



**ACERCAMIENTO A LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA EN LAS  
ÁREAS DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y FÍSICA DEL MUNICIPIO DE  
VILLAVICENCIO AL LABORATORIO DE SIMULACIÓN Y DESARROLLO DE  
HABILIDADES CLÍNICAS Y FARMACÉUTICAS DE LA UNIVERSIDAD DE LOS  
LLANOS**

**CARLOS ALBERTO VILLEGAS VELÁSQUEZ  
JESSICA VIVIANA LÓPEZ VANEGAS**

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**VILLAVICENCIO, COLOMBIA**

**2019**

**ACERCAMIENTO A LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA EN LAS  
ÁREAS DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y FÍSICA DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO  
AL LABORATORIO DE SIMULACIÓN Y DESARROLLO DE HABILIDADES  
CLÍNICAS Y FARMACÉUTICAS DE LA UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS**

**CARLOS ALBERTO VILLEGAS VELÁSQUEZ**

**JESSICA VIVIANA LÓPEZ VANEGAS**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero  
Electrónico

Director (a):

Karol Vanessa Baquero Borda

Ingeniero de Electrónico, Especialista en Bioingeniería

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**VILLAVICENCIO, COLOMBIA**

**2019**

## AUTORIZACIÓN

Yo Carlos Alberto Villegas Velásquez identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 1.121.921.314 de Villavicencio, actuando en nombre propio en calidad de autor del trabajo de grado denominado **“ACERCAMIENTO A LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA EN LAS ÁREAS DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y FÍSICA DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO AL LABORATORIO DE SIMULACIÓN Y DESARROLLO DE HABILIDADES CLÍNICAS Y FARMACÉUTICAS DE LA UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS”**, presentado para optar al título de Ingeniero Electrónico, hago entrega del ejemplar y de sus anexos de ser el caso, en formato físico y digital o electrónico (CD-ROM) y autorizo a la UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS, para que en los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993. Decisión Andina 351 de 1993, decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia, con la finalidad de que se utilice y use en todas sus formas, realice la producción, comunicación pública, edición y distribución, en formato impreso y digital, o formato conocido o por conocer de manera total y parcial de mi trabajo de grado.

EL AUTOR – Carlos Alberto Villegas Velásquez, como autor, manifiesto que el trabajo objeto de la presente autorización, es original y se realizó sin violar o usurpar derechos de autor a terceros; por tanto, la obra es de mi exclusiva autoría y poseo la titularidad sobre la misma; en caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de terceros en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, como autor, asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados, para todos los efectos la Universidad actúa como un tercero de buena fe. Para constancia, se firma el presente documento en dos (2) ejemplares del mismo valor y tenor en Villavicencio – Meta, \_\_\_\_\_ (2019).

CARLOS ALBERTO VILLEGAS VELÁSQUEZ

Firma

Nombre:

C.C. No.

de

## AUTORIZACIÓN

Yo Jessica Viviana López Vanegas identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 1.121.913.727 de Villavicencio, actuando en nombre propio en calidad de autor del trabajo de grado denominado **“ACERCAMIENTO A LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA EN LAS ÁREAS DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y FÍSICA DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO AL LABORATORIO DE SIMULACIÓN Y DESARROLLO DE HABILIDADES CLÍNICAS Y FARMACÉUTICAS DE LA UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS”**, presentado para optar al título de Ingeniero Electrónico, hago entrega del ejemplar y de sus anexos de ser el caso, en formato físico y digital o electrónico (CD-ROM) y autorizo a la UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS, para que en los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993. Decisión Andina 351 de 1993, decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia, con la finalidad de que se utilice y use en todas sus formas, realice la producción, comunicación pública, edición y distribución, en formato impreso y digital, o formato conocido o por conocer de manera total y parcial de mi trabajo de grado.

EL AUTOR – Jessica Viviana López Vanegas, como autor, manifiesto que el trabajo objeto de la presente autorización, es original y se realizó sin violar o usurpar derechos de autor a terceros; por tanto, la obra es de mi exclusiva autoría y poseo la titularidad sobre la misma; en caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de terceros en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, como autor, asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados, para todos los efectos la Universidad actúa como un tercero de buena fe. Para constancia, se firma el presente documento en dos (2) ejemplares del mismo valor y tenor en Villavicencio – Meta, \_\_\_\_\_ (2019).

JESSICA VIVIANA LÓPEZ VANEGAS

Firma

Nombre:

C.C. No.

de

**Nota de Aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

Karol Vanessa Baquero Borda  
Director Trabajo de Grado

---

Ing. Javier Martínez  
Jurado

Villavicencio, \_\_ de \_\_ del 2019

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a nuestra directora del proyecto Karol Vanessa Baquero Borda por toda su ayuda y guía durante la realización de este proyecto, su confianza por elegirnos para apoyarla.

En especial a Dios y a toda nuestra familia porque nos apoyaron durante este largo proceso de formación tanto económica como emocionalmente, dándonos fuerza para no dejar las cosas inconclusas y culminar nuestras carreras.

También a todos los ingenieros educadores que nos dieron las bases con una buena formación académica como ingenieros y profesionales que son, no olvidar a nuestros compañeros con los que compartimos durante toda la carrera quienes fueron parte importante como colegas y amigos.

El apoyo del área de proyección social quienes nos facilitaron todo lo necesario para llevar a cabo los requisitos requeridos con los colegios.

A todos ustedes nuestro mayor reconocimiento y gratitud.

## DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto, primero que todo a Dios por darme la sabiduría y paciencia para tomar las mejores decisiones, a mis padres Hugo y Amparo los cuales han sido el pilar para cumplir cada meta propuesta, a mi hermano por constante motivante, a mi sobrina por ser mi motor y esperanza para lograr cada sueño. A mi familia que lograron creer en mí, con cada consejo y voz de aliento permitiendo cumplir con este logro.

J.L

A mis padres Carlos y Nancy quienes con su amor, paciencia y esfuerzo pude hacer realidad este logro, un sueño que compartimos y cumplimos. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

C.V

## TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO I. INFORME FINAL DEL PROYECTO .....	12
1.RESUMEN.....	12
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
3. OBJETIVOS .....	14
3.1. OBJETIVO GENERAL .....	14
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
4. JUSTIFICACIÓN .....	15
5. MARCO REFERENCIAL .....	16
5.1 ESTADO DEL ARTE.....	16
5.2 MARCO TEORICO.....	34
5.2.1 SIMULADORES CLÍNICOS.....	34
5.2.2 TIPOS DE SIMULADORES .....	34
5.2.3 SIMULADORES DE PANTALLA .....	35
5.2.4 METODOS USADOS EN LA ENSEÑANZA .....	35
6. METODOLOGÍA PROPUESTA.....	38
7. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA .....	39
7.1. FASE I: .....	39
7.2. FASE II .....	39
7.3. FASE III: .....	40
7.4. FASE IV: .....	41
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	45
9. CONCLUSIONES .....	54
10. RECOMENDACIONES .....	56
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	57
ANEXOS .....	62
CAPITULO II. ARTICULO CIENTÍFICO.....	67

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Estudiantes Institución Colegio John F. Kennedy .....	43
<b>Figura 2.</b> Estudiantes Educativa Anthony A. Phipps.....	44

## LISTA DE DIAGRAMAS

<b>Diagrama 1.</b> Comparación encuesta pre y encuesta post .....	47
<b>Diagrama 2.</b> Porcentaje de estudiantes interesados en la carrera ingeniería electrónica de la Institución Educativa Colegio John F. Kennedy.....	48
<b>Diagrama 3.</b> Porcentaje de estudiantes interesados en la carrera ingeniería electrónica de la Institución Educativa Anthony A. Phipps .....	48
<b>Diagrama 4.</b> Calificación de instalaciones de ingeniería electrónica en la universidad de los llanos.....	49

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Resultados de la encuesta “PRE” de los conocimientos previos a la actividad a realizar en el laboratorio de simulación a cerca de la anatomía básica del corazón .....	46
<b>Tabla 2.</b> Resultados encuesta “POST” a la actividad a realizada en el laboratorio de simulación a cerca de la anatomía básica del corazón .....	46
<b>Tabla 3.</b> Comparación del comportamiento de la encuesta pre y la encuesta post a la actividad a realizada en el laboratorio de simulación a cerca de la anatomía básica del corazón.....	47
<b>Tabla 4.</b> Valoración de las instalaciones de ingeniería electrónica en la universidad de los llanos.....	49
<b>Tabla 5.</b> Respuesta de los estudiantes de la encuesta “pre”.....	50
<b>Tabla 6.</b> Respuesta de los estudiantes de la encuesta “pre”.....	51
<b>Tabla 7.</b> Respuesta de los estudiantes de la encuesta “post”.....	52
<b>Tabla 8.</b> Respuesta de los estudiantes de la encuesta “post”.....	53

## 1. RESUMEN

Colombia lleva años usando la tecnología como una herramienta de aprendizaje en el aula de clase, implementando computadores, tablets, tableros inteligentes, entre otras, así mismo se adquirieron diferentes herramientas innovadoras, en donde la falta de capacitaciones a los diferentes docentes ha sido la problemática más crítica, logrando que se siga utilizando la enseñanza tradicional.

Este proyecto fue un estudio realizado a una muestra de estudiantes de undécimo (11°) de dos colegios de Villavicencio, realizando el debido procedimiento en cada institución educativa, efectuando los permisos y transporte de los estudiantes a la Universidad de los Llanos, sede San Antonio donde se encuentra el laboratorio clínico de simulación; se acordaron fechas y elementos necesarios para la actividad.

Después de un completo recorrido en el laboratorio, en donde se realizaron explicaciones y demostraciones de los diferentes simuladores que cuenta el laboratorio, se organizó una reunión haciéndoles dos pruebas, en donde se encontraron los datos esperados, demostrando el aumento de entendimiento al usar herramientas didácticas y tecnológicas, como el Cyber-Anatomy, y diferentes simuladores, aumentando el interés considerablemente en los estudiantes; utilizando las técnicas dinámicas e interactivas como instrumento y proceso dinámico de aprendizaje facilita la participación activa del alumno e integra las complejidades prácticas y teóricas con oportunidades de retroalimentación y reflexión.

**Palabras clave:** TIC's. Cyber Anatomy, simuladores clínicos, metodología, enseñanza de aprendizaje.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La necesidad de unificar los elementos esenciales de los ambientes de aprendizaje con fines didácticos permite que las temáticas que se desarrollan en cada asignatura vinculen las teorías vigentes con nuevas tecnologías; potenciando el aprendizaje en los estudiantes y el desarrollo científico e investigativo como eje central de la educación. La iniciativa de la puesta en marcha del proyecto surge como respuesta a que los estudiantes de educación media muchas veces no consideran sus actividades académicas relacionadas a la ciencia, y esta apreciación se debe específicamente al desconocimiento de las nuevas tecnologías que implementadas y utilizadas adecuadamente conllevan al mejoramiento de la calidad académica y desempeño de los estudiantes en los ambientes de aprendizaje, este proyecto apunta a generar, promover y facilitar el

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

- Contribuir al mejoramiento de los ambientes de aprendizaje de los aprendizajes en las áreas de biología, química y física por medio de la capacitación, desarrollo de prácticas, charlas y clases didácticas ejecutadas en el laboratorio de simulación y desarrollo de habilidades clínicas de la Universidad de los llanos, el cual posee las herramientas y equipos necesarios para tal fin.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Implementar nuevas técnicas de aprendizaje para que los estudiantes de nivel medio eleven su nivel académico en las áreas de biología, química y física.
- Propiciar el interés por las actividades científicas específicamente en las áreas de biología, química y física en los estudiantes de educación media.
- Estimular el desarrollo de prácticas y trabajo colaborativo para la comprensión de las temáticas desarrolladas en cada asignatura.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

El desarrollo de nuevos ambientes de aprendizaje permiten estimular en los estudiantes el interés por el quehacer científico mejorando notablemente los métodos de enseñanza y generando procesos investigativos, por esta razón surge la necesidad de desarrollar un proyecto encaminado al acercamiento de los estudiantes de educación media de la ciudad de Villavicencio al laboratorio de simulación y desarrollo de habilidades clínicas que posee la Universidad de los llanos con el fin de generar procesos de enseñanza innovadores que fortalezcan el proceso de aprendizaje de las áreas de biología, química y física, permitiendo que los estudiantes se ubiquen en los roles de investigadores como actividad social y científica dentro de un proceso activo.

## 5. MARCO REFERENCIAL

### 5.1 ESTADO DEL ARTE

Se presenta los resultados de la primera etapa de un estudio que es parte del proyecto de investigación n°. 087 titulado “Aplicación de tecnologías de información y comunicación en la gestión docente de la enseñanza de anatomía para estudiantes de enfermería”, el cual pertenece a la Escuela de Enfermería de la Universidad de Costa Rica. El estudio se basa en los fundamentos de la Investigación cuantitativa descriptiva. La población participante estuvo constituida por el alumnado inscrito en el curso de Anatomía para enfermería (67 estudiantes del recinto de Golfito), de los cuales participaron 22 de ellos y ellas en el estudio. Este curso se imparte durante el primer ciclo del plan de estudios de la carrera de Licenciatura en Enfermería. Para recolectar información, se aplicó un cuestionario. El estudio evidenció que el uso de la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza de la anatomía para enfermería contribuye al proceso del aprendizaje significativo; además, la relación que se estableció en el desarrollo de los conceptos teóricos de anatomía en situaciones concretas de la práctica de la enfermería fungió como motivador extrínseco fundamental para concretar los objetivos del curso, proceso del que surgió la segunda parte de la investigación planteada: el análisis de la efectividad de este curso en la formación del alumnado que cursa el último año de la carrera. Se concluye que el uso de las TIC en los diversos cursos de la carrera de Licenciatura en Enfermería representa una estrategia novedosa que beneficia el proceso de enseñanza- aprendizaje; sin embargo, es claro que no sustituye al docente, es más, exige no solo mayor dominio de parte de este en cuanto a las nuevas tecnologías de información, sino manejo de la cantidad de datos, capacidad en la selección y calidad de la información de la que dispone el estudiantado para facilitar el aprendizaje significativo. <sup>[1]</sup>

En el año 2007 en la universidad de Sevilla se creó un proyecto de innovación escolar que plantea el aprendizaje de las ciencias como una investigación orientada. Se describe los objetivos que se persiguen con su implementación, los fundamentos didácticos en que se basa y las fases en las que se desarrolla. El proyecto está dirigido a alumnos de secundaria y surge de la inquietud docente de hacer del aprendizaje de las ciencias una actividad amena y divertida. Impulsado por la necesidad de conseguir un proceso de aprendizaje de las ciencias sugerente y atractivo para los alumnos, desde hace varios años venimos desarrollando un proyecto de innovación escolar denominado investigar para Aprender, Aprender para Enseñar. La finalidad del proyecto es que los alumnos de 4º de ESO (edad 15-16) enseñen y divulguen a la ciudadanía parte del conocimiento que han aprendido sobre ciencias durante el curso. [2]

El centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería de Colombia en el año 2009 presento la metodología planteada y aplicada para desarrollar una herramienta de tipo multimedia, basada en estándares de internet e imágenes tridimensionales con el objetivo de complementar el proceso de aprendizaje relacionado al estudio de la anatomía del oído humano a través del uso de objetos 3D que incrementen el grado de inmersión e interacción respecto a los modelos reales. Las ayudas visuales tradicionales están basadas en fotografías, ilustraciones, bosquejos y observación directa de los tejidos a través de microscopio, y todas ellas, aun cuando complementarias, presentan algunas limitantes debido a la naturaleza microscópica de algunas partes del oído. Para solucionar las deficiencias presentadas en las técnicas actuales, se propone el desarrollo de una herramienta computacional complementaria que incluya modelos 3D animados e información sobre cada órgano siguiendo los requerimientos de especialistas en el área. Los modelos 3D fueron desarrollados a partir tomografías computarizadas, fotografías y modelos reales, con el fin de obtener un gran realismo y similitud con su contraparte real. La edición de los modelos anatómicos tuvo en cuenta aspectos técnicos de los equipos de cómputo estándar para

garantizar que los usuarios tengan no solo acceso a la herramienta, sino que puedan utilizarla sin una reducción poligonal que afecte el realismo de los modelos y la navegación fluida en el ambiente virtual. La validación de este trabajo fue realizada por especialistas en: Herramienta Multimedia para el Estudio de la Anatomía del oído a través de Modelos Virtuales 3D. Byron Alfonso, Pérez Gutiérrez, Álvaro Joffre, Uribe Quevedo, con el objetivo de garantizar que se cumpla con los requerimientos de información y navegación. <sup>[3]</sup>

Los ingenieros Federico G. Rosales, Viviana M. Mercado, Ricardo R. Monasterolo y Sergio L. Ribotta de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de San Luis en el año 2016, realizaron la “Implementación de un Laboratorio de Física en Tiempo Real para el Aprendizaje Activo de Circuitos Eléctricos “ con el objetivo del presente estudio es analizar el uso de un laboratorio para la enseñanza de Circuitos Eléctricos utilizando la metodología de enseñanza Física en Tiempo Real (RTP, Real Time Physis). La experiencia se realizó con alumnos de Física en carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Luis, en Argentina. Se formaron dos grupos: un grupo control instruido mediante enseñanza tradicional y otro grupo experimental, instruido a través de los laboratorios RTP. Como instrumento de medición se utilizó un test de respuestas múltiples que contiene una gran variedad de concepciones alternativas y dificultades de aprendizaje sobre circuitos eléctricos. Los resultados experimentales sobre el rendimiento de los alumnos muestran que se logró una mejora en el aprendizaje conceptual respecto a la enseñanza tradicional. <sup>[4]</sup>

Con la ayuda de Elena Calderón Canales, Fernando Flores Camacho, Leticia Gallegos Cázares, Gustavo de la Cruz Martínez, Jesús Ramírez Ortega, Ricardo Castañeda Martínez el 2016 en septiembre usaron los nuevos laboratorios de ciencias para el bachillerato de la UNAM que permiten realizar actividades educativas que promueven el aprendizaje por medio de la transformación conceptual, representacional y la colaboración, que se apoyan en la integración de la experimentación con el uso de las tecnologías de la información y la

comunicación (TIC) en las materias de Biología, Física y Química. En este artículo presentamos los resultados de las formas de uso y el tipo de recursos tecnológicos que los profesores utilizan en la etapa introductoria (primer semestre de uso) de los nuevos laboratorios. Los resultados muestran un proceso inicial de adaptabilidad y aprovechamiento de los recursos, y aunque la mayoría simplemente traslada su práctica habitual, otros han comenzado a incorporar a su práctica docente recursos diversos y aumentar su confianza en el manejo del laboratorio. Este avance revela que los docentes tienen una mejor comprensión del enfoque educativo que acompaña al proyecto de los nuevos laboratorios, lo que les ayudará a desarrollar mejores procesos y estrategias para incorporar las TIC en sus actividades de enseñanza de la ciencia.<sup>[5]</sup>

La Universidad Complutense en el 2007 con la integración de las TIC en las asignaturas de ciencias adolece de falta de materiales concebidos para desarrollar el trabajo práctico con los alumnos. Los laboratorios virtuales constituyen un recurso que permite simular las condiciones de trabajo de un laboratorio presencial superando algunas de las limitaciones de estas actividades y propiciando nuevos enfoques. Los ejemplos recopilados en este artículo pretenden mostrar algunas de sus posibilidades, El ámbito educativo no sólo no puede sustraerse a esta realidad, sino que tiene ante sí el reto de hacer frente a las desigualdades sociales que se manifiestan en el acceso a la utilización de estas tecnologías y la alfabetización digital, hasta el punto de que “uno de los indicadores de calidad de la educación en los países desarrollados tecnológicamente debe ser la forma en que la escuela aborda y reduce la creciente brecha digital, o división social entre quienes saben y no saben utilizar las nuevas tecnologías para mejorar sus relaciones sociales y laborales”.

La sociedad necesita, cada vez más, gente preparada con competencias en el manejo de las TIC dentro de los distintos ámbitos profesionales y una ciudadanía igualmente preparada y familiarizada con la utilización de unas tecnologías que ya son necesarias para desenvolverse en sociedad. Es por tanto preciso que desde

los centros educativos se facilite el acceso a unas herramientas indispensables para que Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6, N°3, 562-576 (2007) 563 los estudiantes desarrollen las competencias necesarias para integrarse en un ambiente tecnológico cambiante. <sup>[6]</sup>

Sin lugar a dudas, una de las tareas más complejas y que más tiempo consume En Internet está revolucionando al mundo, pero eso no es un secreto. El rápido progreso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) continúa modificando la forma de elaborar, adquirir y transmitir los conocimientos, es por eso que los sistemas educativos con sus modelos y estrategias se han visto en la necesidad de adaptarse a una sociedad que está cada vez más sumergida en las TIC's, ya que éstas han brindado posibilidades de renovar el contenido de los cursos y métodos pedagógicos. La educación se vuelve cada vez más competitiva y para alcanzar un mejor nivel educativo se requiere del apoyo de recursos que nos ayuden en el proceso de enseñanza de los estudiantes, como lo son los materiales didácticos, su uso tiende a guiar y motivar al estudiante en la construcción del conocimiento, es decir, que sirvan de apoyo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes mediante publicaciones de sistemas pedagógicos innovadores utilizando herramientas tecnológicas. <sup>[7]</sup>

La Universidad Veracruzana con ayuda de Alberto Pedro Lorandi Medina, Guillermo Hermida Saba, en los Programas Educativos (PE) del Área Técnica (AT) como las ingenierías dentro del Modelo Educativo Integral Flexible (MEIF) de la Universidad Veracruzana, la realización de prácticas con equipo de laboratorio y prototipos didácticos es fundamental si se quiere consolidar los conceptos adquiridos en el aula y el autoaprendizaje. Sin embargo, debido a diferentes razones entre las que se encuentra la falta de presupuesto principalmente, los laboratorios físicos no siempre están disponibles, lo cual impone fuertes restricciones en el proceso de enseñanza aprendizaje. Afortunadamente, las nuevas tecnologías basadas en Internet, la virtualización y la mejora tecnológica en servidores, pueden ser utilizadas para suplir la carencia de laboratorios y además

enriquecer el desarrollo de prácticas en espacios y entornos virtuales con características innovadoras.<sup>[8]</sup>

El propósito fundamental del Uso Pedagógico de las TIC para el fortalecimiento de estrategias didácticas del Programa 'Todos a Aprender' (PTA) es orientar y brindar a los docentes la posibilidad de mejorar sus prácticas de aula, crear entornos de aprendizajes más dinámicos e interactivos para complementar el proceso de enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes, facilitar el trabajo en equipo y el cultivo de actitudes sociales con la Comunidad de Aprendizaje (CDA). Además, mejorar los aprendizajes de los niños en matemáticas y lenguaje, enriqueciendo las prácticas pedagógicas utilizando las TIC, estimulando así los procesos mentales, haciendo más significativo el acto de enseñanza- aprendizaje al permitir que el estudiante comprenda que la tecnología es aplicable a todas las áreas del conocimiento y no específicamente a una, logrando que éste sea actor en la construcción de su propio aprendizaje.<sup>[9]</sup>

El estudio, análisis y evaluación del impacto que tienen las denominadas tecnologías de la información y comunicación (TIC) sobre la enseñanza y sobre la innovación pedagógica en las escuelas es un ámbito problemático al que se le está prestando una atención relevante en la investigación educativa de estos últimos años (Área, 2005; 2006). Desde hace una década, en el contexto internacional, se han publicado distintos trabajos que han intentado sistematizar identificar el «estado de la cuestión» sobre los factores y procesos de integración y uso escolar de las tecnologías digitales (Cuban, 2001; Pelgrum, 2001; Zhao y otros, 2002; BECTA, 2004; European Commission, 2006; Drent y Meelissen, 2008). En dichas revisiones se ha puesto en evidencia que el proceso de uso e integración de los ordenadores en los sistemas escolares es un proceso complejo, sometido a muchas tensiones y presiones procedentes de múltiples instancias (de naturaleza política, empresarial, social, pedagógica) de forma que los problemas y métodos de investigación han ido evolucionando desde la preocupación de los aprendizajes individuales con ordenadores en situaciones de aprendizaje concretas empleando

metodologías experimentales, hacia estudios de corte más longitudinal y con técnicas cualitativas destinadas al estudio de casos en contexto reales de enseñanza. Al respecto Mcmillan, Hawkings y Honey (1999) afirman que los primeros estudios en la década de los sesenta y setenta se preocuparon por la distribución y usos de los ordenadores en las escuelas y por los resultados que obtenían los alumnos cuando trabajaban con estas máquinas. El interés consistía preferentemente en medir si los ordenadores eran más eficaces que otros medios para el rendimiento. Sin embargo, a mediados de los años ochenta la situación cambió rápidamente con la llegada de materiales electrónicos innovadores.<sup>[10]</sup>

En la última década, los videojuegos han logrado ocupar un importante lugar en la vida de los niños y adolescentes. El juego electrónico en los más diversos formatos (ordenador, consolas, telefonía móvil, etc.) alcanza cuotas de consumo muy elevadas. No sólo porque lo usan los más pequeños sino porque la cuota de mercado ha aumentado notablemente. Acceden al mundo de los videojuegos los niños pequeños, los adolescentes, los jóvenes pero también los adultos. La familia juega delante de la pantalla a través de consolas que han acercado el juego al hogar. Este fenómeno hace que sea cada vez más difícil dejar de lado el análisis de los usos educativos de los juegos. Y, a la vez, éste es más complejo porque no podemos hablar del juego digital sino de los juegos digitales con sus múltiples géneros y formatos.

Los efectos potencialmente nocivos de los videojuegos se han vinculado a los problemas asociados con la violencia, el sexismo, el sedentarismo entre los jóvenes, la obesidad infantil, las adicciones, los problemas de socialización, las situaciones de bajo rendimiento académico, y el comportamiento agresivo (Vanderwater, 2004; Gailey, 1996). Al mismo tiempo, hay un consenso creciente de que el aprendizaje tiene lugar cuando las personas utilizan los juegos (Gee, 2003; Gros, 2004; Prensky, 2005; Shaffer 2006).

El efecto más claro del potencial formativo de los videojuegos se produce a través

de la adquisición de competencias digitales. La mayoría de los niños se inicia en el mundo digital a través de los juegos electrónicos y, de esta manera, adquieren competencias propias de la alfabetización digital. Durante mucho tiempo se ha estado hablando de la diferencia entre nativos digitales (los niños que han nacido con Internet y el uso de las TIC) y los inmigrantes digitales (Prensky, 2005). Sin embargo, es ahora cuando empezamos a tener resultados de estudios en los que vemos que efectivamente está diferenciación es clara en las formas de aprendizaje y la adquisición de competencias digitales. Sin embargo, no resulta claro que siempre haya una transferencia de estas competencias en contextos formales de aprendizaje. El uso del videojuego para el entretenimiento no parece asegurar una transferencia de los aprendizajes alcanzados.<sup>[11]</sup>

Las nuevas tecnologías comenzaron a abrirse paso en el aula española, permitiendo al profesor encontrar un complemento para su actividad docente; sin embargo, no ha sido hasta tiempos recientes, y en particular a raíz de la cultura impuesta por la denominada “Sociedad de la Información”, cuando se han incorporado de manera contundente a la rutina del docente. Esto se ha hecho sentir en todos los niveles, pero especialmente en el ámbito universitario, inmerso en la actualidad en el proceso de convergencia europea. En este nuevo marco universitario común europeo (Espacio Europeo de Educación Superior, en adelante EEES), el recurso a las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) se presenta ya no solo como una posible preferencia personal del docente, sino como una necesidad impuesta desde fuera.

Como consecuencia de las nuevas directrices europeas, la presencialidad en el aula universitaria se ve reducida de manera rotunda, reposando ahora el sistema de enseñanza en nuevos canales comunicativos entre el docente y el discente, y modelos de aprendizaje colaborativos, que favorecen el proceso de adquisición y desarrollo de conocimientos y competencias en el alumno. En este marco, las TIC nos permiten desarrollar herramientas metodológicas novedosas y flexibles en el proceso de enseñanza-aprendizaje (E/A), que favorecen la participación activa de

los estudiantes y les convierten en los auténticos protagonistas de su aprendizaje.<sup>[12]</sup>

Desde hace aproximadamente una década, las instituciones europeas de educación superior se hallan inmersas en un proceso de transformación con el objetivo de crear un marco común que permita la movilidad y genere una sociedad competitiva basada en el conocimiento (Ministros Europeos de Educación, 1998). En España, las universidades se encuentran en un proceso de rediseño y verificación de sus titulaciones de acuerdo con las nuevas directrices establecidas para el Espacio Europeo de Educación Superior. Un cambio que pretende situar al estudiante en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, focalizando los estudios en las competencias que debe poseer el recién egresado, potenciando el saber hacer del estudiante, la iniciativa y el aprendizaje autónomo, según marcan los descriptores de Dublín (Joint Quality Initiative, 2004).<sup>[13]</sup>

A lo largo de la historia, las diferentes tecnologías siempre han ido cambiando las diferentes sociedades donde se han ido implantando (Cabero, Lorente & Ro man, 2007: 1). Actualmente, las tecnologías de la in formación y la comunicación (TIC) también se están convirtiendo en uno de los agentes más eficaces del cambio social por su incidencia en la sociedad de hoy. Frente a esta situación de las TIC en nuestra sociedad, evidentemente, el mundo educativo tampoco puede quedar al margen.

En el ámbito educativo, las TIC pueden proporcionar un entorno de enseñanza y aprendizaje para el alumnado y profesorado. Según Cabero (2006), las TIC configuran nuevos entornos y escenarios para la formación con unas características significativas. Por ejemplo: amplían la oferta informativa y posibilidades para la orientación y autorización, eliminan barreras espacio-temporales, facilitan el trabajo colaborativo y el autoaprendizaje, y potencian la interactividad y la flexibilidad en el aprendizaje los docentes. Ade - más, tal como destaca Gairín (2010) las TIC facilitan la creación colectiva de conocimiento.<sup>[14]</sup>

La incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los ambientes educativos no es una nueva tendencia, pero aún no están suficientemente claras las formas para interactuar en estos ambientes, que provoquen que docentes y estudiantes puedan sacar el máximo provecho de las potencialidades de éstas. No obstante, la mayor parte de las instituciones educativas han promovido que el uso de las TIC en educación, represente una transformación de los paradigmas tradicionales de educación. Esto responde a las nuevas competencias que desarrollan y necesitan fortalecer los estudiantes, así como las exigencias de mercado laboral y social del mundo.

Esta transformación ha sido marcada por el aprendizaje activo y colaborativo<sup>3</sup>, resultado de las diferentes vías de comunicación e interacción que ofrecen las telecomunicaciones. Muchos docentes ven en las TIC un medio que les puede facilitar su labor, otros consideran que por ser algo con lo que los jóvenes conviven diariamente, el proceso de enseñanza y aprendizaje mejorará; sin embargo, conforme van implementando cursos en los que las incorporan, se van dando cuenta que las TIC no son un medio de transmisión de conocimientos, sino que pueden convertirse en herramientas valiosas, que promueven ambientes de aprendizaje colaborativos, donde el docente deja de ser el centro del proceso para convertirse en un mediador de los temas que se traten en un curso.<sup>[15]</sup>

Una de las muchas consecuencias de la Sociedad de la Información y el Conocimiento es la introducción masiva de recursos informáticos en la práctica educativa, este hecho ha provocado un cambio de perspectiva de la educación con el soporte de las TIC, que conlleva a repensar el propio proceso de enseñanza y aprendizaje. Son muchos los interrogantes que surgen como ¿Qué tipo de infraestructura informática sería necesaria en un centro educativo? ¿Qué nivel de destreza tecnológica debería tener el profesorado? ¿Qué cambios habría que introducir en las clases a nivel metodológico cuando estas se desarrollan mediante las TIC? Ante esta necesidad de responder de forma empírica a algunos de los interrogantes anteriormente planteados (Brickner, 1995) realiza una clasificación de

los obstáculos que considera impiden la inclusión de las TIC en los centros educativos tipificándolos como de tipo externo al profesorado: accesibilidad a la tecnología, disponibilidad de tiempo, apoyos institucionales, materiales educativos, formación permanente etc., y de tipo interno: actitudes, creencias, prácticas educativas o resistencias que afectan a los esfuerzos de los docentes en la integración de las TIC en el aula.<sup>[16]</sup>

En la actualidad los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan al desafío de utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para proveer a sus alumnos con las herramientas y conocimientos necesarios que se requieren en el siglo XXI. En 1998, el Informe Mundial sobre la Educación de la UNESCO, “Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación”, describió el impacto de las Tics en los métodos convencionales de enseñanza y de aprendizaje, augurando también la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje y la forma en que docentes y alumnos acceden al conocimiento y la información. Al respecto, la UNESCO (2004) señala que en el área educativa los objetivos estratégicos apuntan a mejorar la calidad de la educación por medio de la diversificación de contenidos y métodos, la promoción de la experimentación, la innovación, la difusión y el uso compartido de información y de buenas prácticas, la formación de comunidades de aprendizaje y estimulación de un diálogo fluido sobre las políticas

A seguir. Con la llegada de las tecnologías, el énfasis de la profesión docente está cambiando desde un enfoque centrado en el profesor que se basa en prácticas alrededor del pizarrón y el discurso, basado en clases magistrales, hacia una formación centrada principalmente en el alumno dentro de un entorno interactivo de aprendizaje.

Las Tics son la innovación educativa del momento y permiten a los docentes y alumnos cambios determinantes en el quehacer diario del aula y en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los mismos. Las TIC's brindan herramientas que favorecen a las escuelas que no cuentan con una biblioteca ni con material

didáctico. Estas tecnologías permiten entrar a un mundo nuevo lleno de información de fácil acceso para los docentes y alumnos. De igual manera, facilitan el ambiente de aprendizaje, que se adaptan a nuevas estrategias que permiten el desarrollo cognitivo creativo y divertido en las áreas tradicionales del currículo. Con el uso de las computadoras o TIC's, los estudiantes desarrollan la capacidad de entendimiento, de la lógica, favoreciendo así el proceso del aprendizaje significativo en los alumnos. Cabe resaltar la importancia de las TIC's en las escuelas, por el nivel cognitivo que mejorará en los niños y los docentes, al adquirir un nuevo rol y conocimientos, como conocer la red y cómo utilizarla en el aula e interactuar entre todos con los beneficios y desventajas.<sup>[17]</sup>

En la arena educativa que uno de los factores fundamentales que ha permeado la utilización educacional de las tecnologías de información y comunicación (TIC's) es la no siempre clara diferencia entre usar las tecnologías y su integración curricular. La diferencia marca un hecho significativo. Usar curricularmente las tecnologías puede implicar utilizarlas para los más diversos fines, sin un propósito claro de apoyar un aprender de un contenido. Por el contrario, la integración curricular de las tecnologías de la información implica el uso de estas tecnologías para lograr un propósito en el aprender de un concepto, un proceso, en una disciplina curricular específica. Se trata de valorar las posibilidades didácticas de las TIC's en relación con objetivos y fines educativos. Al integrar curricularmente las TIC's ponemos énfasis en el aprender y cómo las TIC's pueden apoyar aquello, sin perder de vista que el centro es el aprender y no las TIC's. Esta integración implica e incluye necesariamente el uso curricular de las TIC's.<sup>[18]</sup>

Actualmente las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC's están sufriendo un desarrollo vertiginoso, esto está afectando a prácticamente todos los campos de nuestra sociedad, y la educación no es una excepción. Esas tecnologías se presentan cada vez más como una necesidad en el contexto de sociedad donde los rápidos cambios, el aumento de los conocimientos y las demandas de una educación de alto nivel constantemente actualizada se

convierten en una exigencia permanente. La relación entre las TIC's y la educación tiene dos vertientes: Por un lado, los ciudadanos se ven abocados a conocer y aprender sobre las TIC's. Por otro, las TIC's pueden aplicarse al proceso educativo. Ese doble aspecto se refleja en dos expectativas educativas distintas: por un lado, tenemos a los informáticos, interesados en aprender informática, y, en el otro, a los profesores, interesados en el uso de la informática para la educación.<sup>[19]</sup>

Las condiciones sociales, políticas, económicas y culturales que caracterizan a las sociedades del siglo XXI han permitido, entre otras cosas, el surgimiento de lo que se conoce como la cultura de la sociedad digital (Lévy, 2007). En una sociedad así caracterizada, las tecnologías digitales aparecen como las formas dominantes para comunicarse, compartir información y conocimiento, investigar, producir, organizarse y administrar. En este contexto, se reflexiona sobre la capacidad transformadora que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) representan para la educación en la denominada “sociedad del aprendizaje”, “sociedad del conocimiento” o “sociedad-red” (Castells, 2001, 2006; Coll y Martí, 2001), todo ello en una dinámica de cambio y reflexión sobre el qué, el cómo y el para qué de la educación del siglo XXI (Tedesco, 2000; UNESCO, 2005)

En lo que nos concierne, cuando nos aproximamos al estudio de la sociedad digital en relación con la educación lo hacemos desde un posicionamiento que intenta comprender el potencial efecto transformador de las TIC digitales en los contextos educativos. Partimos del supuesto de que la incorporación de las TIC a la educación, cada vez más acelerada, está produciendo una serie de cambios y transformaciones en las formas en que nos representamos y llevamos a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje (E-A). Estos cambios pueden observarse en los entornos tradicionales de educación formal, pero también en la aparición de nuevos entornos educativos basados total o parcialmente en las TIC, como las denominadas Comunidades Virtuales de Aprendizaje (CVA). Ciertamente, en el transcurso de los últimos años la creación, el diseño y la gestión de estos nuevos entornos han ocupado el tiempo y han concitado los esfuerzos de numerosos

científicos y profesionales de diversas disciplinas (profesores, informáticos, psicólogos, pedagogos, expertos en comunicación, diseñadores gráficos, etcétera). Estos esfuerzos se han traducido en múltiples propuestas de usos de las TIC tanto para repensar y transformar los contextos educativos ya conocidos (educación presencial, educación a distancia, educación abierta), como para crear nuevos entornos de E-A (por ejemplo, los entornos de aprendizaje en línea o e-learning y de aprendizaje bimodal o blended-learning). Sin embargo, no es menos cierto que aún no terminamos de vislumbrar todas las posibilidades de novedad en dichos entornos, entre otras razones porque los avances tecnológicos parecen ir siempre varios pasos por delante de su utilización educativa. Así, por ejemplo, actualmente las novedades en los entornos virtuales están asociadas con las tecnologías utilizadas para el establecimiento de redes sociales, los mundos virtuales (espacios inmersivos, juegos virtuales, mundos espejo, “lifelogging”), el aprendizaje electrónico móvil o m-learning, el aprendizaje mediado por redes sociales, los modelos sociales en 3D, etc. De la misma manera, es igualmente cierto que aún no contamos con un cuerpo de conocimientos suficientemente elaborado y contrastado con los resultados de la investigación y con la práctica en lo que concierne al alcance de la potencialidad educativa de los entornos virtuales y a los factores que la sustentan.<sup>[20]</sup>

La reforma de la enseñanza universitaria requiere innovar el modelo didáctico de docencia universitaria caracterizado por una enseñanza expositiva y un aprendizaje receptivo, lo que implica una renovación de los procesos, estrategias y metodologías de enseñanza. El alumnado y el proceso de aprendizaje recobran una relevancia fundamental, se hacen visibles en el modelo pedagógico que se apoya más en el trabajo autónomo del alumnado que en la recepción de apuntes en una clase. En este contexto, la utilización de las tecnologías digitales con fines educativos abre nuevas dimensiones y posibilidades en los procesos de la enseñanza-aprendizaje en la educación superior. Son muchas las investigaciones y publicaciones que se centran en las potencialidades de las tecnologías digitales en

los procesos de reformas educativas de cualquier nivel o contexto educativo. Entre las posibilidades que ofrecen estas tecnologías destacan la gran cantidad y variedad de información interconectada y multimedia que se pone a disposición del usuario; una mayor individualización y flexibilización del proceso instructivo; las posibilidades de comunicación entre el alumnado y entre alumnado y profesorado; el fomento de un aprendizaje constructivo centrandose no sólo en el “saber receptivo” sino en el “saber haciendo”...; Estas potencialidades del uso e integración de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) como recursos o entornos educativo son aplicables a la reforma educativa en la que está inmersa la enseñanza universitaria (Adell, 2004; Área, 2005, Cebrián, 2003; De Pablo, 2010; Sangrá y González, 2004).<sup>[21]</sup>

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) están presentes en todos los sistemas que componen los diferentes ámbitos de la sociedad. En el campo de la educación se puede afirmar que, aunque ha sido lenta la inclusión de esas tecnologías, hay investigaciones que sustentan la importancia de su uso. Ya no se debate sobre su necesidad, sino sobre las ventajas que ofrece su utilización (la mejor manera de sacarles provecho, al ser medios o herramientas que contribuyen a enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje), su incidencia en la cognición y procesos del pensamiento de los alumnos y la manera como impactan en la reestructuración del currículo educativo.

Aunado a estos estudios se buscan teorías, enfoques, metodologías y propuestas de enseñanza y aprendizaje que sustentan las acciones y funciones a seguir por parte de los docentes que enseñan matemáticas en diferentes niveles educativos para mejorar la calidad. Aquí, surgen preguntas como: ¿Se están formando los docentes para que utilicen las TIC en los diferentes ambientes de aprendizaje? ¿Cuáles son los roles y las funciones de los docentes que incorporan las TIC a su práctica pedagógica? ¿Qué implicaciones tiene el constructivismo en Matemática Educativa? Con el propósito de responder a tales interrogantes, este artículo ofrece una revisión bibliográfica sobre el constructivismo y lo vincula con la práctica

pedagógica en Matemática PROPUESTA PEDAGÓGICA BASADA EN EL CONSTRUCTIVISMO 173 Educativa, apoyada en tecnologías de información y comunicación.<sup>[22]</sup>

Los ambientes de aprendizaje son espacios diseñados por el profesor con el fin de crear las condiciones necesarias para que ocurran procesos de aprendizaje en sus alumnos (Jaramillo, Ordóñez, Castellanos & Castañeda, 2005). El docente crea las condiciones necesarias para que el estudiante pueda aprender directamente frente a los estímulos del ambiente de aprendizaje. En la actualidad, muchos de estos espacios son apoyados mediante la integración de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), con el fin de trascender el aula física y el tiempo de la clase, enriquecerlos con nuevas alternativas pedagógicas y proveer a los estudiantes de Qué hacer con la tecnología en el aula: inventario de usos de las TIC para aprender y enseñar Educación y Educadores, volumen 12, No. 2 161 experiencias significativas y mejores oportunidades de aprendizaje. En este documento se consideran tres factores fundamentales, de los muchos que existen en los ambientes de aprendizaje: el (los) profesor(es), los estudiantes y las TIC.<sup>[23]</sup>

Cuando hablamos de nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aplicadas a la educación, quienes nos dedicamos a la enseñanza tendemos a restringir el campo de dicha aplicación a la educación forma en un contexto institucional. Es decir, que además de TIC habrá profesores y alumnos, aulas, currículum, objetivos y competencias, evaluación, etc. Esto es, que los roles y el contexto permanecen constantes: los docentes tienen la responsabilidad de fijar objetivos, diseñar actividades de aprendizaje, seleccionar recursos y evaluar lo aprendido dentro de un marco institucional. Los alumnos seguirán las explicaciones, estudiarán los textos y otros materiales, harán las actividades solos o en grupo, serán evaluados, etc. Sin embargo, muchas cosas importantes las aprendemos “fuera” de las aulas, mediante ensayo y error, experimentando directamente, leyendo por nuestra cuenta, con la ayuda de amigos y contactos más experimentados que nosotros que nos han señalado qué valía la pena probar y nos

han guiado en nuestros primeros pasos. La Internet es hoy día la mayor fuente de información y aprendizaje sobre muchísimos temas, y no solo porque contenga mucha “información”, sino porque “conecta” a muchas personas y les facilita la comunicación entre sí. Las redes sociales son el último fenómeno de masas de la Internet y su potencial para el aprendizaje apenas ha sido explorado.

No es sencillo “integrar” estos nuevos usos de las redes en educación. La educación formal impone sobre los procesos de aprendizaje normas y estándares, objetivos curriculares prefijados y comunes para todos, estilos y maneras de hacer las cosas, tradiciones y rutinas y todo un conjunto de actitudes desarrolladas a lo largo de muchos años de prácticas. Cuando intentamos integrar las TIC en el currículum remedamos dichas prácticas institucionales y se imponen sobre los nuevos medios. En demasiadas ocasiones intentamos “encajar” las TIC sobre una estructura nacida y creada en otro tiempo y bajo supuestos diferentes y a veces contradictorios con los que subyacen a algunas de las nuevas tecnologías de las que hoy disponemos.<sup>[24]</sup>

Durante los últimos 10 años, la introducción de las tecnologías de la información y la comunicación (tic) en la educación superior ha sido una constante, que ha permitido ampliar poco a poco la habilitación tecnológica de las universidades y adecuar estas herramientas a los programas educativos. En la Universidad de Guadalajara se ha buscado diversificar los usos de las tic tanto en los Centros Universitarios como en el Sistema de Educación Media Superior, lo que ha sido reconocido por los organismos evaluadores, que han acreditado a más de noventa por ciento de sus programas. En este trabajo se dará cuenta del uso del tic en el programa de Médico Cirujano y Partero del Centro Universitario del Sur (cusur), que inició sus actividades en 1994. El presente estudio es una investigación cuantitativa, descriptiva y transversal con dos cortes, en los años 2004 y 2007, y refiere la evolución del programa en cuanto al uso del tic. Para realizarlo, se aplicó un instrumento tipo encuesta a 72 alumnos de los diversos ciclos de la carrera, 36 en cada año de estudio, con 43 reactivos cerrados que miden tanto la frecuencia de

uso de las tic dentro del programa educativo, como algunos elementos de calidad, mediante las variables de “siempre”, “casi siempre”, “a veces”, “casi nunca” y “nunca”, que se procesaron con un escalamiento de Likert, con valores de 5 a 1. Los resultados se presentan tanto en esa escala como en un valor porcentual, para apreciar la diferencia entre ambos periodos, y se graficaron mediante tablas. La mayoría de los resultados reflejan un avance del uso de las tic en el programa educativo en un periodo de tres años.<sup>[25]</sup>

Un entorno cambiante como el que se ha venido fraguando en el proceso de globalización exige una constante actualización en el dominio de conocimientos y habilidades. En consecuencia, se hace necesaria una formación no limitada a un período, en el cual se aprenden las destrezas elementales necesarias para desenvolverse a perpetuidad en el terreno social y laboral, sino una ‘formación continuada a lo largo de toda la vida’. Por ello, en la actual sociedad del conocimiento (Arancibia, 2001: 76), considerada como una sociedad del aprendizaje (“learning”) y del aprendizaje a lo largo de toda la vida (“life-long learning”), la educación y la formación se convierten en factores clave (Soete et al., 1996). En este sentido, el Libro Blanco sobre la Educación y la Formación de la Comisión Europea afirma taxativamente que en dicha sociedad, “la educación y la formación serán los principales vectores de identificación, pertenencia y promoción social” (Comisión Europea, 1995: 16).

En el ámbito de la educación superior, el desarrollo de esta sociedad del conocimiento precisa de estructuras organizativas flexibles que posibiliten tanto un amplio acceso social al conocimiento, como una capacitación personal crítica que favorezca la interpretación de la información y la generación del propio conocimiento. A tal fin, en Europa se ha hecho necesaria una nueva reconceptualización de la formación académica superior, basada en el aprendizaje del alumno y en el diseño de herramientas metodológicas que favorezcan la adquisición de habilidades y estrategias para la gestión, análisis, evaluación y recuperación de información, tanto electrónica como convencional.<sup>[26]</sup>

## **5.2 MARCO TEÓRICO**

### **5.2.1 SIMULADORES CLÍNICOS**

La simulación clínica es una estrategia didáctica más, que capacita y entrena de manera óptima al estudiante para enfrentar la realidad de la práctica con los pacientes, y no pretende remplazar el aprendizaje que se obtiene a través de la práctica hospitalaria diaria y con los pacientes. Su amplia difusión en el contexto actual de formación de los estudiantes de medicina en el mundo y en otras áreas de las ciencias de la salud, se basa en la excelente aplicación que tiene la estrategia en este momento coyuntural, cuya tendencia globalizada en la formación profesional ha llevado a enfatizar el hecho de hacer evidentes las habilidades y destrezas que tienen los estudiantes, y el desarrollo de múltiples elementos que componen las competencias profesionales. [27]

### **5.2.2 TIPOS DE SIMULADORES**

#### **SIMULADORES A ESCALA REAL**

Los simulados a escala real permiten interactuar en diferentes problemáticas de la vida real, entrenamiento y aprendizaje en diferentes habilidades clínicas. Los maniquís cuentan con diferentes procedimientos, tales como, sutura de heridas, sonda en diferente parte del cuerpo, reanimaciones.

Los simuladores básicos llevan años usándose para el aprendizaje de habilidades técnicas básicas, como son, por ejemplo, el acceso de vías venosas, de catéteres vesicales, etc. Resulta lógico pensar que la primera vez que un estudiante realiza una técnica invasiva a un paciente, haya realizado previamente un aprendizaje de la misma en un objeto inanimado, donde en el peor de los casos al cometer un

error, lo único que puede hacer es repetir la técnica para mejorar la destreza y evitar esos errores. [28]

### **5.2.3 SIMULADORES DE PANTALLA**

Los simuladores de pantalla se encargan de mostrar los datos clínicos de los simuladores en escala real “pacientes”, monitorizando los datos y utilizando los protocolos adecuados; entrenando conocimientos clínicos y en algunos casos toma de decisiones.

Este tipo de simuladores facilitan el raciocinio clínico, la capacidad de decidir y el aprendizaje de conocimientos, mediante el uso de programas informáticos sencillos hasta software de alta complejidad, 3D y 4D. Su uso se extiende a varias asignaturas de la enseñanza de la medicina, y son más ampliamente utilizados en anatomía, fisiología, farmacología y bioquímica. [29]

### **5.2.4 MÉTODOS USADOS EN LA ENSEÑANZA**

#### **MÉTODO TRADICIONAL**

Este método se enfoca principalmente en la transmisión de información, a partir de contenidos elaborados y seleccionados por el docente, con el alumno en un rol pasivo de receptor y repetidor memorístico sin mediar procesos de comprensión. En forma ocasional, se complementaba con algunas prácticas de laboratorio de tipo expositivo y cerrado, basadas en los contenidos presentados en clase, usualmente “magistral”, trasmitiendo una visión muy dogmática, caracterizada por contener una fuerte carga de contenidos memorísticos basados en saberes ya acabados y completos, desmotivando a los estudiantes, alejándolos de su curiosidad e interés inicial.[30]

## **MÉTODO INDUCTIVO**

En contraposición al método anterior, este método va desde lo particular a lo general, buscando generalizar el conocimiento obtenido. Se basa en la observación de los hechos 6 Metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje. Para formular un concepto o generar leyes o teorías, involucrando procesos adicionales para demostrar si la propuesta o hipótesis inicial se cumple.

## **MÉTODO DEDUCTIVO**

Este método trabaja con la deducción, va de conocimientos generales a particulares, llevando al alumno a descubrir en forma lógica, si un elemento dado pertenece o no al conjunto de contenidos que ha sido definido previamente por el docente, partiendo de un referente general. [31]

## **MÉTODO EXPERIMENTAL**

Este método involucra la imitación de fenómenos naturales, se basa en la comparación, análisis y comprobación de los efectos de introducir una nueva variable o cambio en el fenómeno o situación inicial, controlando en cierta medida su incidencia. Parte de la presentación de la situación inicial (problema), generalmente en forma de pregunta, seguido del planteamiento de posibles soluciones (hipótesis), las cuales deberán comprobarse por medio de la experimentación. Esto permite que el estudiante genere conclusiones, a partir de la observación y análisis de los cambios producidos y sus causas, llevándolo a un conocimiento más vivencial y profundo de las leyes biológicas. [32]

### **5.2.5 CYBER ANATOMY 3D**

Ofrece el más alto nivel de inmersión personal, aprendizaje e interactividad. Construida sobre el innovador sistema de realidad virtual, esta solución llave en mano ofrece una experiencia extraordinaria. Perfecto para la educación.

Los usuarios controlan interactivamente todas las simulaciones y actividades con un lápiz táctil intuitivo. El sistema completo y el contenido seleccionado son llave en mano y permiten una rápida configuración y uso. Cyber Anatomy 3D incluye un conjunto completo de materiales de instrucción de anatomía desarrollados en 3D. [33].

#### **5.2.6 LAS TIC**

Las TIC se desarrollan a partir de los avances científicos producidos en los ámbitos de la informática y las telecomunicaciones. Las TIC son el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido).

En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas. [34]

## 6. METODOLOGÍA PROPUESTA

El proyecto de acercamiento de los estudiantes en las áreas de biología, química y física del municipio de Villavicencio al Laboratorio de simulación y desarrollo de habilidades clínicas y farmacéuticas de la Universidad de los Llanos se implementa a través de diferentes actividades que se desarrollan en las asignaturas ya especificadas con el fin de favorecer los espacios para la socialización y discusión de conocimientos a través de la ejecución de aplicaciones prácticas asociadas al mundo real.

**Fase I:** Los conceptos introductorios serán presentados y discutidos por los estudiantes y el docente en charlas de laboratorio, en donde se determinarán las pautas y normas generales para el adecuado y correcto uso del laboratorio de simulación de habilidades clínicas y farmacéuticas.

**Fase II:** Se realizará un reconocimiento guiado de las herramientas y equipos de los cuales dispone el laboratorio, para así establecer cuales se utilizarán en el desarrollo de las temáticas asociadas a cada asignatura.

**Fase III:** Desarrollo de prácticas y charlas didácticas que apuntarán a generar experiencias que permitan a los estudiantes disfrutar de descubrir soluciones creativas y originales a problemas complejos. Para solucionar algunos de estos problemas puede ser necesario que tengan que realizar una revisión bibliográfica y se les exigirá escribir reportes técnicos comentando la solución desarrollada y el proceso realizado para obtenerla.

**Fase IV:** Ejecución de informes, se realizará un informe escrito de cada una de las prácticas desarrolladas por los estudiantes con de fin de documentar los procesos de aprendizaje de cada uno de los ejes temáticos para cada asignatura.

De esta manera, mediante las actividades y estrategias utilizadas, se apunta a que el docente y los estudiantes se integren y participen de un continuo diálogo, en

donde el aprendizaje será considerado una actividad social y contextual, un proceso activo, y en donde se busca acercar a los estudiantes al conocimiento científico para que hagan ciencia y se diviertan aprendiendo.

## **7. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA**

Se realizó una investigación exploratoria, analizando e identificando las principales variables del modelo de evaluación; una investigación descriptiva, para conocer las situaciones predominantes con la representación exacta de los procesos, y una investigación de tipo correlacional para encontrar la relación entre las variables.

La muestra fue de 22 estudiantes, de los cuales inicialmente se citaron 30, y dos instituciones educativas, el colegio John F. Kennedy y el Colegio Anthony A. Phipps; se visitaron diferentes colegios pero no se logró un acuerdo.

**7.1. FASE I:** Los estudiantes y el docente se reunieron para determinar las pautas y normas generales que se utilizaran durante el transcurso del proyecto; se escogieron los siguientes colegios, Colegio Departamental La Esperanza, Colegio Nacionalizado Femenino, Colegio Industrial, Institución Educativa John F. Kennedy, Institución Educativa German Arciniega; se aclararon conceptos introductorios, las temáticas a desarrollar y se determinaron las pautas y normas generales que se deben cumplir para el uso correcto en el laboratorio de simulación de habilidades clínicas y farmacéuticas.

**7.2. FASE II:** Se realizó un recorrido guiado por el laboratorio, con la auxiliar asignada, se observaron las herramientas y equipos con lo cual dispone el laboratorio, se decidió dar un recorrido guiado a los estudiantes de las instituciones educativas, mostrándoles las diferentes salas en las que se encuentran los simulaciones y la función que tenía cada uno, para un mayor aprendizaje el Cyber Anatomy 3D es un software muy completo, con ayudas educativas interesantes con el sistema de innovación; y el corazón en físico, adaptándose a las pautas que se adaptaron en la fase I.

**7.3. FASE III:** Se realizó una charla con los diferentes rectores y coordinadores de las diferentes instituciones educativas, en las que se les entrego un paquete el cual contenía la propuesta del proyecto, la documentación del conductor y el medio de transporte contratado, se explicaba todas las normativas que se tendrían para llevar los estudiantes fuera de la institución hacia la Universidad de los Llanos y una carta de invitación de la Universidad de los Llanos dirigida a la colegio interesado en realizar la práctica.

Colegio Departamental la Esperanza, se realizaron cuatro visitas al establecimiento educativo, en ninguna fue posible hablar con el rector o coordinador encargado.

En la Institución Educativa Antonio Ricaurte se le explico los objetivos principales al coordinador, inicialmente le gusto el enfoque del proyecto, no se logró llegar a un acuerdo porque no permitía la salida de los estudiantes, les interesaba las charlas sobre la Universidad de los Llanos y los programas que ofrecían y pedían que se dieran en el colegio, pero se salía de la estructura establecida del proyecto.

Con el Colegio German Arciniega se habló con la rectora, dio una lista de requisitos que el colegio exigía para permitir la salida de los estudiantes de la institución, en la segunda visita se entregó la documentación exigida, finalmente no se llegó a un acuerdo ya que a la rectora quería que el bus en el que se transportara los estudiantes fuera de la Universidad.

En la Institución Educativa John F. Kennedy hablamos con el rector estuvo muy interesado en el proyecto, nos comunicó con la coordinadora para qué se estableciera la fecha y escogiesen los estudiantes. A la semana siguiente nos comunicamos nuevamente con la coordinadora a la cual se le entrego la carta de invitación de la Universidad, se le solicito que los estudiantes llenaran una ficha de caracterización y se estableció una fecha para realizar la práctica.

La rectora del Colegio Nacionalizado Femenino no nos recibió, por medio de la secretaria autorizo la explicación del proyecto a la psicoorientadora, a ella se le

entregó la carta de invitación por parte de la Universidad, se estableció el día y la hora, se escogieron las 15 estudiantes, en esa semana de la charla programa la Universidad de los Llanos en la sede San Antonio se encontraba bloqueada y no se permitió la entrada. Se estableció nuevamente una fecha pero un día antes de la charla se comunicaron y pidieron aplazarla por motivos extracurriculares, fue imposible realizarla porque no se obtuvo respuesta por parte de la psicoorientadora y no se logró establecer una nueva fecha.

Al Colegio Industrial se realizaron dos visitas, en la primera la psicóloga se encontraba ocupada, se esperó por más de dos horas y finalmente no se logró establecer una comunicación, se dejó la propuesta con la secretaria para que se la entregara, en las otras dos visitas realizadas el rector, el coordinador y la psicoorientadora se encontraban en reunión y no fue posible hablar con ellos.

En el Colegio Normal Superior la secretaria no permitió que se le entregara la propuesta del proyecto a la rectora argumentando que ya contaban con un calendario estructurado, y tenían un encuentro con todas las universidades.

Se habló con el rector de la Institución Educativa Anthony A. Phipps, se vio muy interesado en la propuesta del proyecto, nos dio el visto bueno para organizar la salida de los estudiantes con la psicoorientadora, inicialmente se encontraron algunos inconvenientes para la programación de salida, ya que no se lograba una fecha en mutuo acuerdo con la disponibilidad de la psicoorientadora que es la que acompaña las salidas de los estudiantes y el laboratorio de la Universidad; por último se optó por hablar directamente con el rector para obtener el permiso para que un docente fuese el que acompañara a los estudiantes, logrando la programación del día y la hora para la realización de la charla.

En el Colegio Gilberto Álzate Avendaño el coordinador encargado no le interesó la propuesta y no logramos contactarnos con el rector.

**7.4. FASE IV:** Se realizó un informe escrito de cada una de las prácticas

desarrolladas con cada colegio.

## **INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO JOHN F. KENNEDY**

Se da inicio con el permiso de entrada a la Institución Educativa Colegio John F. Kennedy; donde se les comenta acerca del proyecto y en el cual se les brinda el aporte que es voluntario a la colaboración de esta práctica que hace parte de un proyecto (PPS) de la universidad de los Llanos. Los estudiantes fueron transportados desde la Institución Educativa Colegio John F. Kennedy hasta la Universidad de los Llanos en la sede San Antonio, no tuvieron acompañamiento por parte de un docente de la Institución, solamente el acompañamiento de los estudiantes del programa de Electrónica y director a cargo del proyecto por parte de la Unillanos – Facultad de Ciencias Básicas e Ingenieras.

Fueron ubicados en el laboratorio de simulaciones, cada estudiante cumplió con los requerimientos mínimos (bata, guantes de látex y zapato cerrado), también por parte del laboratorio se les dio los guantes para la realización de la práctica.

La práctica da inició con la presentación respectiva sobre la temática del proyecto; también, se les habló sobre las normas que deben cumplir mientras están en el laboratorio y debido recorrido por las instalaciones. Se realizó la charla correspondiente no fue de tanto agrado y concentración para los estudiantes, se procedió a realizarla encuesta “pre”, después se hizo la practica con la simulación del corazón y del Software Cyber-Anatomy virtual, se mostraron mucho más atentos, se les vio interés sobre las carreras que ofrecía la universidad, y más concentrados en el momento de presentar la segunda sesión de la encuesta.

Se pudo concluir con los estudiantes del colegio John F. Kennedy que la inclusión de las tecnologías y la comunicación en las explicación de las temáticas en las

diferentes áreas del saber son más interesantes y los estudiantes están más activos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.



**FIGURA 1.** Estudiantes Institución Educativa Colegio John F. Kennedy

### **INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTHONY A PHIPPS**

La institución Educativa Anthony A Phipps autorizo la salida a la universidad de los llanos en la sede San Antonio de 15 estudiantes, de los cuales solo asistieron 12 y estuvieron acompañados por la docente.

Los estudiantes no contaban con una bata de laboratorio por tal motivo se les facilito las batas, se le hizo entrega de guantes de látex y se les explico los requerimientos mínimos que deben tener mientras estaban en el laboratorio; se

realizó el recorrido guiado, enseñándoles sobre el cuidado y uso que se tienen en los diferentes simuladores.

Se procedió a la explicación con las diapositivas sobre la temática escogida con anticipación, los estudiantes estuvieron muy interesados sobre las carreras que ofrecía la universidad, se procedió a realizar la encuesta “pre”, se explicó sobre el corazón y su funcionamiento, con un corazón en físico en el cual los jóvenes se iban acercando y podían interactuar con él; después se procedió al utilizar el software Cyber-Anatomy 3D, y aunque el software era en inglés, entendían gran parte del sistema.

Se pudo determinar que los estudiantes de la Institución Educativa Anthony A Phipps estuvieron muy atentos, les intereso toda la presentación, el laboratorio les llamo la atención, y estuvieron muy interesado en las diferentes carreras que oferta la universidad.



**FIGURA 2.** Estudiantes Institución Educativa Anthony A. Phipps

## 8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del proyecto se obtuvieron a partir de dos colegios del Municipio de Villavicencio (Colegio Jhon F. Kennedy; Colegio Anthony A. Phipps;) mediante la formulación de guías en las áreas de biología, química y física para los estudiantes de educación media. Además, se brindó el apoyo mediante los laboratorios de simulación de habilidades clínicas ubicado en la Universidad de los Llanos, promoviendo el interés de los estudiantes en la ciencia y en la educación superior e incentivarlos a realizar investigación desde diferentes áreas para incrementar y fortalecer el vínculo de las teorías con las tecnologías de forma creativa mediante la realización de la parte práctica y participativa de charlas, y clases didácticas, generando en ellos inquietudes investigativas.

A partir de la ayuda de los modelos anatómicos se brindó a los estudiantes de educación media una experiencia sub-realista de las situaciones que se presentan en la vida diaria con respecto a los estilos de vida saludables basándonos en áreas de biología, química y física se obtuvieron los siguientes resultados estadísticos basados de las distintas encuestas realizadas antes y después de la práctica.

Los datos adquiridos en la encuesta “PRE” y “POST” realizadas a los estudiantes de las dos instituciones, fueron digitalizados y procesados en Microsoft Excel 2010.

En la tabla 1 y tabla 2 se encuentran los datos obtenidos de los dos colegio de la encuesta “PRE” y “POST” respectivamente, se hallaron las gráficas correspondientes observándose el porcentaje de las preguntas acertadas de los 22 estudiantes encuestados en donde se categorizo en cuatro rangos de 0 a 1; 2 a 3; 4 a 5; 6 a 7 en donde cero es el mínimo de respuesta acertadas y siete el mayor número de respuestas acertadas.

En la tabla 1 se puede observar que en la encuesta “pre” se tiene un porcentaje del 63,6% en donde la moda de las preguntas acertadas estuvieron en el rango de 2 a 3 preguntas.

La encuesta “Post” que se realiza luego de las actividades en el laboratorio de simulación con los modelos anatómicos, se obtuvo un cambio significativo como se puede ver en la tabla 2, con respuestas acertadas en un rango de 6 a 7 preguntas y un porcentaje del 59.1%; siendo un resultado positivo en el aprendizaje interactivo que se realizó.

<b>ACERTADAS</b>	<b>CANTIDAD DE ESTUDIANTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>0 a 1</b>	5	22,7%
<b>2 a 3</b>	14	63,6%
<b>4 a 5</b>	3	13,6%
<b>6 a 7</b>	0	0,0%
<b>Total</b>	22	100,0%

**Tabla 1.** Resultados de la encuesta “PRE” de los conocimientos previos a la actividad a realizar en el laboratorio de simulación a cerca de la anatomía básica del corazón.

<b>ACERTADAD</b>	<b>CANTIDAD DE ESTUDANTES</b>	<b>PORCENTAJES</b>
<b>0 a 1</b>	0	0,0%
<b>2 a 3</b>	0	0,0%
<b>4 a 5</b>	9	40,9%
<b>6 a 7</b>	13	59,1%
<b>total</b>	22	100,0%

**Tabla 2.** Resultados encuesta “POST” a la actividad a realizada en el laboratorio de simulación a cerca de la anatomía básica del corazón.

En los resultados de la encuesta post se puede observar una mejora considerable, teniendo un aumento de frecuencia en el rango 4 a 5 y del 6 a 7, en donde se tenía un porcentaje del 13,6% y 0%, para obtener uno del 40,9% y un 59,1% respectivamente, como se puede observar en el diagrama 1, comparando las frecuencia de las dos encuestas realizadas por cada rango.

<b>ACERTADAS</b>	<b>PORCENTAJE DE LA PRE PRUEBA</b>	<b>PORCENTAJE DE LA POST PRUEBA</b>
------------------	------------------------------------	-------------------------------------

<b>0 a 1</b>	22,7%	0,0%
<b>2 a 3</b>	63,6%	0,0%
<b>4 a 5</b>	13,6%	40,9%
<b>6 a 7</b>	0,0%	59,1%
<b>Total</b>	100,0%	100,0%

**Tabla 3.** Comparación del comportamiento de la encuesta pre y la encuesta post a la actividad a realizada en el laboratorio de simulación a cerca de la anatomía básica del corazón.

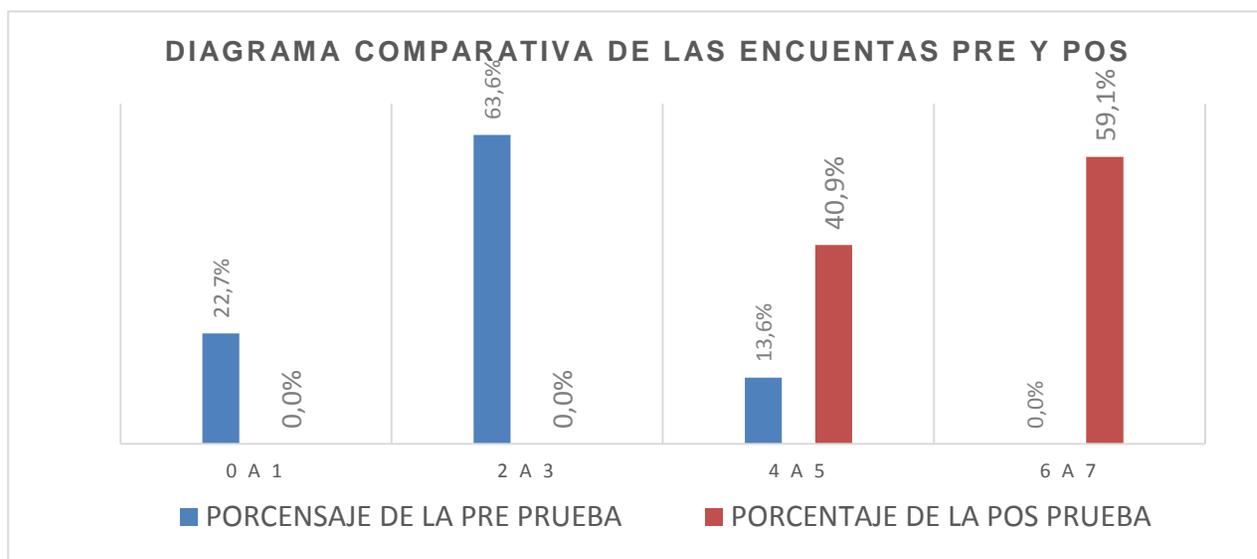
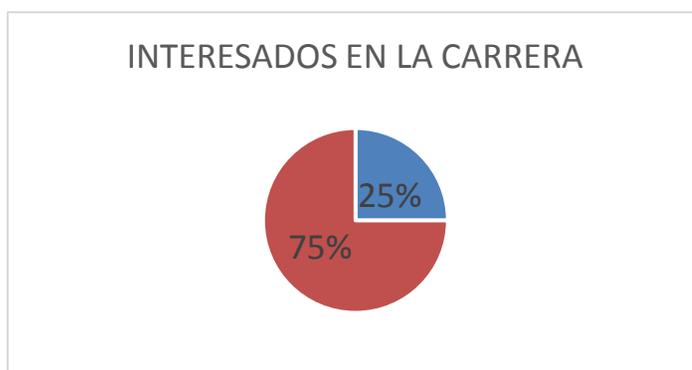


Diagrama 1. Comparación encuesta pre y encuesta post

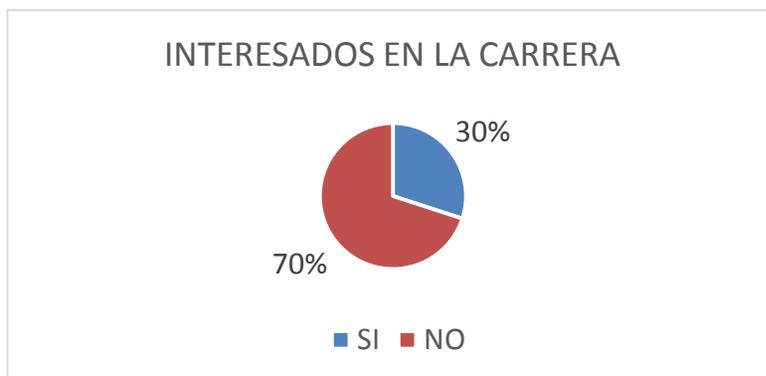
En la encuesta post se realizaron tres preguntas adicionales, las cuales no se usaron en el análisis comparativo, ya que eran para saber el interés que tenían los estudiantes respecto a la Universidad de los Llanos, la carrera Ingeniería Electrónica y el concepto que tuvieron de las instalaciones de la carrera.

En la pregunta 8 “¿Estaría interesado de ingresar a la carrera ingeniera electrónica ofrecida en la universidad de los llanos?”, la Institución Educativa Colegio John F. Kennedy los estudiantes tenían un 25% de interés, en donde el resultado no fue el esperado.



**Diagrama 2.** Porcentaje de estudiantes interesados en la carrera ingeniería electrónica de la Institución Educativa Colegio John F. Kennedy

En el diagrama 3 respecto a la muestra de los estudiantes de la Institución Educativa Anthony A. Phipps, se observó un porcentaje del 30% con respecto al interés en la carrera de ingeniería electrónica que ofrece la Universidad de los Llanos.



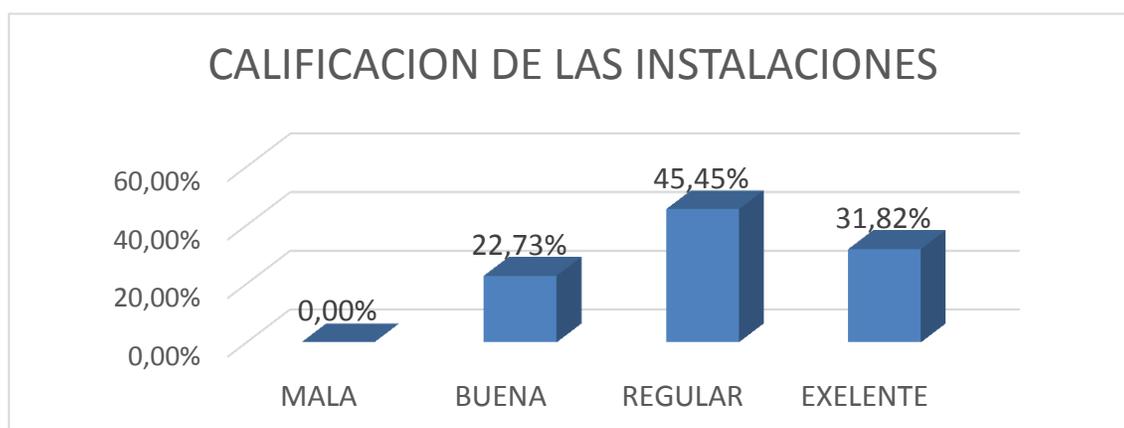
**Diagrama 3.** Porcentaje de estudiantes interesados en la carrera ingeniería electrónica de la Institución Educativa Anthony A. Phipps

Para conocer el interés de la perspectiva que los estudiantes tuvieron sobre las herramientas e instalaciones que presta la Universidad de los Llanos en la carrera ingeniería electrónica se realizó en la pregunta 9. “Según la información recibida, ¿cómo le parece las instalaciones de ingeniería electrónica?”. La muestra fue de 22 estudiantes de las dos instituciones educativas, y se pueden observar la información planteada en la tabla 4, con una aceptación alta, en donde al 45,45%

de los estudiantes le parecieron buenas las instalaciones y el 31,82% le pareció excelente las instalaciones.

CALIFICACION	SUMA ENTRE COLEGIOS	PORCENTAJE
<b>MALA</b>	0	0,00%
<b>REGULAR</b>	5	22,73%
<b>BUENA</b>	10	45,45%
<b>EXCELENTE</b>	7	31,82%
<b>TOTAL</b>	22	100,00%

**Tabla 4.** Valoración de las instalaciones de ingeniería electrónica en la universidad de los llanos



**Diagrama 4.** Calificación de instalaciones de ingeniería electrónica en la universidad de los llanos

Con fin de seguir el proceso comunicativo con los estudiantes, en la pregunta 10 se les pregunto “le gustaría recibir información más detallada acerca de la carrera ingeniería electrónica”, al ser la respuesta afirmativa, optaban con el espacio disponible para colocar el correo electrónica, en donde se les enviado información detallada y los pasos correspondientes para la inscripción en la Universidad de la carrera.

Para realizar el análisis se ingresaron los datos con las respuestas en una tabla, la cual tiene los veintidós estudiantes, los primeros doce son de la institución educativa John F. Kennedy y los diez siguientes son de la institución educativa Anthony A. Phipps.

ESTUDIANTES	PREGUNTA 1				PREGUNTA 2				PREGUNTA 3				PREGUNTA 4			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1				1			1			1				1		
2				1		1						1			1	
3			1			1						1	1			
4		1						1		1					1	
5				1		1					1			1		
6			1				1			1				1		
7			1				1				1			1		
8		1						1			1					1
9				1		1						1				1
10			1		1							1		1		
11			1					1				1				1
12			1			1						1	1			
13				1			1				1				1	
14			1			1					1			1		
15				1		1			1				1			
16		1					1				1			1		
17				1	1						1			1		
18				1		1						1		1		
19				1		1						1		1		
20			1		1						1					1
21				1		1				1					1	
22		1					1		1							1

TABLA 5. Respuesta de los estudiantes de la encuesta "pre"

ESTUDIANTES	PREGUNTA 5				PREGUNTA 6				PREGUNTA 7			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	1						1				1	
2		1				1					1	
3		1				1					1	
4	1					1					1	
5		1					1					1
6		1					1				1	
7		1					1			1		
8	1							1			1	
9	1					1			1			
10	1					1					1	
11	1							1			1	
12		1				1			1			
13	1						1			1		
14		1				1				1		
15	1					1						1
16	1					1			1			
17	1					1			1			
18	1							1		1		
19	1						1				1	
20	1					1				1		
21		1			1					1		
22	1					1			1			

TABLA 6. Respuesta de los estudiantes de la encuesta “pre”

ESTUDIANTES	PREGUNTA 1				PREGUNTA 2				PREGUNTA 3				PREGUNTA 4			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1				1				1			1				1	
2				1		1					1			1		
3				1		1					1				1	
4				1		1					1				1	
5				1	1							1				1
6				1		1						1				1
7				1		1					1					1
8				1			1					1				1
9			1				1					1				1
10				1		1						1				1
11				1	1						1					1
12				1		1					1					1
13				1		1					1					1
14				1	1						1					1
15				1		1					1					1
16				1		1				1						1
17				1		1					1		1			
18				1	1							1				1
19				1		1					1					1
20				1		1					1					1
21			1			1					1			1		
22				1			1				1					1

TABLA 7. Respuesta de los estudiantes de la encuesta "post"

ESTUDIANTES	PREGUNTA 5				PREGUNTA 6				PREGUNTA 7			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	1							1		1		
2	1							1		1		
3	1							1		1		
4	1							1		1		
5	1							1		1		
6	1							1		1		
7	1							1			1	
8	1							1		1		
9	1							1		1		
10	1							1			1	
11	1					1				1		
12	1							1			1	
13	1							1		1		
14	1							1		1		
15	1							1		1		
16	1							1		1		
17	1				1					1		
18	1					1				1		
19	1							1		1		
20	1				1					1		
21	1							1		1		
22	1							1		1		

TABLA 8. Respuesta de los estudiantes de la encuesta "post"

## 9. CONCLUSIONES

- Con los datos obtenidos se observó una diferencia importante en las encuestas “pre” y “post” que se realizaron en el laboratorio de simulación con los modelos anatómicos, en donde se pudo definir que las herramientas virtuales sí otorgan un beneficio mayor para los estudiantes permitiéndoles una comprensión exacta, y respecto a las respuestas que se pueden observar en la tabla y gráficas.
- La interactividad de los estudiantes con las herramientas que se usaron fue muy interesante, se observaron motivados en las diferentes interacciones, haciendo verdaderas preguntas de las dudas que habían quedado con la simple explicación antes dada, corroborándonos que las TIC puede complementar, enriquecer y transformar la educación.
- Múltiples justificaciones aseguraron que los usuarios preferían la herramienta debido a que les permitía participar activamente con la asignatura. La introducción de métodos modernos y tecnológicos dentro de la materia estimula la concentración de los estudiantes.
- Las diferentes dificultades que se ha obtenido respecto al uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la educación, no son en el uso de las herramientas y/o de la tecnología, sino que los docentes, auxiliares o encargados no están capacitados para el correcto uso, y están desaprovechando un gran potencial, haciendo inútil los esfuerzos de mejoramiento en la educación.
- Los estudiantes de las instituciones educativas que fueron llevados al laboratorio de simulación de la Universidad de los Llanos se les encontró interés en las carreras que ofertan la Universidad, pero no se les facilita encontrar la información adecuada.

- Se encontró desinformación por parte de los estudiantes respecto a las carreras ofertadas en la Universidad de los Llanos, como en los procesos de admisión, el valor de las carreras, los descuentos que se tienen y el sistema para el ingreso por el puntaje del ICFES; en el transcurso de la charla se les explicó el proceso para adquirir la oportunidad de ingresar a las carreras y el fácil acceso al descuento institucional, aumentando el interés de realizar la inscripción.

## 10. RECOMENDACIONES

- Falta realizar convenios con los colegios para generar las prácticas en la Universidad de los Llanos, en donde se les generara a los estudiantes un sentimiento de propiedad con la misma, motivándolos a seguir sus estudios generando un alto número en personas matriculadas en la carrera.
- La Universidad de los Llanos reconocida por su calidad y excelencia, pero en los últimos años se ha descuidado en la promoción de las carreras ofertadas, provocando que ingresen a otras instituciones para la formación superior, es por eso que deberían realizar más jornadas en las diferentes partes del departamento de la meta.
- Se deberían generar más actividades en colegios dirigidas por diferentes carreras ofertadas en la universidad, con el fin de lograr genera interés por los estudiantes demostrando las grandes oportunidades que brinda la Universidad de los Llanos.
- Con los laboratorios y demás espacios con los que cuenta la Universidad de los Llanos la cual cuenta con diferentes materiales y herramientas con cualidades importantes, pero hay poco personal que conocer el manejo adecuado para su buen funcionamiento, limitando la productividad de estas.
- Es necesario hacer capacitaciones tanto para los educadores y auxiliares como a los estudiantes.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] V. Leiva Díaz and E. Mora Escalante, “Aplicación de la Tecnología de la Información y Comunicación en la enseñanza de anatomía para estudiantes de Enfermería,” *Rev. Enfermería Actual Costa Rica*, vol. 26, pp. 1–13, 2014.
- [2] A. García-Carmona and a M. Criado, “Investigar para aprender, aprender para enseñar. Un proyecto orientado a la difusión del conocimiento escolar sobre ciencia,” *Alambique.Didáctica las Ciencias Exp.*, vol. 52, no. January 2014, pp. 73–83, 2007.
- [3] B. Alfonso *et al.*, “Herramienta Multimedial Para El Estudio De La Anatomía Del Oído a Través De Modelos Virtuales,” *Cienc. e Ing. Neogranadina*, vol. 19, no. 2, pp. 29–43, 2009.
- [4] F. G. Rosales, V. M. Mercado, R. R. Monasterolo, and S. L. Ribotta, “Implementación de un laboratorio de física en tiempo real para el aprendizaje activo de circuitos eléctricos,” *Form. Univ.*, vol. 9, no. 6, pp. 3–12, 2016.
- [5] E. C. Canales, F. F. Camacho, L. G. Cázares, G. de la C. Martínez, J. R. Ortega, and R. C. Martínez, “Laboratorios de ciencias en el bachillerato: tecnologías digitales y adaptación docente,” *Apertura*, vol. 8, no. 1, pp. 48–65, 2016.
- [6] M. L. García and J. G. M. Ortega, “Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales,” *Rev. Electron. Enseñanza las Ciencias*, vol. 6, no. 3, pp. 562–576, 2007.
- [7] M. Bautista *et al.*, “El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC’s) para mejorar el alcance académico,” *Ciencia*, vol. 14, pp. 183–194, 2014.
- [8] A. Lorandi, G. Hermida, J. Hernández, and E. Ladrón de Guevara, “Los Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos en la Enseñanza de la

Ingeniería,” *Rev. Int. Educ. en Ing.*, vol. 4, pp. 24–30, 2011.

- [9] L. M. Vence Pájaro, “Uso pedagógico de las TIC para el fortalecimiento de estrategias didácticas del Programa Todos a Aprender,” *Minist. Educ. Nac.*, p. 16, 2014.
- [10] M. Area Moreira, “El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos,” *Rev. Educ.*, vol. 352, no. convocatoria 2005, pp. 77–97, 2010.
- [11] B. G. Salvat, “Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje,” *Comun. Rev. Int. Comun. Audiovisual, Public. y Estud. Cult.*, vol. 1, pp. 251–264, 2009.
- [12] C. Alvarez, S., Cuellar., López, B., Adrada, “Eduotec-e. Revista Electrónica de Tecnología Educativa,” *Eduotec-e Rev. Electrónica Tencología Educ.*, vol. 35, no. 3, pp. 1–19, 2011.
- [13] F. Esteve, “Bolonia y las TIC : de la,” pp. 59–68, 2009.
- [14] M. Domingo Coscollola and P. Marquès Graells, “Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente,” *Comun. Rev. científica Iberoam. Comun. y Educ.*, pp. 169–175, 2011.
- [15] M. D. Fernández and A. S. González, “Estrategias Didácticas Creativas En Entornos Virtuales Para El Aprendizaje,” *Rev. Electrónica "Actualidades Investig. en Educ.*, vol. 9, no. 2, pp. 1–21, 2009.
- [16] J. Barberá and M. Fuentes, “Estudios de caso sobre las percepciones de los estudiantes en la inclusión de las TIC en secundaria,” *Profesorado-Revista currículum y Form. del profesorado.*, vol. 16, no. 3, pp. 285–305, 2012.
- [17] L. M. Gómez and J. C. Macedo, “Importancia de las TIC en la Educación,” *Investig. Educ.*, vol. 14, no. 25, pp. 209–224, 2012.

- [18] J. H. Sánchez, "Integración Curricular de las TICs : Conceptos e Ideas," *Dep. Ciencias la Comput. Univ. Chile.*, pp. 1–6, 2001.
- [19] J. Rosario, "TIC : Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual," *Obs. para la CiberSociedad*, p. 5, 2006.
- [20] A. Bustos and C. Salvador, "Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje," vol. 15, pp. 163–184, 2010.
- [21] A. Sanabria and C. M. Hernández, "Percepción de los estudiantes y profesores sobre el uso de las tic en los procesos de cambio e innovación en la enseñanza superior," *Aloma*, vol. 29, pp. 273–290, 2011.
- [22] S. Castillo, "Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática," *Rev. Latinoam. Investig. en matemática Educ.*, vol. 11, no. 2, pp. 171–194, 2008.
- [23] P. Jaramillo, P. Castañeda, and M. Pimienta, "Qué hacer con la tecnología en el aula: inventario de usos de las TIC para aprender y enseñar," *Educ. y Educ.*, vol. 12, no. 2, pp. 159–179, 2009.
- [24] C. Pastor, "Aportaciones del Diseño Universal para el Aprendizaje y de los materiales digitales en el logro de una enseñanza accesible," *Diversidad.Murciaeduca.Es*, pp. 1–13, 2012.
- [25] M. C. López de la Madrid, "Uso de las TIC en la educación superior de México. Un estudio de caso," *Rev. Apert.*, vol. 7, no. 7, pp. 63–81, 2007.
- [26] C. A. Ferro Soto, A. I. Martínez Senra, and M. del C. Otero Neira, "Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles.," *Eduotec Rev. electrónica Tecnol. Educ.*, no. 29, p. 5, 2009.
- [27] AMAYA AFANADOR, ADALBERTO. (2008). Simulación clínica: ¿pretende la educación médica basada en la simulación remplazar la formación

tradicional en medicina y otras ciencias de la salud en cuanto a la experiencia actual con los pacientes?. Pontificia Universidad Javeriana, 49, 399-405.

[28] María del Carmen Casal Angulo. (2016). La simulación como metodología para el aprendizaje de habilidades no técnicas en Enfermería. Valencia: Universidad de Valencia.

[29] Gydnea Lourdes Aguirre Dávila. (2012). Postura experiencial de los docentes que utilizan la simulación clínica como estrategia didáctica en la carrera de medicina.. Universidad Nacional de Colombia: Bogotá, Colombia.

[30] Eva Campos Gutiérrez. (2014). Las metodologías tradicionales de enseñanza desde la perspectiva de los familiares y docentes del colegio Andolina. Facultad de educación. : Universidad internacional de la Rioja.

[31] Dávila Newman, Gladys. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. Universidad Pedagógica Experimental: Caracas, Venezuela.

[32] Atenea Alonso Serrano Lorena García Sanz Irene León Rodrigo Elisa García Gordo Belén Gil Álvaro Lea Ríos Brea. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DE ENFOQUE EXPERIMENTAL. Métodos de investigación en Educación Especial: Pag. 1-33.

[33] Gray's Anatomy and Netter Atlas. (.). Cyber Anatomy 3D. Coralville, IA: Elsevier.

[34] Consuelo Belloch Ortí. (LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (T.I.C.)). Universidad de Valencia. Unidad de Tecnología Educativa.: Pag. 1-7.

## ANEXOS

### ENCUESTA “PRE”



FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA  
Programa de Ingeniería Electrónica

### Acercamiento a los estudiantes de educación media en las áreas de biología, química y física del municipio de Villavicencio al Laboratorio de simulación y desarrollo de habilidades clínicas y farmacéuticas de la Universidad de los Llanos.

1. ¿Cuántas válvulas tiene el corazón?
  - A. Tiene cinco válvulas
  - B. Tiene tres válvulas
  - C. Tiene seis válvulas
  - D. Tiene cuatro válvulas
2. ¿Qué parte del corazón es la encargada de enviar la sangre con O<sub>2</sub> a todo el cuerpo?
  - A. El ventrículo derecho
  - B. El ventrículo izquierdo
  - C. La arteria coronaria
  - D. Las válvulas AV
3. ¿Qué transporta la sangre?
  - A. Oxígeno y ventrículos
  - B. desechos y oxígeno
  - C. nutrientes y oxígenos
  - D. nutrientes y dióxido de carbono
4. Los vasos sanguíneos distribuyen la sangre por todo el cuerpo. Hay tres tipos:
  - A. arterias, arteriolas y venas
  - B. arteriolas, vénulas y capilares
  - C. arterias, venas y capilares
  - D. arteriolas, vénulas y capilares
5. Las arterias poseen válvulas que impiden el retroceso de la sangre.
  - A. verdadero
  - B. falso
6. Las cavidades del corazón reciben el nombre de
  - A. arterias y ventrículos
  - B. auriculares y ventrículos
  - C. auri-algo y veiti-algo
  - D. aurículas y ventrículos
7. El corazón se contrae y se relaja rítmicamente; el período de relajación se denomina
  - A. tranquilidad zen
  - B. diástole
  - C. sístole
  - D. contracción

## ENCUESTA "POST"



**UNIVERSIDAD  
DE LOS LLANOS**

**FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA**  
Programa de Ingeniería Electrónica

*Acercamiento a los estudiantes de educación media en las áreas de biología, química y física del municipio de Villavicencio al Laboratorio de simulación y desarrollo de habilidades clínicas y farmacéuticas de la Universidad de los Llanos.*

1. ¿Cuántas válvulas tiene el corazón?
    - A. Tiene cinco válvulas
    - B. Tiene tres válvulas
    - C. Tiene seis válvulas
    - D. Tiene cuatro válvulas
  2. ¿Qué parte del corazón es la encargada de enviar la sangre con O<sub>2</sub> a todo el cuerpo?
    - A. El ventrículo derecho
    - B. El ventrículo izquierdo
    - C. La arteria coronaria
    - D. Las válvulas AV
  3. ¿Qué transporta la sangre?
    - A. Oxígeno y ventrículos
    - B. desechos y oxígeno
    - C. nutrientes y oxígenos
    - D. nutrientes y dióxido de carbono
  4. Los vasos sanguíneos distribuyen la sangre por todo el cuerpo. Hay tres tipos:
    - A. arterias, arteriolas y venas
    - B. arteriolas, vénulas y capilares
    - C. arterias, venas y capilares
    - D. arteriolas, vénulas y capilares
  5. Las arterias poseen válvulas que impiden el retroceso de la sangre.
    - A. verdadero
    - B. falso
  6. Las cavidades del corazón reciben el nombre de
    - A. arterias y ventrículos
    - B. auriculares y ventrículos
    - C. auri-algo y veiti-algo
    - D. aurículas y ventrículos
  7. El corazón se contrae y se relaja rítmicamente; el período de relajación se denomina
    - A. tranquilidad zen
    - B. diástole
    - C. sístole
    - D. contracción
  8. Estaría interesado de ingresar a la carrera de ingeniería electrónica ofrecida en la universidad de los llanos?
    - A. Si
    - B. No
  9. Según la información recibida como le parece las instalaciones de ingeniería electrónica?
    - A. Mala
    - B. Regular
    - C. Buena
    - D. Excelente
  10. Le gustaría recibir información más detallada acerca de la carrera ingeniería electrónica?
    - A. Si
    - B. No
- Correo: \_\_\_\_\_



**FICHA CARACTERIZACIÓN**

**Acercamiento a los estudiantes de educación media en las áreas de biología, química y física del municipio de Villavicencio al Laboratorio de simulación y desarrollo de habilidades clínicas y farmacéuticas de la Universidad de los Llanos.**

**INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ APELLIDO: \_\_\_\_\_  
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: \_\_\_\_\_ EXPEDIDA EN: \_\_\_\_\_ RH: \_\_\_\_\_  
LUGAR DE NACIMIENTO: \_\_\_\_\_ DÍA: \_\_\_\_\_ MES: \_\_\_\_\_ AÑO: \_\_\_\_\_  
DIRECCIÓN DE RESIDENCIA: \_\_\_\_\_ BARRIO: \_\_\_\_\_  
NÚMERO DE CELULAR: \_\_\_\_\_  
CORREO ELECTRONICO: \_\_\_\_\_  
TIENE ALGÚN PROBLEMA DE SALUD: SI: \_\_\_ NO: \_\_\_  
CUAL: \_\_\_\_\_  
ALERGICO A ALGUN MEDICAMENTO: SI: \_\_\_ NO: \_\_\_  
CUÁL: \_\_\_\_\_  
SEGURO MÉDICO: SI: \_\_\_ NO: \_\_\_ CUÁL: \_\_\_\_\_  
SEGURO DE ACCIDENTES: SI: \_\_\_ NO: \_\_\_ ANEXAR COPIA

**INFORMACIÓN FAMILIAR:**

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PADRE: \_\_\_\_\_ C.C: \_\_\_\_\_  
OCUPACIÓN: \_\_\_\_\_ N° DE CELULAR: \_\_\_\_\_  
NOMBRES Y APELLIDOS DEL MADRE: \_\_\_\_\_ C.C: \_\_\_\_\_  
OCUPACIÓN: \_\_\_\_\_ N° DE CELULAR: \_\_\_\_\_  
VIVE CON: \_\_\_\_\_ EN CASO DE ACCIDENTE AVISAR A: \_\_\_\_\_

**ACTA DE COMPROMISO**

YO: \_\_\_\_\_ CON C.C N°: \_\_\_\_\_ DE: \_\_\_\_\_  
A VOLUNTAD DE MI HIJO AUTORIZÓ LA SALIDA A LA UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS, DE IGUAL MANERA EXONERA LA UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS Y/O LAS PERSONAS PARTICIPANTES DEL PROYECTO, DE CUALQUIER ACCIDENTE SUCEDIDO DENTRO DEL SITIO. POR TAL MOTIVO SE EXIGE FOTOCOPIA DEL SEGURO MÉDICO Y DEL SEGURO DE ACCIDENTES.

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL ESTUDIANTE  
C.C N°

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL PADRE DE FAMILIA

## Formato solicitud laboratorio de simulación Institución Educativa Colegio John F. Kennedy

	<b>UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS</b>	CÓDIGO: FO-GAA-101	
		VERSIÓN: 01	PÁGINA: 65 de 77
	<b>PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA</b>	<b>FECHA: 15/02/2013</b>	
<b>FORMATO DE SOLICITUD DE PRESTAMO DEL LABORATORIO DE SIMULACIÓN Y/O MATERIAL EXISTENTE EN ÉL</b>		<b>VIGENCIA: 2013</b>	

<b>USUARIO INTERNO_X__</b> A. <input type="checkbox"/> TALLER B. <input type="checkbox"/> DEMOSTRACION Y SIMULACIÓN SEGÚN PENSUM ACADÉMICO C. <input type="checkbox"/> ESTUDIO INDEPENDIENTE D. <input type="checkbox"/> EDUCACIÓN CONTINUADA	<b>USUARIO EXTERNO__</b> A. <input type="checkbox"/> TALLER B. <input type="checkbox"/> DEMOSTRACIÓN C. <input type="checkbox"/> OBSERVACIÓN Y CONOCIMIENTO DE LA PLANTA FÍSICA D. <input type="checkbox"/> PRÁCTICA DE PROCEDIMIENTOS DE ENFERMERÍA E. <input type="checkbox"/> ESTUDIO FOTOGRAFICO F. <input type="checkbox"/> PROYECCIÓN DE VIDEOS Y PELÍCULAS G. <input type="checkbox"/> REVISIÓN DE LAMINAS DE ANATOMÍA H. <input type="checkbox"/> ACTIVIDADES DE SIMULACIÓN
---	---

FECHA DE SOLICITUD	FECHA REQUERIDA PARA LA PRÁCTICA	HORARIO	TEMA O NOMBRE DE LA PRÁCTICA	SOLICITANTE
17/05/2018	1/06/2018	8:00 am– 11:00am	Practica en el Cyber Anatomy	Karol Vanessa Baquero. Jessica López Vanegas. Carlos Villegas.
SEMESTRE PROGRAMA ENTIDAD	SALAS REQUERIDAS	NÚMERO DE PARTICIPANTES POR SALA	MATERIAL REQUERIDOS	EQUIPOS O SIMULADORES REQUERIDOS
10	1	15		Cyber Anatomy, corazón de plástico

**OBSERVACIONES:**

---



---



---

Karol Vanessa Baquero  
 \_\_\_\_\_  
**FIRMA DEL SOLICITANTE**

\_\_\_\_\_  
**FIRMA DEL COORDINADOR DE LABORATORIO**

## Formato solicitud laboratorio de simulación Institución Educativa Anthony A Phipps

	UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS		CÓDIGO: FO-GAA-101	
			VERSIÓN: 01	PÁGINA: 66 de 77
	PROCESO GESTION DE APOYO A LA ACADEMIA		FECHA: 15/02/2013	
FORMATO DE SOLICITUD DE PRESTAMO DEL LABORATORIO DE SIMULACIÓN Y/O MATERIAL EXISTENTE EN ÉL			VIGENCIA: 2013	
USUARIO INTERNO <u>  X  </u>			USUARIO EXTERNO <u>      </u>	
E. <u>  X  </u> TALLER F. <u>      </u> DEMOSTRACION Y SIMULACIÓN SEGÚN PENSUM ACADÉMICO G. <u>      </u> ESTUDIO INDEPENDIENTE H. <u>      </u> EDUCACIÓN CONTINUADA			I. <u>      </u> TALLER J. <u>      </u> DEMOSTRACIÓN K. <u>      </u> OBSERVACIÓN Y CONOCIMIENTO DE LA PLANTA FÍSICA L. <u>      </u> PRÁCTICA DE PROCEDIMIENTOS DE ENFERMERÍA M. <u>      </u> ESTUDIO FOTOGRÁFICO N. <u>      </u> PROYECCIÓN DE VIDEOS Y PELÍCULAS O. <u>      </u> REVISIÓN DE LAMINAS DE ANATOMÍA P. <u>      </u> ACTIVIDADES DE SIMULACIÓN	
FECHA DE SOLICITUD	FECHA REQUERIDA PARA LA PRÁCTICA	HORARIO	TEMA O NOMBRE DE LA PRÁCTICA	SOLICITANTE
11/09/2018	3/10/2018	8:00 am– 11:00am	Practica en el Cyber Anatomy	Karol Vanessa Baquero. Jessica López Vanegas. Carlos Alberto Villegas.
SEMESTRE PROGRAMA ENTIDAD	SALAS REQUERIDAS	NÚMERO DE PARTICIPANTES POR SALA	MATERIAL REQUERIDOS	EQUIPOS O SIMULADORES REQUERIDOS
10	1	15		Cyber Anatomy, corazón de plástico

**OBSERVACIONES:**

---



---



---



---

Karol Vanessa Baquero  
FIRMA DEL SOLICITANTE

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL COORDINADOR DE LABORATORIO

# ACERCAMIENTO DE ESTUDIANTES AL LABORATORIO DE SIMULACIÓN Y DESARROLLO DE HABILIDADES CLÍNICAS DE LA UNILLANOS

## APPROACH OF STUDENTS TO THE LABORATORY OF SIMULATION AND DEVELOPMENT OF CLINICAL SKILLS OF LA UNILLANOS

---

Carlos A. Villegas Velásquez<sup>1</sup> Jessica V. López Vanegas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Ingeniería Electrónica, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

<sup>2</sup>Programa de Ingeniería Electrónica, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

---

### RESUMEN

Colombia lleva años implementando la tecnología como una herramienta de aprendizaje en el aula de clase.

Sin embargo aún no cuentan con un sistema de capacitación para los docentes generando de esto un problema, como consecuencia conlleva a que se siga utilizando la enseñanza tradicional.

Este proyecto fue un estudio realizado con una muestra de estudiantes de undécimo grado (11°) de dos colegios de Villavicencio, se trasladó a los estudiantes a la Universidad de los Llanos, sede San Antonio donde se encuentra el laboratorio clínico de simulación.

Se les hizo un recorrido completo en el laboratorio, realizándoles unas charlas explicativas y demostrativas de los diferentes simuladores que cuenta el laboratorio, al finalizar todas las muestras se desarrollaron dos

pruebas, en donde comparando las estadísticas de dichas pruebas se encontraron los datos esperados, allí se pudo demostrar el aumento de comprensión de la información al usar herramientas didácticas y tecnológicas, como el Cyber-Anatomy, y diferentes simuladores, incrementando el interés considerablemente por parte de los estudiantes.

Al utilizar las técnicas dinámicas e interactivas como un instrumento al proceso de aprendizaje facilita la participación activa del alumno e integra las complejidades prácticas y teóricas con oportunidades de retroalimentación y reflexión.

### ABSTRACT

Colombia has been implementing technology as a learning tool in the classroom for years.

However, they do not yet have a training system for teachers, generating a problem as a consequence, which leads to the continuation of traditional teaching.

This project was a study carried out with a sample of eleventh grade students (11th grade) from two schools in Villavicencio, students were transferred to the University of Los Llanos, San Antonio campus where the simulation clinical laboratory is located.

They were given a complete tour in the laboratory, performing some explanatory and demonstrative lectures of the different simulators that the laboratory has, at the end of all the samples two tests were developed, where comparing the statistics of said tests the expected data were found, there it was possible to demonstrate the increase of information compression when using didactic and technological tools, such as Cyber-Anatomy, and different simulators, increasing the interest considerably on the part of the students.

By using dynamic and interactive techniques as an instrument to the learning process facilitates the active participation of the student and integrates the practical and theoretical complexities with opportunities for feedback and reflection.

**Keywords:** Tics. Cyber Anatomy, clinical simulators, methodology, teaching learning.

## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje y estudio de las áreas de biología, física y química son indispensables para comprender distintos procesos científicos relacionados con la naturaleza del ser humano y ambiente, por esta razón; se desea implementar una relación entre las nuevas tecnologías de la Información y comunicación para que por medio de ellas se generen nuevas estrategias didácticas y/o pedagógicas; llevando a un alto nivel de interés en los alumnos, lo que facilita la participación activa del alumno e integra las complejidades del aprendizaje práctico y teórico con oportunidades de retroalimentación, evaluación y reflexión, aportando en el proceso de formación académica, partiendo de la necesidad de poder comprender determinados mecanismos, operadores técnicos y sistémicos, consolidando los conceptos adquiridos en el aula y el autoaprendizaje. Un ejemplo de lo mencionado, lo refieren Inzunza y Bravo (2005), en una investigación acerca del uso de programas computacionales para la docencia en anatomía humana en la cual destacan que las tecnologías computacionales sirvieron como medios auto instructivos modernos, adecuados para responder al

aumento del número en el alumnado y para mejorar el conocimiento teórico de la materia de anatomía. En relación con el tema, Bouza y Guardado (1999) afirman que el manejo estratégico de los recursos informáticos mejora considerablemente la misión de la institución y fomenta la disponibilidad y acceso al conocimiento; en sus aportes destacan la visión actual del apoyo que la tecnología de la información y comunicación (TIC) brinda a la enseñanza universitaria de diversas materias, cuyo reto es desarrollar investigación y experiencias docentes, relacionadas con la maximización y potenciación de los recursos que brindan para el aprendizaje significativo del estudiantado (Salinas, 2004; Cardozo, 2008). Por esta razón, se tiene como objetivo contribuir al mejoramiento de los ambientes de aprendizaje de los estudiantes de educación media del municipio de Villavicencio buscando elevar la calidad asociada a los procesos de enseñanza con el fin de conseguir un máximo nivel de formación en las áreas de biología, química y física. La necesidad de unificar los elementos esenciales de los ambientes de aprendizaje con fines didácticos permite que las temáticas que se desarrollan en cada asignatura vinculen las teorías vigentes con nuevas tecnologías; potenciando el aprendizaje en los estudiantes y el

desarrollo científico e investigativo como eje central de la educación.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Metodología**

Se realizó una investigación exploratoria, analizando e identificando las principales variables del modelo de evaluación; una investigación descriptiva, para conocer las situaciones predominantes con la representación exacta de los procesos.

La muestra fue de 22 estudiantes, de los cuales inicialmente se citaron 30, y dos instituciones educativas, el colegio John F. Kennedy y el Colegio Anthony A. Phipps; se visitaron diferentes colegios pero no se logró un acuerdo.

**Fase I.** Los estudiantes y el docente se reunieron para determinar las pautas y normas generales que se utilizaran durante el transcurso del proyecto; se escogieron los siguientes colegios, Colegio Departamental La Esperanza, Colegio Nacionalizado Femenino, Colegio Industrial, Institución Educativa John F. Kennedy, Institución Educativa German Arciniega; se aclararon conceptos introductorios, las temáticas a desarrollar y se determinaron las pautas y normas generales que se deben cumplir para el uso correcto en

el laboratorio de simulación de habilidades clínicas y farmacéuticas

**FASE II:** Se realizó un recorrido guiado por el laboratorio, con la auxiliar asignada, se observaron las herramientas y equipos con lo cual dispone el laboratorio, se decidió dar un recorrido guiado a los estudiantes de las instituciones educativas, mostrándoles las diferentes salas en las que se encuentran las simulaciones y la función que tenía cada una, para un mayor aprendizaje el Cyber Anatomy 3D es un software muy completo, con ayudas educativas interesantes con el sistema de innovación; y el corazón en físico, adaptándose a las pautas que se adaptaron en la fase I.

**FASE III:** Se realizó una charla con los diferentes rectores y coordinadores de algunas instituciones educativas, entregando un paquete con la propuesta del proyecto, explicándolas normativas para llevar los estudiantes a la Universidad de los Llanos y una carta de invitación dirigida al colegio interesado en realizar la práctica.

La Institución Educativa John F. Kennedy hablamos con el rector, estuvo muy interesado en el proyecto, nos comunicó con la coordinadora para qué se estableciera la fecha y los estudiantes. A la coordinadora se le entregó la carta de invitación de la Universidad, se le solicitó que los

estudiantes llenaran una ficha de caracterización y se estableció una fecha para realizar la práctica.

El rector de la Institución Educativa Anthony A. Phipps, se vio interesado en la propuesta del proyecto, nos dio el visto bueno para organizar la salida de los estudiantes con la psicoorientadora, se encontraron algunos inconvenientes para la programación de salida; se optó por hablar directamente con el rector para obtener el permiso para que un docente fuese el que acompañara a los estudiantes.

**FASE IV:** Se realizó un informe escrito de cada una de las prácticas desarrolladas con cada colegio.

## **INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO JOHN F. KENNEDY**

Los estudiantes fueron transportados desde la Institución Educativa Colegio John F. Kennedy a la Universidad de los Llanos en la sede San Antonio, no tuvieron acompañamiento por parte de un docente de la Institución.

Fueron ubicados en el laboratorio de simulaciones, cada estudiante cumplió con los requerimientos mínimos (bata y zapato cerrado), por parte del laboratorio se les dio los guantes para la realización de la práctica.

Se realizó la presentación respectiva de la temática del proyecto; se les habló sobre las normas a cumplir mientras en el laboratorio y recorrido por las instalaciones. Se realizó la encuesta “pre”, después se hizo la práctica con la simulación del corazón y del Software Cyber-Anatomy virtual, en donde se mostraron más atentos, con interés sobre las carreras que ofrecía la universidad, y concentrados en el momento de presentar la segunda sesión de la encuesta. Se pudo concluir con los estudiantes del colegio John F. Kennedy que la inclusión de las tecnologías y la comunicación en las explicación de las temáticas en las diferentes áreas del saber son más interesantes y los estudiantes están más activos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

### **INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTHONY A PHIPPS**

La institución Educativa Anthony A Phipps autorizo la salida a la universidad de los llanos en la sede San Antonio de 15 estudiantes, de los cuales solo asistieron 12 y estuvieron acompañados por la docente. No contaban con una bata de laboratorio por tal motivo se les facilito unas, se les entrego de guantes de látex y se les explico los requerimientos mínimos en el laboratorio; se realizó el recorrido guiado, enseñándoles

sobre el cuidado y uso que se tienen en los diferentes simuladores.

Se procedió a la explicación de temática escogida, los estudiantes estuvieron muy interesados sobre las carreras que ofrecía la universidad; se procedió a realizar la encuesta “pre”, se explicó sobre el corazón y su funcionamiento, con un corazón en físico en el cual los jóvenes se iban acercando y podían interactuar con él; después se procedió al utilizar el software Cyber-Anatomy 3D, y aunque el software era en inglés, entendían gran parte del sistema. Se pudo determinar que los estudiantes de la Institución Educativa Anthony A Phipps estuvieron muy atentos, les intereso toda la presentación, el laboratorio les llamo la atención, y estuvieron muy interesado en las diferentes carreras que oferta la universidad.

### **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

Los resultados del proyecto se obtuvieron a partir de dos colegios del Municipio de Villavicencio (Colegio Jhon F. Kennedy; Colegio Anthony A. Phipps;) mediante la formulación de guías en las áreas de biología, química y física para los estudiantes de educación media. Además, se brindó el apoyo mediante los laboratorios de simulación de habilidades clínicas ubicado en la Universidad de los Llanos,

promoviendo el interés de los estudiantes en la ciencia y en la educación superior e incentivarlos a realizar investigación desde diferentes áreas para incrementar y fortalecer el vínculo de las teorías con las tecnologías de forma creativa mediante la realización de la parte práctica y participativa de charlas, y clases didácticas, generando en ellos inquietudes investigativas.

A partir de la ayuda de los modelos anatómicos se brindó a los estudiantes de educación media una experiencia sub-realista de las situaciones que se presentan en la vida diaria con respecto a los estilos de vida saludables basándonos en áreas de biología, química y física se obtuvieron los siguientes resultados estadísticos basados de las distintas encuestas realizadas antes y después de la práctica.

Los datos adquiridos en la encuesta "PRE" y "POST" realizadas a los estudiantes de las dos instituciones, fueron digitalizados y procesados en Microsoft Excel 2010.

En la tabla 1 y tabla 2 se encuentran los datos obtenidos de los dos colegios de la encuesta "PRE" y "POST" respectivamente, se hallaron las gráficas correspondientes observándose el porcentaje de las preguntas acertadas de los 22 estudiantes encuestados en donde se categorizo en cuatro rangos de 0 a 1;

2 a 3; 4 a 5; 6 a 7 en donde cero es el mínimo de respuesta acertadas y siete el mayor número de respuestas acertadas.

En la tabla 1 se puede observar que en la encuesta "pre" se tiene un porcentaje del 63,6% en donde la moda de las preguntas acertadas estuvieron en el rango de 2 a 3 preguntas.

La encuesta "Post" que se realiza luego de las actividades en el laboratorio de simulación con los modelos anatómicos, se obtuvo un cambio significativo como se puede ver en la tabla 2, con respuestas acertadas en un rango de 6 a 7 preguntas y un porcentaje del 59.1%; siendo un resultado positivo en el aprendizaje interactivo que se realizó.

En los resultados de la encuesta post se puede observar una mejora considerable, teniendo un aumento de frecuencia en el rango 4 a 5 y del 6 a 7, en donde se tenía un porcentaje del 13,6% y 0%, para obtener uno del 40,9% y un 59,1% respectivamente, como se puede observar en el diagrama 1, comparando las frecuencia de las dos encuestas realizadas por cada rango.

En la encuesta post se realizaron tres preguntas adicionales, las cuales no se usaron en el análisis comparativo, ya que eran para saber el interés que tenían los estudiantes respecto a la

Universidad de los Llanos, la carrera Ingeniería Electrónica y el concepto que tuvieron de las instalaciones de la carrera.

En la pregunta 8 “¿Estaría interesado de ingresar a la carrera ingeniera electrónica ofrecida en la universidad de los llanos?”, la Institución Educativa Colegio John F. Kennedy los estudiantes tenían un 25% de interés, en donde el resultado no fue el esperado.

En el diagrama 3 respecto a la muestra de los estudiantes de la Institución Educativa Anthony A. Phipps, se observó un porcentaje del 30% con respecto al interés en la carrera de ingeniería electrónica que ofrece la Universidad de los Llanos.

Para conocer el interés de la perspectiva que los estudiantes tuvieron sobre las herramientas e instalaciones que presta la Universidad de los Llanos en la carrera ingeniería electrónica se realizó en la pregunta 9. “Según la información recibida, ¿cómo le parece las instalaciones de ingeniería electrónica?”. La muestra fue de 22 estudiantes de las dos instituciones educativas, y se pueden observar la información planteada en la tabla 4, con una aceptación alta, en donde al 45,45% de los estudiantes le parecieron buenas las instalaciones y el 31,82% le pareció excelente las instalaciones.

Con fin de seguir el proceso comunicativo con los estudiantes, en la pregunta 10 se les pregunto “le gustaría recibir información más detallada acerca de la carrera ingeniería electrónica”, al ser la respuesta afirmativa, optaban con el espacio disponible para colocar el correo electrónica, en donde se les enviado información detallada y los pasos correspondientes para la inscripción en la Universidad de la carrera.

Para realizar el análisis se ingresaron los datos con las respuestas en una tabla, la cual tiene los veintidós estudiantes, los primeros doce son de la institución educativa John F. Kennedy y los diez siguientes son de la institución educativa Anthony A. Phipps.

**Tabla 1.** Resultados encuesta “PRE”

	CAN. DE	
ACERTADAS	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
0 a 1	5	22,7%
2 a 3	14	63,6%
4 a 5	3	13,6%
6 a 7	0	0,0%
Total	22	100,0%

**Tabla 2.** Resultados encuesta “POST”

	CAN. DE	
ACERTADA	ESTUDANTES	PORCENTAJES
0 a 1	0	0,0%
2 a 3	0	0,0%
4 a 5	9	40,9%
6 a 7	13	59,1%
total	22	100,0%

**Tabla 3.** Comparación del comportamiento de la encuesta pre y la encuesta post

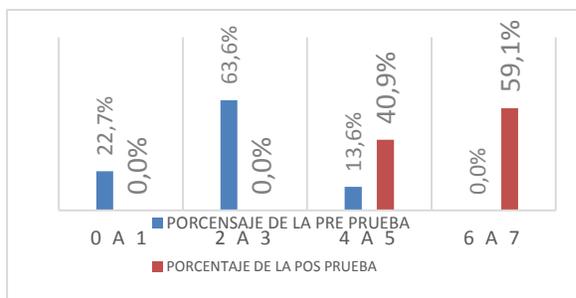
ACERTADAS	% DE LA PRE PRUEBA	% DE LA POST PRUEBA
0 a 1	22,7%	0,0%
2 a 3	63,6%	0,0%
4 a 5	13,6%	40,9%
6 a 7	0,0%	59,1%
Total	100,0%	100,0%



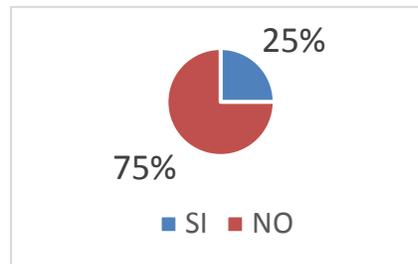
**Figura 1.** Estudiantes Institución Educativa Colegio John F. Kennedy



**Figura 2.** Estudiantes Institución Educativa Anthony A. Phipps



**Diagrama 1.** Comparación encuesta pre y encuesta post



**Diagrama 2.** Porcentaje de estudiantes interesados en la carrera ingeniería electrónica de la Institución Educativa Colegio John F. Kennedy

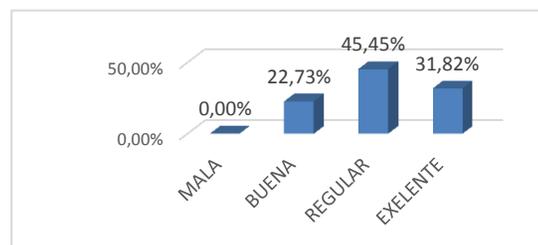


**Diagrama 3.** Porcentaje de estudiantes interesados en la carrera ingeniería electrónica de la Institución Educativa Anthony A. Phipps

**Tabla 4.** Valoración de las instalaciones de ingeniería electrónica en la universidad de los llanos

CALIFICACION	SUMA ENTRE COLEGIOS	%
MALA	0	0,00%
REGULAR	5	22,73%
BUENA	10	45,45%
EXCELENTE	7	31,82%
TOTAL	22	100,00%

**Diagrama 4.** Calificación de instalaciones de ingeniería electrónica en la universidad de los llanos



## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la universidad de los Llanos por toda su ayuda y guía durante la realización de este proyecto, su confianza por elegirnos para apoyarla.

A Karol Vanessa Baquero Borda por toda su ayuda y guía durante la realización de este proyecto, su confianza por elegirnos para apoyarla.

En especial a todos los que nos apoyaron durante este largo proceso de formación tanto económicamente como emocional, dándonos fuerza para no dejar las cosas inconclusas y culminar nuestras carreras.

## REFERENCIAS

[1] V. Leiva Díaz and E. Mora Escalante, “Aplicación de la Tecnología de la Información y Comunicación en la enseñanza de anatomía para estudiantes de Enfermería,” *Rev. Enfermería Actual Costa Rica*, vol. 26, pp. 1–13, 2014.

[2] A. García-Carmona and a M. Criado, “Investigar para aprender, aprender para enseñar. Un proyecto orientado a la difusión del conocimiento escolar sobre ciencia,” *Alambique.Didáctica las Ciencias Exp.*, vol. 52, no. January 2014, pp. 73–83, 2007.

[3] B. Alfonso et al., “Herramienta Multimedial Para El Estudio De La Anatomía Del Oído a Través De Modelos Virtuales,” *Cienc. e Ing. Neogranadina*, vol. 19, no. 2, pp. 29–43, 2009.

[4] F. G. Rosales, V. M. Mercado, R. R. Monasterolo, and S. L. Ribotta,

“Implementación de un laboratorio de física en tiempo real para el aprendizaje activo de circuitos eléctricos,” *Form. Univ.*, vol. 9, no. 6, pp. 3–12, 2016.

[5] E. C. Canales, F. F. Camacho, L. G. Cázares, G. de la C. Martínez, J. R. Ortega, and R. C. Martínez, “Laboratorios de ciencias en el bachillerato: tecnologías digitales y adaptación docente,” *Apertura*, vol. 8, no. 1, pp. 48–65, 2016.

[6] M. L. García and J. G. M. Ortega, “Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales,” *Rev. Electron. Enseñanza las Ciencias*, vol. 6, no. 3, pp. 562–576, 2007.

[7] M. Bautista *et al.*, “El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC’s) para mejorar el alcance académico,”

*Ciencia*, vol. 14, pp. 183–194, 2014.

[8] A. Lorandi, G. Hermida, J. Hernández, and E. Ladrón de Guevara, “Los Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos en la Enseñanza de la Ingeniería,” *Rev. Int. Educ. en Ing.*, vol. 4, pp. 24–30, 2011.

[9] L. M. Vence Pájaro, “Uso pedagógico de las TIC para el fortalecimiento de estrategias didácticas del Programa Todos a Aprender,” *Minist. Educ. Nac.*, p. 16, 2014.

[10] M. Area Moreira, “El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos,” *Rev. Educ.*, vol. 352, no. convocatoria 2005, pp. 77–97, 2010.

[11] B. G. Salvat, “Certezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje,” *Comun. Rev. Int. Comun. Audiovisual, Public. y Estud. Cult.*, vol. 1, pp. 251–264, 2009.

[12] C. Alvarez, S., Cuellar., López, B., Adrada, “EduTec-e. Revista Electrónica de Tecnología Educativa,”

*EduTec-e Rev. Electrónica Tecnología Educ.*, vol. 35, no. 3, pp. 1–19, 2011.

[13] M. Domingo Coscollola and P. Marquès Graells, “Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente,” *Comun. Rev. científica Iberoam. Comun. y Educ.*, pp. 169–175, 2011.

[14] M. D. Fernández and A. S. González, “Estrategias Didácticas Creativas En Entornos Virtuales Para El Aprendizaje,” *Rev. Electrónica "Actualidades Investig. en Educ.*, vol. 9, no. 2, pp. 1–21, 2009.

[15] J. Barberá and M. Fuentes, “Estudios de caso sobre las percepciones de los estudiantes en la inclusión de las TIC en secundaria,” *Profesorado-Revista currículum y Form. del profesorado.*, vol. 16, no. 3, pp. 285–305, 2012.

[16] A. Sanabria and C. M. Hernández, “Percepción de los estudiantes y profesores sobre el uso de las tic en los procesos de cambio e innovación en la enseñanza superior,” *Aloma*, vol. 29, pp. 273–290, 2011.

