**, David por cada uno de los momentos que hemos compartido, agradecida con Dios por ponerte en mi camino y mil gracias por tu amor y cariño.

A mis **tías y tíos**, por ser parte de mi entorno y de quienes siempre aprendo por sus experiencias vividas. Los quiero mucho.

A mis **primos y primas**, son muchos, les agradezco su aprecio, a Daniela con quien comparto más tiempo y es la más consentida, espero que sigas mi ejemplo y seas una gran mujer, te quiero mucho primita.

A mis **abuelas y abuelos**, que aunque no están físicamente siempre los recuerdo y los llevo dentro de mi corazón.

A mi **gran amigo**, Maykell, muchas gracias por tu amistad y por todo lo que hemos compartido estos años, nada es casualidad en la vida, por algo empezamos la carrera juntos y con un trabajo en equipo estamos logrando esta meta.

A todos mis **amigos y amigas**, especialmente Kelly con los años nuestra amistad ha permanecido, espero contar siempre contigo. A todos mis compañeros y a quienes considero mis amig@s gracias por formar parte de

todas las experiencias vividas a lo largo de este tiempo, siempre será agradable compartir con ustedes.

A los **profesores**, Teolinda Carrillo, Carmen Castillo, Glenda Moreno, Meggy Briceño, María Elena Araujo, Rocío Cárdenas y Pedro Rivera, quienes han servido de apoyo dentro de esta carrera universitaria muchas gracias.

A mi **tutora**, Sol Román, fue una gran experiencia tenerla como guía de nuestro trabajo, siempre le agradeceremos su paciencia, dedicación y sus consejos. Mil gracias por toda la ayuda que nos brindó.

A la ilustre **Universidad de Los Andes**, es un orgullo haber formado parte de esta excelente Universidad, por haberme permitido crecer como persona y lograr esta meta.

A todas aquellas personas que han influido de manera positiva en mi vida y en mi carrera universitaria un millón de gracias.

*Ariana Rojas*

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ACTA DE VEREDICTO.....	iii
DEDICATORIAS.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	vii
RESUMEN.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	01
CAPÍTULO I EL PROBLEMA	
Planteamiento del Problema.....	04
Formulación del Problema.....	07
Objetivos de la Investigación.....	08
Justificación.....	08
Delimitación.....	10
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	
Antecedentes de la Investigación.....	12
Bases Teóricas.....	16
Bases Legales.....	38
Mapa de Variables.....	40
Definición de Términos Básicos.....	41
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	
Tipo de Investigación.....	43



Diseño de la Investigación.....	44
Fases de la investigación.....	44
Población.....	45
Muestra.....	46
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	48
Validez del Instrumento.....	49
Técnicas de Procesamiento, análisis e interpretación.....	49
<b>CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	
Análisis de los resultados.....	51
<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
Conclusiones.....	60
Recomendaciones.....	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
<b>ANEXOS</b>	
Anexo A: Constancias de validación del instrumento.....	67
Anexo B: Constancias de autorización de las instituciones educativas.....	71
Anexo C: Instrumento de evaluación.....	76
Anexo D: Evidencia fotográfica de la investigación en las diferentes instituciones.....	82
Anexo E: Análisis estadístico con t de Student.....	85

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO Nº	Pág.
1	Clasificación de las estrategias de enseñanza aprendizaje.....23
2	Características y tareas del profesor desde modelos educativos contrapuestos.....25
3	Bases legales.....38
4	Mapa de variables.....40
5	Población de estudio.....45
6	Muestra seleccionada.....48
7	Frecuencia absoluta de aciertos obtenidos en el pre test.....52
8	Frecuencia absoluta de aciertos obtenidos en el post test.....56

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## ÍNDICE DE GRAFICOS

<b>GRAFICO N°</b>	<b>Pág.</b>
1 Promedio de aciertos obtenidos en el pre test.....	53
2 Promedio de aciertos obtenidos en el post test.....	57

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)



## APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA CÉLULA CON AYUDA DE UN SOFTWARE EDUCATIVO

### **Autores:**

Br. Blanco Montero, Maykell Alejandro  
Br. Rojas Villarreal, Ariana Soledad

### **Tutora:**

Lic. Sol Román  
Año: 2014

### **RESUMEN**

La presente investigación se realizó con el propósito de evaluar el efecto de un software educativo en el aprendizaje significativo del tema La Célula, contenido de la asignatura Biología del 3° Año de Educación Media General. Se utilizó un tipo de investigación evaluativa con un diseño experimental. La población estuvo representada por estudiantes de tercer año de los liceos: “Dr. Andrés Lomelli Rosario”, U.E. Casa Hogar “Monseñor Carrillo” del municipio Trujillo y Liceo Bolivariano “Ciudad de Valera”, Unidad Educativa “Colegio República de Venezuela” del municipio Valera. La muestra la conformaron dos secciones de cada institución, utilizando una sección como grupo experimental y otra como grupo control. Como instrumento de recolección de datos se utilizaron dos cuestionarios de selección simple con 12 ítems. Los conocimientos previos de los estudiantes se registraron a través de la pre prueba, y posteriormente se le aplicó al grupo experimental el software educativo, mientras que a los grupos controles se les instruyó con una clase tradicional. Finalmente los efectos de las estrategias (software) fueron evaluados a través de una post prueba. Se utilizó la t de Student para la comprobación de las medias entre la pre prueba y post prueba con un nivel de confiabilidad de 95% ( $\alpha$  0.05). Se evidenció que una alta proporción de estudiantes poseían algunos conocimientos sobre la célula, mientras que en la post prueba se demostró que en los grupos experimentales los conocimientos adquiridos fueron mayores, existiendo solamente un aprendizaje conceptual significativo el liceo U.E. Casa Hogar “Monseñor Carrillo” que consiguió el 75%.

**Palabras clave:** aprendizaje significativo, software educativo, célula.

## INTRODUCCION

La educación es importante para el desarrollo de toda persona, siendo la base fundamental en el proceso de captación de conocimientos. A través de ella se enseña, se puede transmitir ideas, habilidades y conceptos. Para orientar el proceso de la enseñanza y el aprendizaje dentro del aula de clase, el docente debe mediar entre los contenidos programáticos y el estudiante, en los centros educativos en función de hacer uso de todos aquellos recursos que faciliten el proceso de enseñanza generando un aprendizaje significativo en sus estudiantes, utilizando generalmente el método de enseñanza tradicional, con el cual imparte sus conocimientos a los estudiantes sin enfocarse en el aprendizaje que ellos puedan llegar a obtener.

Peña y Serrano (2006) afirman que para responder con éxito a las exigencias educativas, sociales, económicas y políticas de la vida moderna, caracterizada por la necesidad de información y comunicación, ha sido imperativa la formación del docente en concordancia con el avance del conocimiento. En este sentido, a través de los años han surgido cambios en el proceso de enseñanza tradicional, producto de nuevas herramientas para incentivar el proceso de estructuración del pensamiento; sin embargo, el proceso de enseñanza-aprendizaje en nuestro país, tiende a ser algo rígido en cuanto a métodos de enseñanza se refiere. No obstante, en los últimos tiempos, han ocurrido actualizaciones en el sistema educativo que han permitido un mejor aprovechamiento de las nuevas tecnologías haciendo más ameno dicho proceso.

Con el uso de técnicas digitales para la enseñanza de diversos temas en el aula de clase, y también fuera de ella, se ha observado que el aprendizaje ha sido más significativo en las diferentes áreas de educación, con niños, jóvenes y adultos, utilizando las Tecnologías de la información y la

comunicación (TIC), las cuales incluyen cualquier medio electrónico que pueda ser utilizado con un fin educativo, por ejemplo; internet, blogs, bibliotecas virtuales, foros, juegos, o cualquier tipo de software educativo.

Por tanto, utilizar la tecnología como herramienta educativa resulta ser beneficioso para los estudiantes y docentes, ya que propician varios tipos de aprendizaje, de forma grupal e individual, así como también favorece la construcción de conocimientos. El software educativo permite el acceso a la información de una forma directa y rápida, incluyendo elementos diseñados para captar la atención de quien esté utilizándolo, así mismo permitiendo la participación e interacción a través de la herramienta cuando es utilizada en forma grupal.

El propósito de esta investigación fue evaluar el efecto de un software educativo utilizado como herramienta para desarrollar el tema de la Célula, a fin de proporcionar un aprendizaje de forma participativa y divertida, en el que se permita la interacción de varios elementos al mismo tiempo; es decir, que aumente el interés del estudiante de educación media general y los conocimientos adquiridos, de esta manera, se permitirá una forma de enseñanza que se adapte a las tecnologías de vanguardia. La investigación está estructurada de la siguiente manera:

CAPÍTULO I. El problema de investigación: plantea la problemática a investigar, los objetivos, aspectos que justifican y delimitan el desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO II. Marco teórico: en él se presentan los antecedentes y bases teóricas vinculadas a la investigación, complementando con el mapa de variables.

CAPÍTULO III. Marco metodológico: establece el tipo, diseño y fases de la investigación, la población, muestra, técnica e instrumento de

recolección de datos, validez del mismo, la presentación estadística de la información y el procesamiento que se utilizó para analizar los datos que se obtuvieron.

CAPITULO IV. Análisis e interpretación de los resultados: refleja los datos obtenidos con el instrumento; es decir, pre prueba y post prueba, procesados mediante distribución de frecuencias absoluta y relativa, se presentan en cuadros y gráficos de barra.

CAPITULO V. Conclusiones y recomendaciones: muestra las conclusiones dadas en función de los resultados obtenidos de la aplicación metodológica, allí también se hacen las recomendaciones pertinentes.

Por último se incluyen las referencias bibliográficas utilizadas como soporte de la investigación y los Anexos.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CAPITULO I

### EL PROBLEMA

#### Planteamiento del problema

Venezuela hoy día es un país de constantes cambios, de inserción de políticas públicas acertadas y otras no tan acertadas; sin embargo no se puede negar que en el ámbito educativo, han sido varios los cambios que han resultado positivos. Tal es el caso de la inclusión de tecnologías de información y comunicación (TIC) o la enseñanza asistida por computadoras (EAC) que fusionadas permiten crear nuevas plataformas de aprendizaje y comunicación, incorporando nuevos programas, diseños curriculares, leyes e instituciones, por parte del Ministerio del Poder Popular para la Educación.

Para la década de los 70, según referencia de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO, 2013), el enfoque de las EAC se fundamentaba en el aprendizaje programado o en el Software conocido como “*ejercitar y practicar*”; actualmente, esto ha evolucionado y de allí se han producido una serie de dispositivos especialmente diseñados para enseñar y aprender. Como ejemplo de ello se pueden mencionar las computadoras portátiles de bajo costo, pizarras interactivas, tablets, entre otros.

Al respecto Reardon y Robertson (citados por la UNESCO, 2013) manifiestan que la disponibilidad de EAC en los establecimientos educativos es considerablemente alta en todos los niveles de secundaria; no obstante, en el caso de Venezuela, la mayor disponibilidad se concentra en el nivel primario. Esto se atribuye a fuertes inversiones financieras realizadas desde el 2009, destinadas a proporcionar a niños de educación primaria computadoras portátiles Canaima con el objetivo de incorporar el uso de la EAC a las aulas.



En este orden de ideas, es importante señalar que la utilización de las TIC y EAC, ya no es solo particularidad de los países desarrollados, porque a la vista está que Venezuela siendo un país en desarrollo considera estos avances como herramientas para fortalecer la educación y colocarse a la vanguardia de la tecnología. Ello permite entender que la educación no debe ser un sistema cerrado; por el contrario, debe ser un sistema abierto que se nutre por la evolución del entorno.

Las TIC pueden generar una influencia positiva en el proceso de aprendizaje significativo, si son usadas de manera correcta, equilibrada y acertada, lo cual se refleja en el informe emitido por la UNESCO (2013) al señalar que los maestros desempeñan una valiosa función en el sentido de garantizar que los estudiantes usen las TIC en forma efectiva dentro y fuera de la sala de clase. Los docentes no sólo deben saber cómo enseñar a sus estudiantes el uso eficiente de las TIC, sino también deben estar capacitados para su uso de manera que puedan enseñar las distintas asignaturas en forma más eficaz.

A partir de este escenario, se puede señalar que toda acción que se emprenda en función de fortalecer los métodos de enseñanza resulta valiosa tanto para el docente como para el alumno. Es así como se le atañe carácter de importancia a las TIC dentro del proceso educativo, por lo que la utilización de determinados Software como estrategias educativas resulta un valioso aporte en la generación de aprendizaje significativo.

Incluir un Software educativo en el proceso de enseñanza de una asignatura o tema determinado, es disponer de una herramienta favorable para facilitar la adquisición de conocimientos; sin embargo esta apreciación requiere ser validada de forma lógica y confiable. En este sentido Macías y Torres (2009: 5) afirman que la educación de la mano con la informática favorecen el aprendizaje de los contenidos de cualquier asignatura, tomando

en cuenta que esta combinación facilita la búsqueda, organización y presentación de la información y además permiten desarrollar habilidades de pensamiento analítico, crítico y creativo.

De allí, se puede agregar que la inclusión de las TIC en la educación es un beneficio para los docentes, el empleo adecuado de estas herramientas sirve para generar un proceso de enseñanza aprendizaje significativo y placentero. Asimismo, se hace necesario que el docente de hoy incorpore las TIC en el desarrollo de sus asignaturas con el fin enseñar en forma interactiva cada uno de sus temas, claro está, que de acuerdo a su experiencia y objetividad al seleccionar el apoyo de un software educativo, deberá considerar también las limitaciones del mismo.

Por lo tanto, es momento oportuno para señalar la importancia del software educativo como herramienta de apoyo para el docente y resaltar el esfuerzo del Gobierno Venezolano dirigido a la dotación de salas de navegación en las instituciones educativas, con la creación de Centros Bolivarianos de Informática y Telemática (CBIT), a partir del año 1999.

En un ámbito más puntual, es propicio pasar al escenario regional el cual no escapa de la invasión tecnológica que se vive actualmente, ya que el estado Trujillo también cuenta con una Oficina de la Fundación Bolivariana de Informática y Telemática (FUNDA BIT) y salas de navegación en algunas instituciones educativas, situación que otorga un punto positivo al sistema educativo local y permite aseverar que la región se encuentra a la vanguardia de la tecnología. Sin embargo la situación es otra, ya que al hacer una revisión sobre la investigación de las TIC en el sistema escolar, Area (2005) señala que aún no se puede comprender cuales son las causas de la resistencia del profesorado a integrar las tecnologías en su práctica docente, concluyendo que, a pesar de casi dos décadas de esfuerzos y continuos y proyectos impulsados institucionalmente por las distintas administraciones

educativas para la incorporación de las TIC a la enseñanza, todavía su uso no se ha generalizado ni se ha convertido en una práctica integrada en los centros escolares.

Sin embargo, este hecho no es suficiente porque resulta además de interés replantearse si la implementación de estas tecnologías, son satisfactorias en los procesos de enseñanza aprendizaje de un tema de Biología como la Célula, sin abandonar la metodología de enseñanza tradicional, utilizada por la mayoría de los docentes de educación media general, al momento de impartir dicho contenido. A raíz de esta situación, se materializo la inquietud de analizar el efecto de un software educativo en el aprendizaje de este tema del área de biología y, en función de ello, se abordó la presente investigación con el interés de evaluar el uso pedagógico del software en el tema de la célula diseñado para estudiantes de 3° año de Educación Media.

A partir de estas premisas se planteó la siguiente interrogante:

### **Formulación del problema**

¿Qué efecto tendrá un Software Educativo sobre el aprendizaje significativo de la Célula, en estudiantes de 3° año de Educación Media General de liceos de los municipios Trujillo y Valera del estado Trujillo?

## **Objetivos de la investigación**

### **Objetivo General**

Evaluar el efecto de un Software Educativo en el aprendizaje significativo del tema la Célula en estudiantes de 3° año de Educación Media General provenientes de los liceos seleccionados “Dr. Andrés Lomelli Rosario” y la U.E. Casa Hogar “Monseñor Carrillo” del municipio Trujillo, el liceo Bolivariano “Ciudad de Valera” y U.E. Colegio “República de Venezuela” del municipio Valera del estado Trujillo.

### **Objetivos Específicos**

Diagnosticar los conocimientos previos de estudiantes del 3<sup>er</sup> año de Educación Media General de los liceos seleccionados, sobre el tema de la célula.

Orientar al docente de la asignatura del 3<sup>er</sup> año de Educación Media General de los liceos seleccionados, en el manejo del software para la enseñanza de la célula.

Evaluar los conocimientos sobre la célula de los estudiantes de los liceos seleccionados, luego de la aplicación del tratamiento experimental

Analizar comparativamente el efecto del software sobre el aprendizaje significativo de la célula, en estudiantes de 3<sup>er</sup> año de Educación Media General de los liceos seleccionados.

### **Justificación**

El docente de hoy, se encuentra expuesto a un mundo de tecnología, de constantes avances en el ámbito educativo y debe estar preparado para enfrentar cualquier situación de forma acertada, dispuesto a acoplarse a las exigencias que se viven actualmente en materia tecnológica y ser lo

suficientemente astuto para aprovecharlas como herramienta o recursos en su profesión, es por eso que el presente trabajo, se planteó emplear un software educativo para el aprendizaje significativo del tema de la célula y analizar el efecto del mismo en el proceso enseñanza aprendizaje, por lo tanto representa un aporte valioso para la educación y se justifica desde el punto de vista práctico.

Este trabajo de investigación, partió de una propuesta que incluyó el diseño de un software educativo como herramienta de enseñanza aprendizaje, del tema la célula, contenido del 3er año de educación media general. Posterior a ese estudio, nace el interés de utilizar dicha herramienta educativa con estudiantes del 3<sup>er</sup> año de Educación Media General con la finalidad de evaluar su uso pedagógico. Desde este punto de vista, se justifica el aspecto práctico al pretender probar el recurso previamente diseñado por Andrade y Santos (2013) estudiantes de la Licenciatura en Educación mención Biología y Química en el trabajo titulado, “Herramienta educativa computarizada para la enseñanza de la célula”, y a su vez indagar sobre las bondades y debilidades del software,

La intención de utilizar una herramienta educativa computarizada es que los estudiantes puedan comprender qué es una célula, cuáles son sus características principales, cuáles estructuras son las que la integran, como pueden diferenciar una célula vegetal de una célula animal y los procesos relacionados con ellas a través de este software, para permitir al alumno (a) adquirir esos conocimientos de forma interactiva. La herramienta fue creada con la última tecnología accesible actualmente en Venezuela, proporcionando un recurso computarizado que se destaca por su contenido educativo, ilustraciones y accesibilidad.

Desde el punto de vista teórico, la herramienta contribuirá a fortalecer los conocimientos obtenidos con el método tradicional de aprendizaje sobre

el tema. Por otro lado, la sustentación teórica del presente proyecto fue argumentación válida para justificar su aplicación, resaltando además que no es un recurso que sirve sólo para un tema específico, sino que puede utilizarse para cualquier tema e incluso cualquier asignatura con las respectivas adaptaciones en función de la necesidad del docente.

Desde el ámbito pedagógico esta herramienta educativa resulta un gran aporte ya que en la actualidad es necesario el diseño de software sobre diversos temas y áreas, que incluyan el contenido necesario para su uso dentro del aula, además que sea previamente evaluado para demostrar su efectividad. Estas nuevas herramientas deben influir positivamente en el aprendizaje significativo del tema que corresponda, para el caso de esta investigación el software debe generar un mejor aprendizaje en el área de biología sobre el tema la célula.

Entre tanto, se espera que la herramienta educativa computarizada no solamente sea accesible para estudiantes de educación media sino que también pueda ser aplicable a personas de cualquier edad que tengan la oportunidad de utilizarla. Hilgard y Bower (1980) expresan que las instituciones educativas, públicas o privadas, están abiertas a los métodos mejorados de enseñanza siempre y cuando se demuestre que estos son resultados de investigación científica por tanto desde el punto de vista metodológico esta investigación se justifica porque la misma se cimienta sobre los parámetros del método científico y esto demuestra el valor metodológico que posee.

#### **Delimitación:**

El presente proyecto fundamentado en evaluar una herramienta educativa como estrategia para fortalecer el aprendizaje significativo, la investigación se limitó a la utilización de un software educativo en el proceso

de enseñanza aprendizaje del tema de la célula de la asignatura Biología, el cual se imparte a estudiantes del 3<sup>er</sup> año de Educación Media General.

En cuanto al aspecto espacial, el proyecto estuvo delimitado a los municipios Trujillo y Valera, de los cuales se seleccionaron liceos dotados con sala de computación como fueron: el liceo “Dr. Andrés Lomelli Rosario” y la U.E. Casa Hogar “Monseñor Carrillo” del municipio Trujillo y el liceo Bolivariano “Ciudad de Valera” y U.E. Colegio “República de Venezuela” del municipio Valera del estado Trujillo, que cuentan con los recursos necesarios para probar el software educativo.

Los sujetos que participaron en el desarrollo del trabajo fueron los docentes y estudiantes de las instituciones mencionadas, pertenecientes al año escolar 2013 – 2014.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

Este capítulo corresponde a la sustentación teórica respaldada en fuentes bibliográficas, hemerográficas y/o electrónicas, que argumentan la investigación, el mismo se constituye a partir, de antecedentes que sirven de justificación para el estudio, por la afinidad o semejanza con el mismo. Seguidamente se muestran las bases teóricas donde se citan autores que han establecido conceptualizaciones y caracterizaciones alusivas a los objetivos de estudio y permiten la documentación del investigador, posteriormente las bases legales, la operacionalización de las variables y finalmente definición de términos básicos.

#### **Antecedentes de la investigación**

Andrade y Santos (2013) en su trabajo especial de grado, titulado “Herramienta educativa computarizada para la enseñanza de la célula”, realizaron una investigación con el propósito de diseñar un software educativo, para la enseñanza de dicho contenido en Biología 3er año de educación media general. La investigación siguió una metodología aplicable a proyecto factible, con un diseño de investigación de campo. Se utilizó como instrumento un cuestionario el cual fue aplicado a 8 docentes de 3er año, pertenecientes a tres colegios diferentes: U.E. Dr. Andrés Lomelli Rosario, Escuela Técnica Robinsoniana Pedro García Leal y Liceo Bolivariano Padre Durán, en el estado Trujillo.

Los resultados obtenidos evidenciaron que los docentes participantes en el estudio utilizan estrategias de ensayo, planificación y evaluación del contenido a impartir; también se identificaron las características que se consideraba debía poseer una herramienta educativa computarizada.



Este antecedente, fue utilizado como punto de partida para la presente investigación porque es el fundamento que permitió la aplicación de la propuesta hecha por investigadores, igualmente es valioso porque en él se justifica la importancia de una herramienta educativa computarizada como una excelente actividad complementaria en la enseñanza tradicional del aula, lo que permite estimar que el uso de un software educativo puede ser de gran provecho para el proceso de enseñanza aprendizaje en el tema de la célula a alumnos de 3° año de educación media general

Hidalgo (2013) en su trabajo de grado titulado “El videojuego como estrategia de aprendizaje de la célula animal” con un tipo de investigación de campo y un diseño cuasi experimental, el cual se planteó como finalidad emplear un videojuego como estrategia de aprendizaje, en la enseñanza de la célula animal, a los estudiantes del 3er año de educación media, del Liceo Bolivariano Tostós del municipio Boconó del estado Trujillo.

La población estuvo representada por 40 estudiantes de 2 secciones del 3er año, como instrumento se utilizó 2 cuestionarios (pre prueba y post prueba) con 11 ítems de selección simple, validado por un grupo de expertos aplicados a un grupo control sin tratamiento especial y un grupo experimental que recibió la actividad del videojuego “Kokori”. Finalmente los efectos de la estrategia lúdica fueron analizados utilizando la t de Student para la comparación de medias poblacionales, de pre y post prueba con un nivel de confiabilidad del 95%.

En el grupo control utilizando como estrategia una clase tradicional, se logró que un 60% de los estudiantes consiguieran un cambio conceptual significativo mientras que en el 100% de los estudiantes del grupo experimental se logró un aprendizaje conceptual significativo con la ayuda del juego didáctico “Kokori”

Este antecedente sirvió de sustento para la presente investigación, ya que en ambos trabajos se utilizan nuevas tecnologías en este caso un videojuego para la enseñanza de la célula, en los resultados obtenidos se pudo evidenciar que se logró un aprendizaje significativo en su totalidad, en alumnos que utilizaron el videojuego. Otra razón que justifica este antecedente es el hecho de que el mismo sugiere un procedimiento metodológico donde se usa la aplicación de una pre prueba y una post prueba, lo cual proporcione condiciones similares a la de este trabajo

Valecillos (2013) realizó la investigación titulada “Software educativo Body Works 6.0 como estrategia complementaria de enseñanza en estudiantes de segundo año de educación media general”, con un tipo de investigación cuasi experimental con diseño experimental, la muestra estuvo conformada por el docente de aula a quien se le aplicó una lista de cotejo de 8 ítems de respuesta cerrada, como instrumento. También se aplicó cuestionarios (pre prueba y post prueba) con 10 ítems de respuesta cerrada, a estudiantes biología del 2do año de la U.E. Emiro Fuenmayor del municipio Rafael Rangel del estado Trujillo. 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.

Este trabajo resulta importante para la presente investigación porque sirve de guía y sugiere un proceso metodológico para el desarrollo del estudio. Otro aspecto valioso es el hecho de que afirma que el software educativo Body Works 6.0 facilita y fortalece el aprendizaje de los estudiantes, lo que permite inferir que para el tema de la célula en alumnos de 3° año de educación media general también será un aporte positivo utilizar un software educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Macías y Torres (2009) en su trabajo de grado titulado “Software educativo como apoyo en el proceso enseñanza aprendizaje del método de reducción en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales”, realizaron una investigación cuyo propósito fue desarrollar un software educativo para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemática para alumnos de 3° año en la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana (ETIR) “Laudelino Mejías”.

La investigación estuvo enmarcada en la modalidad proyecto factible, la misma se desarrolló en tres fases: la fase diagnóstica en donde se obtuvo la información de los alumnos de 3° año y profesores de matemática de la ETIR “Laudelino Mejías”, para esta fase la población fue de 6 docentes de la asignatura mencionada y 20 alumnos de 3° año. La fase de diseño, sirvió para la elaboración del Software Educativo denominado RYDUX y la fase de evaluación permitió que un grupo de tres profesores expertos junto al grupo de alumnos y docentes citados anteriormente examinaran el software en los aspectos de interfaz, estéticos, pedagógicos y técnicos. Las técnicas e instrumentos utilizados fueron la entrevista y el cuestionario. Se concluyó que hay que introducir cambios innovadores en las estrategias y recursos usados para impartir el tema en estudio.

Desde la conclusión de este antecedente se justifica la inclusión de un software en el proceso de enseñanza aprendizaje como herramienta educativa para impartir el tema de la Célula en alumnos de 3° año de educación media general. Por ello, resulta un aporte valioso para la investigación realizada y se observa la importancia del mismo en esta y futuras investigaciones de igual interés en el área educativa.

## **Bases teóricas**

### **La educación y el proceso de enseñanza-aprendizaje**

Faure (citado por Suarez 2002), señala que la educación es el “proceso cultural que busca la eclosión y el desarrollo de todas las virtualidades del ser y su sociedad” (p.19). Por su parte Suarez (2002), agrega que la educación es una actividad o un proceso permanente, que puede ocurrir de forma consciente e inconsciente, a personas de cualquier edad, clase y ámbito social, inclusive puede ocurrir en colectivo, dentro de un contexto general y específico, global y situado, desarrolla sus potencialidades y las de su entorno, promoviendo la cultura, en búsqueda del crecimiento.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se puede interpretar que la educación es un proceso que permite adquirir conocimientos sobre diversos aspectos a lo largo de la vida, brinda herramientas para resolver diversos problemas que se presentan durante el desarrollo del ser humano, en este sentido, los conocimientos adquiridos a través de la enseñanza, resultan ser útiles, representando el aprendizaje significativo.

Vygotsky s.f., (citado por González y Simancas, 2010) señala que el aprendizaje “es una forma de apropiación de la herencia cultural disponible, no sólo es un proceso individual de asimilación, donde la interacción social es el origen y el motor del aprendizaje” (p.20). Asimismo, Sánchez (2003) citado por González y Simancas (2010) define el aprendizaje significativo como “el resultado de la interacción de los conocimientos previos y los conocimientos nuevos así como de su adaptación al contexto, que además va a ser funcional en determinado momento de la vida del individuo” (p. 20).

Desde estas definiciones, se puede entender que el aprendizaje es un proceso en el cual se va adquiriendo información, donde el individuo o el colectivo procesan desde su juicio y expresa a través de sus acciones dentro

de una situación o contexto específico, el mismo permite crecimiento académico, social, cultural y personal según el ámbito que se evalúe, pudiendo ser adquirido y reforzado en el tiempo.

Por su parte, Palomino (2007) haciendo referencia a Ausubel señala que el aprendizaje del alumno es dependiente de una estructura de conocimientos previos que van a relacionarse con la información nueva que se está aprendiendo, el conjunto de conceptos teóricos, ideas, conexiones entre informaciones y pensamientos, ya establecido como conocimiento previo, se le denomina "Estructura cognitiva"

En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuáles son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas meta cognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio. (p. 2)

De acuerdo con lo anterior, se puede decir que la facilidad de adquisición de un aprendizaje significativo, viene dada por el grado de vínculo que se pueda establecer entre el conocimiento que ya se tiene y el conocimiento que esperamos obtener, dependiendo del dinamismo con que la enseñanza sea impartida. Si se crea una conexión más fuerte entre el conocimiento anterior y el impartido a través de un método eficiente, es posible que los estudiantes obtengan un aprendizaje significativo.

Ausubel (citado por Pachano, Quintero y Serrentino 2005) también afirma que:

Para que exista el aprendizaje significativo el contenido que el alumno va a aprender debe ser potencialmente significativo, es decir, susceptible a dar lugar a la construcción de significados, por lo que debe poseer coherencia en su estructura interna. A esta concepción se la denominó "Significatividad Lógica". Además, el contenido debe estar relacionado con lo que el alumno ya conoce, pero no en forma arbitraria, sino de forma que pueda asimilarlo o insertarlo en las redes de significados ya construidos en el transcurso de sus experiencias previas; a esta condición la denominó "Significatividad Psicológica". Por último, se señala como condición necesaria para el logro de aprendizajes significativos, que el alumno tenga una actitud favorable para aprender. (p. 29)

En este sentido, es propicio que el docente realice una exploración o diagnóstico para saber qué conocimientos previos poseen los alumnos sobre el tema que se va a estudiar y así reforzarlos, en el caso de la presente investigación fue mediante el software, así como también tomar en cuenta si el contenido es atractivo o no para ellos y así construir nuevas ideas para generar un aprendizaje significativo. Además, debe emplear definiciones y terminologías que se adapten al nivel de educación en el que se encuentren los estudiantes para facilitar la comprensión del tema de tal forma que se sientan cómodos con las nuevas ideas y así favorecer la captación de su atención utilizando estrategias atractivas como lo es el software educativo de la célula el cual se evaluó en esta investigación.

Pachano y cols (2005) presentan las principales características para que se origine un aprendizaje significativo, entre las cuales destacan que los nuevos conocimientos se relacionan con los que ya existen en la estructura cognitiva del alumno de una manera particular apropiándose de estas ideas creando nuevos conceptos. Así mismo, el alumno debe estar dispuesto a

obtener nuevos conocimientos, proceso en el cual influye directamente si el material es significativamente lógico, es decir si el tema en discusión es de su interés y le genera inquietud para conocerlo. Para originar este tipo de aprendizaje el docente debe utilizar estrategias innovadoras para impartir sus conocimientos.

Fernández, Server y Cepero (2001) opinan que el aprendizaje ya no es el mismo cuando está soportado con las nuevas tecnologías; según ellos, el diseño conceptual para introducir estas tecnologías al servicio de la educación es una tarea primordialmente pedagógico-comunicacional, para los autores en revisión la incorporación de nuevas tecnologías al sistema educativo:

...exige diseñar y evaluar no solamente desde su aplicación educativa sino también desde su función comunicativa, debe mirarse el modelo de comunicación que subyace al sistema educativo específico, esto incluye la educación a distancia, la educación para los medios, la educación informal. (p. 4)

Partiendo de esto, el aprendizaje se da en la medida en que el individuo se involucra en un ambiente mediado por tecnologías, favoreciendo los procesos de aprendizaje. Con ello se refiere que no es la tecnología la que provoca el aprendizaje directamente, sino el uso didáctico que se le dé, en combinación con el ambiente donde se utilice y la comunicación entre el estudiante y el docente.

### **Estrategias enseñanza – aprendizaje**

Campos (2000) indica que la estrategia se refiere al arte de proyectar y dirigir, la estrategia proyecta, ordena y dirige las operaciones para lograr los objetivos propuestos,

... así, las estrategias de aprendizaje hacen referencia a una serie de operaciones cognitivas que el estudiante lleva a cabo para organizar, integrar y elaborar información y pueden entenderse como procesos o secuencias de actividades que sirven de base a la realización de tareas intelectuales y que se eligen con el propósito de facilitar la construcción, permanencia y transferencia de la información o conocimientos. (p. 4)

En relación a lo antes expuesto se puede decir que las estrategias tienen el propósito de brindar facilidad para la adquisición, almacenamiento, y el uso de la información, es decir las estrategias servirán como el medio a través del cual el educador transmitirá los conocimientos a sus alumnos siguiendo un orden en relación con los objetivos planificados con anterioridad.

De acuerdo a Mazarío, Mazarío y Lavín (2006:1), se trata de un nuevo replanteamiento de las relaciones profesor-estudiante-conocimientos, donde el alumno se haga cada vez más independiente, más responsable de su propio proceso de aprendizaje a partir de la creación de condiciones muy peculiares de aprendizaje. Para Mazarío y cols (2006), en dichos procesos de aprendizaje se consideran variables tanto personales, como estratégicas y de tareas, hasta convertirse en verdaderos recursos “personalizados”, aunque no exentos de fuertes componentes sociales y humanísticos, lo cual constituye un reto para la educación contemporánea.

Los autores agregan que uno de los factores de mayor aporte al progreso en el aprendizaje significativo de los estudiantes, es el grado y el modo en que se evalúan sus conocimientos. Para ello se hace necesario introducir dentro del propio currículo de enseñanza, estrategias de aprendizaje autónomas que permitan alcanzar el objetivo de “aprender a aprender”, incluyendo el uso de software educativo en el aula de clase. La Torre y Rocabert (1997), citados por Mazarío y cols afirman que las estrategias de aprendizaje requieren que se enseñen y se instrumenten a



través de las diferentes áreas curriculares, de esta forma es posible asimilar, transferir y generalizar dichas estrategias, de otro modo no se obtendrán los resultados deseados, seguiría constante el bajo desempeño en los estudiantes que hasta ahora ha ocurrido debido a la resistencia al cambio que tienen algunos docentes a la hora de utilizar nuevas estrategias y herramientas como lo plantea Area (2005)

### **Estrategias de aprendizaje**

Para Barriga y Hernández (citados por González y Simancas, 2010), las estrategias de aprendizaje “son procedimientos que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas” (p.22), dicho de otra forma estos procedimientos pueden ser instrucciones o habilidades que el estudiante conoce y utiliza a su favor a la hora de obtener nuevos conocimientos, para adquirirlos de una manera más productiva.

“Las estrategias comprenden el plan diseñado deliberadamente con el objetivo de alcanzar una meta determinada, a través de un conjunto de acciones que se ejecuta de manera controlada” (Castellanos 2002 citado por Mazario y cols 2006:2), dicha meta se refiere al aprendizaje significativo que se espera obtener por medio de las herramientas utilizadas por el docente y/o por el estudiante para que este ocurra. Barriga y Hernández (citados por León y Vergara, 2009) señalan que el aprendizaje significativo es muy importante ya que “posibilita la adquisición de grandes cuerpos de conocimiento integrados, coherentes, estables, que tienen sentido para los alumnos” (p. 16). Resumiendo, el aprendizaje significativo es aquel que estructura el conocimiento utilizando como base las ideas previas de los estudiantes, complementándolo a través de técnicas y estrategias.

Según Balza y Mejía (2011:15) “las distintas estrategias de enseñanza pueden usarse simultáneamente e incluso hacer híbridos según el docente lo

considere necesario”. De igual forma el estudiante puede utilizar distintas herramientas para favorecer su aprendizaje significativo de la manera que considere adecuada, utilizando herramientas tradicionales como técnicas de estudio a través textos o mediante la utilización de software para un aprendizaje didáctico

Las estrategias de aprendizaje incluyen todo el conjunto de procesos, acciones y actividades que los alumnos pueden utilizar intencionalmente para apoyar y mejorar su aprendizaje,

...están pues conformadas por aquellos conocimientos, procedimientos que los/las estudiantes van dominando a lo largo de su actividad e historia escolar y que les permite enfrentar su aprendizaje de manera eficaz (Castellanos y cols citado por Mazario y cols, 2006)

Desde estas perspectivas, se puede decir que las estrategias tienen el propósito de brindar facilidad para la adquisición, almacenamiento, y el uso de la información, es decir las estrategias servirán como el medio a través del cual el educador transmitirá los conocimientos a sus alumnos siguiendo un orden en relación con los objetivos planificados con anterioridad. Es importante resaltar que el éxito de las estrategias utilizadas depende de la adecuación y coordinación de las mismas.

Con respecto a este punto, resulta justo mencionar que la objetividad y experiencia del docente son elementos claves para una selección acertada de las estrategias a ejecutar. La actitud de los estudiantes frente a la ejecución de estas herramientas también es otro factor significativo, dado que aunque se cuenten con estrategias enriquecedoras, su éxito no será tal si no hay empatía entre la herramienta y el alumno.

## Clasificación de las estrategias

Las estrategias de aprendizajes han sido discutidas por diversos autores a través del tiempo, sin embargo existen parámetros definidos que se mantienen hasta nuestros días, estrategias que fueron aplicadas en la escuela tradicional y se siguen aplicando actualmente, algunos autores recientes escriben sobre la educación mediante el uso de software, sin embargo ninguno ha hecho una clasificación constituida sobre dichas estrategias que incluya a las nuevas tecnologías de una forma directa y concisa. Algunos tipos de estrategias de enseñanza aprendizaje son las seleccionadas por Mazario y cols (2006:3) con base a lo propuesto por Beltran (1995).

**Cuadro N° 1: Clasificación de estrategias de enseñanza aprendizaje**

Estrategias de apoyo	Mejora del auto concepto Desarrollo de actitudes Potenciar la motivación
Estrategias de procesamiento	Repetición, empleando preguntas y respuestas, destacar lo importante, autocomprobación de lo que se sabe. Selección de lo fundamental, resumiendo, subrayando... Organización y conexión de los conocimientos mediante esquemas lógicos, mapas conceptuales, uves heurísticas... Elaboración de ideas sobre el tema que se está trabajando, búsqueda de analogías, planteamiento de problemas...
Estrategia de personalización	De pensamiento crítico reflexivo De calidad procesal para alcanzar independencia, fluidez de ideas, logicidad, productividad, originalidad y flexibilidad de pensamiento. De creatividad para la producción de ideas nuevas, nuevos enfoques...
Estrategias de metacognición	Son las que proporcionan un conocimiento sobre la tarea que es y se sabe de ella.

Fuente: Beltran 1995, (citado por Mazarío y cols 2006)

En la presente investigación se tuvo como objetivo principal evaluar el efecto de un software educativo en el proceso enseñanza aprendizaje del tema la Célula, dicho software se ubica dentro de las estrategias de apoyo que pueden ser utilizadas por el docente en el aula de clase como se expone en el cuadro N° 1, lo que brindará una mayor motivación en cada uno de los alumnos debido al tipo de tecnología empleada, actualmente se puede observar el fácil manejo de las herramientas computarizadas por la mayoría de las personas favoreciendo el acceso a la información.

Desde otro punto de vista Díaz-Barriga y Hernández (2002) clasifican las estrategias de enseñanza-aprendizaje de acuerdo al momento en que son utilizadas para generar conocimientos, es decir antes, durante y después del proceso de enseñanza. Antes de generarse un aprendizaje, funcionando como una especie de alerta o indicador previo para los alumnos se encuentran las estrategias pre-instruccionales que por lo general son actividades dinámicas o lluvias de ideas, todas aquellas estrategias utilizadas durante el proceso de enseñanza como vía para generar un aprendizaje son denominadas co-instruccionales y luego de dicho proceso las llamadas post-instruccionales que funcionan como apoyo para el cierre de un tema o término de un episodio específico.

El software utilizado para la presente investigación, de acuerdo a esta clasificación se puede considerar una estrategia co-instruccionales ya que la herramienta concuerda con la definición de Díaz-Barriga y Hernández, este tipo de estrategia “apoya los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza-aprendizaje. Cubren funciones para que el aprendiz mejore la atención e igualmente detecte la información principal” (p. 143). De esta forma el software es utilizado por el docente como un canal para dar la clase y obtener buenos resultados en el aprendizaje significativo de los estudiantes siguiendo el contenido curricular y utilizando las TIC.

El docente es libre de utilizar las estrategias que crea conveniente para el desarrollo de sus contenidos, el nuevo papel del profesor en relación a las TIC según Miratía (2007), puede tener un perfil innovador o utilizar las estrategias clásicas, lo que él denomina modelo tecnológico y modelo tradicional. De acuerdo a las características con las que imparte la clase el docente puede inclinarse por uno de estos modelos, tal y como puede observarse en el cuadro N° 2

**Cuadro N° 2: Características y tareas del profesor desde modelos educativos contrapuestos.**

Modelo Tradicional	Modelo Tecnológico
Profesor aislado	Equipo docente
El profesor actúa como instructor	El profesor actúa como mediador
Hace énfasis en la enseñanza	Hace énfasis en el aprendizaje obtenido
Suele aplicar los recursos sin diseñarlos	Diseña y gestiona recursos
Utiliza una didáctica basada en la exposición y un carácter unidireccional	Utiliza una didáctica basada en la investigación y con carácter bidireccional
Solo la verdad y el acierto proporcionan el aprendizaje	Utiliza el error como fuente de aprendizaje
Restringe la autonomía del alumno	Fomenta la autonomía del alumno
El computador está al margen de la programación	El uso del computador está integrado en el currículo

Fuente: Miratía 2007

El docente que se inclina por el modelo tecnológico debe mantenerse en constante actualización para tener dominio sobre las TIC e integrarlas al aula de clase como un recurso para favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje. El software sobre la célula, es uno de estos recursos que el docente actual puede implementar para mejorar el aprendizaje significativo, ya que va de la mano con el modelo tecnológico donde el docente se destaca al impartir la clase con el uso de las TIC.

## **Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como estrategia**

Con ayuda de la tecnología, la información puede ser accesible, de una forma rápida, e inmediata, esto es beneficioso en el ámbito educativo, ya que si se utilizan correctamente las tecnologías para el procesamiento de la información, se pueden obtener mejores resultados en el aula. Balza y Mejía (2011) definen las TIC de la siguiente manera:

Las TIC, se encargan del estudio, diseño, desarrollo, fomento, mantenimiento y administración de la información mediante la utilización hardware y software como medio de sistemas informáticos [...] Las TIC son un fragmento de las tecnologías emergentes, que hacen referencia a la utilización de medios informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información con diferentes finalidades (formación educativa, organización y gestión empresarial, toma de decisiones en general) (p.23).

Por otro lado Márquez citado por Balza y Mejía (2011) señala la necesidad creciente de utilizar las TIC en el entorno educativo. Usando las tecnologías para el procesamiento y distribución de la información, se obtiene un instrumento indispensable, el cual se le puede sacar provecho a convenir, pudiendo utilizarse como:

- Fuente de información
- Canal en la comunicación para el intercambio de ideas
- Medio audiovisual o un método tan simple como un procesador de textos para desarrollar la creatividad
- Recurso didáctico para fomentar el aprendizaje significativo y la motivación a través de la simulación.
- Un medio lúdico para el íntegro desarrollo del joven.

Las TIC desde la concepción de Cukierman, Rozenhauz y Santángelo (2009) son aquellas que facilitan las actividades cotidianas así como el

acceso a la información con independencia de su tipo y ubicación. Por su parte, Kofi citado por estos autores, señala que las TIC tienen un considerable potencial para promover el desarrollo y el crecimiento económico, impulsar la innovación y mejorar la productividad.

Utilizando las TIC como un medio educativo se puede conseguir resultados eficientes, para el joven y para la relación enseñanza-aprendizaje dentro y fuera del área de clase, donde se tenga la disposición de cualquier medio electrónico, incluso algo tan básico como un procesador de textos. Se estima que el alcance de un software realizado con la intención de promover y facilitar el aprendizaje de la biología, obtendrá resultados mucho más favorables y productivos tanto para el docente a la hora de dar la clase como para aprendizaje significativo en los estudiantes.

Continuando con las TIC, como herramienta educativa o estrategia de aprendizaje, es válido señalar que en la actualidad es muy común la implementación de software como herramientas de apoyo para el ejercicio del educador en pro de la motivación del alumno. Se estima que el interés por el uso de las TIC en el ámbito educativo, se incrementa progresivamente como consecuencia de los resultados positivos que se producen si estas herramientas se emplean de una forma correcta.

### **Software**

La Real Academia Española (2013) define este término como un “conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora”, la palabra software se refiere al soporte lógico de un computador, necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, a diferencia de la parte física del computador denominada Hardware, el software no es tangible, es solo una representación visual de un espacio multitarea que solo proporciona una interfaz para quien utiliza el computador.

Los componentes lógicos de un software incluyen aplicaciones informáticas comunes, como el procesador de textos, que permite al usuario realizar todas las tareas relacionadas a la edición de textos, el software de sistema, tal como un sistema operativo que funciona como base y permite al resto de los programas ejecutarse y funcionar adecuadamente, también es el encargado de formar una interface para el usuario y de esta forma pueda controlar el computador. El conjunto de programas de cómputo, procedimientos y datos asociados que forman parte de las operaciones forman un sistema de computación.

El software es una herramienta fundamental para las TIC, cuya función según Balza y Mejía (2011:23) es encargarse del “estudio, diseño, desarrollo, fomento, mantenimiento y administración de la información mediante su utilización como medio de sistemas informáticos”. Es decir, la programación del software es fundamental para implementar la tecnología educativa, ya que es el canal a través del cual se presenta la información contextualizada y esquematizada de una forma llamativa para el fácil entendimiento de quien reciba la información, para el caso de los softwares educativos los receptores serían los estudiantes que utilizan estas herramientas, diseñadas para la instrucción de contenidos específicos.

### **Tipos de Software**

Software privativo, también llamado software de propietario, es de código cerrado, son todos aquellos programas informáticos en el que los usuarios tienen limitaciones de uso, para modificarlo o redistribuirlo. Son de procedencia comercial, es decir hay que pagar para poder adquirirlos, incluso algunos por tiempo limitado y con altos costos, son vulnerables ante virus informáticos.

Por otra parte el Software libre incluye aquellos programas de computación que garantiza a sus usuarios acceso al código fuente (conjunto



de líneas de texto utilizadas por la computadora como instrucciones para ejecutar el programa) y autoriza a ejecutarlo con cualquier propósito, modificarlo y redistribuirlo tanto el programa original como sus modificaciones. La diferencia del software privativo, es que hacer alguna modificación o distribución indebida del software (a esto se le conoce como piratería) es ilegal.

La Fundación para el Software Libre (Free Software Foundation, FSF por sus siglas en inglés) está dedicada a eliminar las restricciones sobre la modificación y distribución de programa, promociona el desarrollo y uso del software libre en todas las áreas y en todo el mundo. Para la FSF (2013) entre las “libertades” de estos Software se tienen:

- Libertad 0 Usar el programa con cualquier propósito
- Libertad 1 Estudiar cómo funciona el programa y adaptarlo a las necesidades.
- Libertad 2 Distribuir copias de manera gratuita.
- Libertad 3 Mejorar el programa y liberar las mejoras al público.

Es importante acotar que ambos tipos de software, el privativo y el libre pueden tener diferentes usos, en el caso de utilizarse para fines académicos existen software comerciales educativos como enciclopedias, o incluso juegos educativos para computadores y consolas, estos pueden considerarse privativos. Por otra parte el software libre no tiene restricciones para crear, desarrollar y mejorar programas realizados para docentes o para estudiantes en base a las necesidades que el programador considere, como en el caso del software educativo que se evaluará en esta investigación, el cual es del tipo libre.

### **Software Educativo**

Según Bezanilla y Martínez (1996:164) citados por Macías y Torres (2009:30), un software educativo corresponde a aquellos programas capaces

de servir de ayuda al aprendizaje del alumno y de apoyo, nunca sustituto a la labor pedagógica del profesor, aun propiciando mejoras del aprendizaje del alumno. Por otro lado, Urbina (1999) citado también por Macías y Torres (2009:30) considera que el software educativo puede ser no sólo un recurso de enseñanza aprendizaje, sino también una estrategias de enseñanza que permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas.

Para Cabero, Ballesteros, Barroso, Llorente y Morales (2008) la implementación de software en el ámbito educativo favorece a los estudiantes dándoles plena disposición de grandes cantidades de información, facilitándoles la actualización de los contenidos, independientemente del espacio en el cual se encuentren el profesor y el estudiante siempre y cuando tengan acceso a la tecnología, además de esto la autonomía del estudiante se ve reforzada y su necesidad de socializar con sus compañeros respecto al tema favoreciendo el trabajo grupal.

Con respecto a la estructura del software educativo utilizado para el desarrollo de esta investigación, el software está diseñado con animaciones en Flash, herramienta que mezcla gráficos vectoriales y animaciones, utiliza un lenguaje de scripts para crear aplicaciones interactivas. Actualmente muchas aplicaciones y complementos utilizan Flash ya que crea un entorno más dinámico y fluido en software y páginas de internet, como ejemplo principal se tiene la página web YouTube donde se requiere el uso de Flash para acceder a cualquier medio de su biblioteca multimedia.

Microsoft Flash 6.0 es una herramienta que permite fácil y sencillamente la programación de los diferentes aprendizajes de las fases que contiene el software; basados en criterio de cohesión y acoplamiento, la estructura modular del mismo se desarrolló mediante secciones, las cuales quedaron de la siguiente forma:

- Sección 0: Pantalla de Inicio y presentación.
- Sección 1: Pantalla del menú opciones, donde se muestran los módulos de contenido del tema
- Sección 1.1: Bloque 1 (El Microscopio)
- Sección 1.2: Bloque 2 (La Célula)
- Sección 1.3: Bloque 3 (Teoría Celular)
- Sección 1.4: Bloque 4 (Videos)
- Sección 1.5: Bloque 5 (Galerías)
- Sección 1.6: Bloque 6 (Evaluación)

Es necesario resaltar que la investigación se desarrolló en base a estos bloques de contenido, porque proveen la información necesaria para estructurar el instrumento que se utilizó para medir el conocimiento del estudiante sobre la célula. Este tema perteneciente al tercer año de educación media general según el currículo nacional bolivariano, corresponde al área de aprendizaje “ser humano y su interacción con otros componentes del ambiente” y al componente “el ser humano en el ecosistema”, sirve como fundamento de varios temas relacionados con la célula durante toda la asignatura. Es importante que los alumnos comprendan su significado ya que esto les permitirá conectar esta información con temas que estudiaran en años posteriores, tanto en liceos como en universidades.

### **La Célula**

Starr y Taggart (2008) definen la célula como la unidad más pequeña que muestra las propiedades de vida, es decir crecen, se reproducen y mueren, además de tener características homeostáticas. Son pequeñas, invisibles al ojo humano en su mayoría y poseen diversas formas. Para Curtis y Barnes (2008) la célula es la unidad estructural y funcional de los organismos vivos, cuyo nombre es derivado del latín “Cella”, (celda) palabra

utilizada para describir una cámara de almacenamiento, observada por primera vez por Robert Hook en el año 1.665.

Hook, al examinar un trozo de corcho a través de un microscopio rudimentario fabricado por el mismo, percibe que este estaba formado por pequeñas celdas predispuestas en un orden peculiar de tal forma que parecía que todo estuviera compuesto por pequeños espacios vacíos, parecidos a un panal de abejas. Debido a que el trozo de corcho estaba seco y a la simplicidad del microscopio elaborado, no pudo detallar nada dentro de las celdas por lo que pensó que estaban vacías y por ello las denominó de esa forma, “células”, sin embargo la palabra célula no adquirió su significado actual hasta 150 años después de estos acontecimientos.

### **Microscopio**

Un microscopio es un dispositivo encargado de hacer visibles objetos muy pequeños, invisibles para el ojo humano. Actualmente existen diversos tipos de microscopios, el microscopio compuesto el cual consta de dos sistemas ópticos o lentes llamados objetivo y ocular. El objetivo es un sistema focal pequeño que forma una imagen real e invertida del objeto próximo al foco del ocular, este es el encargado de formar una imagen virtual de la anterior ampliada y situada en un punto en el que el ojo pueda observar sin dificultad. Debido a la dimensión del objeto es necesario recolectar la mayor cantidad de luz, para ello se utilizan sistemas de iluminación sobre el objeto a observar para precisar más la imagen en el microscopio (Curtis y Barnes 2008)

### **Teoría Celular**

Según Ramírez, Ordoñez, Ondal, Sánchez y Vera (2005), luego del descubrimiento de Robert Hooke, el primero en observar células vivas fue el naturalista alemán Antoine van Leewenhoek. Otros científicos realizaron

observaciones identificando células de diferentes organismos como en el caso de Lorenz Oken quien en 1805 planteó que “todos los cuerpos orgánicos se originaban y estaban formados por vesículas pequeñas llamadas células” (p.160).

La teoría celular es acreditada al botánico Matthias Schleiden y al zoólogo Theodor Schwann, el primero planteó en el año 1838 que todas las plantas están constituidas por células mientras que el segundo en 1839 enunció que todos los animales también están compuestos por células. Gracias al trabajo de ambos investigadores en 1839 fue aceptada la Teoría celular oficialmente por la comunidad científica, dicha teoría postula que todos los organismos vivos están constituidos por células.

Luego de 20 años el alemán Rudolf Virchow elaboró un segundo principio que plantea “toda célula proviene de una célula ya existente”, adicionándolo a la teoría celular, esto se conoce como la Ley Biogénica, ambos postulados se mantienen vigentes actualmente. Hoy en día la teoría celular integra estos conocimientos a través de los siguientes principios postulados por Curtis y Barnes (2008):

- Todos los organismos vivos están compuestos por una o más células;
- Las reacciones químicas de un organismo vivo, incluidos los procesos que liberan energía y las reacciones biosintéticas, ocurren en las células;
- Las células se originan de otras células;
- Las células contienen la información hereditaria de los organismos de los cuales son parte, y esta información pasa de células progenitoras a células hijas (p.22)

## **Clasificación celular de los seres vivos**

Los organismos vivos se clasifican según el número de células que posean, unicelulares si solo poseen una célula, como en el caso de los protozoarios y las bacterias, así como algunas algas y pluricelulares si tienen más de una célula, algunos pueden contener solo algunos cientos de células como los nematodos, a cientos de billones como en el caso de los animales vertebrados. Las células también pueden ser clasificadas dentro de dos grandes categorías: las células procariotas caracterizadas por no presentar un núcleo organizado o definido, ya que se encuentra inmerso en el protoplasma celular. Este núcleo disperso consta de una molécula de doble hélice de ADN de forma circular, también presentan pared celular, y en algunos casos poseen flagelos que le permiten moverse.

Según Curtis y Barnes (2008) las células eucariotas se caracterizan por presentar una organización más compleja que las procariotas, ya que están formadas por el núcleo, membrana y citoplasma, en el cual se encuentran orgánulos como el retículo endoplasmático, los ribosomas, el complejo de Golgi, las mitocondrias, los lisosomas, y en el caso de las células vegetales, los cloroplastos. El núcleo está cubierto por la membrana nuclear dentro de la encontramos el nucléolo y los cromosomas, las células eucariotas pueden estar asociadas formando tejidos, cuyas células se especializan en determinadas funciones, estas células también pueden vivir aisladas como organismos unicelulares, como en el caso de los protozoarios

Las células pueden ser de forma cúbica, poliédrica, alargada, isodiamétricas, irregulares, romboidales y fusiformes. En los seres vivos unicelulares, la mayoría de las células tienen forma esférica, la forma de las células es variada, se adapta de acuerdo a la actividad y a sus relaciones con el ambiente. En general, el tamaño de las células es muy pequeño y se requiere de un microscopio óptico o electrónico para poder observarlas, entre

las más pequeñas se encuentran las bacterias, y las que pueden observarse a simple vista son el huevo de las aves, el ovulo de la mujer y las fibras de algodón.

## **Estructura y Función Celular**

La célula es la unidad estructural ya que todos los organismos vivos están integrados por células brindándoles una estructura definida; funcional porque realiza cada una de las funciones propias de los seres vivos, reproductora debido a que originan otras células y transmiten los caracteres hereditarios.

Respecto a la estructura celular en lo relacionado con la membrana plasmática se han realizado diversos estudios en los que Singer y Nicolson en el año 1971 propusieron una hipótesis según lo cual está formada por tres capas, una externa formada por proteínas, una media de naturaleza lipídica y una interna también constituida por proteínas. La membrana celular no es rígida e inflexible, en algunas partes se repliega para formar invaginaciones.

La pared celular presente en células vegetales se encarga de rodear el protoplasma celular vivo, y está constituida básicamente por celulosa, su función principal es de proteger la membrana plasmática, los plasmodesmos son conductos que atraviesan las paredes celulares y permiten la conexión citoplasmática entre células adyacentes. El núcleo se encuentra en células eucariotas y en su interior está la mayor parte de material genético celular.

La matriz citoplasmática también llamada citoplasma está formada por un sistema coloidal constituido por una solución viscosa, ocupa la porción celular situada entre el núcleo y la membrana plasmática. En él se encuentran inmersas sustancias orgánicas macromoléculas y elementos químicos. La red de finas membranas distribuidas en el citoplasma de una forma regular se denomina retículo endoplásmico su característica primordial

es poseer un complejo de sistemas de canales túbulos y vesículas que en algunos casos forman cavidades ensanchadas.

El retículo endoplasmático liso interviene en metabolismo de lípidos, no presenta ribosomas encargados de sintetizar proteínas, puede estar presente en células animales y vegetales, mientras que el retículo endoplasmático rugoso participa en la síntesis y transporte de proteínas, es propio de las células eucariotas. Los lisosomas son los que intervienen en la digestión celular, presentan una forma esférica y están rodeados por una membrana simple solo se encuentran en células animales. Los ribosomas son estructuras de forma redonda, son complejos macromoleculares de proteínas y ácido ribonucleico (ARN) su función principal es sintetizar proteínas. Las mitocondrias se encargan de administrar gran parte de la energía esencial para la función celular, actúan como centrales energéticas de la célula y sintetizan ATP (Adenosín trifosfato), además de que poseen su propio ADN heredado directamente de la madre del individuo.

El Aparato de Golgi está presente en todas las células eucariotas excepto en células epidérmicas y glóbulos rojos, entre sus funciones destacan el almacenamiento y distribución de lisosomas, síntesis de polisacáridos de la matriz extracelular. El citoesqueleto ocupa todo el citoplasma, es una red bien estructurada y compleja de filamentos proteicos, está conformada por microtúbulos que tienen aspecto de bastones y por los filamentos intermedios que son estructuras de forma filiformes que están concentrados cerca de la membrana plasmática; ellos se encargan de mantener la forma de la célula, así como también rigen el tránsito de las moléculas dentro de la célula y fijan organelas.

En las células vegetales existe una estructura que ocupa gran tamaño en el citoplasma llamada vacuola está integrada por una solución de sales y otras sustancias, su función es mantener la rigidez de la pared celular y la



frescura del cuerpo de la planta. Los cloroplastos son organelas de gran tamaño donde ocurre la fotosíntesis por lo general están ubicadas cerca de la superficie celular.

Los peroxisomas son vesículas de tamaño grande, están presentes en casi todas las células eucariotas, son abundantes en células hepáticas, donde participan en la desintoxicación de algunas sustancias; existen peroxisomas presentes en células fotosintéticas que participan en el proceso de fotorrespiración. Los plastidios se encuentran solo en organismos fotosintéticos, son organelas limitadas por membrana concéntrica y presentan un sistema de membranas internas plegadas; los plastidios maduros son de tres tipos leucoplastos, cromoplastos en el caso de los cloroplastos contienen clorofila y en ellos se produce energía química partiendo de energía luminosa en el proceso de fotosíntesis.

El estudio de la célula es fundamental para el área de las ciencias biológicas, es por ello que se considera necesario la utilización de nuevas herramientas para facilitar el aprendizaje de este tema, sirviendo para favorecer y reforzar los conocimientos de los estudiantes de 3er año de educación media general, como ocurre en el caso de esta investigación donde los estudiantes adquirieron un aprendizaje significativo sobre la célula por medio del software como base para el desarrollo de toda la asignatura, inclusive en años superiores.

## Bases Legales

Para la presente investigación se tomaron como fundamentos legales, leyes y decretos mostrados en el cuadro N° 3

**Cuadro N° 3: Bases Legales**

Ley/Decreto	Art	Descripción
Constitución de la República Bolivariana de Venezuela	102	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 del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad.
	108	Los medios de comunicación social, públicos y privados, deben contribuir a la formación ciudadana. El Estado garantizará servicios públicos de radio, televisión y redes de bibliotecas y de informática, con el fin de permitir el acceso universal a la información. Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley.
	110	El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley.
Decreto N° 825 Gaceta oficial N° 36.955 10/05/2000	5	El Ministerio de Educación, Cultura y Deportes dictarán las directrices tendentes a instruir sobre el uso de Internet, el comercio electrónico, la interrelación y la sociedad del conocimiento. Para la correcta implementación de lo indicado, deberán incluirse estos temas en los planes de mejoramiento profesional del magisterio.
	7	El Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, en coordinación con los Ministerios de Infraestructura, de Planificación y Desarrollo y, de Ciencia y Tecnología, presentará anualmente el plan para la dotación de acceso a Internet en los planteles educativos y bibliotecas públicas, estableciendo una meta al efecto.
Decreto N° 3390 Gaceta oficial N° 38.095 28/12/2004	10	El Ministerio de Educación y Deportes, en coordinación con el Ministerio de Ciencia y Tecnología, establecerá las políticas para incluir el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en los programas de educación básica y diversificada.

Fuentes: Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2000), Gaceta oficial N° 36.955 (2000), Gaceta oficial N° 38.095 (2004)

En observancia con las regulaciones previas, puede afirmarse que la utilización de un software educativo como herramienta para el proceso de enseñanza aprendizaje tiene bases constitucionales. En la constitución de la República Bolivariana de Venezuela se alude la protección del Estado hacia el sistema educativo, así como también el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones.

En el Decreto N° 825 del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes se puede evidenciar el principio de legalidad inmerso en la utilización de nuevas tecnologías dentro del sistema educativo, asimismo el carácter de obligatoriedad en cuanto a la dotación de acceso a Internet en los planteles educativos y bibliotecas públicas. Por lo tanto el uso de software educativo en planteles de educación media es un beneficio que debe ser utilizado correctamente con la finalidad de mejorar la calidad de la educación.

Por último el Decreto N° 3390 según Ministerio de Ciencia y Tecnología es el documento legal que establece las políticas para incluir el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en los programas de educación básica y diversificada. Esta situación indica que el diseño de las herramientas computarizadas debe regirse por parámetros legales establecidos.

Luego de sentar las bases en que se fundamenta este trabajo, resulta pertinente mostrar a continuación en el cuadro N° 4, el mapa de variables originado de la presente investigación en el cual se exponen: el objetivo general, objetivos específicos, variables de estudio, dimensiones e indicadores, el mapa de variables es el eje principal de toda investigación, su adecuada elaboración certifica la coherencia teórico-práctica del estudio.

**Cuadro N° 4: Mapa de variables**

<b>Objetivo General:</b> Evaluar el efecto de un Software Educativo en el aprendizaje significativo del tema la Célula en estudiantes de 3° año de Educación Media General provenientes de los liceos seleccionados “Dr. Andrés Lomelli Rosario” y la U.E. Casa Hogar “Monseñor Carrillo” del municipio Trujillo y el liceo Bolivariano “Ciudad de Valera” y U.E. Colegio “República de Venezuela” del municipio Valera del estado Trujillo.					
Objetivo Especifico	Variable	Dimensión	Indicador	Instrumento	
				Pretest	Postest
Diagnosticar los conocimientos previos de estudiantes del 3 <sup>er</sup> año de Educación Media General de los liceos seleccionados, sobre el tema de la célula.	Conocimientos previos	Cognitiva	-Teoría celular -Partes del microscopio -Estructura celular -Función celular	1 2 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	No Aplica
Orientar al docente de la asignatura del 3 <sup>er</sup> año de Educación Media General de los liceos seleccionados, en el manejo del software para la enseñanza de la célula.	Manejo del Software	Cognitiva - Conductual	Manejo del Software	No Aplica	
Evaluar los conocimientos sobre la célula de los estudiantes de los liceos seleccionados, luego de la aplicación del tratamiento experimental	Conocimientos adquiridos	Cognitiva	-Teoría celular -Partes del microscopio -Estructura celular -Función celular	No Aplica	7 5 3, 6, 12 1, 2, 4, 8, 9, 10, 11
Analizar comparativamente el efecto del software sobre el aprendizaje significativo de la célula, en estudiantes de 3 <sup>er</sup> año de Educación Media General de los liceos seleccionados.	Efectos del software sobre el aprendizaje significativo	Medición cuantitativa	Análisis estadístico de distribución frecuencia	No Aplica	

Fuente: Blanco y Rojas (2014)

## **Definición de términos básicos**

**Aprendizaje:** es una forma de apropiación de la herencia cultural disponible, no sólo es un proceso individual de asimilación, donde la interacción social es el origen y el motor del aprendizaje. Vygotsky (citado por González y Simancas 2010)

**Aprendizaje significativo:** resultado de la interacción de los conocimientos previos y los conocimientos nuevos así como de su adaptación al contexto, que además va a ser funcional en determinado momento de la vida del individuo. Sánchez (citado por González y Simancas 2010)

**Célula:** es la unidad estructural y funcional de los organismos vivos. Curtis y Barnes (2008)

**Célula procariota:** caracterizadas por no presentar un núcleo organizado o definido, ya que se encuentra inmerso en el protoplasma celular. Curtis y Barnes (2008)

**Célula eucariota:** se caracterizan por presentar una organización más compleja que las procariotas, ya que están formadas por el núcleo, membrana y citoplasma. Curtis y Barnes (2008)

**Educación:** proceso cultural que busca la eclosión y el desarrollo de todas las virtualidades del ser y su sociedad. Faure (citado por Suarez 2002)

**Estrategia:** se refiere al arte de proyectar y dirigir, la estrategia proyecta, ordena y dirige las operaciones para lograr los objetivos propuestos. Campos (2000)

**Microscopio:** dispositivo encargado de hacer visibles objetos muy pequeños, invisibles para el ojo humano. Curtis y Barnes (2008)

**Software:** conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora. Real Academia Española (2013)

**Software educativo:** puede ser no sólo un recurso de enseñanza aprendizaje, sino también una estrategia de enseñanza que permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas. Urbina (1999) citado por Macías y Torres (2009)

**Software libre:** incluye aquellos programas de computación que garantiza a sus usuarios acceso al código fuente (conjunto de líneas de texto utilizadas por la computadora como instrucciones para ejecutar el programa) y autoriza a ejecutarlo con cualquier propósito. Fundación para el Software Libre (2013)

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CAPITULO III

### MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se presenta el procedimiento seleccionado por los investigadores para responder a las interrogantes planteadas en el estudio. En ese sentido se señala, el tipo, las fases y diseño de investigación, el método de investigación, la población, la técnica de recolección de información, la validez y el tratamiento de la información.

#### **Tipo de investigación.**

Para definir el tipo de investigación es importante recordar que el objetivo principal de esta fue evaluar el efecto de un software educativo en el aprendizaje significativo del tema la Célula en alumnos de 3° año de Educación Media General en liceos de los municipios Trujillo y Valera del estado Trujillo. Desde ese punto se considera que la misma es de tipo evaluativa. Al respecto Hurtado (2010) expresa que el objetivo de las investigaciones evaluativas, es evaluar los resultados de uno o más programas, que han sido, o están siendo aplicados dentro de un contexto determinado, este tipo de investigación intenta obtener resultados más específicos orientados a la solución de un problema concreto en un contexto social o institucional determinado.

En el mismo orden de ideas, Weiss citado por Hurtado (2010) argumenta que la intención de la investigación evaluativa es medir los efectos de un programa por comparación con las metas que se propuso lograr, realizar un proceso metódico de búsqueda generando conocimiento a partir de los objetivos planteados para la investigación, evento o fenómeno de estudio. Todo esto con la finalidad de tomar decisiones subsiguientes acerca de dicho programa para mejorar la ejecución futura.

### Diseño de la investigación.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2003:227), el diseño se refiere al plan o estrategia concebida para responder a las preguntas de investigación, de manera particular el diseño experimental es definido como aquel que involucra la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles efectos. En esta investigación experimental los sujetos que conformaron los grupos control y experimental fueron asignados al azar, después a estos se les administró simultáneamente la pre prueba; luego, un grupo recibió el tratamiento experimental el cual consistió en la implementación del software educativo para dar la clase, mientras el otro grupo denominado grupo control, recibió una clase tradicional de la forma que el docente la planifica habitualmente. Por último, se les administró a ambos grupos una post prueba. El esquema utilizado en este caso fue:

RG <sub>c</sub>	O <sub>1</sub>	-	O <sub>2</sub>
RG <sub>e</sub>	O <sub>3</sub>	X	O <sub>4</sub>

Donde R: asignación al azar, G<sub>c</sub> y G<sub>e</sub>: grupo control y experimental; O: medición a los sujetos (pre prueba y post prueba) y X: tratamiento administrado.

### Fases de la investigación

Según Hurtado (2008) el proceso de investigación se inicia con la exploración, fase en la cual el investigador se encarga de observar e identificar las situaciones que le inquietan y llaman su atención, es decir se realiza un diagnóstico lo que le permite formularse ciertas interrogantes, esto conduce a la etapa de descripción donde se detallan las características de los eventos estudiados, luego se procede al análisis de los acontecimientos que están siendo estudiados, en este punto también se realiza una revisión



bibliográfica en cuanto a diversos trabajos que se han hecho, relacionados con el que se está efectuando, en el proceso de comparación se estudian los planteamientos hechos por diversos autores, así como también se incluyen teorías y conceptos que sustenten la investigación.

En cuanto a la fase de explicación es el momento en el que se realiza la búsqueda de las causas que originan los eventos estudiados, en la etapa predictiva el investigador procede a realizar predicciones que deben ser sustentadas, para lo cual se requiere un plan de acción o diseño de investigación que forma parte de la etapa proyectiva e interactiva de la investigación, allí se especifican las técnicas e instrumentos que se utilizaran para la recolección de datos de la investigación, dentro de la fase confirmatoria se analizan los datos obtenidos para verificar si las predicciones hechas eran correctas para finalmente evaluar los resultados y constatar que se logró lo que se esperaba.

De acuerdo al enfoque del autor antes citado los procesos de investigación pueden llevarse a cabo siguiendo estos pasos, pero no es necesario seguirlos de una forma rigurosa debido a que cada tipo de exploración es distinto y posee un procedimiento propio. Para el caso de la presente investigación se siguieron las fases mencionadas anteriormente, dando como resultados organización del trabajo, planificación y ejecución de las acciones.

### **Población o Universo de estudio**

Balestrini (2001:137) expresa que desde el punto de vista estadístico, la población es un componente que puede estar referido a cualquier conjunto de elementos de los cuales se pretende indagar y conocer una o varias características. El estudio de los rasgos de la población examinada serán válidas las conclusiones obtenidas en la investigación.

En esta investigación la población la conformaron estudiantes de 3° año de educación media general de institutos educativos liceo “Dr. Andrés Lomelli Rosario” y la U.E. Casa Hogar “Monseñor Carrillo” del municipio Trujillo y el liceo Bolivariano “Ciudad de Valera” y U.E. Colegio “República de Venezuela del municipio Valera del estado Trujillo para un total de 417 alumnos como se muestra en el cuadro N° 5:

**Cuadro N° 5 Población de estudio**

<b>Instituciones educativas</b>	<b>Secciones</b>	<b>Matrícula</b>
Liceo Bolivariano “Ciudad de Valera”. (Institución Pública)	A	24 alumnos
	B	24 alumnos
	C	24 alumnos
	D	23 alumnos
Unidad Educativa “Colegio República de Venezuela” (Institución privada)	A	35 alumnos
	B	35 alumnos
	C	37 alumnos
	D	34 alumnos
Liceo “Dr. Andrés Lomelli Rosario” (Institución Pública)	A	37 alumnos
	B	37 alumnos
	C	36 alumnos
U.E. Casa Hogar “Monseñor Carrillo” (Institución privada)	A	36 alumnos
	B	35 alumnos
<b>TOTAL</b>	13 secciones	417 alumnos

Fuente: Blanco y Rojas, (2014)

### **Muestra**

Según Hurtado (2010) una vez definida la población es relevante distinguir si es necesario o no seleccionar una muestra, ya que esto no es un requisito indispensable de toda investigación, sino un procedimiento

alternativo, que depende de los propósitos del investigador, el contexto y las características de las unidades de estudio. Siendo la muestra un fragmento considerable y significativo de la totalidad de población de estudio, se obtiene con la intención de generalizar sobre la misma a través del diagnóstico, es decir, si una población determinada es muy extensa para un caso de investigación, se tomará un fragmento como referencia sustentable para el desarrollo del trabajo investigativo.

Por las características de la población objeto de estudio, se empleó el muestreo probabilístico donde la muestra se tomó de forma aleatoria en cada institución educativa, para realizar este procedimiento se llevó una caja con varios papeles que contenían las letras correspondientes a las secciones de tercer año de la asignatura biología, se le solicitó a un voluntario tomar dos papeles al azar para determinar las secciones a las que se le aplicaron los respectivos tratamientos, de allí que la primera sección que fue seleccionada fue el grupo control y recibió una clase tradicional mientras la segunda sección seleccionada fue el grupo experimental, este grupo recibió el tratamiento experimental (clase con ayuda del software previa orientación del docente de aula).

La muestra quedó conformada por los siguientes elementos:

**Cuadro N° 6 Muestra seleccionada**

<b>Instituciones educativas</b>	<b>Secciones</b>	<b>Matrícula</b>
Liceo Bolivariano "Ciudad de Valera".	B	24 alumnos
	C	24 alumnos
Unidad Educativa "Colegio República de Venezuela	B	35 alumnos
	D	34 alumnos
Liceo "Dr. Andrés Lomelli Rosario"	A	37 alumnos
	B	37 alumnos
U.E. Casa Hogar "Monseñor Carrillo"	A	36 alumnos
	B	35 alumnos
<b>TOTAL</b>	8 secciones	262 alumnos

Fuente: Blanco y Rojas, (2014)

### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Como técnica de recolección de datos, se utilizó la encuesta y según el diccionario de Marketing (1999: 112) la encuesta es una "técnica cuantitativa de recogida de información primaria, en la que un encuestador interroga a una persona en una situación cara a cara". No obstante, el solo hecho de definir las técnicas de recolección de información no es suficiente, porque se requiere además, identificar el instrumento empleado.

De acuerdo a Hurtado (ob. cit.: 157) uno de los instrumentos usados para realizar encuestas son los cuestionarios, sobre los cuales expresa que "consisten en un conjunto de preguntas relacionadas con el evento de estudio. Su característica es que tales preguntas pueden ser dicotómicas, de selección múltiple, abiertas, tipo escala o tipo ensayo". El cuestionario es un instrumento común para una investigación utilizado con el propósito de obtener información de los encuestados, las preguntas se hacen de dicha

forma con la finalidad de que los datos obtenidos se puedan totalizar fácilmente.

### **Validez del instrumento**

De acuerdo a Hernández Fernández y Baptista (2008: 278), la validez de contenido se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide, en tal sentido, el instrumento que se aplique requiere la revisión de expertos para determinar su validez y confiabilidad, a fin de asegurar que se mida lo que se debe medir, sin desviarse de las variables de estudio, ni obtener respuestas incongruentes que no aporten nada a la investigación.

Para tal propósito, se usó el método de juicio de expertos, en el que un grupo de especialistas en diversas áreas relacionadas con el tema de investigación, examinaron el instrumento en cuanto al contenido y calidad de los ítems, para expresar su juicio sobre el nivel en que las variables de cada objetivo está reflejada y medida con los ítems del cuestionario, determinando así la validez del mismo.

### **Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de la información**

Al respecto, Hurtado (2010:162) señala que los datos obtenidos deben analizarse en función de los objetivos de la investigación, y se requiere especificar qué tipo de análisis se aplicará, ya que los análisis pueden ser estadísticos, de contenido o semiológicos, dependiendo del tipo de datos obtenidos. Según Ballestrini (2001:130) la información recopilada puede ser presentada de manera organizada a través de varias formas:

1. La presentación escrita. Consiste en incorporar los datos estadísticos recolectados, en forma de texto, a partir de una descripción de los mismos. En aquellos casos donde se manejan pocos ítems, a través de la palabra escrita, es posible dar cuenta de

la direccionalidad de tales hechos.

2. La presentación gráfica. Permite representar los fenómenos estudiados a través de figuras, que pueden ser interpretadas y comparadas fácilmente entre sí. Cuando reúnen ciertas características de simplicidad y precisión pueden ser más expositivas que las descripciones verbales.

Por su parte, Méndez (2001) indica que

El investigador debe elegir la forma de presentación que más se ajuste a la naturaleza de la información analizada, el tipo de informe que vaya a presentar, los objetivos, las preguntas de investigación y las hipótesis que espera comprobar. Puede acudir a gráficos, histogramas de frecuencias de distribución de resultados, entre otros. (p.59)

En tal sentido, se seleccionó la presentación de los resultados a través de tablas y gráficos de barra, luego de procesar los datos obtenidos mediante la estadística elemental; distribución de frecuencias absoluta y relativa; promedio, para una mejor comparación de los mismos. Además del uso de un análisis de datos estadístico mediante una t de Student simple entre los grupos con más contraste perceptible en esta investigación, para demostrar si existe una diferencia estadística significativa en los resultados obtenidos.

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En el presente capítulo se muestran los resultados obtenidos por medio del instrumento aplicado a los estudiantes de la asignatura biología de 3° año de educación media general en los institutos educativos Liceo Andrés “Lomelli Rosario” (L.A.L.R) y Unidad Educativa “Monseñor Carrillo” (U.E.M.C) del municipio Trujillo; así como el Liceo Bolivariano “Ciudad de Valera” (L.B.C.V) y Unidad Educativa “Colegio República de Venezuela” (U.E.C.R) del municipio Valera del estado Trujillo, en función de los objetivos planteados para el desarrollo de la investigación.

El pre test estuvo constituido por 12 ítems de selección simple, con la intención de diagnosticar los conocimientos previos que poseían los estudiantes sobre la célula. Además un post test con los mismos ítems alternando el orden de los mismos, con la finalidad de evaluar los conocimientos adquiridos en ambos grupos, el experimental (GE) y el control (GC), posteriormente codificar en función de las frecuencias absolutas de aciertos obtenidos por cada estudiante para facilitar la discusión de los resultados.

Con relación al objetivo N° 1 formulado para diagnosticar los conocimientos previos de estudiantes del 3<sup>er</sup> año de Educación Media General de los liceos seleccionados, sobre el tema de la célula, se obtuvieron los datos plasmados en el cuadro N° 7 y la gráfica N° 1. La letra entre paréntesis acompañando a cada grupo, corresponde a la identificación de la sección en cada institución educativa.

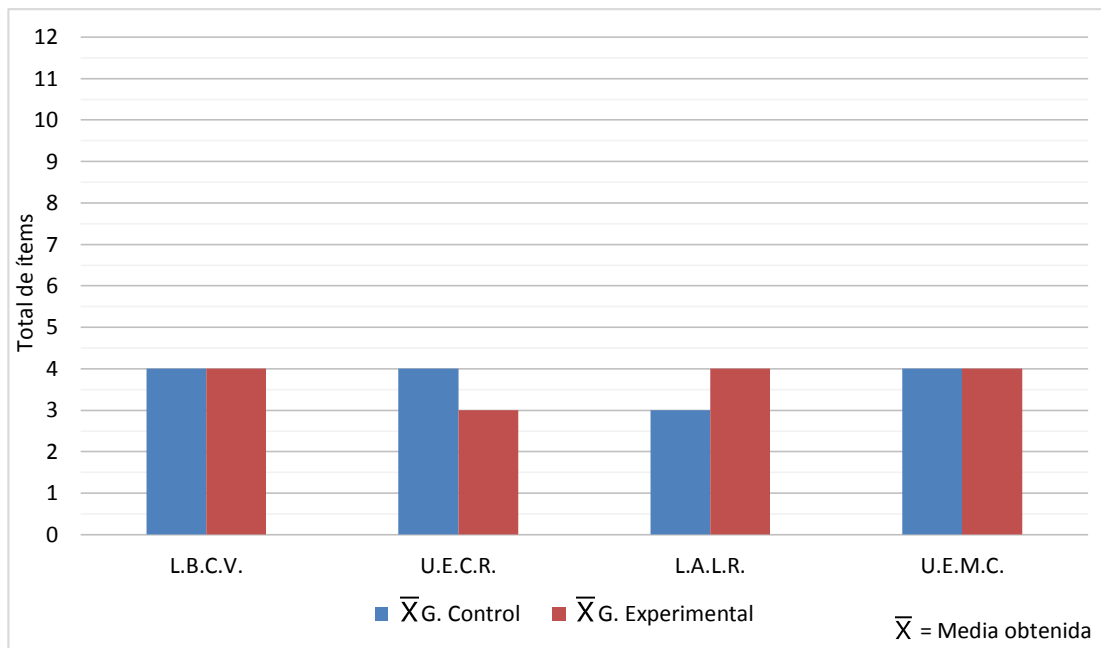
**Cuadro N° 7: Frecuencia absoluta de aciertos obtenidos en el pre test**

Sujeto	L.B.C.V.		U.E.C.R.		L.A.L.R.		U.E.M.C.	
	G.C.(B)	G.E.(C)	G.C.(B)	G.E.(D)	G.C.(A)	G.E.(B)	G.C.(A)	G.E.(B)
1	6	4	5	5	5	5	4	4
2	4	5	5	4	5	5	2	4
3	4	4	5	3	4	4	3	5
4	5	4	4	4	2	4	3	3
5	4	2	4	4	3	4	4	5
6	5	4	4	3	3	5	2	5
7	4	4	5	2	2	3	4	4
8	5	3	4	3	2	4	3	7
9	7	5	2	2	4	2	2	5
10	2	3	5	2	5	3	3	5
11	5	3	6	7	4	4	1	4
12	3	4	5	3	2	6	4	4
13	4	5	4	3	2	3	5	5
14	2	5	4	6	1	4	2	4
15	4	3	4	2	4	4	1	5
16	3	4	5	6	4	5	3	3
17	6	5	3	4	2	3	3	4
18	3	2	6	4	1	3	4	5
19	4	3	4	3	3	3	2	3
20	4	5	5	3	2	3	2	2
21	3	2	2	2	3	3	2	3
22		3	5	2	2	2	3	4
23			4	2	3	6	4	5
24			5	4	4	3	5	2
25			5	3	2	3	2	4
26			3	3	5	4	3	3
27			2	3	3	5	2	4
28			7	3	4	5	3	4
29			4	2	4	7	4	2
30			4	4	2		2	3
31			4	3	3		2	2
32				5	3		3	5
33				4			4	
34							2	
<b>Media</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Total ítems</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>% aciertos</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>

Fuente: Blanco y Rojas (2014)



**Grafico N° 1: Promedio de aciertos obtenidos en el pre test**



Fuente: Blanco y Rojas (2014)

El cuadro N° 7 contiene el promedio y porcentaje de aciertos que se obtuvo para los grupos GC y GE, mientras que en la gráfica se representó el promedio de aciertos/grupo de cada institución durante el pre test. En forma general en el cuadro se puede evidenciar que el promedio de aciertos por grupo e instituciones fueron similares, es decir que el nivel de conocimientos acerca de aspectos del tema evaluado, fue muy homogéneo o uniforme.

Los promedios de respuestas correctas obtenidos por los grupos control y experimental de los institutos L.B.C.V. y U.E.M.C de 4 aciertos de 12 preguntas, representativo del 33%, así como dos secciones de los liceos U.E.C.R y L.A.L.R con promedios de aciertos aun menores (representativo del 25%) son indicativos de conocimientos previos deficientes con respecto al tema evaluado; los cuales pueden deberse probablemente a la dificultad para la comprensión de algunas preguntas planteadas en el pre test o que

los sujetos están poco familiarizados con este tipo de preguntas de selección simple.

Al comparar estos resultados con los de investigaciones hechas con anterioridad, se encontró que Hidalgo (2013) al diagnosticar conocimientos previos sobre la célula animal de estudiantes del 3<sup>er</sup> año de Educación Media del Liceo Bolivariano “Tostós”, reportó promedios similares de 25% y 35% de respuestas acertadas por los grupos control y experimental respectivamente; concluyendo que los alumnos tenían poco conocimientos o ideas acerca del tema debido quizás a falta de interés por conocer los contenidos del mismo.

Los resultados del pre test aplicado por González y Valero (2012) a estudiantes de 2<sup>o</sup> año de Educación Media del Liceo Bolivariano “Ciudad de Valera” para medir conocimientos sobre el sistema endocrino fueron en promedio 7 y 8 aciertos respectivamente, para los grupos experimental y control; muy por encima de los hallados en el presente trabajo; esto llevó a las autoras a concluir que ambos grupos demostraron un bajo nivel de conocimientos previos acerca del tema evaluado.

Igualmente, Valecillos (2013) reportó durante el pre test aplicado para medir conocimientos previos sobre el sistema nervioso a estudiantes de 2<sup>o</sup> año de Educación Media General de la U.E “Emiro Fuenmayor” promedios de aciertos de 10 (43%) y 13 (44%) para los grupos experimental y control respectivamente; indicando de que se partió de dos grupos homogéneos pero con serias deficiencias en relación a los ítems evaluados.

En relación al segundo objetivo planteado para orientar al docente de la asignatura del 3er año de Educación Media General de los liceos seleccionados, en el manejo del software para la enseñanza de la célula, la orientación fue llevada a cabo considerando los siguientes aspectos:

- La capacitación se dio a cada docente de las instituciones seleccionadas de manera personalizada de acuerdo a la disponibilidad de tiempo de cada uno, este procedimiento se planificó antes que los docentes impartieran el tema de la célula.
- Se le dio a conocer a los docentes el funcionamiento del software y la forma en como el mismo está estructurado para impartir el contenido curricular: concepto de célula, función celular, tipos de células, partes de una célula.
- Cada docente dispuso un periodo de tiempo para familiarizarse con el software en presencia de los investigadores, de este modo podían solicitar ayuda para resolver cualquier inquietud acerca de su uso.
- Luego de comprobar que los docentes tenían facilidad al manipular la herramienta, se les entregó un CD con el software educativo a cada uno.
- Se les dio instrucciones a los docentes para que utilizaran el software en las salas de navegación de cada institución con la finalidad de favorecer la interacción docente – estudiante – herramienta.
- La preparación del tema con el uso del software fue dejada a criterio de cada docente en función de su planificación.
- Los docentes fueron los encargados de aplicar el post test a los estudiantes, luego de finalizar el número de clases consideradas en su planificación.

Durante la capacitación se pudo observar el interés por parte de los docentes en conocer el funcionamiento del software, así como también la disposición en implementarlo y verificar el efecto positivo que pudiese tener en la adquisición de un aprendizaje significativo por parte de los alumnos para generar un aprendizaje significativo. Los docentes y los investigadores pudieron constatar que algunos estudiantes del grupo experimental

mostraron mayor motivación para recibir la clase con el software, que los estudiantes del grupo control quienes recibirían la clase tradicional.

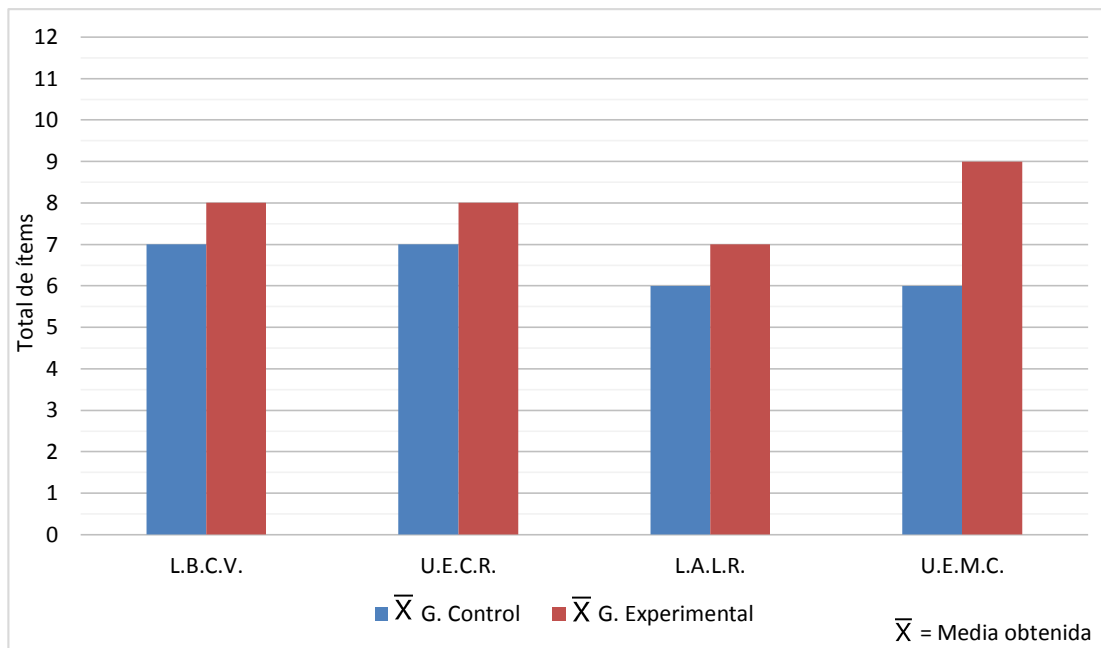
Respecto al tercer objetivo formulado para evaluar los conocimientos sobre la célula luego de la aplicación del tratamiento experimental, el post test arrojó los siguientes resultados:

**Cuadro N° 8: Frecuencia absoluta de aciertos obtenidos en el post test**

Sujeto	L.B.C.V.		U.E.C.R.		L.A.L.R.		U.E.M.C.	
	G.C.(B)	G.E.(C)	G.C.(B)	G.E.(D)	G.C.(A)	G.E.(B)	G.C.(A)	G.E.(B)
1	7	9	7	8	6	6	7	9
2	7	8	8	9	7	7	4	10
3	9	10	6	7	3	8	7	8
4	3	7	5	8	4	10	4	9
5	8	5	6	9	4	5	6	10
6	6	9	7	10	5	7	6	9
7	8	9	7	6	6	7	7	8
8	7	11	10	8	10	5	10	6
9	8	8	4	7	4	5	6	7
10	8	7	6	10	4	3	4	7
11	8	8	7	9	9	10	5	10
12	7	10	6	10	5	6	4	9
13	6	8	7	7	6	5	6	12
14	5	7	5	5	4	5	5	9
15	10	10	8	8	6	4	7	10
16	8	7	7	11	6	8	5	7
17	9	5	7	8	10	9	4	10
18	7	11	5	9	6	1	8	9
19	4	9	7	10	5	10	9	8
20	5	9	6	6	6	4	6	9
21	8	10	8	8	7	5	4	7
22	7	8	7	6	4	9	4	5
23		9	4	9	8	8	6	7
24			6	5	6	8	8	7
25			6	7	9	5	7	9
26			8	5	4	7	10	7
27			9	9	4	6	7	9
28			7	10	5	5	7	9
29			7	7	5	10	11	12
30			8	8	4	10	6	11
31			5	9	6	7	4	9
32				7		6	8	11
33						5	4	7
34							9	
<b>Media</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
<b>Total ítems</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>% aciertos</b>	<b>58</b>	<b>67</b>	<b>58</b>	<b>67</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	<b>50</b>	<b>75</b>

Fuente: Blanco y Rojas (2014)

**Grafico N° 2: Promedio de aciertos obtenidos en el post test**



Fuente: Blanco y Rojas (2014)

Los datos reflejados en cuadro N° 8 y el gráfico N° 2 luego de la utilización del software por parte de los grupos experimentales y la clase tradicional en los grupos control muestran los cambios que ocurrieron en los conocimientos adquiridos por los estudiantes en el tema la célula. Al observar de manera general se puede decir que todos los grupos mejoraron su aprendizaje con respecto a los resultados obtenidos en el pre test, sin embargo el promedio de aciertos para los grupos experimentales de cada institución fue ligeramente mayor al promedio obtenido por los grupos control, lo que permite asegurar que se fortaleció el aprendizaje sobre el tema la célula en estudiantes que recibieron los conocimientos mediante el software educativo; evidenciando la importancia en la utilización del mismo.

En relación a la media calculada para cada grupo en las instituciones educativas respecto a los conocimientos adquiridos sobre la célula, el que obtuvo una media de aciertos menor en comparación a los demás grupos fue

el grupo experimental del L.A.L.R. 7 aciertos de 12 (59%), en cambio el grupo experimental de la U.E.M.C. arroja una media de 9 sobre 12 aciertos (75%), con respecto a los grupos experimentales de las instituciones L.B.C.V. y U.E.C.R. las cuales obtuvieron una media de 8 sobre 12 aciertos (67%), evidenciando una vez más que el uso del software educativo en el aula de clase representa un cambio positivo para la enseñanza del tema propiciando que los estudiantes adquieran más conocimientos que en una clase tradicional.

Valecillos (2013) reportó durante el post test aplicado al grupo experimental del 2º año de Educación Media General de la U.E. “Emiro Fuenmayor” con la finalidad de medir los conocimientos sobre el sistema nervioso utilizando el software Body Work 6.0, un promedio de 18 respuestas correctas (78%) superior al 43% (10 aciertos) obtenido por el grupo control enseñado con la clase tradicional; lo cual se traduce en una mejoría significativa en cuanto a los conocimientos adquiridos.

También Gonzalez y Valero (2012) reportaron un promedio de 18 aciertos (79%) para el grupo experimental por encima del promedio de 10 aciertos (45%) obtenido por el grupo control; determinando que el uso del portal web incidió positivamente en el aprendizaje del sistema endocrino al minimizar el margen de errores en las respuesta emitidas por los estudiantes de 2do año del L.B. “Ciudad de Valera”.

En cambio Hidalgo (2012) obtuvo una media de aciertos del 100% en la post prueba respondida por el grupo experimental, superior al 60% de promedio de aciertos obtenidos por el grupo control en la misma prueba, concluyendo que los estudiantes del grupo experimental lograron reforzar los conocimientos adquiridos significativamente durante el aprendizaje de la célula animal con ayuda del video juego “Kokori”

En todo caso entre las posibles causas que pueden haber favorecido la obtención de promedios inferiores a los reportados en las investigaciones ya señaladas, están: poco tiempo de interacción entre los estudiantes y el software; mayor concentración del alumno en hacer uso de la tecnología que en el aprendizaje, imágenes poco atractivas del software...

Respecto al cuarto objetivo propuesto para analizar comparativamente el efecto del software sobre el aprendizaje significativo de la célula, en estudiantes de 3<sup>er</sup> año de Educación Media General de los liceos seleccionados, se realizó una prueba t de Student para comparar las medias de aciertos obtenidos entre el grupo control y experimental de la Unidad Educativa “Monseñor Carrillo” (U.E.M.C) puesto que fue la institución con la media más alta obtenida (75%), se presentan los cálculos en Anexos.

Del análisis se pudo constatar que existen diferencias estadísticas entre ambos grupos ( $\alpha 0.025$ ) las cuales pueden ser atribuidas a que el nivel de conocimientos adquiridos por los alumnos de estas dos secciones fue desigual, debido a que un grupo recibió la clase tradicional y el otro grupo el tratamiento experimental con el software, es lógico suponer que cada grupo estuvo sometido a condiciones diferentes en cuanto al tipo de planificación hecha por el docente para abordar el tema y la disposición de los alumnos para el aprendizaje

Hidalgo (2013) comparó estadísticamente las medias de los grupos experimental y control en cuanto los conocimientos adquiridos mediante el uso del videojuego “Kokori”. Los resultados mostraron diferencias significativas entre la pre prueba y la post prueba indicando que la estrategia lúdica produjo un cambio en los conocimientos previos.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Considerando los resultados obtenidos en función de los objetivos planteados se puede concluir:

1. Los resultados de la pre prueba empleada para diagnosticar conocimientos previos de los estudiantes de los institutos seleccionados, permitieron evidenciar un comportamiento uniforme en relación al bajo promedio de aciertos obtenido para preguntas básicas sobre el tema de la célula, tanto para los grupos control y experimental. Entre las causas que pueden haber incidido están: preguntas de difícil comprensión en el cuestionario, tipo de evaluación con la que los estudiantes no están familiarizados
2. La orientación impartida a los docentes para el manejo del software, incluyó actividades planificadas en común acuerdo con los interesados, las cuales al ser cumplidas a cabalidad, permitieron aclarar dudas en cuanto al funcionamiento del mismo, crear espacios para la interacción docente – estudiante – herramienta y la libre planificación de la clase a los grupos experimentales con el uso de la herramienta tecnológica.
3. La evaluación de los conocimientos sobre la célula luego de la aplicación del tratamiento experimental, produjo ligeras diferencias en cuanto al promedio de respuestas correctas obtenidas por los grupos experimentales en relación a los controles, en tres de los institutos educativos seleccionados; anotando en todo caso un punto a favor del proceso enseñanza-aprendizaje. Entre las causas que pueden tener incidencia sobre estos resultados están: muy poco tiempo disponible



para la interacción entre los alumnos y el software; poca disposición del alumno en aprender lo relativo al tema y mayor concentración en hacer uso de la tecnología; imágenes poco atractivas del software.

4. Los resultados de la prueba t de student realizada al grupo control y al grupo experimental de las institución educativa U.E. Casa Hogar “Monseñor Carrillo” (U.E.M.C.), evidencian diferencias significativas en relación a los conocimientos adquiridos por los estudiantes, atribuibles a que cada grupo estuvo sometido a condiciones distintas de planificación con el docente u otros factores como la disposición de los alumnos a aprender con el software.

En los planteles educativos de nuestro país la mayoría de los docentes se resisten en cierto modo a utilizar estrategias innovadoras que generen aprendizajes significativos en los estudiantes tal vez por temor a no saber utilizar nuevas tecnologías o por no querer cambiar su estilo tradicional de impartir sus clases, para todo ello se hacen las siguientes recomendaciones:

### **Recomendaciones**

- ✓ Actualizar a los docentes de los planteles educativos en lo referente a nuevas estrategias de aprendizajes basadas en la tecnología.
- ✓ Motivar a los docentes a que utilicen herramientas educativas computarizadas para planificar sus clases.
- ✓ Incentivar a los docentes de los planteles educativos a que utilicen el software educativo sobre el tema la Célula para generar aprendizajes significativos en sus estudiantes.
- ✓ El personal directivo de las instituciones educativas debe incentivar a los docentes para hacer uso de espacios virtuales o salas de navegación ya que algunas de ellas están siendo sub-utilizadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, L. y Santos, J. (2013). *Herramienta educativa computarizada para la enseñanza de la célula*. Universidad de los Andes. Núcleo Universitario "Rafael Rangel". Trujillo. Venezuela

Area, M. (2005). *Tecnologías de la información y de la comunicación en el sistema escolar*. Revista electrónica de investigación y evaluación educativa. 11 (1).

Balestrini, M. (2001). *Como se elabora el Proyecto de Investigación*. Caracas, Venezuela: Consultores Asociados Servicio Editorial.

Balza, M. y Mejía, G. (2011). *El Uso de los Espacios Virtuales en la Enseñanza de la Química para Generar Aprendizajes Significativos*. Trabajo de grado. Universidad de los Andes. Núcleo Universitario "Rafael Rangel". Trujillo. Venezuela

Cabero, J., Ballesteros, C., Barroso, J., Llorente, M. y Morales J. (2008) Aportaciones al e-learning: desde la investigación Educativa. Grupo de Investigación Didáctica. Universidad de Sevilla. Disponible: <http://tecnologiaedu.us.es/nweb/htm/pdf/elearning08.pdf> Consulta: 06/01/2014

Campos, Y. (2000). *Estrategias didácticas apoyadas en tecnología*. Dirección General de Educación Normal y Actualización del Magisterio en el Distrito Federal: México

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (2000). *Gaceta Oficial*. N° 5.453 (Extraordinaria)

Cuckierman U.; Rozenhauz J. y Santángelo. H. (2009). *Tecnología educativa*. Argentina: Pearson.

Curtis, H. y Barnes, N. (2008). *Biología* (7ª ed.). Argentina: Editorial Médica Panamericana..

Diccionario de Marketing. II edición (1999). España: Cultural de ediciones.

Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una experiencia constructivista*. México: Mc Graw – Hill

Fernández, R., Server, P. y Cepero, E. (2001). *El aprendizaje con el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones*. Revista Iberoamericana de Educación. Disponible: <http://www.campus-oei.org/re-vista/deloslectores/127Aedo.PDF> Consulta: 21/10/2013

Fundación para el Software Libre. (2013). *Sistema operativo GNU*. Consulta: <http://www.gnu.org/home.es.html> Consulta: 20/12/2013

FUNDABIT (2013) CBIT. Disponible: <http://fundabit.me.gob.ve/> Consulta: 20/10/2013

González, N. y Valero A. (2012). *Portal web como estrategia para el aprendizaje significativo del sistema endocrino*. Universidad de los Andes. Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Trujillo. Venezuela

González, R. y Simancas, N. (2010). *Estrategia didáctica para el aprendizaje sobre la digestión humana del primer año de educación media general. Juego “Un viaje digestivo”*. Universidad de los Andes. Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Trujillo. Venezuela

Hernández, R.; Fernández C. y Baptista P. (2003). *Metodología de la investigación*. (3ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

Hidalgo, V. (2013). *El video juego como estrategia de aprendizaje de la célula animal. Caso: estudiantes del 3er año de educación media*

*general del Liceo Bolivariano Tostos*. Universidad de los Andes. Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Trujillo. Venezuela

Hilgard, E. y Bower G. (1980). *Teorías del aprendizaje*. (3ª ed.). México. Trillas.

Hurtado, J. (2010). *El proyecto de investigación*. (6ª ed.). Colombia: Quirón.

Latorre, A. y E. Rocabert, (1997). *Psicología escolar. Ámbitos de intervención*. Valencia: España. Editorial Promolibro.

León, Y. y Vergara, R. (2009). *Práctica de laboratorio basada en la foto micrografía como estrategia de enseñanza de la célula, para el 9no grado de educación básica*. Universidad de los Andes. Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Trujillo. Venezuela.

Macías, N. y Torres, Y. (2009). *Software educativo como apoyo en el proceso enseñanza aprendizaje del método de reducción en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales*. Universidad de los Andes. Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Trujillo. Venezuela

Mazario, I., Mazario, A. y Lavín, M. (2006) *Estrategias didácticas para enseñar a aprender*. Disponible: <http://monografias.umcc.cu/monos/2006/cede/ESTRATEGIAS%20DIDCTICAS%20PARA%20ENSEAR%20A%20APRENDER.pdf> Consulta: 14/11/2013

Méndez A. (2001). *Metodología. Guía para elaborar diseños de investigación*. (3ª ed.). México: McGraw-Hill.

Ministerio de Educación, Cultura y Deportes (2000) Decreto N° 825. *Gaceta Oficial* N° 36.955 (Extraordinaria)

Ministerio de Ciencia y Tecnología (2004) Decreto N° 3390. *Gaceta Oficial* N° 38.095 (Extraordinaria)

Miratía, D. (2007). *Recuperación de la computadora en el hecho escolar*. Trabajo de grado no publicado. Universidad Santa María. Caracas Venezuela

Pachano, L. Quintero, R. y Serrentino, M (2005) *Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática*. Mérida: Venezuela.

Palomino, W. (2007). *Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel*. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml>  
Consulta: 14/10/2013

Peña, J. y Serrano, S. (Comps.) (2006). *La lectura y la escritura*. Publicaciones Vicerrectorado Académico. Universidad de los Andes. Venezuela.

Ramírez, S., Ordoñez, J., Ondal, M., Sánchez, S. y Vera, M. (2005). *Biología Tomo I. Curso introductorio a las Ciencias Médicas*. Ministerio de Educación Superior.

Real Academia Española. (2013). *Diccionario de la lengua española (En su versión en línea)*. Consulta: <http://www.rae.es/rae.html>

Starr, C y Taggart, R. (2008). *Biología. La unidad y diversidad de la vida*. (10ª ed). México: International Thomson editores, S.A

Suarez, R. (2002). *La educación: Teorías educativas. Estrategias de enseñanza-aprendizaje* (2ª ed.). México. Trillas.

UNESCO (2013). *Uso de TIC en educación en América latina y el Caribe. Análisis regional de la integración de las TIC en la educación y de la aptitud digital*. Disponible: <http://www.uis.unesco.org/Communication/Documents/ict-regional-survey-lac-2012-sp.pdf> Consulta: 30/10/2013

Valecillos, D. (2013). *Software educativo Body Works 6.0 como estrategia complementaria de enseñanza en estudiantes de segundo año de educación media general*. Universidad de los Andes. Núcleo Universitario “Rafael Rangel”. Trujillo. Venezuela

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

**ANEXO A:**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)  
CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO



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

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Quien suscribe Rocio Cárdenas Sánchez titular de la C.I.: E-84.413.331 por medio de la presente hago constar que revisé y validé el instrumento presentado por los Bachilleres Ariana Rojas titular de la C.I.: 20.429.947 y Maykell Blanco titular de la C.I.: 19.813.975, para la recolección de la información en la investigación titulada **APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA CÉLULA CON AYUDA DE UN SOFTWARE EDUCATIVO** como requisito para optar al título de Licenciados en Educación Mención Biología y Química del Núcleo Universitario "Rafael Rangel" de la Universidad de los Andes, el cual será utilizado para recabar información necesaria para el desarrollo del trabajo de grado.

Trujillo 31 de octubre del año 2013

Firma



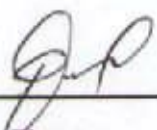


UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA  
PAMPANITO ESTADO TRUJILLO

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Quien suscribe PEDRO RIVERA CR. titular de la C.I.: 1.551652  
por medio de la presente hago constar que revisé y validé el instrumento  
presentado por los Bachilleres Ariana Rojas titular de la C.I.: 20.429.947 y  
Maykell Blanco titular de la C.I.: 19.813.975, para la recolección de la  
información en la investigación titulada **APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE  
LA CÉLULA CON AYUDA DE UN SOFTWARE EDUCATIVO** como requisito  
para optar al título de Licenciados en Educación Mención Biología y Química  
del Núcleo Universitario "Rafael Rangel" de la Universidad de los Andes, el  
cual será utilizado para recabar información necesaria para el desarrollo del  
trabajo de grado.

Trujillo 01 de Noviembre del año 2013

  
\_\_\_\_\_  
Firma



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

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Quien suscribe Dra. Briceno D. Meggy titular de la C.I.: 8.721017 por medio de la presente hago constar que revisé y validé el instrumento presentado por los Bachilleres Ariana Rojas titular de la C.I.: 20.429.947 y Maykell Blanco titular de la C.I.: 19.813.975, para la recolección de la información en la investigación titulada **APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA CÉLULA CON AYUDA DE UN SOFTWARE EDUCATIVO** como requisito para optar al título de Licenciados en Educación Mención Biología y Química del Núcleo Universitario "Rafael Rangel" de la Universidad de los Andes, el cual será utilizado para recabar información necesaria para el desarrollo del trabajo de grado.

Trujillo 04 de Noviembre del año 2013

  
Firma

**ANEXO B:**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)  
CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN DE LAS INSTITUCIONES  
EDUCATIVAS

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACIÓN  
LICEO "DR. ANDRÉS LOMELLI ROSARIO"  
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO

**AUTORIZACIÓN**

Yo, Daniel Cegarra C.I.: 5.757136

en mi carácter de Director(a) del Liceo "Dr. Andrés Lomelli Rosario" autorizo a los Bachilleres Ariana Rojas C.I.: 20.429.947 y Maykell Blanco C.I.: 19.813.975 para desarrollar en dicha institución la investigación titulada **APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA CÉLULA CON AYUDA DE UN SOFTWARE EDUCATIVO**, la cual será presentada ante la Ilustre Universidad de Los Andes como requisito para optar al título de Licenciados en Educación mención Biología y Química. Dicha investigación será realizada en la sede del CBIT de esta institución.

Autorización que se expide a solicitud de la parte interesada a los 05 días del mes de noviembre del 2013

  
Director (a) 



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACIÓN  
LICEO BOLIVARIANO "CIUDAD DE VALERA"  
VALERA ESTADO TRUJILLO

**AUTORIZACIÓN**

Yo, Enoc José Mathews Moreus C.I.: 11318685

en mi carácter de Director(a) del Liceo Bolivariano "Ciudad de Valera" autorizo a los Bachilleres Ariana Rojas C.I.: 20.429.947 y Maykell Blanco C.I.: 19.813.975 para desarrollar en dicha institución la investigación titulada **APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA CÉLULA CON AYUDA DE UN SOFTWARE EDUCATIVO**, la cual será presentada ante la Ilustre Universidad de Los Andes como requisito para optar al título de Licenciados en Educación mención Biología y Química. Dicha investigación será realizada en la sede del CBIT de esta institución.

Autorización que se expide a solicitud de la parte interesada a los 05 días del mes de noviembre del 2013

  
\_\_\_\_\_  
Director (a)



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACIÓN  
U.E. CASA HOGAR "MONSEÑOR CARRILLO"  
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO

**AUTORIZACIÓN**

Yo, José Samier B C.I.: 14.703.129

en mi carácter de Director(a) de la U.E. Casa Hogar "Monseñor Carrillo" autorizo a los Bachilleres Ariana Rojas C.I.: 20.429.947 y Maykell Blanco C.I.: 19.813.975 para desarrollar en dicha institución la investigación titulada **APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA CÉLULA CON AYUDA DE UN SOFTWARE EDUCATIVO**, la cual será presentada ante la Ilustre Universidad de Los Andes como requisito para optar al título de Licenciados en Educación mención Biología y Química. Dicha investigación será realizada en la sede del CBIT de esta institución.

Autorización que se expide a solicitud de la parte interesada a los 06 días del mes de noviembre del 2013

  
  
Director (a)

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACION  
UNIDAD EDUCATIVA COLEGIO "REPÚBLICA DE VENEZUELA"  
VALERA ESTADO TRUJILLO

AUTORIZACION

Yo, Aurelia Ramos H C.I: 3242632

En mi carácter de Director (a) de la Unidad Educativa Colegio "República de Venezuela" autorizo a los Bachilleres Ariana Rojas C.I: 20.429.947 y Maykell Blanco C.I: 19.813.975 para desarrollar en dicha institución la investigación titulada **APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA CÉLULA CON AYUDA DE UN SOFTWARE EDUCATIVO**, la cual será presentada ante la Ilustre Universidad de Los Andes como requisito para optar al título de Licenciados en Educación mención Biología y Química. Dicha investigación será realizada en la sede del CBIT de esta institución.

Autorización que se expide a solicitud de la parte interesada a los 12 días del mes de noviembre del 2013.



**ANEXO C:**

[www.bdigitalula.ve](http://www.bdigitalula.ve)  
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN





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

### **APRECIADO ESTUDIANTE**

Actualmente estamos realizando el trabajo especial de grado titulado "Aprendizaje significativo de la Célula con ayuda de una Herramienta Computarizada".

En consecuencia solicitamos tu colaboración respondiendo el presente cuestionario, de la forma más objetiva posible. La información que suministres tiene carácter confidencial y solo sirve para propósitos metodológicos del trabajo en desarrollo.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

#### **Instrucciones generales:**

- Lee cuidadosamente las preguntas
- Encierra en un círculo la respuesta correcta

Gracias por tu colaboración.

Br. Ariana Rojas  
C.I.: 20.429.947

Br. Maykell Blanco  
C.I.: 19.813.975



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

**CUESTIONARIO SOBRE LA CÉLULA**

- 1) La teoría celular postula que la célula es la unidad:
  - a) Vital
  - b) Funcional
  - c) Reproductora
  - d) Todas las anteriores
  
- 2) El conjunto de lentes dispuestas para producir el aumento de las imágenes en el microscopio, pertenecen al sistema:
  - a) Mecánico
  - b) Óptico
  - c) De iluminación
  - d) Todas las anteriores
  
- 3) La membrana celular está compuesta por:
  - a) Tres capas proteicas
  - b) Dos capas proteicas y una lipídica
  - c) Dos capas lipídicas y una proteica
  - d) Ninguna de las anteriores
  
- 4) Las células que poseen un núcleo delimitado por membranas se denominan:
  - a) Eucariotas
  - b) Procariotas
  - c) Somáticas
  - d) Todas las anteriores
  
- 5) Entre las características que diferencia una célula vegetal de una célula animal está:
  - a) Presencia de pared celular
  - b) El tamaño celular
  - c) La membrana plasmática
  - d) Ninguna de las anteriores

- 6) La función esencial del núcleo es:
- Controlar la reproducción celular
  - Contener el ADN de la célula
  - Coordinar las funciones celulares
  - Todas las anteriores
- 7) Si una célula carece de mitocondrias primordialmente no puede:
- Fabricar proteínas
  - Producir energía química
  - Sintetizar material genético
  - Ninguna de las anteriores
- 8) La función de los lisosomas es:
- Almacenar ADN
  - Digerir sustancias
  - Envolver proteínas fabricadas
  - Todas las anteriores
- 9) La síntesis de proteínas dentro de la célula se realiza en:
- Retículo endoplasmático
  - Pared celular
  - Ribosomas
  - Ninguna de las anteriores
- 10) La función de los cloroplastos de las células vegetales es:
- Coadyuvar en la fotosíntesis
  - Sintetizar vitaminas
  - Dividir la célula
  - Ninguna de las interiores
- 11) La vacuola en las células vegetales, se encarga de almacenar
- Productos celulares
  - Partículas alimenticias
  - Material de desecho
  - Todas las interiores
- 12) El orgánulo que participa en el metabolismo de los lípidos es:
- Retículo endoplasmático liso
  - Retículo endoplasmático rugoso
  - Ribosomas
  - Ninguna de las interiores



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

**CUESTIONARIO SOBRE LA CÉLULA**

- 1) La vacuola en las células vegetales, se encarga de almacenar
  - a) Productos celulares
  - b) Partículas alimenticias
  - c) Material de desecho
  - d) Todas las interiores
  
- 2) La función de los lisosomas es:
  - a) Almacenar ADN
  - b) Digerir sustancias
  - c) Envolver proteínas fabricadas
  - d) Todas las anteriores
  
- 3) La membrana celular está compuesta por:
  - a) Tres capas proteicas
  - b) Dos capas proteicas y una lipídica
  - c) Dos capas lipídicas y una proteica
  - d) Ninguna de las anteriores
  
- 4) La función esencial del núcleo es:
  - a) Controlar la reproducción celular
  - b) Contener el ADN de la célula
  - c) Coordinar las funciones celulares
  - d) Todas las anteriores
  
- 5) El conjunto de lentes dispuestas para producir el aumento de las imágenes en el microscopio, pertenecen al sistema:
  - a) Mecánico
  - b) Óptico
  - c) De iluminación
  - d) Todas las anteriores

6) Entre las características que diferencia una célula vegetal de una célula animal está:

- a) Presencia de pared celular
- b) El tamaño celular
- c) La membrana plasmática
- d) Ninguna de las anteriores

7) La teoría celular postula que la célula es la unidad:

- a) Vital
- b) Funcional
- c) Reproductora
- d) Todas las anteriores

8) Si una célula carece de mitocondrias primordialmente no puede:

- a) Fabricar proteínas
- b) Producir energía química
- c) Sintetizar material genético
- d) Ninguna de las anteriores

9) La función de los cloroplastos de las células vegetales es:

- a) Coadyuvar en la fotosíntesis
- b) Sintetizar vitaminas
- c) Dividir la célula
- d) Ninguna de las interiores

10) El orgánulo que participa en el metabolismo de los lípidos es:

- a) Retículo endoplasmático liso
- b) Retículo endoplasmático rugoso
- c) Ribosomas
- d) Ninguna de las interiores

11) La síntesis de proteínas dentro de la célula se realiza en:

- a) Retículo endoplasmático
- b) Pared celular
- c) Ribosomas
- d) Ninguna de las anteriores

12) Las células que poseen un núcleo delimitado por membranas se denominan:

- a) Eucariotas
- b) Procariotas
- c) Somáticas
- d) Todas las anteriores

**ANEXO D:**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)  
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DE LA INVESTIGACIÓN EN LAS  
DIFERENTES INSTITUCIONES



www.bdignite.com



[www.podigital.ula.ve](http://www.podigital.ula.ve)

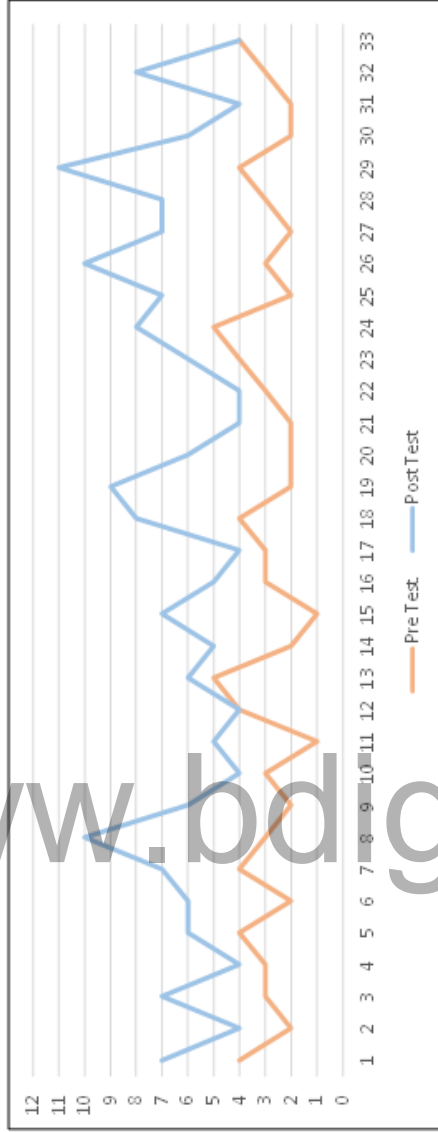


**ANEXO E:**

www.bdigital.ula.ve  
ANÁLISIS ESTADÍSTICO CON T DE STUDENT

Sujeto	Pre Test	Post Test
1	4	7
2	2	4
3	3	7
4	3	4
5	4	6
6	2	6
7	4	7
8	3	10
9	2	6
10	3	4
11	1	5
12	4	4
13	5	6
14	2	5
15	1	7
16	3	5
17	3	4
18	4	8
19	2	9
20	2	6
21	2	4
22	3	4
23	4	6
24	5	8
25	2	7
26	3	10
27	2	7
28	3	7
29	4	11
30	2	6
31	2	4
32	3	8
33	4	4

Análisis estadístico con t de Student del pre test y post test en el grupo control de la U.E.M.C.



Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

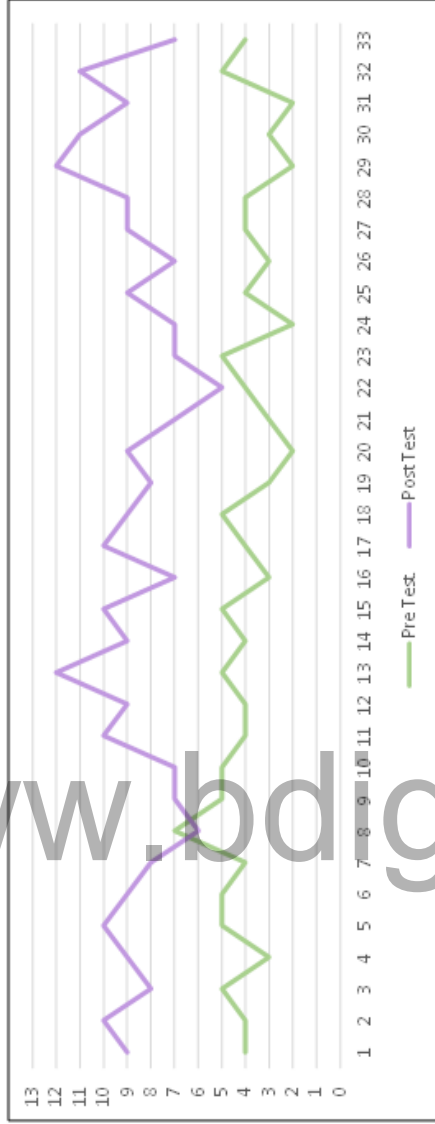
	Variable 1	Variable 2
Media (Tc)	2,9091	6,2424
Varianza	1,0852	3,8144
Observaciones (n)	33	33
Coefficiente de correlación de Pearson	0,180125	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	32	
Estadístico t	-9,3808	
$P(T \leq t)$ una cola	0,000000	
Valor crítico de t (una cola) (Tt) CUANTIL	1,6939	
$P(T \leq t)$ dos colas	0,000000	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0369	

Cuando el valor  $P(T \leq t)$  es superior a 0,025 (La mitad del valor alfa utilizado para el cálculo  $0,05/2=0,025$ ), asumimos que el estadístico no esta debido al azar, por tanto, podemos rechazar la hipótesis nula que afirma que las diferencias entre las medias es igual a cero.

$T_c > T_t$ . Se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto se puede concluir que existen diferencias estadísticas

Sujeto	Pre Test	Post Test
1	4	9
2	4	10
3	5	8
4	3	9
5	5	10
6	5	9
7	4	8
8	7	6
9	5	7
10	5	7
11	4	10
12	4	9
13	5	12
14	4	9
15	5	10
16	3	7
17	4	10
18	5	9
19	3	8
20	2	9
21	3	7
22	4	5
23	5	7
24	2	7
25	4	9
26	3	7
27	4	9
28	4	9
29	2	12
30	3	11
31	2	9
32	5	11
33	4	7

Análisis estadístico con t de Student del pre test y post test en el grupo experimental de la U.E.M.C.



Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	Variable 1	Variable 2
Media (Tc)	3,9697	8,6667
Varianza	1,2803	2,7292
Observaciones (n)	33	33
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,105879	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	32	
Estadístico t	-12,8554	
P(T<=t) una cola	0,000000	
Valor crítico de t (una cola) (Tt) CUANTIL	1,6939	
P(T<=t) dos colas	0,000000	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0369	

Cuando el valor  $P(T \leq t)$  es superior a 0,025 (La mitad del valor alfa utilizado para el calculo  $0,05/2 = 0,025$ ), asumimos que el estadístico no esta debido al azar, por tanto, podemos rechazar la hipótesis nula que afirma que las diferencias entre las medias es igual a cero.

$T_c > T_t$ . Se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto se puede concluir que existen diferencias estadísticas