

**Uso de tecnología multimedia interactiva en la enseñanza de morfología de la mano para  
estudiantes de primer semestre de Fisioterapia de la Universidad de los Llanos**

Elaborado por:

Carlos Alberto Gaviria Ramírez

Wilder Ariosto Gómez Huertas

Universidad Santo Tomás

Decanatura de división de educación abierta y a distancia

Facultad de Educación

Especialización en Pedagogía para la Educación Superior

Bogotá

2022

**Uso de tecnología multimedia interactiva en la enseñanza de morfología de la mano para  
estudiantes de primer semestre de Fisioterapia de la Universidad de los Llanos**

Elaborado por:

Carlos Alberto Gaviria Ramírez

Wilder Ariosto Gómez Huertas

Docente:

German Rolando Vargas Rodríguez

Asesora:

Luz Haydeé González Ocampo

Universidad Santo Tomás

Decanatura de división de educación abierta y a distancia

Facultad de Educación

Especialización en Pedagogía para la Educación Superior

Bogotá

2022

## *Contenido*

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Introducción                                               | 5  |
| 1. Planteamiento del problema                              |    |
| 1.1 Lectura del contexto                                   | 7  |
| 1.2 Planteamiento del problema y pregunta de investigación | 7  |
| 1.3 Antecedentes                                           | 11 |
| 1.3.1 Antecedentes nacionales                              | 12 |
| 1.3.1 Antecedentes internacionales                         | 21 |
| 1.4 Justificación                                          | 28 |
| 1.5 Objetivos                                              | 31 |
| 1.5.1 Objetivo general                                     | 31 |
| 1.5.1 Objetivos específicos                                | 31 |
| 2. Marco teórico                                           |    |
| 2.1 Tecnología multimedia interactiva                      | 33 |
| 2.2 Aproximación desde el enfoque conectivista             | 36 |
| 2.3 Didáctica para la enseñanza de morfofisiología         | 42 |
| 3. Marco metodológico                                      |    |
| 3.1 Referente metodológico                                 | 48 |
| 3.2 Ruta metodológica                                      | 49 |

## 4. Cronograma y proyecciones

Conclusiones 59

Referencias 61

Anexos 67

### Índice de ilustraciones

**Ilustración.1** Ruta metodológica 50

**Ilustración.2** Fases dentro de la ruta metodológica 50

### Índice de tablas

**Tabla 1.** Técnicas de recogida de información 54

**Tabla 2** Proyecciones de actividades para la investigación acción 57

## **Introducción**

La pertinencia de esta propuesta investigativa radica en que permita mejorar las prácticas pedagógicas de los docentes, a través de la tecnología multimedia interactiva para el I semestre la asignatura morfofisiología del programa de Fisioterapia de la Universidad de los Llanos – UNILLANOS, ubicada en Villavicencio (Meta). Este documento cuenta con tres apartes, así: 1) problema de investigación, 2) marco teórico, 3) marco metodológico y 4) cronograma y proyecciones. Así mismo, se detallan anexos que se constituyen en actividades complementarias para este anteproyecto.

En el capítulo I presenta la lectura del contexto que se desarrolla en la UNILLANOS. Seguidamente se plantea el problema concerniente al modelo pedagógico desarrollado en la asignatura de Morfofisiología I y con ello, construir los objetivos de investigación partiendo de la descripción del programa de fisioterapia y los aportes del PEI; asimismo se consignaron apartes de una encuesta a los estudiantes de I semestre para indagar sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Morfofisiología I. A continuación, se trajeron los antecedentes nacionales e internacionales de académicos concernientes a tecnología en educación, didáctica y prácticas docentes en materia de Morfofisiología, con el objeto de recabar la mayor información posible puntualizando acerca de autores y referentes en función de nuestra parte teórica. El capítulo finaliza con la justificación del anteproyecto y el desarrollo de los objetivos.

Para el desarrollo del marco teórico, en el capítulo II, se desglosaron las categorías que se suscitaron en cuanto a la Tecnología Multimedia, así como el enfoque conectivista y la didáctica en función de la Morfofisiología.

En cuanto al capítulo III se encuentra el marco metodológico que abarca la investigación - acción con enfoque crítico social, allí se encuentra el referente y la ruta metodológica, desarrollando la propuesta “espiral de espirales” derivado de la investigación – acción plateada para la UNILLANOS, la cual concluye con la descripción del proceso y fases de la ruta metodológica.

## **1. Planteamiento del problema**

### **1.1 Lectura del contexto**

La Universidad de los Llanos - UNILLANOS en Villavicencio, Meta, con 47 años de historia formadora de profesionales, en el 2022 oferta por primera vez la carrera de Fisioterapia, luego de lograr Registro Calificado, otorgado por el Ministerio de Educación Nacional. En el primer semestre los estudiantes toman la asignatura de Morfofisiología I que otorga 4 créditos educativos teórico-prácticos. La morfología, para el futuro fisioterapeuta, es como la geografía y la historia unidas: el teatro de los acontecimientos. Todo su conocimiento posterior depende de una buena base de aprendizaje de esta ciencia básica.

Es en este punto de inflexión y transición a la conectividad, virtualización y multimedia, nuestro equipo de investigación quiere indagar y conocer la importancia de aplicar tecnología multimedia interactiva en proceso pedagógico para este talento humano en formación; la indagación se planteará tomando los postulados de Antonio Latorre (2004) “La investigación-acción, Cambiar y Conocer la Práctica Educativa” (p.1), ubicando nuestra mirada como Especialistas en Pedagogía en Educación Superior para aportar en el mejoramiento de la práctica docente, “obteniendo evidencias de los datos y el juicio crítico de otras personas” (Latorre, 2004, p. 5) para lo que seguiremos las aportaciones de Carr y Kemmis (1988) para enriquecer la práctica de manera sistemática.

### **1.2 Planteamiento del problema y pregunta de investigación**

En el programa de fisioterapia de la UNILLANOS en Villavicencio (Meta), en la asignatura morfofisiología, plantea la enseñanza a los estudiantes con el modelo pedagógico tradicional remitiéndose a libros de texto y pedagogía magistral. Al tener un carácter teórico-

práctico como complemento a la formación se hace necesario esbozar un enfoque vivencial y modelo estructurado como método de aprendizaje; para ello se seleccionó un segmento corporal (mano) representado en la asignatura<sup>1</sup> de Morfofisiología I, planteando como apuesta la utilización en la clase de una herramienta interactiva multimedia como experiencia significativa complementaria a la formación en los sistemas biomecánicos de la anatomía y la fisiología que haga parte de la didáctica aplicada en la temática. Al respecto es importante citar lo siguiente, retomando (Aldrich, 2009) citado por Bonilla et al. (2019):

Ver el mundo y representarlo a través de la aproximación de una simulación y no de un libro, requiere nuevas herramientas e incluso una nueva sintaxis con su correspondiente guía de estilo, pero creará una nueva generación de académicos y una nueva generación de líderes (Aldrich, 2009, p. 13).

Con base en lo anterior, se analiza que la orientación del modelo pedagógico tradicional en esta etapa iniciación del programa de la UNILLANOS se centra en el rol del maestro, el cual a través de sus conocimientos en el campo del saber hace que el estudiante sea un receptor. Al respecto señala De Zubiría (1994): “bajo el propósito de enseñar conocimientos y normas, el maestro cumple la función de transmisor. El maestro dicta la lección a un estudiante que recibirá las informaciones y las normas transmitidas” (p.35-37), no obstante, consideramos que estos elementos planteados por el autor no se pueden desprender del campo teórico para comprender conceptos dentro del propósito formativo que persigue el programa académico.

---

<sup>1</sup> Cuatro (4) créditos académicos fijados en por la Universidad de los Llanos, Consejo Académico N° 008 de 2018 (mayo 8), *Por el cual se define el plan de estudios del programa de Fisioterapia.*



La metodología tradicional y la pedagogía magistral se constituye en la línea de conexión con la práctica ofrecida por la UNILLANOS, lo que no implica que se deba reemplazar estos elementos que son parte de la esencia evolutiva de la universidad, en cambio, se trata de apoyar en la etapa de formación para que los estudiantes desarrollen la destrezas, conocimientos, actitudes y habilidades para fortalecer la competitividad. Al respecto la visión del PEI (2021) de la universidad señala:

La Universidad de los Llanos se consolidará como una institución de educación superior de alta calidad en su área de influencia, fundamentada en el desarrollo humano, el conocimiento científico y tecnológico, el pensamiento crítico y reflexivo, la acción autónoma, la creatividad y la innovación para responder a las dinámicas que demanda la sociedad (UNILLANOS, 2021, p. 8).

Por ello, surge la preocupación por la indagación y expectativa de identificar aquellos elementos que permitan mejorar la habilidad docente en la UNILLANOS y un progreso en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En efecto, los planteamientos crean diferentes alternativas para que el docente pueda transitar de la pedagogía tradicional a una práctica que cambie las curvas del aprendizaje del estudiante mediante el uso de tecnologías interactivas, una de ellas la realidad 3D como alternativa y que en palabras de Bonilla et al. (2019), “en Colombia actualmente se aplica la anatomía tecnológica para la formación de los estudiantes de medicina humana. En diferentes dimensiones (3D) se logra un ambiente de interacción para observar interactivamente variadas estructuras anatómicas de los humanos” (p.9). El autor indica que esta experiencia permite dilucidar que esta propuesta conduce a una estrategia didáctica combinando “el uso de la tecnología y pedagogía, el uso de simuladores en la educación como herramienta de

enseñanza” (p.1); esta tecnología puede impactar en el aprendizaje en el campo de la morfofisiología.

La morfofisiología integra compendios fundamentales de las ciencias biomédicas, las cuales según Ortiz & Román (2010) “constituyen los fundamentos biológicos en las profesiones de ciencias de la salud”. Se ubican en los tres primeros semestres de la Carrera de Medicina y su contenido está relacionado con el conocimiento de la estructura y funciones del organismo humano” (p.275), lo que evidencia que esta temática cuenta con un aporte significativo en la educación médica en su escala superior. Esta área de estudio de la salud es un requisito de entendimiento básico para que el profesional se desempeñe de manera idónea y con este conocimiento específico determine la naturaleza de las dolencias corporales de los pacientes y su actuación sea acertada para recuperar la salud, con el uso de metodologías apoyadas en herramientas tecno-pedagógicas como los simuladores que le permiten al estudiante acercarse a una experiencia real, brindándole espacios seguros, confiables, inferir y deducir, obteniendo un aprendizaje significativo en los espacios formativos.

Al respecto en el desarrollo de este anteproyecto como valor agregado se aplicó una encuesta con preguntas cerradas<sup>2</sup> a los estudiantes de Fisioterapia de la UNILLANOS de la primera cohorte del programa de fisioterapia, una muestra de 27 de 45 personas que se matricularon al programa (ver anexo -gráfico 4 y 5); allí se observó de manera particular que en respuesta a la pregunta: **¿Considera que en la temática vista del programa de fisioterapia deben implementarse prácticas que inviten al uso de tecnología interactiva para potenciar aprehensión de conocimientos en el proceso de enseñanza - aprendizaje?**, el 63% (15 personas) en total acuerdo y el 26% (7) en acuerdo, quienes consideraron de manera

---

<sup>2</sup> Aplicación: 5 de julio de 2022 a las 4:00 pm, Universidad de los Llanos, sede San Antonio en Villavicencio (Meta)

categoría que se debían implementar el uso de estas tecnologías. De igual forma a la pregunta: **¿Considera que existe una integración de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje en los cursos del programa de fisioterapia de la Universidad de los Llanos?**, el 56% (15 personas) se situaron en la respuesta ni de acuerdo ni desacuerdo, el 22% en desacuerdo, el 7% totalmente desacuerdo y el 15% totalmente de acuerdo, dejando entrever cierta incertidumbre frente a una integración de las Tics en su programa de formación, elementos que en la práctica refuerzan los postulados de Mora (2019) considerando que el profesional desde los inicios de su formación debe considerar de manera prevalente el uso de la tecnología interactiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los planteamientos anteriores conducen a lograr la posibilidad de incorporar tecnologías llevándolos a escenarios experimentales cercanos a la realidad, transitando del modelo pedagógico tradicional a unas prácticas mediadas Tics, donde la interactividad permite generar conocimiento de forma constructivista para la relación de conceptos, por ende, surge la pregunta de nuestra investigación, así:

¿De qué manera contribuyen las herramientas interactivas multimedia al proceso de enseñanza – aprendizaje de la morfología en el programa de fisioterapia de la Universidad de los Llanos?

### **1.3 Antecedentes**

En este aspecto se interesa conocer las investigaciones, teorías y los resultados de la aplicación de herramientas tecnológicas en la formación como contribución al aprendizaje significativo de los estudiantes. En consecuencia, en este apartado se presentan los aportes académicos de intelectuales que han escrito sobre la percepción a partir de la aplicación de tecnologías interactivas tomando algunas experiencias en Colombia en establecimientos

educativos de educación superior; también los aportes realizados en el contexto internacional, cuyos elementos “*per se*” son polivalentes para la integración en el proceso enseñanza-aprendizaje planteados en esta investigación como objeto.

### **1.3.1 Antecedentes nacionales**

Las experiencias de algunos académicos en el campo del “hacer” permiten contar con una mirada del contexto educativo en el que se desenvuelven y esto, sumado a los aportes de las TIC a su campo de enseñanza, permitirían un contexto amplio y situarlo como referente que antecede el presente estudio. Por ejemplo, el aporte de Lineros (2019) desde la Universidad Nacional de Colombia en su producción “La docencia en fisiología: voces desde fisioterapia, plantea como comprender la experiencia docente de tres fisiólogas dentro de un contexto específico de enseñanza de la fisiología, como lo es el pregrado en fisioterapia” (p. 4), su trabajo desarrolló un modelo de análisis narrativo con la participación de tres fisioterapeutas, titulados con la Maestría en Fisiología de la Universidad Nacional de Colombia y enseñan en tres programas de fisioterapia. A partir de este análisis, se identificaron las categorías con las que los participantes ajustaron su pensamiento pedagógico, así como los significados que les atribuían. Estos resultados se han traducido en nuevos relatos que destacan y comprenden dilemas en la enseñanza de la fisiología, así como soluciones, proposiciones, transformaciones, epistemología, estrategias didácticas y enmarca el aporte generado por la personalidad del docente de fisiología. Los resultados para esta investigación proporcionan una posible base para el desarrollo del entorno pedagógico de fisioterapia.

En cuanto a la visual del estudiante, se le debe indagar cómo estas tecnologías influyen durante su proceso de aprendizaje, elementos recabados por los autores Cepeda & Silvia

(2019) en su obra “Aprendizaje de la anatomía a través de un sistema interactivo en tercera dimensión”, armonizando con el planteamiento del autor quien indica que las herramientas tecnológicas son fundamentales para la enseñanza de cualquier disciplina, en este caso muestran cómo en la anatomía desarrollaron modelos utilizando la tecnología en tres dimensiones logrando ver las relaciones espaciales del cuerpo humano desde una punto de vista médico. Destaca que las enseñanzas de la anatomía han partido del intercambio vivencial de los estudiantes que utilizan software de educación de cadáveres y equipos de hologramas 3D. Asimismo, otorga una alta importancia a la tecnología como herramienta didáctica en el proceso de aprendizaje, no obstante, Cepeda & Silvia (2019) extienden su reflexión que traemos a continuación para considerarlos en esta investigación:

Se apoya de la tesis de Azer, Sami A. y Azer, Sarah (2016), quienes indican que los estudiantes disfrutaban usando modelos anatómicos en 3D y los encuentran más satisfechos que con la enseñanza tradicional, libros de texto y conferencias. Igualmente un estudio de Mejía y Carrión (2013) demuestra que el uso de las TIC resulta ser una herramienta que permite a los estudiantes aumentar su interés por aprender y así mejorar el nivel de aprendizaje; García, Avendagno y Martínez (2014), identifican la opinión de los estudiantes de que es innegable el uso de los recursos tecnológicos en la enseñanza de la anatomía, mientras que Peterson, D. sobre (2016) señalan que aunque el rendimiento de los estudiantes mejoró mediante el uso de la tecnología 3D, no encontraron que esto tuviera un impacto significativo en el proceso; sin embargo, los resultados sugieren que agregar herramientas 3D puede tener un impacto a largo plazo y debe verse como una adición útil a los cursos de anatomía.

Ampliando estos preceptos nos remitimos al primer “Congreso Internacional de Departamentos Académicos Revolución 4.0 y Crisis Ecológica; retos para la educación del

siglo XXI, una mirada desde los estudios generales”, realizado por Universidad Santo Tomás Seccional Tunja, destacando que Pineda & Cano (2021) en su ponencia describieron la “experiencia de enseñanza remota a través del uso de software de anatomía humana en 3D, sus beneficios, alcance y limitaciones, Una Experiencia en el Aula”, tomando la ejercicio docente (en el aula), durante el periodo académico del año 2020 y del 2021 - I, centrándose en los cursos de morfofisiología de odontología, optometría y laboratorio dental de primer y segundo semestre de la Universidad Santo Tomás (Bucaramanga). Exponen que la anatomía es una ciencia sustancialmente tridimensional, constituyéndose en la base semiológica y radiológica, requiriendo fundamentos anatómicos consistentes durante su formación universitaria. Los modelos 3D – anatómicos permiten representar las diferentes estructuras anatómicas tridimensionalmente, con una interfaz interactiva personalizada que permite modificar el ángulo de visión, rotar, acercar, colorear, traslucir, aislar, cortar o eliminar estructuras, además de demarcar sus principales características, explorar por planos o sistemas, todo con alta fidelidad y detalle respecto a la anatomía real. A partir de estas afirmaciones el estudio hace una reflexión importante frente al uso de la integración de tecnología en la implementación de anatomía:

Los principales beneficios al proceso de enseñanza-aprendizaje reportados en la literatura para estas herramientas/metodologías son la mejora en el conocimiento factual de la anatomía (vs métodos tradicionales), el desarrollo del aprendizaje (pseudo) kinestésico y visual, la relación costo beneficio y la bioseguridad, además se considera facilitan y aceleran la comprensión espacial y las relaciones estructurales particularmente complejas; son percibidas por los estudiantes como fáciles, interesantes, atractivas y agradables de usar (Pineda & Cano, 2021, p.114).

Continuando con la mirada del estudiante que se encuentra cursando su primer semestre en la universidad es imprescindible conocer la percepción del aprendizaje con herramientas

interactivas, al respecto Betancur (2022) en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Institución Universitaria Escuela Colombiana de Rehabilitación, indagó sobre la percepción de aprendizaje en la enseñanza de anatomía de neurocráneo con realidad virtual en estudiantes de pregrado de primer semestre de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Escuela Colombiana de Rehabilitación, en ese caso el autor efectuó un estudio descriptivo, seleccionando a 9 estudiantes, con quienes se tuvieron cuatro encuentros presenciales impartiendo clases de anatomía del neurocráneo utilizando realidad virtual como estrategia de enseñanza. Posteriormente aplicó una encuesta que perseguía acotar la percepción del uso de esta tecnología denominado “modelo de aceptación tecnológica modificado - (TAM)” planteado por Fred Davis. Los resultados arrojaron que el total de la población encuestada refiere estar extremadamente de acuerdo con el uso de realidad virtual para la mejora de su aprendizaje y rendimiento en la asignatura de morfofisiología. La mayoría de los encuestados señalaron una alta probabilidad que el uso de la realidad virtual en las clases facilite la comprensión de algunos conceptos lo que podría aportar al rendimiento académico, es decir, una mejora implícita en la curva de aprendizaje. A partir de este trabajo se retomará la recomendación de Betancur (2022) frente a la evaluación y reflexión para la aplicación de los instrumentos que serán tenidos en cuenta en esta investigación, así:

Para futuras investigaciones es recomendable ampliar el tamaño de la muestra con el fin de obtener resultados estadísticamente más representativos, de igual manera se recomienda que en trabajos posteriores se realice una comparación de métodos tradicionales versus el uso de realidad virtual como estrategia de enseñanza de anatomía. (Betancur, 2022, p.44)

El trabajo de Melo (2018) examina en su investigación “La integración de las TIC como vía para optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje en la Educación Superior en Colombia”, plantea el establecimiento de una estrategia pedagógica que contribuya a la integración de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje de la educación superior, tomando como base el precepto del modelo didáctico adecuado en el nivel de enseñanza actual. Esta tesis resalta la conveniencia del tema para la educación superior en Colombia, evidenciada en las políticas estatales e institucionales que se han diseñado concernientes a la aplicación de las TIC y el fortalecimiento de diversos métodos para realzar la eficacia de la educación superior. En consecuencia, Melo (2018) en las múltiples conclusiones percibidas se encuentra en primer orden las TIC, determinado que median para la edificación de conocimiento que permite desarrollar competencias como analizar, sintetizar, organizar, entre otras, implicando que se debe ahondar en las TIC contribuyendo a la mejora educativa y facilitar el desarrollo de las prácticas en el aula. Por otro lado, el autor considera: “estructurar unos posicionamientos didácticos que permitan implementar el contenido que es el objeto de aprendizaje del alumno” (p.279). El uso de TIC en formación puede cambiar el desempeño del docente, fortalecer la educación autónoma y madurez para adquirir competencias en cuanto a lo disciplinar y tecnológico; “la integración de las TIC al proceso enseñanza aprendizaje en la educación superior favorece el adelanto en ambientes de formación efectivos, que ayuden a la interacción entre estudiantes y educadores” (p.279).

En cuanto a la revisión en el contexto de la Fisioterapia a partir de la experiencia, Ballesteros & del Socorro Martínez (2005) en la Universidad del Rosario en su investigación “Experiencias positivas de la aplicación de un método didáctico para estudiantes del programa de Fisioterapia en la práctica de promoción y prevención”, desarrollaron tres



fases: una revisión teórica de la competencia docente en la práctica y los diferentes métodos utilizados para desarrollar actividades de fomento y prevención en trabajo social, el desarrollo del método y su aplicación con los estudiantes, y finalmente la adecuada evaluación y análisis de los resultados.

En comparación con el desarrollo de otras experiencias pedagógicas, el uso del enfoque didáctico con los estudiantes les ha permitido desarrollar de manera madura habilidades en el trabajo con grupos de personas. Esto lleva a la conclusión que la aplicación de métodos didácticos en la práctica contribuye al dominio de las herramientas pedagógicas y aumenta la eficacia del dominio de las actividades del plan de estudios.

La aplicación del método didáctico fue desarrollado en 120 horas de trabajo académico dirigida a los estudiantes de fisioterapia de quinto semestre, los resultados del estudio del Ballesteros & del Socorro Martínez (2005) en una de sus conclusiones indican: ...“la inadecuada integración teórico-práctica, presentada básicamente en el momento de implementar los programas educativos, acordes con las necesidades y capacidades de cada grupo poblacional”... (p. 42); la autoevaluación en la apreciación de los estudiantes durante la práctica con la aplicación del método didáctico un 80% consideraron que el desempeño había sido excelente, y se atribuyeron una nota de 5/5. El 20% restante consideró que el desempeño había sido bueno” donde alcanzaron una nota de 4 sobre 5 (p. 43); “desarrollar mecanismos didácticos permite al estudiante el aprendizaje efectivo y, con ello, la adquisición de herramientas de carácter conceptual, procedimental y actitudinal, para desarrollar de una manera más asertiva la toma de decisiones” (p. 45). En esta conclusión del estudio cualitativo podemos encontrar varios elementos coincidentes con nuestra investigación. Ballesteros & del Socorro Martínez (2005) lo desarrollaron en el sexto semestre del programa académico, en

contraste en la UNILLANOS donde nuestra investigación plantea ubicarlo en el I semestre para lograr un impacto sobre en el curso de Morfofisiología en su lanzamiento mediante el desarrollo de herramientas interactivas en una primera etapa para que se conviertan el referente y extrapolables a los demás cursos que comprenden en programa de fisioterapia.

El trabajo de Jiménez (2020) complementa lo expuesto por Ballesteros & del Socorro Martínez (2005), aporta con “los rasgos y tendencias de la Didáctica con TIC: retos a partir de la nueva ecología del aprendizaje”, allí analiza cómo los profesores introducen las TIC en las aulas y paralelamente presenta las características, tendencias y problemas que enfrentan los docentes en su práctica docente en el siglo XXI, a partir de nuevos nichos educativos existentes. Los objetivos del proyecto de investigación “Doctrinas Innovadoras” con ayuda de las TIC se llevaron a cabo en 56 instituciones educativas colombianas, donde se buscó identificar formas de educación actuales, así como cambiar el rol de la didáctica (Jiménez-Becerra, I., 2018a), basado en los diversos estudios de más de setenta profesores. Los proyectos de investigación realizados en estos proyectos se clasifican en básicos (Investigación Acción y Estudios de Casos) y aplicados (modelos de evaluación como CIPP y Guskey). Se presentan resultados clave, agrupados bajo los tres objetivos definitorios del proyecto: reformulación de estrategias de enseñanza, conceptos curriculares y reflexión docente sobre el uso de las TIC. Dentro de las conclusiones relevantes para nuestro objeto de investigación tenemos que de 20 investigaciones compiladas por Ballesteros & del Socorro Martínez (2005) la enseñanza mediadas por TIC favorecen el aprendizaje permitiendo al estudiante “experimentar situaciones reales gracias a los espacios de trabajo virtual que se asemejan a estas” (p. 224); los procesos de aprendizaje se complementaron en ambientes virtuales y recursos desde la construcción de unidades didácticas evidenciando resultados acordes a la ruta de aprendizaje.

Podemos determinar la influencia de TIC y la ecología como parte fundamental del aprendizaje, sustentado en el siguiente apartado, fundamentado en este postulado, así:

Por su parte, se encuentran aquellos que reconocen el uso de las TIC como una necesidad y un desafío para la creatividad de la enseñanza. Es decir, como parte vital de la experiencia de enseñanza-aprendizaje, que va más allá de las fronteras de la escuela. Según Coll (2010), las TIC permiten la reformulación de la visión de la educación y la enseñanza en un sentido amplio, reconociendo la importancia creciente de otros contextos de actividad y de otros agentes educativos en las trayectorias individuales de aprendizaje. Estos escenarios dibujan la nueva ecología del aprendizaje (Ballesteros & del Socorro Martínez, 2005, p. 217-218).

Como completo a lo anterior, se tomará como referente a Montes & Gómez (2021) en su artículo “opiniones y ensayos”, ya que su objetivo es probar el progreso, la aplicación y la ventaja de la Realidad Virtual (RV) en la enseñanza de la anatomía del personal médico, planteando que la RV en materia de formación y enseñanza de anatomía es un imperativo para formar a los profesionales del campo de la salud. Su estudio enmarca lo sucedido con el personal en capacitación del campo de la cirugía y que por la pandemia pasaron a la educación virtual, implicando que maestros y estudiantes se adaptaran a las nuevas herramientas tecnológicas para el mismo. Esto generó el incremento de atención médica con la práctica y RV aumentó en la línea de la estrategia de aprendizaje, siendo tomada como una herramienta basada en la capacidad de proporcionar un entorno interesante, diverso e instalado, estas ventajas crean tecnología de vehículos recreativos, donde se enfatiza por e Montes & Gómez (2021) “en una tecnología de uso en las clases de anatomía que podría llegar a complementar de buena manera el uso de material cadavérico”(p.1); material que hoy en día puede representar

un riesgo para el profesional de la salud por la transmisión de enfermedades, las cuáles aumentan cada vez más y son mortales al paso de los años.

De otro lado, vemos el uso de simuladores 3D como estrategia tecno pedagógica para la transferencia de conocimiento en el aprendizaje de la anatomía animal, desarrollado por Bonilla et al. (2019), resaltando la importancia en el aprendizaje utilizando estrategias didácticas como el uso de la tecnología y la pedagogía, el uso de simuladores en la educación como herramienta de enseñanza y el uso de éstos últimos en el aprendizaje de la anatomía enfocada a la anatomía animal.

Sus elementos afirman que el uso de simuladores 3D se convierten en una alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera positiva, Bonilla et al. (2019) señala que “los nuevos medios que obligan a los profesores a diseñar estrategias didácticas y pedagógicas novedosas acordes a los tiempos”, argumentando que la anatomía animal en tercera dimensión permite observar al animal en su estado material y revisar sus estructuras, elementos que extrapolados al campo humano, pueden darse estos mismos elementos por la función de estudio anatómica. Los simuladores permiten modelar la realidad, permitiendo al estudiante inferir, analizar, deducir y sacar sus propias conclusiones conduciendo a un aprendizaje significativo. La simulación de la realidad potenciando la percepción visual, sonoro o aumentada llevándolo a otros escalones como 3D, 4D y 5D, garantizando una experiencia vivencial. Los elementos para extraer en nuestra investigación se dan en la argumentación de la potenciación formativa del docente a partir del uso de estas herramientas tecnológicas, aunque se centran en los animales se convoca a utilizarlas para el estudio anatómico del ser humano y que resultan ser eficaces en la implementación en el aula para adquirir habilidades y destrezas.

Se trae, para este capítulo de antecedentes, la investigación de las competencias digitales de los docentes en la Universidad de los Llanos, Colombia, el objetivo del trabajo de Torres et al. (2022) fue determinar el nivel de competencia digital de los profesores de la Universidad de Los Llanos (Villavicencio, Colombia) y analizar los factores que inciden en la implementación de las tecnologías de la información y la comunicación. El estudio utiliza una metodología que combina métodos cualitativos y cuantitativos buscando conocer las competencias de los docentes en la universidad en cuanto al ámbito digital, realizando una prueba en el primer semestre de 2021 entre 180 docentes de cinco facultades. La competencia digital se analizó en cuatro dimensiones: (1) información, (2) comunicación y colaboración, (3) uso de dispositivos y herramientas digitales, y (4) creación de contenido. Los resultados mostraron que los docentes mostraron niveles de compromiso, de moderados a altos, en todas las dimensiones, siendo la creación de contenido la más baja. La conclusión enfatiza la importancia de introducir nuevas medidas en un entorno institucional para fortalecer las habilidades digitales y adaptarse a las nuevas formas de enseñanza y aprendizaje, elementos que persigue como objetivo de la presente investigación mediante la aplicación de la tecnología interactiva multimedia.

### **1.3.1 Antecedentes internacionales**

Barrera, C. B. (2018) ofrece una mirada en las innovaciones docentes en “fisioterapia manipulativa” en el grado de fisioterapia, emprender una transición progresiva desde una enseñanza tradicional y transmisiva, hacia una nueva orientación más integradora, en la que el alumno adquiera un mayor protagonismo en lo que denomina Ciclo de Mejora del Aprendizaje (CMD) implementado en Fisioterapia Acumulativa con la licenciatura en Fisioterapia de Universidad de Sevilla. Tras analizar la estructura de contenidos de esta asignatura, han

intentado integrar temas teóricos y prácticos, incluyendo algunas mejoras en la innovación docente para construir conocimiento relevante con nuevos métodos de enseñanza. Intentan que los alumnos dominen las competencias especificadas en el currículo de la asignatura, utilizando un modelo didáctico de enseñanza basado en problemas, introduciendo sistemas de gamificación que permitan la implementación del proceso de mejora curricular para lograr la calidad adecuada de los aprendizajes.

de las Heras, J. C. (2015) se encamina en demostrar la eficacia de la utilización de un protocolo basado en realidad virtual en rehabilitación, utilizando "enseñanza con ejemplos". Allí pretende evidenciar sus resultados a partir de la opinión de seis (6) participantes grabados en vídeo para conocer la enseñanza basada en ejemplos para el programa de fisioterapia, tres de los participantes prefirieron el programa de ejercicios en video, el resto el de realidad virtual, todos los participantes pensaron que los dos programas de ejercicios eran fáciles de usar y seguir. Sin embargo, las observaciones registradas en vídeo muestran que algunos de los participantes, a pesar de que creyeron realizar correctamente los ejercicios, no los hicieron como se esperaba. No hubo diferencia entre los dos enfoques en términos de perfección del movimiento o cómo los participantes percibían los movimientos del instructor. Dentro de las conclusiones para renovar el programa de fisioterapia es mejorar el programa de ejercicios 3D podría representar una gran diferencia entre los dos enfoques en futuras investigaciones.

El aprendizaje basado en simulación marca una pauta para el aprendizaje, Torregrosa (2014) aborda cómo la Realidad Aumentada (AR – por sus siglas en inglés) en la formación de graduados de Podología en el estudio de la anatomía de la parte inferior de la pierna y el pie tiene un impacto positivo en los resultados de los estudiantes. Se elaboró literatura didáctica sobre la anatomía de las extremidades inferiores y se examinaron 211 educandos de la facultad

de podología en su primer año. Estos estudiantes se dividieron en dos grupos: un grupo de control (C), utilizando materiales didácticos tradicionales, y un grupo experimental (E), utilizando realidad aumentada (AR). El examen evalúa los conocimientos adquiridos inmediatamente después de la formación. El grupo que utilizó realidad aumentada (AR) logró una mejora de 1,13 puntos respecto al grupo que no la utilizó. Estadísticamente con un p-valor  $<0.0001$ , el estudio muestra que, aunque esta tecnología aún no está completamente desarrollada para su aplicación masiva en la educación, aumenta la atención, la motivación y por ende el aprendizaje de los estudiantes.

Alfonso, Castellanos, Acosta, Sandoval, del Pilar Castellanos & Cobo-Mejía (2020), en su tesis “Aprendizaje basado en simulación: estrategia pedagógica en fisioterapia”, realizó una revisión de la literatura frente al empleo de la simulación clínica como estrategia pedagógica para la fisioterapia. Esta investigación trata sobre los escenarios de simulación clínica que se han estudiado en medicina y enfermería como estrategia de aprendizaje y se ha demostrado que tiene éxito en la adquisición de competencias. La competencia familiariza a los estudiantes con la práctica clínica real. Su uso en fisioterapia ha sido incluido recientemente y su potencial como estrategia de fortalecer el plan de estudios. La simulación mejora la calidad y la competencia del fisioterapeuta durante el entrenamiento; en el área donde más se utiliza la simulación es en el sistema cardiopulmonar, seguido del musculoesquelético. Sin embargo, en fisioterapia existe la necesidad de incrementar el uso de la simulación en todos los campos para mejorar las habilidades de estudio.

Cabezas et al. (2019) sustentan la tesis de la aplicación de la Realidad Aumentada (AR), sus estudios realizados con vídeos para desarrollar materiales adecuados para los alumnos del Grado en Fisioterapia de la Universidad de Cádiz. Los nuevos métodos de aprendizaje

accesibles implementados a través de la realidad mixta móvil se están volviendo posibles en la educación, cambiando la pedagogía del uso de imágenes y videos bidimensionales para facilitar el aprendizaje a través de un entorno móvil interactivo. La AR es una tecnología que permite traer datos virtuales (texto, enlaces, audio, video, multimedia, etc.) de un objeto al mundo real. Para ello se necesita un dispositivo (móvil, tablet, portátil, etc.) con cámara, software de tratamiento de la información, disparador de realidad aumentada y display de imagen real con datos restaurados. Esto es especialmente cierto en la educación médica y sanitaria, donde el conocimiento requerido suele ser mucho más experiencial, autodidacta y práctico que en muchas otras disciplinas. Los videos destacados se han utilizado para crear las hojas de trabajo de esta materia para que los estudiantes puedan ver los videos de clase tantas veces como quieran e incluso puedan consultar los materiales posteriores a la clase para mejorar sus habilidades físicas a través de técnicas de fisioterapia. La idea es crear archivos de múltiples temas para que los educandos generen una línea comparativa entre lo intrínseco (sentimientos) y habilidades (extrínseco) sobre las técnicas aprendidas de AR y aquellas para las que no se desarrollaron estos archivos.

De otro lado el Aula Inversa, “Propuesta de diseño, implementación a través de vídeos interactivos y valoración cualitativa en fisioterapia”, elaborado por Rodríguez, de la Cuerda, & Corrales (2021), permite dar un contexto que describe el diseño, la implementación y la evaluación focalizada a la enseñanza en cuanto al aula invertida en la educación en fisioterapia.

Flipped Classroom (aula invertida) es un método de aprendizaje combinado en el que los estudiantes reciben conferencias digitales como tarea y se utilizan sesiones de aprendizaje activo en el aula. El aprendizaje en un aula invertida le permite crear un entorno de aprendizaje que se centra en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. Esto debe



considerarse para dar protagonismo al estudiante y las herramientas interactivas favorecen el aula invertida.

Traemos a estos antecedentes la recopilación de Gargantilla (2011) la Breve Historia de la Medicina para contextualizar la historia la medicina, iniciando por la prehistoria, la edad antigua, la grecorromana, pasando por la edad media, la edad moderna y la contemporánea, permitiendo avistar cómo ha evolucionado a lo largo del mundo y como en nuestros tiempos se han suscitado grandes cambios para el tratamiento de las personas, aportando significativamente a esta investigación donde los cambios deben suscitarse paralelamente en la educación.

Pérez, M. G., & Pérez, A. L. (2016) en complemento de los postulados de Gargantilla (2011) en su axioma “La Fisioterapia: sus orígenes y su actualidad”, recaba los orígenes de la fisioterapia en Cuba, retrata al fisioterapeuta, kinesiólogo o fisioterapeuta responsable de la evaluación, planificación y aplicación de intervenciones terapéuticas adecuadas a su especialidad en las siguientes especialidades médicas: psiquiatría, neurología, pediatría, geriatría, cuidados intensivos, obstetricia y ginecología, vascular y cirugía vascular, reumatología, cardiología, ritmo cardiaco, traumatología y ortopedia, clínicas deportivas, médicas y oncológicas. La fisioterapia la ubica en casi todas las especialidades médicas, y su contribución es fundamental en la atención y rehabilitación de las personas necesitadas de estas especialidades.

De otro lado, el autor español Merchán (2021) en su investigación cualitativa “La Fisioterapia como disciplina e imagen profesional del fisioterapeuta. Percepción de la sociedad actual”, aborda como objeto de investigación el conocimiento acerca de las creencias y percepciones que la sociedad actual tiene acerca de la Fisioterapia y del papel del

fisioterapeuta. Esto logrado a través de una metodología cualitativa utilizando entrevistas y análisis parcialmente estructurados. En concordancia con el objetivo tomó una población muestra de 31 personas, los adultos utilizan el centro de bienestar Jaraíz de la Vera, elegidos al azar. Estos elementos son un referente de lo que espera la persona común y como ven su importancia en la atención en la población; aquí radica la importancia de conocer la percepción de la sociedad del fisioterapeuta para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. A continuación, citaremos algunas opiniones de este trabajo para ser tomadas como referentes basándonos en estos elementos cualitativos y de discusión tomados de la realidad, justificando la importancia de este profesional de la salud, así:

- A pesar de que los fisioterapeutas tienen funciones asistenciales, docentes, de investigación y de gestión, en general los entrevistados perciben al fisioterapeuta de una manera muy asistencial.
- “Un fisioterapeuta es un profesional que trabaja con las manos dando masajes y realizando, facilitando o potenciando movimientos de miembros o partes del cuerpo afectadas por algún problema o lesión”. “La finalidad de su trabajo de curar o aliviar problemas musculares y de huesos de las personas y recuperar la movilidad perdida”. Ante la creencia de que las manos del fisioterapeuta son lo más importante para el tratamiento, es una evidencia que, aunque los fisioterapeutas trabajan bastante con las manos, lo importante de verdad no sólo se hace con ellas. Lo más destacable, que no puede faltar, es el razonamiento clínico, es decir, analizar los problemas y buscar sus causas y soluciones. Por ello, es vital la valoración y el diagnóstico en fisioterapia. (Merchán, 2021, p. 56-57)

En este aspecto, se coincide con el autor que la finalidad del fisioterapeuta es la prevención y evitar daños o que las lesiones que cronifican, elementos que requieren una

preparación polivalente del profesional en carrera y las experiencias vivenciales sean las más cercanas a la realidad y esta se logra con énfasis en las prácticas, y para nuestro caso la aplicación de herramientas interactivas puede responder a esta expectativa.

Por su parte, la comparación de Young (2018) en materia evaluativa de la preparación e implementación de fisioterapia entre los Estados Unidos y los países seleccionados de América del Sur, analiza algunas diferencias para formar afirmaciones concluyentes; una de ellas el nivel de educación es un factor relevante en la administración exitosa de la fisioterapia de calidad. Para ello, tomó como objetivo investigar los elementos que integran la práctica sistemática de fisioterapia específica de un país, ya que las naciones pueden utilizar diferentes métodos para ayudar a sus ciudadanos según su nivel de educación. Esto permite comparaciones entre diferentes modelos de fisioterapia, creando un diálogo continuo sobre qué hacen bien estos programas y cómo se pueden mejorar. Los países seleccionados en la encuesta fueron Brasil, Ecuador y Colombia. Fueron elegidos porque cada país representa una parte de la región sudamericana. Brasil es el país más grande de América del Sur con una infraestructura desarrollada que apoya los programas de salud. Colombia es un país menos desarrollado en comparación con Brasil, que se encuentra en una etapa intermedia en términos de soporte de fisioterapia, y Ecuador es un país del tercer mundo con un bajo nivel de desarrollo médico. Al respecto Young (2018) indica que “Es claro que la infraestructura de los EE. UU. da una ventaja a sus terapeutas para realizar investigaciones y hacer que sean evaluadas rápidamente para su publicación. En Sudamérica toma mucho tiempo para que se publique las investigaciones” (p.14). En cuanto a esto:

“Hay una necesidad de atención de buena calidad en las dos regiones, e investigaciones futuras pueden buscar por más información sobre maneras en que la documentación o comunicación en el campo puede cambiar para mejorar la situación. Los puntos importantes de discusión que no se evaluaron en este estudio incluyen: el acceso a la atención dentro de los países, la estabilidad económica y el apoyo de la terapia física para cada país, y la calidad general de la atención dentro de cada país” (Young, 2018, p. 15).

Para contribuir con esta investigación es importante enfatizar en el tema educativo de las regiones, puesto que la competitividad cambia, los métodos pedagógicos en el acompañamiento al estudiante pueden variar sustancialmente en la curva de aprendizaje y posterior evaluación de la enseñanza y aprendizaje, tal como se plantea en esta investigación.

#### **1.4 Justificación**

Esta investigación centra su interés en aportar elementos que permitan la optimización de la didáctica y la pedagogía de las ciencias básicas en la carrera de Fisioterapia de la UNILLANOS de la ciudad de Villavicencio (Meta) como la primera opción de formación en la región Sur Oriental en esa materia.

Las herramientas interactivas multimedia son elementos didácticos importantes en los procesos de aprendizaje y conocimiento científico, puesto que al ubicarse como uno de los componentes de las TIC permite entrar en los campos de la innovación que van a contribuir en la enseñanza-aprendizaje del estudiante y favorecer al desarrollo pedagógico para la innovación del docente, centrada en que los aprendices adquieran las competencias suficientes en la formación de la asignatura de morfofisiología en el primer semestre. Esta investigación converge con el postulado de Barriga, F. D. (2008) “ruptura con el paradigma educativo

centrado en la transmisión y reproducción de información cerrada” (p.14), siendo necesaria la integración de la educación con las nuevas tecnologías de la información.

En la agenda 2030 en marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, adoptada por los líderes mundiales desde 2015: “poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para 2030” (ONU 2015), dentro del objetivo 4 en el numeral 4.4, “De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales” (ONU 2015); este proyecto busca converger en el aporte de estos objetivos, buscan potenciar las competencias de los estudiantes de la UNILLANOS y contribuyendo en la calidad del aprendizaje en su etapa de formación profesional.

Por su parte, el MINEDUCACIÓN dentro de las cinco acciones estratégicas en cuanto a la transformación educativa en Colombia contempla el “Programa de Innovación Educativa con uso de medios y nuevas tecnologías”, el cual se alinea a propiciar el uso pedagógico de tecnologías procurando responder al sistema educativo en materia de calidad y competitividad del profesional y desarrollo del país. El numeral 1.2.1 del documento “ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA Y USO DE TIC PARA EL APRENDIZAJE (ETIC@)” desarrollado por MINEDUCACIÓN, indica que las investigaciones del impacto de las Tics se desarrollan en cuatro estadios para favorecer la calidad de la educación así: 1) las TIC “*per se*” no generan impacto, 2) los docentes que desarrollan procesos significativos con el uso de estas generan mayor efecto en materia académica hacia los estudiantes y 3) las TIC articuladas en un proceso formativo con excelencia permiten mejoras en las prácticas de enseñanza e incidencia en los aprendizajes. Teniendo en cuenta estas premisas resulta significativo aportar en la formación del futuro fisioterapia a partir del mejoramiento de las prácticas de enseñanza

que actualmente está desarrollando la UNILLANOS con el programa de fisioterapia en su primera cohorte y desde temprano generar efectos académicos en la praxis integrando significativamente las TIC.

Desde el punto de vista didáctico, este proyecto pretende dar el sustento investigativo a partir del paradigma cualitativo para adoptar un modelo mixto estructuralista y conectivista en la enseñanza de esta ciencia de la salud que tiene un alto componente práctico.

En cuanto a lo pedagógico la justificación de esta investigación está cimentada en que un docente investigador puede aportar mayores elementos al proceso de enseñanza aprendizaje en contraste con el docente “transmisor” del conocimiento. Se defiende la idea que Latorre (2014) que plantea la “enseñanza como investigación”, lo que implica que el docente desde su profesionalización debe “estudiar, comprender y transformar su práctica educativa” (p.20), lineamientos que nos llevan a desarrollar la investigación – acción como aporte superlativo a este trabajo transitando hacia el camino de la innovación, comprender el contexto educativo, aportar en la mejora de la calidad de la educación y dar respuestas puntuales a las problemáticas que se erigen dentro del aula de clases.

De otro lado, a la construcción, adaptación y aplicación de elementos tecnológicos al proceso de aprendizaje que no solo debe medir la destreza técnica de la institución en aplicar nuevos recursos pedagógicos, sino que la hace responsable de medir los alcances y limitaciones de estos aportes. Este trabajo será el primer paso de una investigación más amplia de los resultados pedagógicos de los nuevos modelos, haciendo parte de un ciclo que podría consumir varios al institucionalizarse esta investigación – acción y “transformarse en espirales de acción” (p. 39) en línea con los postulados de Carr y Kemmis (1988).

Como investigadores pretendemos estipular como la complementación con instrumentos multimedia pueden convertirse en línea de investigación y pueden incluirse como práctica habitual de la pedagogía universitaria y pueden ser, en sí mismos, un producto de *exportación* a otras carreras de la Facultad, y un valor agregado diferenciador en términos de producción científica, abriendo nuevas puertas a explorar tecnologías como 3D, 4D y 5D. En últimas, conjeturamos que podemos tender un puente más entre el modelo magistral y el conectivista, en la enseñanza de la Fisioterapia en la Universidad de los Llanos.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Determinar la incidencia de los nuevos métodos didácticos apoyados en tecnología multimedia en la curva de aprendizaje de la anatomía humana, en un grupo de estudiantes de Fisioterapia en la Universidad de los Llanos.

### **1.5.1 Objetivos específicos**

- Caracterizar las prácticas pedagógicas utilizadas por los docentes de la asignatura de morfología en el programa de formación profesional en Fisioterapia de la UNILLANOS.
- Identificar la(s) herramienta (s) interactiva(s) de aplicación que favorecería la práctica pedagógica utilizada en la asignatura de morfología en la UNILLANOS.
- Evaluar los cambios en aprendizaje de la anatomía usando apoyo tecnológico y compáralo con los de métodos magistrales.

- Reflexionar sobre la contribución al método pedagógico tradicional con el método interactivo propuesto.



## 2. Marco Teórico

### 2.1 Tecnología multimedia interactiva

Según Bartolomé (1994), la tecnología multimedia se define como sistemas interactivos con múltiples códigos. En este aspecto se podría considerar que la multimedia e interactividad son redundantes, sin embargo, la interactividad describe el proceso de aprendizaje y el campo multimedia son los medios, paquetes o software utilizados (tecnología), convirtiéndose en el canal que facilita los procesos de interacción.

Entonces en medio de estos dos conceptos se debe tener presente la integración, Bartolomé (1994) lo define de la siguiente manera:

La integración es, así, otro elemento fundamental de los sistemas multimedia. La integración de la actividad que debe realizar el sujeto con el sonido que debe escuchar o el vídeo que debe observar. La integración de las actividades prescindiendo del sistema de símbolos que utilizamos para la codificación. (Bartolomé, 1994, p.3)

Continuando con la definición para Mora (2019), que cita a Ab Aziz y Siang, el concepto de multimedia lo enmarca como:

Los medios multimedia tienen la capacidad de procesar medios en forma de gráficos, animaciones, imágenes, audios o videos y textos en un entorno de trabajo similar que integra el uso de las computadoras. También se hace referencia a que la realidad virtual (RV) se define como el uso de un entorno 3D generado por computadora - llamado “called a virtual environment” (VE) por sus siglas en inglés, en el mismo el usuario puede navegar y posiblemente interactuar con lo que resulta en la simulación en tiempo real de uno o más de los cinco sentidos del usuario (Mora, 2019, p. 191).

El audio y la imagen integrados en la enseñanza multimedia interactiva utilizando la tecnología, permite generar entornos enriquecidos y diversos dando paso a la reforma de los métodos educativos. Al respecto Mora (2019), señala que: “Las tecnologías avanzadas se han aplicado ampliamente en la educación médica, incluidos simuladores de pacientes humanos, sistemas de Entorno Virtual Automático de realidad virtual inmersiva y videoconferencia” (p.192).

Complementando los preceptos citados a los conceptos de Tecnología, Multimedia e interactividad llega un cuarto elemento: la educación superior. Esta nos inserta en el marco de la enseñanza-aprendizaje determinando que el oficio esencial de la multimedia, según Mora (2019), es informar, entretener o educar. En este postulado autor integra la concepción de tecnología multimedia y el valor de la educación, así:

Multimedia presenta la tecnología que permite entornos de aprendizaje constructivistas donde los alumnos pueden encontrar soluciones a los problemas a través de la autoexploración, la participación y la colaboración. El aprendizaje de nuevos conocimientos también se facilita mucho más efectivamente cuando entran en juego simulaciones, gráficos animados, audios, videos y modelos integrados de manera estructurada. El uso tradicional de los métodos de tiza y pizarra se ve reforzado por la naturaleza interactiva de las herramientas multimedia (Mora, 2019, p. 195)

En este contexto se precisa que el principal elemento a impactar con la tecnología en el contexto educativo es el estudiante. Aquí el elemento clave son sus sentidos que comienzan a jugar un papel importante, mientras que en lo tradicional en tablero estimulaba la visión, la multimedia permitirá enriquecer la enseñanza en un ámbito cualquiera, para nuestro caso la

experiencia de la enseñanza de la morfología de la mano enmarca un sinnúmero de elementos desde el recorrido de las venas, nervios de la mano, huesos de muñeca y mano, entre otros, que naturalmente en la pizarra por sí sola no genera un desarrollo sensorial y experiencial que permita acercar al estudiante a la realidad de conocer a profundidad este segmento de la anatomía humana. Aquí la multimedia es concebida como un elemento que le permite asistir al docente para estimular las capacidades sensoriales, atraer su atención, interés en aprender e invitarlo a la innovación. Mora (2019) sostiene que: “El uso de software de cursos multimedia mantiene mejor el interés de los estudiantes en comparación con otros materiales de cursos universitarios” (p. 197).

Igualmente, al comprender los postulados de Mora (2019) frente a la relevancia de la aplicación de tecnología interactiva multimedia en un aula de clase, siendo necesario acoger los tres objetivos propuestos por el autor para su implementación, así:

- Objetivos cognitivos: las herramientas multimedia ayudan a enseñar la discriminación de los estímulos visuales y auditivos y su reconocimiento (Mora, 2019, p.197).
- Objetivos psicomotores: la multimedia es una excelente manera de recrear las condiciones del mundo real mientras se explican los conceptos a los estudiantes (Mora, 2019, p.197).
- Objetivos afectivos: la multimedia interactiva es importante al ingresar al dominio afectivo de los estudiantes (Mora, 2019, p.197).

La tecnología en sí no es un mecanismo fundamental en materia educativa, no obstante, emerge como una garantía hacia los estudiantes para el logro de objetivos, permite flexibilidad

para el docente y el estudiante en materia de tiempo – espacio y crea esferas colaborativas y de participación entre pares.

Al respecto terminamos con la reflexión del siguiente autor, tomándolo como premisa en nuestra investigación, así:

La tecnología continúa revolucionando el mundo a un ritmo creciente y el campo de la educación no es una excepción. Los maestros y estudiantes de todo el mundo y especialmente en las instituciones de educación superior continúan innovando formas emocionantes de hacer que la experiencia de enseñanza-aprendizaje sea más dinámica, más aplicable y también para tener efectos más duraderos (Mora, 2019, p.200).

## **2.2 Aproximación desde el enfoque conectivista**

Los tres modelos pedagógicos más difundidos en la historia reciente de la educación, sobre todo en los últimos 150 años, son el cognitivismo, el conductismo y el estructuralismo. Estos tres modelos han utilizado, prácticamente, los mismos elementos didácticos que difieren en su estilo de aplicación, son ellos: el texto, la pizarra y la ciencia.

Los medios de transcripción difícilmente pasaron del texto escrito a mano alzada, a la tipografía de la máquina de escribir. Y entonces, llegó la tecnología, que se asomaba tímidamente al principio y luego, gracias a los “genios” de la comunicación y la tecnología primigenia que permean la civilización humana desde los años 80. Bautista (2014), anota que la masificación de las Tecnologías de la Información y Comunicación, mejor conocidas como Tics y el uso de materiales didácticos a través de estos medios y agrega: “puede brindar una educación de calidad a un mayor número de estudiantes” (p.193).

Por su parte, George Siemens (2004) echa mano de los razonamientos sobre el aprendizaje publicados por Driscoll en el año 2000. Extracta que para él el aprendizaje es una impronta en los engramas de la mente humana, que corrige un comportamiento previamente aprendido.

Siemens (2004) también critica las concepciones clásicas de acepción del proceso de aprendizaje, y deduce de todas ellas que aceptan el conocimiento como algo externo que hay que adquirir. Unas como objeto externo y ajeno, otras como objeto cotidiano, y otras como experiencia innata que se desarrolla con la práctica. Al respecto: “los aprendices no son simples recipientes vacíos para ser llenados con conocimiento. Por el contrario, los aprendices están intentando crear significado activamente. Los aprendices a menudo seleccionan y persiguen su propio aprendizaje” (p. 3).

En una segunda crítica, admite que mientras el abordaje conductista y cognitivista consideran que la transmisión del conocimiento es prueba simple del aprendizaje y que este es organizado y computable, el constructivismo si concede protagonismo al estudiante, relegando la labor del docente a su ambiente caótico de aprendizaje, que debe ser creado por la experiencia y la vivencia.

La propuesta conectivista defiende, principalmente, que las fuentes de aprendizaje no son necesariamente el docente, o el estudiante, o a la circunstancia de experimentación. Hay fuentes de aprendizaje, hay conocimiento, que puede guardarse en “dispositivos no humanos” (p. 7), en máquinas, en bases de datos, en archivos digitales, por ejemplo, cumplen su labor educadora, aunque no haya un ser humano al frente de su administración. He ahí la primera consecuencia del desarrollo tecnológico que favorecen los medios para el aprendizaje.

Las fuentes de información no humana no siguen necesariamente las mismas rutas que la enseñanza impartida por humanos.

En este ámbito Siemens (2004) sugiere las siguientes preguntas que deberían hacerse los teóricos, sobre la información y los aprendizajes generados por tecnologías nuevas, así:

- ¿Cómo son afectadas las teorías de aprendizaje cuando el conocimiento ya no es adquirido en una forma lineal?
  - ¿Qué ajustes deben realizarse a las teorías de aprendizaje cuando la tecnología realiza muchas de las operaciones cognitivas que antes eran llevadas a cabo por los aprendices (almacenamiento y recuperación de la información)?
  - ¿Cómo podemos permanecer actualizados en una ecología informativa que evoluciona rápidamente?
  - ¿Cómo manejan las teorías de aprendizaje aquellos momentos en los cuales es requerido un desempeño en ausencia de una comprensión completa?
  - ¿Cuál es el impacto de las redes y las teorías de la complejidad en el aprendizaje?
  - ¿Cuál es el impacto del caos como un proceso de reconocimiento de patrones complejos en el aprendizaje?
  - Con el incremento en el reconocimiento de interconexiones entre distintas áreas del conocimiento, ¿cómo son percibidos los sistemas y las teorías ecológicas a la luz de las tareas de aprendizaje?
- (Siemens, 2004, p.4)

Para entender las bases del Conectivismo hay que reconocer en forma paralela la relación causa efecto no lineal que plantea la organización en red que la tecnología de datos recoge la Teoría del Caos (Cazau, P. 1995). En resumen, esta teoría reconoce que es imposible predecir el resultado de la organización de un sistema, cuando las variables iniciales de su

funcionamiento no son lineales. Tomando esta premisa, Edward Lorenz fue un meteorólogo del MIT, quién trató de explicar por qué es tan difícil obtener las previsiones meteorológicas, dando lugar a una revolución científica. Su trabajo en los inicios de 1960 se publicó, pero permaneció ignorado por más de una década, hasta que estos postulados se encontraron como ciertos en estudios de demografía, ciencias naturales y en informática.

En 1972, Lorenz publicó un artículo titulado “Previsibilidad: ¿debe el aleteo de una mariposa en Brasil originar un tornado en Texas?” Que le ha hecho famoso, no solo porque reivindica lo cierto de sus afirmaciones, sino que esta frase se convirtió en el cliché más famoso del estudio de Sistemas Dinámicos. El Conectivismo reconoce que los sistemas de redes informáticas se organizan de un modo no lineal, sino reticular (por eso se llaman redes). Y que la organización tiene un orden que se va haciendo más aleatorio conforme la red se hace más grande y compleja. “El caos es una forma crítica de orden” como lo definió el escritor británico Nigel Calder (2004).

Estas redes son fuentes de conocimiento que no están necesariamente bajo la administración de un ser humano. Puede ser proveído por un sistema informático como la Internet, su gestión puede ser automática por un mecanismo de Inteligencia Artificial y su contenido, infinito. Estas características generan retos nuevos: ¿Cuánto aprender? ¿Es verídica la información contenida?, ¿es veraz?, ¿es confiable?, ¿es útil?, ¿es necesaria?, ¿quién controla su calidad?, o ¿qué?

Estas redes, sin embargo, son caóticas. Siemens cita a Gleick, J., (1987), cuando sostiene que las redes tienen una organización entrópica, desordenada, pero al mismo tiempo al estar interconectada, conecta todo con todo. Se autoorganizan cuando quien las usa traza una ruta, que viene a ser solo una de millones de rutas posibles. Toda fluctuación en la red

tiende a expandirse con un “efecto de onda en el todo parecida a las generadas en el agua por la caída de una piedra” (p. 6). Las interconexiones reaccionan a toda intromisión en su estructura. Por ello, sostienen los teóricos conectivistas que la red se autoalimenta con los aportes de los usuarios, y hace disponible ese aporte a todo el entramado. Los Nodos surgen como sitios de la red especializados en interconectar y en brindar acceso a rutas específicas de navegación en las mismas. Mantienen la cohesión de las redes y son puntos de acceso a las mismas. Al respecto Siemens (2004) cita el postulado de Albert-László Barabási “los nodos compiten siempre por conexiones, porque los enlaces representan supervivencia en un mundo interconectado” (p. 106)

Las premisas anteriores nos conducen a la definición del conectivismo, así:

“El Conectivismo es la integración de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y auto-organización. El aprendizaje es un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes – que no están por completo bajo control del individuo. El aprendizaje (definido como conocimiento aplicable) puede residir fuera de nosotros (al interior de una organización o una base de datos), está enfocado en conectar conjuntos de información especializada, y las conexiones que nos permiten aprender más tienen mayor importancia que nuestro estado actual de conocimiento” (Siemens, 2004, p.6).

Está claro entonces que para el Conectivismo construir la red de aprendizaje es tanto o más importante que el contenido de esta. Pero no es tan descuidado: describe que, dado el funcionamiento de las redes, la adquisición de información nueva es avasalladoramente rápida y que es vital reconocer el contenido relevante de irrelevante, para sacar conclusiones y tomar decisiones con estos nuevos aprendizajes.



Por lo tanto, se deben tener en cuenta los principios del Conectivismo frente al ámbito de la enseñanza-aprendizaje tomado de Siemens (2004), así:

- El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones.
- El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializadas.
- El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.
- La capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado.
- La alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo.
- La habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos es una habilidad clave.
- La actualización (conocimiento preciso y actual) es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje.
- La toma de decisiones es, en sí misma, un proceso de aprendizaje. El acto de escoger qué aprender y el significado de la información que se recibe, es visto a través del lente de una realidad cambiante. Una decisión correcta hoy, puede estar equivocada mañana debido a alteraciones en el entorno informativo que afecta la decisión (Siemens, 2004, p. 6-7)

En aplicación al contexto académico, el Conectivismo, igual que el constructivismo, deja al estudiante - aprendiz, como centro del proceso educativo. Sostiene que la herramienta tecnológica se convierte en el instrumento principal de aprendizaje, pues los contenidos son improntas que pierden vigencia cuando nuevos contenidos mejorados aparecen. Lo importante es tener acceso a la información, por encima del contenido de esta. Considera que el trabajo colaborativo es vital para alimentar la herramienta tecnológica y que este esquema en contraposición a posturas tradicionales se convierte en pequeños esfuerzos de

muchos, que aportan más que grandes esfuerzos de pocos, a la hora de crear contenidos de calidad.

La sentencia final de Siemens (2004) “El área de la educación ha sido lenta para reconocer el impacto de nuevas herramientas de aprendizaje y los cambios ambientales, en la concepción misma de lo que significa aprender” (p.9), ha perdido vigencia hoy. Esto, al final, demuestra que los contenidos caducan, tal como lo reza este modelo pedagógico.

El conectivismo permite un aprovisionamiento a la fase de aportar a las habilidades del aprendizaje y las tareas suficientes para que los aprendices surjan en esta era digital. Su implementación exige que los currículos, los programas y los contenidos se organicen de manera que el estudiante pueda acceder a ellos con base en sus expectativas, intereses y necesidades. Y aquí está la cereza del pastel: El Conectivismo exige que el docente no diseñe e imparta cursos; exige que el docente cree ambientes de aprendizaje. Los cursos son limitados en el tiempo, los ambientes de aprendizaje trascienden lo temporal y están disponibles 24/7. Las herramientas tecnológicas lo permiten y lo facilitan. Por ello, ¿Cuál es el paso siguiente? Pues que el docente las conozca y las domine, obviamente....

### **2.3 Didáctica para la enseñanza de morfofisiología**

El método didáctico orientado a un grupo de estudiantes tiene como propósito desarrollar hábilmente sus competencias, allí la labor docente cobra importancia en la efectiva integración teórico- práctica y para este caso en un campo complejo como las ciencias médicas, en el cual el conocimiento ha sido enriquecido a partir del auto descubrimiento científico del ser humano de carácter endógeno y exógeno. Uno de los principales retos del docente es generar un método productivo que sitúe al estudiante como el actor protagónico y edifique su propio conocimiento. Para el logro de este propósito debe tener una herramienta fundamental:

la didáctica, la cual debe ser homogeneizada con el conocimiento de la disciplina de la Morfofisiología.

Barriga, Á. D. (2009) define la didáctica como “un factor fundamental para desentrañar su sentido educativo y pedagógico, y entender cómo se postula, bajo el lema de la calidad, una perspectiva de formación y de aprendizaje” (p.17). De igual manera Mallart J. (2001) revalida el postulado anterior indicando que es “ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual del educando.” (p.7). Los autores concuerdan en que la didáctica es un factor fundamental e interviniente para el aporte en el proceso cognitivo del estudiante y descubrimiento pedagógico para el docente.

Por lo anterior, las estrategias didácticas deben contener una dosis de innovación y deben ser adecuadas para las condiciones del estudiante, mediante una buena fundamentación pedagógica y estrechamente relacionada con las nuevas tecnologías con una apropiada implementación. Es por ello, que la apertura de la sociedad del conocimiento en el mundo de las TIC demanda la transformación del trabajo del aula en esta época cambiante debido al profundo acceso a la información, por lo que la innovación en la enseñanza debe ir de la mano con la tecnología y situarse en un lugar preponderante. Al respecto podemos decir:

(...) no todo el quehacer educativo gira en torno al docente, sino que la tarea de presentar la información en un orden preestablecido es desempeñada por un medio tecnológico (computadora o sistemas de audio y video).

No podemos negar o desconocer el gran potencial que encierra el empleo de la tecnología, máxime cuando es utilizada con todos los medios que las teorías de la comunicación han concebido y las múltiples técnicas que de ellas derivan (Barriga, 2009, p. 48).

Ahora bien, las experiencias en el campo las ciencias médicas en materia de educación superior vienen de inicios desde el siglo XIX, percibiendo que su modelo *per se* es tradicional basado en la lectura de textos, ya que su contenido se remite a la esencia del acercamiento a los primeros descubrimientos de las patologías humanas y ha sido el bastión en las aulas para desplegar el conocimiento, el cual ha sido efectivo hasta mediados del siglo XX donde inicia la irrupción paulatina de la tecnología y poco a poco la medicina se asocia a esta ciencia para buscar soluciones loables a enfermedades y alternativas para el desarrollo humano para buscar de algún modo la prolongación de la vida; escenario que indudablemente ha tocado el campo de la enseñanza demandando la optimización de la educación mediante el uso masivo de las TIC, las cuáles se han quedado como parte de la dinámica de innovación didáctica para desarrollar competencias orientadas hacia el campo profesional. Por ello, asumir la enseñanza de una disciplina como la Morfofisiología Humana u otra ciencia médica debe garantizar y asegurar el desarrollo de capacidades en el ámbito profesional, sin perder de vista que deben tomar elementos de la metodología tradicional y dosificarlos con el contexto tecnológico para lograr una conjunción con los elementos didácticos del presente.

Para lograr esto el docente de Morfofisiología como lo propone Rodríguez et al. (2009), la preparación docente debe estar planificada en tres grandes pilares, así:

- La preparación científica en los contenidos propios de las asignaturas a impartir, desarrollada de manera autodidacta con la utilización de materiales docentes confeccionados al efecto y bajo la asesoría de profesores de ciencias básicas.
- Preparación en el área pedagógica, que se realiza a través de la impartición de un Diplomado en Educación Médica.

- Preparación metodológica para la planificación y ejecución del proceso docente, se ejecuta en el núcleo docente de la reunión metodológica, la que resulta el evento fundamental para el desarrollo del proceso docente y donde participan todos los profesores del núcleo (Rodríguez et al, 2019, p. 107).

Esta propuesta de Rodríguez et al. (2009) es complementaria a los postulados de Barriga, (2009), ya que la integración intrínseca del docente en materia de conocimientos, debe contar con un canal innovador como la didáctica, puesto que en las ciencias médicas es común que los docentes arriben de una larga experiencia profesional y al desplegar la enseñanza el tecnicismo científico y su modelo de aprendizaje tomado en su juventud o con una generación de docentes longevos, puede generar una brecha en la forma de enseñanza-aprendizaje y enmarcarse en un bucle<sup>3</sup> transmisionista-conductista propio del modelo pedagógico tradicional.

Esto no quiere decir que el modelo pedagógico tradicional sea una limitante para la educación de las ciencias médicas, por el contrario, es una oportunidad de iniciar la incorporación de elementos favorecidos por las TICS para la dinamización del proceso enseñanza-aprendizaje, al respecto Sánchez (2014) plantea:

La forma en la cual las tecnologías se abrieron paso muy rápidamente en este ámbito de la educación ha provocado cambios en las formas de enseñar a los alumnos, en la actualidad es evidente que existe un problema en el aprendizaje de los estudiantes, esto puede deberse a diversos factores, tales como el nivel intelectual o desinterés hacia la escuela por parte de los

---

<sup>3</sup> Los bucles son una estructura de control de lenguajes de programación usada para realizar repeticiones.

alumnos, esta situación está ligada también a la forma de enseñar del profesor y a sus estrategias de enseñanza.

Deben crearse métodos para que el estudiante aprenda y no para que el profesor enseñe; para esto, la tecnología propicia el medio, el resultado son los entornos de aprendizaje virtuales como una nueva forma organizativa de la enseñanza que permite al profesor, de una manera pedagógica, gestionar y diseñar contenidos para ampliar sus conocimientos sobre algún tema, pero que, además, posibilita diseñar actividades y evaluaciones (Sánchez, 2014, p. 187).

Para Limachi, F. C. (2022) la dinámica el proceso educativo enseñanza-aprendizaje se constituye en “una serie de pasos dispuestos de manera lógica con la finalidad de alcanzar un resultado específico” (p. 5), cuyos actores naturales son el docente y el estudiante, según Meneses, G. (s.f.) ambos en contextos distintos, pero con su punto de encuentro es determinado por la interacción lograda en el acto didáctico como relación. Al respecto:

Los estudios advierten que los docentes deben conocer más de los estilos de aprendizaje, para ejercitar la enseñanza en función del aprendizaje, esto porque el proceso educativo es esencialmente un acto de interacción, siempre se está enviando y recibiendo un determinado mensaje, y no se limita a la comunicación oral o escrita sino lenguaje no verbal e incluso kinésico (Limachi, 2022, p.20).

El autor agrega:

Los estudios evidencian que dentro el quehacer del proceso enseñanza – aprendizaje, es permisible abordar individualmente los estilos de enseñanza y los estilos de aprendizaje, y así lo hacen la mayoría de los estudios, sin embargo, en la cotidianidad del quehacer educativo de

la educación superior (Universidad) ambos estilos se mantienen en una relación dinámica e inseparable, aperturando el reto de comprender (Limachi, 2022, p. 18).

En este ámbito Limachi (2022) y Rodríguez (2009) comparten sus visiones, frente al proceso de enseñanza-aprendizaje, para este último el éxito de la disciplina de la Morfofisiología Humana está en:

(...) a la hora de enseñar deben tener en cuenta que aprender significa ante todo aprender a aprender, a partir de 3 preceptos fundamentales: conocer acerca del aprendizaje como proceso, conocer los estilos preferidos de aprendizaje y desarrollar habilidades de aprendizaje efectivos. Tener presente lo antes mencionado, en especial los estilos de aprendizaje, favorece la atención diferenciada de este universitario, se logra evitar el bloqueo del estudiante y se sitúa en condiciones favorables donde pueda realizar individualmente o en colectivo relaciones vivas entre el nuevo contenido y los esquemas de conocimiento ya existentes (p. 111).

Los autores además concuerdan que la interacción entre el docente – estudiante es favorecida por un proceso didáctico apoyado en las TIC y estas a su vez, permiten un amplio desarrollo de la innovación, sin perder de vista que el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene como objetivo el desarrollo de competencias y que, para este caso, busca la pertinencia de la enseñanza de la Morfofisiología como disciplina de las ciencias médicas.

### **3. Marco Metodológico**

Latorre (2014) trae una propuesta interesante para ser desarrollada en nuestra investigación como base metodológica y teórica, la postura recogida de Carr y Kemmis (1988) frente a la investigación-acción “mejorar la práctica de forma sistemática y garantizada, realizando cambios en el ambiente, contexto o condiciones en los que tiene lugar la práctica, con el propósito de una mejora deseable y un desarrollo futuro efectivo” (p. 32), aporta significativamente a esta investigación y conducirá sin duda a incrementar las buenas prácticas docentes en cuanto al desarrollo de la asignatura de Morfofisiología I en la UNILLANOS.

#### **3.1 Referente metodológico**

El presente trabajo, toma la investigación-acción desde un enfoque crítico - social, definido por Carr y Kemmis como emancipatoria:

“Se centra en la praxis educativa, intentando profundizar en la emancipación del profesorado (sus propósitos, prácticas rutinarias, creencias), a la vez que trata de vincular su acción a las coordenadas sociales y contextuales en las que se desenvuelven, así como ampliar el cambio a otros ámbitos sociales” (Latorre, 2014, p. 31).

La investigación acción en la práctica, según Latorre (2014) permite un protagonismo activo y autónomo de los docentes, quiénes finalmente son los que seleccionan su problema de investigación y permite un control de su proyecto. Este tipo de investigación implica la transforme la gnosis de los participantes y el cambio de paradigma en las prácticas sociales. Por ello, este tipo de investigación va más allá de los lineamientos crítico – interpretativos: “la investigación está comprometida en la transformación de las prácticas colectivas” (p. 31).

Así mismo, Latorre (2014) coincide con Elliott (1993) en que la investigación acción debe conducir al mejoramiento de la calidad dentro de la práctica social y de esta manera



comprender y ampliar los problemas prácticos de los docentes. Igualmente inscribe a Kemmis (1984) planteando que la investigación acción debe ser una ciencia crítica:

“una forma de indagación autorreflexiva realizada por quienes participan (profesorado, alumnado, o dirección, por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismas; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas, por ejemplo)” (Latorre, 2014, p. 24).

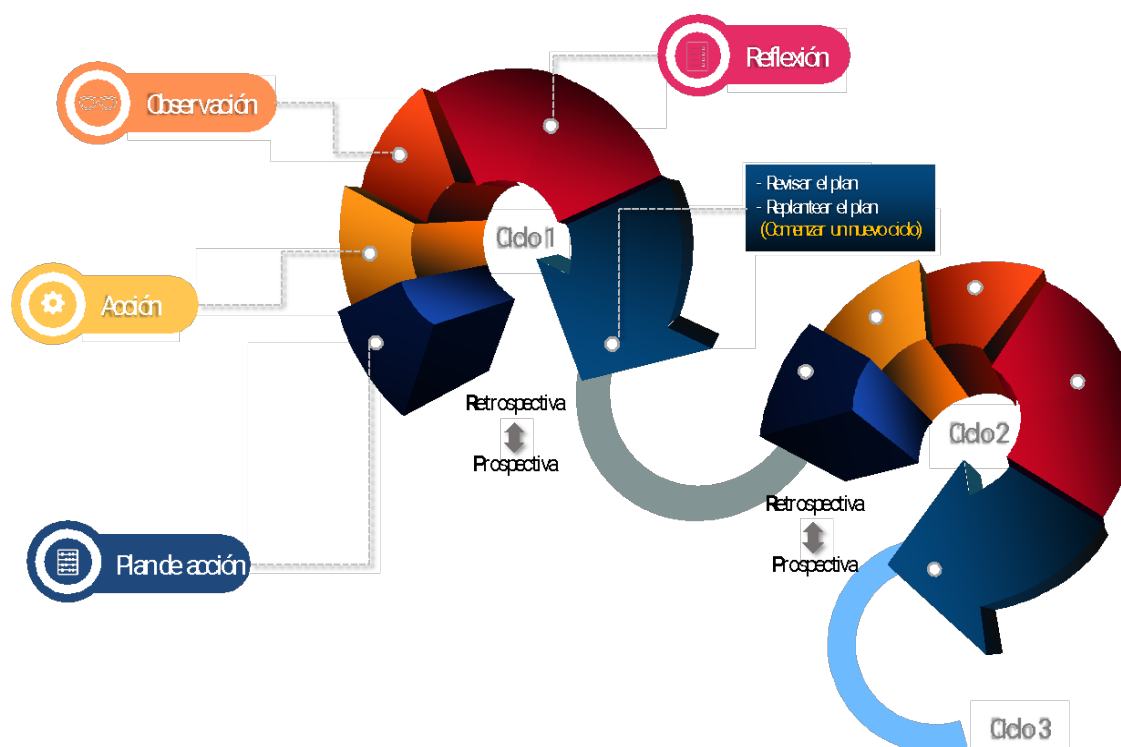
En consecuencia, la perspectiva crítico – social de Carr y Kemmis (1988) aporta nuevos escenarios de enseñanza de los docentes un espacio reflexivo sobre la práctica que desarrollan, cuyo esfuerzo se debe centrar en cambiar las formas de trabajar en un proceso de indagación constante y un proceso de acción y cambio con una dosis de compromiso ético al servicio de la comunidad.

En conclusión, la investigación acción va a conducir al mejoramiento de la práctica docente actual de la UNILLANOS en la asignatura de Morfofisiología – I semestre de manera sistemática, realizando cambios en el ambiente académico, los contextos de la práctica, con el propósito de una mejora deseable y un desarrollo en el futuro efectivo.

### **3.2 Ruta metodológica**

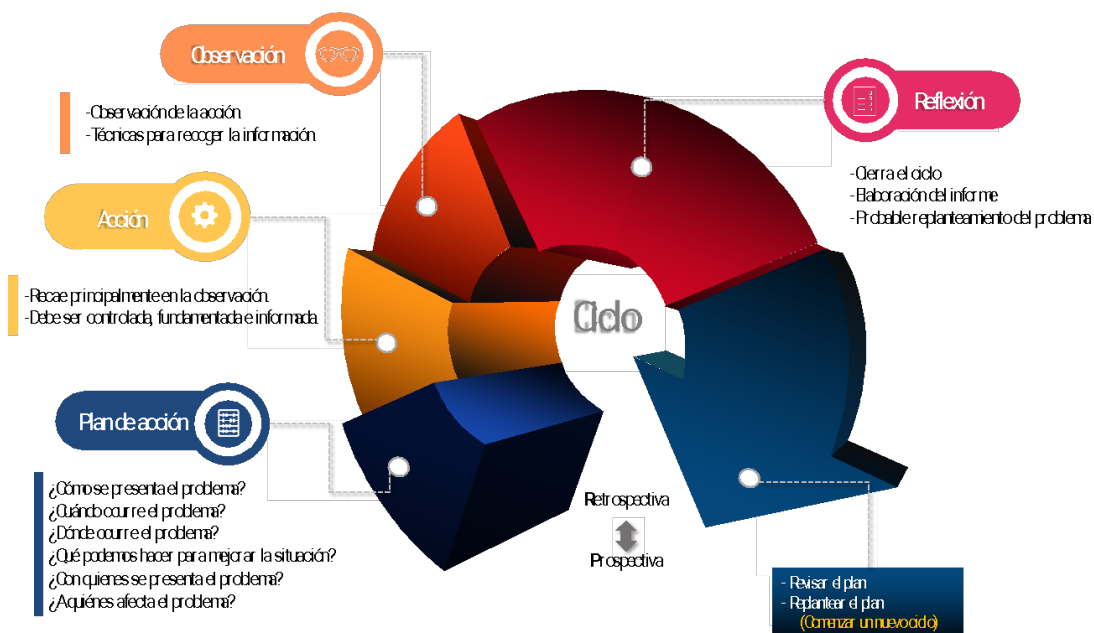
En este aparte de la propuesta en marco de la investigación - acción, tiene como base los ciclos de la investigación acción, los cuales pueden convertirse en espirales de acción “espiral de espirales”, los cuales se desarrollarán en las siguientes fases, así:

**Ilustración. 1** Ruta metodológica



Fuente: adaptado de los momentos de la investigación-acción (Kemmis, 1989), Latorre, 2004, p. 35.

**Ilustración 2** Fases dentro de la ruta metodológica



Fuente: adaptado de los momentos de la investigación-acción (Kemmis, 1989), gráfico de Latorre, 2004, p. 35.

### 3.2.1 Plan de acción

Como primera fase del ciclo debemos tener en cuenta cuatro preguntas que orientarán esta fase:

- ¿Cómo se presenta el problema?
- ¿Cuándo ocurre el problema?
- ¿Dónde ocurre el problema?
- ¿Qué podemos hacer para mejorar la situación?
- ¿Con quienes se presenta el problema?
- ¿A quiénes afecta el problema?

El problema es el elemento que se debe abordar para mejorar la situación, el plan de acción o de intervención servirá para que, de paso a la observación, la reflexión el análisis y la evaluación para poder replantear un nuevo ciclo. Latorre (2014) plantea que “una de las metas de la investigación-acción es desarrollar una práctica reflexiva de manera que tengamos claro los motivos y podamos vivir nuestros valores con más plenitud en la vida social, profesional y personal” (p. 43).

Por su parte, McKernan (1999), en la investigación -acción el foco de estudio o problema seleccionado debe tener interés para el investigador, lo pueda manejar, pueda mejorar algo que implique la enseñanza y el aprendizaje. En la planeación nuestro problema se enmarca en identificar si existe una contribución de las herramientas interactivas multimedia al proceso de enseñanza – aprendizaje de la morfología en el programa de fisioterapia de la Universidad de los Llanos, lo que implica involucrar a los docentes para

analizar las prácticas y metodologías utilizadas en sus clases, sin embargo, más que el contacto con los docentes debe hacerse a los estudiantes que vienen cursando el primer y segundo semestre de Fisioterapia en la UNILLANOS, los cuales podrán manifestar si realmente las herramientas brindadas dentro de las clases contribuyeron a su formación en el marco de la enseñanza – aprendizaje.

Por ello, es importante un diálogo con los distintos actores para identificar potenciales elementos que puedan conducir a la respuesta a la pregunta problema y al objetivo general dentro del anteproyecto, para ello se toma como base una encuesta y un trabajo de campo.

### 3.2.2 Acción

La acción recae principalmente en la observación, por ello esta debe ser controlada, fundamentada e informada críticamente; situación en la que simplemente se implementará el plan de acción que permita cumplir con las premisas anteriores. Por su parte, McNiff y otros (1996) señalan algunas características que deben concurrir en la acción:

Acción informada: se debe investigar sistemáticamente las propias acciones y motivos, conduciendo a descubrir e interpretar críticamente y estar presto para las diferentes alternativas para disminuir los sesgos. Una de estas acciones informadas es revisar la literatura que otros han escrito sobre el tema y revisar cuidadosamente los resultados obtenidos. Se necesitan estrategias alternativas para la acción y explicaciones alternativas de los resultados obtenidos.

Acción comprometida: la acción recae en un compromiso indeclinable de buscar la mejora actual de la situación.

Acción intencionada: elaborar planes, implementarlos y evaluarlos hace parte del proceso. Los investigadores en la acción actúan con una intención: mejorar la práctica.

Por otro lado, el control de la acción debe ser sistemática por la generación de datos que la misma genera. La recopilación de datos servirá como apoyo en el proceso de la reflexión como evidencias y para explicar los diferentes cambios evidenciados en el transcurso de los ciclos de la planeación.

### 3.2.3 Observación

En esta tercera fase del ciclo de la observación y supervisión del plan de acción implica proporcionar una guía para que lo planeado se lleve a cabo como se formuló. Por ello, los datos recogidos en esta fase nos permitirán identificar que nos lleven a comprender si realmente se ha dado lugar a la mejora. Para ello, se tendrá en cuenta algunas acciones sugeridas para generar información durante la observación, así:

- Identificar las acciones y motivaciones antes de la acción y las reflexiones que se generen durante el desarrollo de la acción.
- Para lograr esto se considerará un diario de investigación, grabar audio o video para generar datos, vincular colaboradores que desde la mirada crítica ayuden a colaborar en el mejoramiento de la investigación y registrar las conversaciones con carácter crítico con otras personas de las intencionalidades finales con el objeto de realimentar y apropiar elementos que ayuden a crecer en cambios en la investigación que no ha notado el investigador.
- Para evaluar el impacto, retomando a Latorre (2014) se deben registrar las evidencias de manera sistemática y tener en cuenta las siguientes preguntas: ¿Qué se ha conseguido? ¿Cuál es la mejora que se ha evidenciado? ¿Cómo justificar

nuestras afirmaciones? ¿Qué criterios son los esperados que juzgarán el trabajo?

¿Quién establece estos criterios? ¿Se podrán negociar estos criterios? (p. 52)

- Se tendrá en cuenta la siguiente técnica de recogida de información, así:

**Tabla 1.** Técnicas de recogida de información

| <b>INSTRUMENTOS<br/>(Lápiz y papel)</b>                                         | <b>ESTRATEGIAS<br/>(Interactivas)</b>                            | <b>MEDIOS<br/>AUDIOVISUALES</b>     |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Test<br>Pruebas objetivas<br>Escalas<br>Cuestionario<br>Observación sistemática | Entrevista<br>Observación no participante<br>Análisis documental | Vídeo<br>Fotografía<br>Dispositivas |

Fuente: adaptado de Latorre 2014, p. 54

### 3.2.4 Reflexión

En esta etapa que cierra el ciclo, conduce a la elaboración del informe y con una probabilidad de reevaluar lo experimentado como replantear el problema y dar paso al desarrollo de un espiral en un ciclo de retrospectiva y prospectiva, contenidos en el marco de la autorreflexión que demanda este proceso. Esta fase es considerada de mayor importancia frente a la investigación-acción. Acá se debe centrar las líneas decisionales que se deben plantear a la luz de la información recopilada, se debe pensar cómo se va a interpretar la información, entra en su punto alto el enfoque epistemológico hermenéutico planteado en este trabajo. La reflexión e interpretación nos permitirá indagar en el significado de la realidad estudiada y extraer ciertas cualidades o generar una nueva teorías o conjunto de teorías de lo recopilado.

En esta etapa se tendrá en cuenta los siguientes aspectos que se constituirán en las líneas generales del proceso reflexivo, así:

1. Recopilación de la información: en esta etapa se contará con información abundante cuyos efectos se derivan del desarrollo del plan de acción.
2. Reducción de la información: de los datos que se tiene se delimitará la información pertinente para la investigación y con ello hacerla manejable para el tratamiento de esta, por lo cual demanda la categorización y codificación.
3. Disposición y representación de la información: surtido efecto el ítem anterior se seleccionará la gráfica, matriz o diagrama que permita observar la información un poco mejor para que ayude en la interpretación.
4. Validación de la información: se deberán aportar criterios verídicos soportados con fuentes de información debidamente acreditadas que sirvan como evidencia para las afirmaciones halladas a lo largo del proceso, por lo cual se tendrá la investigación cualitativa como complemento a la investigación acción en esta etapa de validación.

De acuerdo a Latorre (2014), dentro de las estrategias que se tendrán en cuenta en esta fase encontramos: a) estrategia de credibilidad, donde se garantizará que el tema fue identificado y descrito con exactitud; b) estrategia de transferibilidad, aplicando los principios de muestreo teórico, descripción densa y cogida abundante de información que permitirá extraer lo más relevante del contexto; c) estrategias de dependencia, donde se tendrá en cuenta la información versus el fenómeno cambiante que persiste en el contexto; d) estrategias de confirmabilidad, correspondiente a la alienación de datos, inferencias e interpretaciones extraídas por el investigador (p. 93 a 95).

5. Interpretación de la información: los datos validados con las estrategias mencionadas permiten el desarrollo de una representación y una ilustración a priori de lo que ha sucedido. En esta instancia se dispone del análisis para dar respuesta a la hipótesis de acción o acciones planteadas en la investigación y otorgarles un sentido a las categorías. Al respecto puede decirse:

En el contexto del aula, la interpretación supone que el docente da credibilidad a sus hipótesis y afirmaciones, las inserta en un marco de referencia que da apoyo a su práctica educativa. Significa, también, asumir los resultados, conceptualizarlos y llevarlos a la práctica que el docente considera de buena enseñanza.

Los resultados de la reflexión deben organizarse en torno a preguntas clave: en qué medida mejoramos nuestra comprensión de la situación problemática, nuestras prácticas y los contextos en las que estas tienen lugar, fijándonos no tanto en la calidad de los resultados como, sobre todo, en la calidad de los procesos que hemos generado. (Latorre, 2004, p. 96).



#### 4. Cronograma y proyecciones

La organización del anteproyecto permite establecer las actividades mediante un orden cronológico, lo que permite su cumplimiento y para ello se establece el siguiente cronograma con algunas proyecciones de actividades por implementar, así:

**Tabla 2** Proyecciones de actividades para la investigación acción

| FASES                                  | Actividades para desarrollar                                       | Mes 1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 | M9 |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>AÑO 1</b>                           |                                                                    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>FASE I<br/>(En desarrollo 2022)</b> | Descripción de la situación problema - planteamiento del problema  | X     | X  |    |    |    |    |    |    |    |
|                                        | Planteamiento de los objetivos                                     |       |    | X  |    |    |    |    |    |    |
|                                        | Marco Metodológico y Epistemológico                                |       |    |    | X  | X  |    |    |    |    |
|                                        | Trabajo de campo                                                   |       |    |    |    |    | X  |    |    |    |
|                                        | Elaboración AVA Genially, piloto tecnología interactiva multimedia |       |    |    |    |    |    | X  | X  | X  |
| <b>AÑO 2</b>                           |                                                                    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>FASE II</b>                         | Planeación de la acción                                            |       |    | X  |    |    |    |    |    |    |
|                                        | Acción                                                             |       |    |    | X  | X  |    |    |    |    |
|                                        | Observación                                                        |       |    |    | X  | X  |    |    |    |    |
|                                        | Reflexión                                                          |       |    |    |    |    | X  | X  | X  | X  |
|                                        | Implementación AVA en clase                                        |       |    |    | X  |    |    | X  |    |    |
|                                        | Presentación informe final                                         |       |    |    |    |    |    |    | X  | X  |
| <b>AÑO 3</b>                           |                                                                    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>FASE III</b>                        | Planeación de la acción                                            |       |    | X  |    |    |    |    |    |    |
|                                        | Acción                                                             |       |    |    | X  | X  |    |    |    |    |
|                                        | Observación                                                        |       |    |    | X  | X  |    |    |    |    |
|                                        | Reflexión                                                          |       |    |    |    |    | X  | X  | X  | X  |
|                                        | Implementar tecnología multimedia por el docente morfofisiología   |       |    | X  | X  |    | X  | X  |    |    |

|                |                                                                                                                                  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|---|---|---|---|---|---|
|                | Acercamiento<br>ingeniería de sistemas<br>para desarrollar objeto<br>didáctico de<br>aprendizaje 3D                              |  |  | x | x | x | x | x | x | x |
| <b>AÑO 4</b>   |                                                                                                                                  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>FASE IV</b> | Planeación de la acción                                                                                                          |  |  | x |   |   |   |   |   |   |
|                | Acción                                                                                                                           |  |  |   | x | x |   |   |   |   |
|                | Observación                                                                                                                      |  |  |   | x | x |   |   |   |   |
|                | Reflexión                                                                                                                        |  |  |   |   |   | x | x | x | x |
|                | Implementar tecnología<br>3D como objeto<br>didáctico de<br>aprendizaje                                                          |  |  | x | x |   | x | x |   |   |
|                | Proyección de<br>implementar el<br>departamento de<br>didáctica para el<br>desarrollo de objetos<br>didácticos de<br>aprendizaje |  |  | x | x | x | x | x | x | x |

## Conclusiones

Lo desarrollado en este ejercicio de propuesta de investigación están contenidos en la actividad que se desarrolló a partir de los lineamientos del tutor de la asignatura, así como el acompañamiento apropiado de la asesora de investigación, por lo cual se encuentra la ruta metodológica que puede servir de plataforma para el desarrollo de la investigación de este tema, cuyas actividades llegan hasta la fase de propuesta, extrayendo las siguientes conclusiones, así:

- Este anteproyecto nos permitió buscar el la ruta más adecuada para allanar el camino de respuesta a nuestra pregunta de investigación y poder encontrar las herramientas interactivas multimedia que puedan favorecer el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Morfofisiología I en la UNILLANOS, donde la lectura del contexto de esta institución educativa en su PEI deja abierta la posibilidad de aplicar esta investigación con el ánimo de fortalecer la didáctica a través de la tecnología y que sirva de instrumento para el docente en un entorno que demanda cada vez más una interactividad y conectivismo para ofrecer una educación con mayor calidad e impactar de manera significativa en las competencias el estudiante.
- Explorando diferentes antecedentes nacionales e internacionales dejan entrever que el aumento del uso simuladores a través de las TIC puede mejorar las habilidades de estudio en una fase de entrenamiento, puesto que permite ofrecer una mejor experiencia para el estudiante y para el docente una mayor capacidad de despliegue de su pedagogía.
- Dentro de estos antecedentes se consideraron las apreciaciones de MINEDUCACIÓN que indica que las investigaciones del impacto de las TIC se despliegan en cuatro

estadios: 1) las TIC “per se” no generan impacto, 2) los docentes que desarrollan procesos significativos con el uso de estas generan mayor efecto en materia académica hacia los estudiantes y 3) las TIC articuladas en un proceso formativo con excelencia permiten mejoras en las prácticas de enseñanza e incidencia en los aprendizajes.

- En cuanto al marco metodológico la investigación – acción permite comprender el contexto educativo, elevar los niveles de calidad en materia educativa y dar respuestas puntuales a las problemáticas que se erigen dentro del aula de clases. Por ello, este trabajo será el primer paso de una investigación más amplia de los resultados pedagógicos de los nuevos modelos, haciendo parte de un ciclo que podría consumir varios al institucionalizarse esta investigación – acción y transformarse en espirales de ciclos.
- Lo anterior nos conduce a que esta propuesta alcance el objetivo de determinar el uso apropiado de tecnología multimedia, favoreciendo la curva de aprendizaje de la anatomía humana para los estudiantes de Fisioterapia en la Universidad de los Llanos. Para ello, se requiere identificar la pedagogía que vienen desarrollando los docentes de la asignatura de morfología en el programa de formación profesional en Fisioterapia; identificar la(s) herramienta (s) interactiva(s) de aplicación que favorece la práctica pedagógica utilizada en la asignatura de morfología; evaluar los cambios en aprendizaje de la anatomía usando apoyo tecnológico y compáralo con los de métodos magistrales y reflexionar sobre la contribución al método pedagógico tradicional con el método interactivo.

## Referencias

- Aldrich, C. (2009) The complete guide to simulations & serious games. San Francisco: Pfeiffer. ISBN: 0470462736
- Alfonso-Mora, M. L., Castellanos-Garrido, A. L., Nieto, A. D. P. V., Acosta-Otálora, M. L., Sandoval-Cuellar, C., del Pilar Castellanos-Vega, R., ... & Cobo-Mejía, E. A. (2020). Aprendizaje basado en simulación: estrategia pedagógica en fisioterapia. *revisión integrativa. Educación Médica*, 21(6), 357-363.
- Bartolomé Pina, A. R. (1994). Multimedia interactivo y sus posibilidades en educación superior. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 1, 5-14.
- Barriga, Á. D. (2009). Pensar la didáctica (pp. 9-87). Amorrortu.
- Barriga, F. D. (2008). Educación y nuevas tecnologías de la información: ¿hacia un paradigma educativo innovador?. *Sinéctica*, (30).
- Bautista, M., Martínez, A. & Hiracheta. (2014). El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC's) para mejorar el alcance académico. *Ciencia y Tecnología*, 14, 2014, pp. 183-194
- Ballesteros, Á. L. B., & del Socorro Martínez, M. (2005). Experiencias positivas de la aplicación de un método didáctico para estudiantes del programa de Fisioterapia en la práctica de promoción y prevención. *Revista Ciencias de la Salud*, 3(1).
- Barrera, C. B. (2018). Innovaciones docentes en “fisioterapia manipulativa” en el grado de fisioterapia. *Jornadas de Formación e Innovación Docente del Profesorado*, (1), 1707-1723.
- Bartolomé Pina, A. R. (1994). Multimedia interactivo y sus posibilidades en educación superior. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 1, 5-14.

Betancur Montes, W. Y. Percepción del aprendizaje de anatomía del neurocráneo con realidad virtual, en los estudiantes de pregrado de primer semestre, de la facultad de ciencias de la salud de la Institución Universitaria Escuela Colombiana de Rehabilitación.

Bonilla Trujillo, D., Villamil Reyes, V. V., & Montes Mora, J. F. (2019). Uso de simuladores 3D como estrategia tecnopedagógica para la transferencia de conocimiento en el aprendizaje de la anatomía animal. Documentos De Trabajo ECAPMA, (1). <https://doi.org/10.22490/ECAPMA.3414>

Cabezas, V. P., Valero, R. M., Moreno, C. L., Molinero, M. R., Mercant, A. G., Muñoz, J. A. M., & Moraleda, B. M. N. (2019). "A formative experience in reality augmented with physiotherapy degree students." ("A FORMATIVE EXPERIENCE IN REALITY AUGMENTED WITH PHYSIOTHERAPY DEGREE ...") In EDULEARN19 Proceedings 11th International Conference on Education and New Learning Technologies: Palma, Spain. 1-3 July 2019 (pp. 2884-2888). IATED Academy.

Cazau, P. (1995). La teoría del caos. URL: [http://galeon.com/pcazau/artfis\\_caos.htm](http://galeon.com/pcazau/artfis_caos.htm).

Centeno, M. C. E. (2019). Tecnología multimedia aplicada a la educación personalizada (Doctoral dissertation, Universidad de Huelva).

Cepeda Sainea, J. F., & Silva Ortiz, S. R. (2019, November). Aprendizaje de la anatomía a través de un sistema interactivo en tercera dimensión. In V Congreso Internacional de Investigación y Pedagogía.

Consejo Superior, U. (2021). Proyecto Educativo Institucional - PEI.

De Zubiría, J. (1994). Los modelos pedagógicos (pp. 35-37). Famdi.

- de las Heras, J. C. (2015). ¿Can rehabilitation through virtual reality improve the quality of the health care communication?. *Revista Española de Comunicación en Salud*, 6(1), 3-27.
- Fuentes, M. Paradigmas en la investigación científica: fundamentos epistemológicos, ontológicos, metodológicos y axiológicos. 2002. [Documento en Línea]. Disponible: [http://www.quadernsdigitals.net/datos\\_web/hemeroteca/r\\_1/nr\\_19/a\\_261/261.htm](http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_1/nr_19/a_261/261.htm) [Consulta: 2008, febrero 25].
- Ferrari, C. A. (2003). *La Teoría del Caos y la estrategia en los sistemas complejos*.
- Gadamer, H. *Verdad y método*. I. Salamanca: Sígueme. 1993
- Gargantilla, P. (2011). *Breve historia de la medicina. Del Chamán a la Gripe A*. Madrid: Nowtilus.
- Gleick, J., (1987). *Chaos: The Making of a New Science*. New York, NY, Penguin Books.
- Gutiérrez, L. (2012). Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas y posibles limitaciones. *Revista educación y tecnología*, (1), 111-122.
- Jiménez Becerra, I. (2020). Rasgos y tendencias de la Didáctica con TIC: retos a partir de la nueva ecología del aprendizaje. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 46(2), 215-229.
- Latorre, A. (2004). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*, 4.
- Limachi, F. C. (2022). Dinámica del proceso enseñanza–aprendizaje en educación superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 4706-4729.
- Lineros González, I. D. M. *Docencia en fisiología: voces desde fisioterapia*.

- Mallarti, J. (2001). Didáctica: concepto, objeto y finalidades. En Sepúlveda, Félix y Rajadell, Núria (coordinadores) *Didáctica general para psicopedagogos*. Madrid: UNED, pp. 23-57. Recuperado de:  
[https://www.researchgate.net/publication/325120200\\_Didactica\\_concepto\\_objeto\\_y\\_finalidades](https://www.researchgate.net/publication/325120200_Didactica_concepto_objeto_y_finalidades)
- Melo Hernández, M. E. (2018). La integración de las TIC como vía para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje en la educación superior en Colombia.
- Meneses, G. (s.f.). El proceso de enseñanza- aprendizaje: el acto didáctico. Universitat Rovira i Virgili. NTIC, interacción y aprendizaje en la universidad. ISBN: 978-84-691-0359-3/DL: T.2183-2007. Recuperado de:  
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8929/Elprocesodeensenanza.pdf>
- Merchán, A. A., Merchán, D. A., & Merchán, S. Y. (2021). La Fisioterapia como disciplina e imagen profesional del fisioterapeuta. Percepción de la sociedad actual. *fisioGlía: revista de divulgación en Fisioterapia*, 8(3), 53-57.
- Montes, W. B., & Gómez, J. M. (2021). Implementar la realidad virtual en la enseñanza de anatomía una necesidad en la formación de profesionales de la salud. *Morfología*, 13(3), 11-18
- Mora-Piña, P. F., Freire-Quintanilla, M. H., Arévalo-Cuadrado, E. P., & Barrera-Basantes, R. L. (2019). Uso de herramientas multimedia en el proceso de enseñanza aprendizaje aplicado a la educación superior. *Polo del Conocimiento*, 4(12), 188-212.



ONU: “Resolución A/RES/70/1 Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el

Desarrollo Sostenible”, 25 de noviembre de 2015. [edición electrónica]

<http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/70/1>

Ortiz Rodríguez, F., & Román Collazo, C. A. (2010). Disciplina morfofisiología como

alternativa de integración curricular en la enseñanza de la medicina. *Revista*

*Habanera de Ciencias Médicas*, 9(2), 272-279.

Pabon, L. C. O. (2014). Conectivismo, ¿un nuevo paradigma en la educación

actual?. *Mundo Fesc*, 4(7), 72-79.

Pérez, M. G., & Pérez, A. L. (2016). La Fisioterapia: sus orígenes y su actualidad. *Acta*

*médica del centro*, 10(3), 88-90.

Pineda, J. S. R., & Cano, L. E. R. Uso de Software 3D para la Enseñanza Remota de la

Anatomía Humana. Una Experiencia en el Aula. *UNIVERSIDAD SANTO*

*TOMÁS SECCIONAL TUNJA DIRECTIVOS*, 110.

Rodríguez, J. G., de la Cuerda, R. C., Rueda, F. M., Corrales, J. P., & Ceña, D. P. (2021).

AULA INVERSA. PROPUESTA DE DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN A

TRAVÉS DE VÍDEOS INTERACTIVOS Y VALORACIÓN CUALITATIVA

EN FISIOTERAPIA NEUROLÓGICA EN EL ADULTO. In *Aplicaciones de las*

*plataformas de enseñanza virtual a la Educación Superior: [VI Monográfico de*

*innovación docente]* (pp. 285-296). Dykinson.

Rodríguez, A. J. R., & de Martins, D. M. M. (2009). Conectivismo como gestión del

conocimiento. *REDHECS: Revista electrónica de Humanidades, Educación y*

*Comunicación Social*, 4(6), 73-85.

- Rodríguez Cortés, V., & del Pino Sánchez, E. (2009). Proceso docente educativo: una visión para el profesor de la asignatura de Morfofisiología Humana (I). *Educación Médica Superior*, 23(3), 0-0.
- Sánchez, M. G. B., Moreno, A. R. M., & Torres, R. H. (2014). El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación (TIC's) para mejorar el alcance académico. *Ciencia y tecnología. ScienceWeek (2004) Mathematics: Catastrophe Theory, Strange Attractors, Chaos*
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*.
- Solé, R. V., y Manrubia, S. C. (2001). *Orden y caos en sistemas complejos*. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Torregrosa, J. F. (2014). *Desarrollo, Estudio y Evaluación de contenidos didácticos mediante Realidad Aumentada en la formación de graduados de Podología (Doctoral dissertation, Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir)*.
- Torres-Flórez, D., Rincón-Ramírez, A. V., & Medina-Moreno, L. R. (2022). Competencias digitales de los docentes en la Universidad de los Llanos, Colombia. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 14(26), e2246-e2246.
- UNILLANOS. (2021). *UNILLANOS*. Obtenido de <http://unillanos.edu.co/docus/PEI%20Mayo-2021.pdf>
- Young Vazquez, D. (2018). Comparación evaluativa de la preparación e implementación de fisioterapia entre los Estados Unidos y los países seleccionados de América del Sur.

## Anexos

### Formato de encuesta aplicada

La encuesta aplicada a estudiantes del I semestre del programa de la Universidad de los Llanos – UNILLANOS - en la sede San Antonio en Villavicencio (Meta), se aplicó el 5 de julio de 2022 a las 16:00 horas, en el siguiente formato y preguntas, así:

#### ENCUESTA

##### Investigación – acción

*Una nueva visión del aula como espacio de investigación y desarrollo profesional  
(Antonio Latorre)*

#### Introducción

Cordial saludo, estamos trabajando en un estudio que servirá para contar con una mirada propositiva y constructiva el programa de Fisioterapia de la Universidad de los Llanos. Quisiéramos pedir su ayuda para que conteste algunas preguntas, sus respuestas serán confidenciales y anónimas. No hay preguntas delicadas.  
De antemano: ¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

#### Desarrollo

Marque con claridad la opción elegida con una equis (x). Recuerde: **NO** se deben marcar dos opciones.

1. ¿El cuerpo docente que lo acompaña en esta etapa del programa de fisioterapia cumple con las expectativas para su formación profesional como fisioterapeuta?
 

☐ Totalmente de acuerdo   ☐ De acuerdo   ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
☐ En desacuerdo   ☐ Totalmente en desacuerdo
2. ¿La preparación pedagógica y metodológica de los docentes son adecuadas en el proceso de enseñanza - aprendizaje?
 

☐ Totalmente de acuerdo   ☐ De acuerdo   ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
☐ En desacuerdo   ☐ Totalmente en desacuerdo
3. ¿En la temática vista los docentes cuentan con un nivel de apropiación adecuada en materia de TIC?
 

☐ Totalmente de acuerdo   ☐ De acuerdo   ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
☐ En desacuerdo   ☐ Totalmente en desacuerdo
4. ¿Considera que en la temática vista del programa de fisioterapia deben implementarse prácticas que inviten al uso de tecnología interactiva para potenciar aprehensión de conocimientos en el proceso de enseñanza - aprendizaje?
 

☐ Totalmente de acuerdo   ☐ De acuerdo   ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
☐ En desacuerdo   ☐ Totalmente en desacuerdo

5. ¿Considera que existe una integración de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje en los cursos del programa de fisioterapia de la Universidad de los Llanos?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

6. ¿Considera que el desarrollo de la enseñanza - aprendizaje podría mejorar con **dos** docentes por cada sesión de aula?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

7. ¿El modelo pedagógico tradicional (clases magistrales) es significativo en su etapa inicial como estudiante de fisioterapia en la Universidad de los Llanos?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

8. ¿Los espacios formativos en los laboratorios para el programa de fisioterapia en la Universidad de los Llanos son los adecuados?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

9. ¿Los docentes en el currículo conducen a que el profesional en fisioterapia sea un actor que interviene en el mejoramiento de la salud de las personas en la región de los llanos orientales y en el país?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

10. ¿Considera que el fisioterapeuta puede mejorar la calidad de vida de los ciudadanos impactando en el desarrollo humano en su componente social, económico y el desarrollo sostenible?

☐ Totalmente de acuerdo ☐ De acuerdo ☐ Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

## Tabulación de la encuesta

Los valores fueron tabulados de acuerdo con la escala de Likert en una matriz de Microsoft Excel, así:

|    | Estudiante    | Valores de acuerdo a la escala de Likert |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                  |
|----|---------------|------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------------------|
| N° | Pregunta      | 1                                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Valor estudiante |
| 1  | Estudiante A  | 4                                        | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 5 | 2 | 4 | 5  | 37               |
| 2  | Estudiante B  | 3                                        | 2 | 2 | 5 | 3 | 2 | 3 | 1 | 4 | 4  | 29               |
| 3  | Estudiante C  | 3                                        | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4  | 33               |
| 4  | Estudiante D  | 3                                        | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4  | 31               |
| 5  | Estudiante E  | 2                                        | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 5  | 25               |
| 6  | Estudiante F  | 3                                        | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5  | 41               |
| 7  | Estudiante G  | 4                                        | 2 | 2 | 5 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4  | 35               |
| 8  | Estudiante H  | 2                                        | 2 | 3 | 5 | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 5  | 32               |
| 9  | Estudiante I  | 3                                        | 2 | 2 | 5 | 3 | 5 | 3 | 1 | 2 | 5  | 31               |
| 10 | Estudiante J  | 3                                        | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 5  | 28               |
| 11 | Estudiante K  | 3                                        | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 5 | 5  | 38               |
| 12 | Estudiante L  | 3                                        | 4 | 3 | 5 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1  | 26               |
| 13 | Estudiante M  | 3                                        | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 5  | 32               |
| 14 | Estudiante N  | 3                                        | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 2 | 2 | 5  | 36               |
| 15 | Estudiante O  | 2                                        | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4  | 31               |
| 16 | Estudiante P  | 3                                        | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5  | 39               |
| 17 | Estudiante Q  | 2                                        | 2 | 1 | 5 | 1 | 5 | 4 | 2 | 3 | 5  | 30               |
| 18 | Estudiante R  | 2                                        | 2 | 4 | 5 | 2 | 3 | 5 | 2 | 2 | 5  | 32               |
| 19 | Estudiante S  | 3                                        | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 1 | 5 | 5  | 32               |
| 20 | Estudiante T  | 4                                        | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4  | 36               |
| 21 | Estudiante U  | 4                                        | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 5 | 4  | 38               |
| 22 | Estudiante V  | 4                                        | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4  | 34               |
| 23 | Estudiante W  | 2                                        | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4  | 38               |
| 24 | Estudiante X  | 3                                        | 3 | 4 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1  | 23               |
| 25 | Estudiante Y  | 4                                        | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4  | 35               |
| 26 | Estudiante Z  | 4                                        | 4 | 2 | 5 | 2 | 2 | 4 | 2 | 5 | 5  | 35               |
| 27 | Estudiante AZ | 4                                        | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5  | 39               |

## Resultados de la encuesta

Los siguientes gráficos evidencian los resultados de las respuestas de los estudiantes, así:

Gráfico 1



Gráfico 2

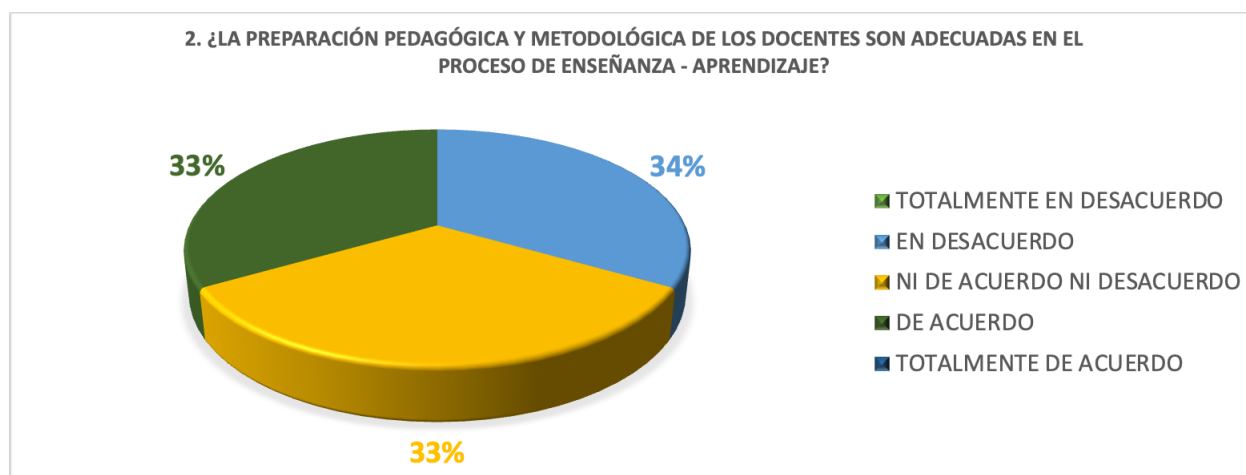


Gráfico 3

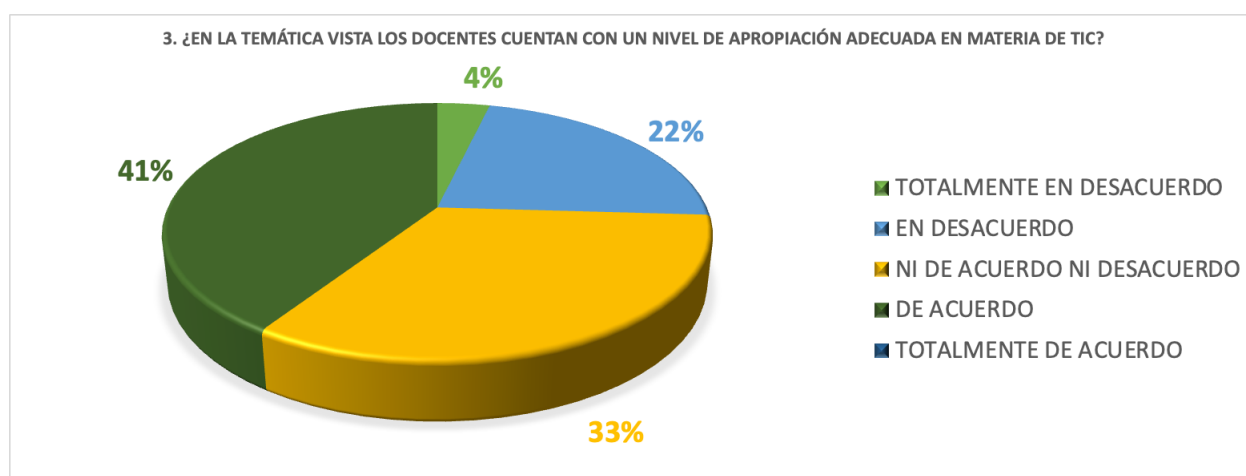


Gráfico 4



Gráfico 5

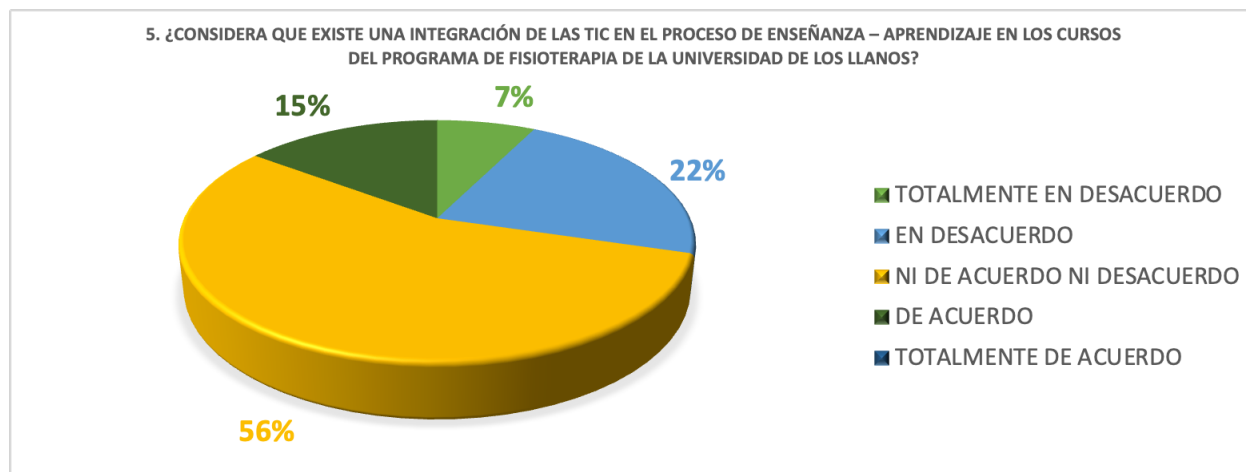


Gráfico 6

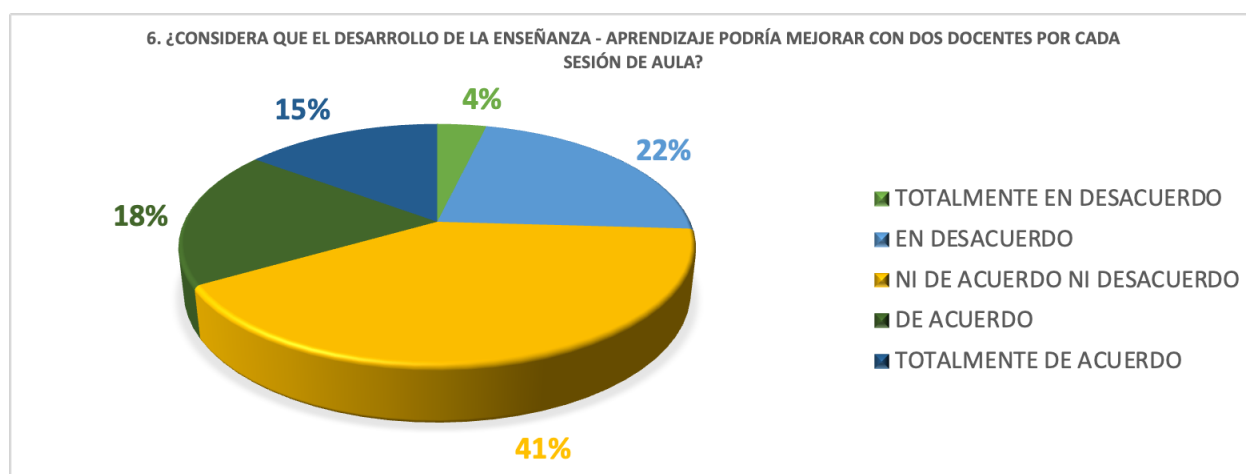


Gráfico 7

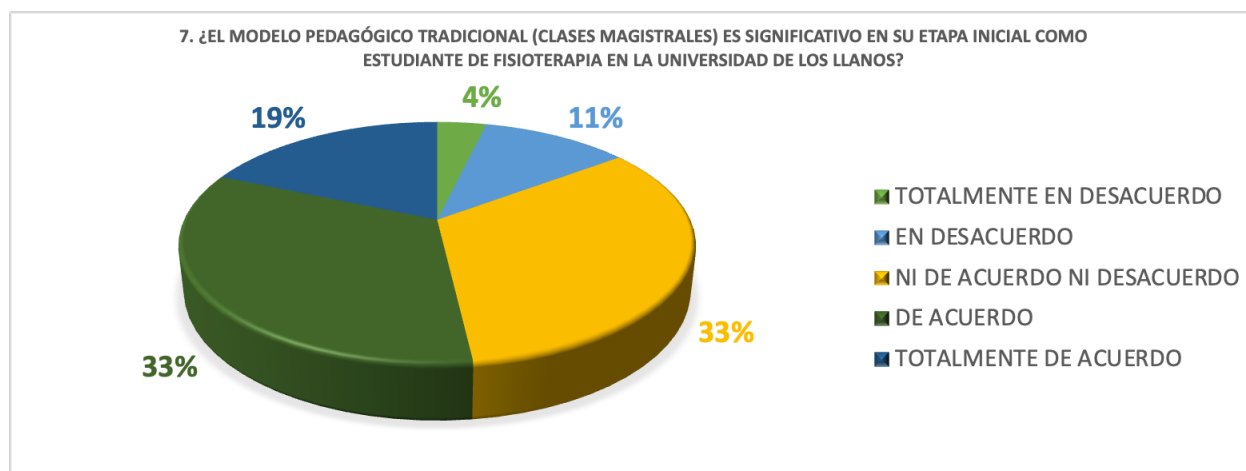


Gráfico 8

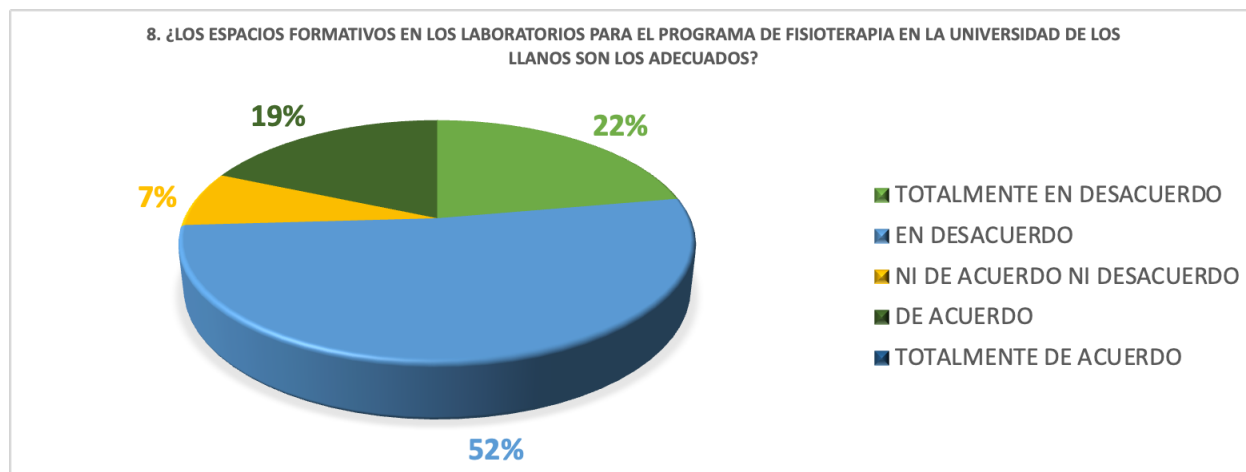


Gráfico 9



Gráfico 10





### **Metodología trabajo de campo**

El día 5 de Julio de 2022 en coordinación con la Facultad de las Ciencias de la Salud de las UNILLANOS, previamente con las diligencias administrativas del caso, se convocaron los estudiantes de primer semestre de Fisioterapia de la Universidad de los Llanos, adelantando este trabajo como parte complementaria de la presente propuesta de investigación.

En el aula explicamos el valor y procedimiento de la actividad prospectiva de investigación, la cual se llevó a cabo mediante el siguiente planeamiento, así:

- Clase magistral sobre la anatomía ósea y articular de la mano (45 minutos).
- Test de 20 preguntas para evaluar cambio en aprendizaje
- Receso
- Un grupo de estudiantes contestó una encuesta de situación social, académica y ambiente universitario.
- Un grupo de estudiantes accedió a una clase de 20 minutos del programa KEN HUB, herramienta interactiva de enseñanza de anatomía, sobre la anatomía ósea y articular de la mano.
- Aplicamos el mismo test de 20 preguntas previamente, identificando alguna diferencia en puntajes entre el grupo que recibió la clase magistral solamente y el grupo que recibió la clase magistral y además interactuó con la herramienta tecnológica KEN HUB.

#### *Contexto de la encuesta*

- La tabulación de la información recopilada se hizo en forma manual, calificando de 1 a 20 cada test.
- En la actividad participaron 43 estudiantes. Todos ellos recibieron la clase magistral de 45 minutos sobre anatomía ósea y articular de la mano.

- Se utilizó el discurso de un médico especialista en Fisiatría y ayuda visual por imágenes fijas en Microsoft PowerPoint proyectadas en tablero digital.
- Se contestaban las preguntas durante la clase.
- Todos los estudiantes contestaron el test de 20 preguntas iniciales.
- El test de 20 preguntas se aplicó a los estudiantes inmediatamente terminó la clase magistral.

Inmediatamente después del test hicimos un receso de 15 minutos. Luego de ello se separaron los estudiantes en dos grupos; los primeros 15 estudiantes del listado de asistencia fueron convocados para presenciar la exposición en video de la herramienta interactiva KEN HUB, programa de instrucción en anatomía disponible en el mercado. El tema de exposición fue idéntico y se permitió a este grupo de estudiantes manipular la herramienta por 30 minutos. Los restantes 26 se convocaron para diligenciar la encuesta social. En esta instancia, dos estudiantes abandonaron voluntariamente la actividad. Luego de esto, se convocaron los 41 estudiantes y se les aplicó la misma prueba con preguntas idénticas y con la intención de observar la variación del resultado de notas y las diferencias entre el grupo de estudiantes que accedió a la herramienta interactiva y los que no.

En la siguiente tabla se evidencian los resultados de la primera y segunda prueba de cada estudiante. Los primeros 15 estudiantes en segunda instancia interactuaron con la herramienta KEN HUB.

| Estudiante # | Primer test | Segundo test | Modo de interacción                                                        |
|--------------|-------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1            | 17          | 19           | Participaron en clase magistral y posteriormente en la herramienta Ken Hub |
| 2            | 14          | 18           |                                                                            |
| 3            | 14          | 18           |                                                                            |
| 4            | 15          | 19           |                                                                            |
| 5            | 14          | 20           |                                                                            |
| 6            | 15          | 20           |                                                                            |
| 7            | 13          | 19           |                                                                            |
| 8            | 15          | 20           |                                                                            |
| 9            | 15          | 18           |                                                                            |
| 10           | 16          | 18           |                                                                            |
| 11           | 14          | 19           |                                                                            |
| 12           | 17          | 20           |                                                                            |
| 13           | 16          | 18           |                                                                            |
| 14           | 15          | 19           |                                                                            |
| 15           | 16          | 19           |                                                                            |

| Estudiante # | Primer test | Segundo test | Modo de interacción                  |
|--------------|-------------|--------------|--------------------------------------|
| 16           | 14          | 14           | Participaron solo en clase magistral |
| 17           | 16          | 16           |                                      |
| 18           | 14          | 15           |                                      |
| 19           | 12          | 12           |                                      |
| 20           | 14          | 16           |                                      |
| 21           | 20          | 16           |                                      |
| 22           | 14          | 13           |                                      |
| 23           | 16          | 14           |                                      |
| 24           | 14          | 13           |                                      |
| 25           | 16          | 15           |                                      |
| 26           | 15          | 15           |                                      |
| 27           | 15          | 16           |                                      |
| 28           | 16          | 16           |                                      |
| 29           | 17          | 16           |                                      |
| 30           | 16          | 15           |                                      |
| 31           | 17          | 16           |                                      |
| 32           | 15          | 14           |                                      |
| 33           | 14          | 16           |                                      |
| 34           | 13          | 15           |                                      |
| 35           | 15          | 13           |                                      |
| 36           | 14          | 14           |                                      |
| 37           | 16          | 15           |                                      |
| 38           | 15          | 16           |                                      |
| 39           | 20          | 19           |                                      |
| 40           | 15          | 13           |                                      |
| 41           | 16          | 14           |                                      |
| 42           | 15          | -            |                                      |
| 43           | 16          | -            |                                      |

## Resultados

- El universo fue de 43 estudiantes.
- Al calificar el primer test, encontramos que la nota más alta fue **20** y la más baja con un promedio de 15.25.
- Los estudiantes que se relacionaron en la segunda actividad, situados en número de 15, tuvieron un promedio de **15.06**.
- En la segunda actividad, una vez aplicada la herramienta interactiva, encontramos que, del nuevo universo de **41** estudiantes, el promedio de nota fue **16,3**, presentando una varianza en positivo de **1.24** puntos. De ellos, 15 estudiantes que accedieron al programa interactivo obtuvieron un promedio de **18,93**. En este grupo se observó una mejoría de **3,87** puntos, lo cual es una diferencia significativa, pues plantea una variación positiva del **25.6%** en las notas.

**Enlace AVA Genially, piloto tecnología interactiva multimedia a implementar en la fase II**

<https://view.genial.ly/6339d44069f47e0018dee042/presentation-morfofisiologia-humana-i>