UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Maestría en Tecnología e Innovación Educativa

Human Anatomy Atlas para el Aparato Locomotor en estudiantes de 10 años

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Magíster en Tecnología e Innovación Educativa

Autor/a (maestrante):

Camila Vanessa Figueroa Toledo

Coautor/a (tutor/a):

Francisco Xavier Idrovo Ortiz

Azogues - Ecuador

Agosto, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Trabajo de Titulación

Artículo científico enviado, aceptado y/o publicado

Autor/a (maestrante)	Camila Vanessa Figueroa Toledo
CÓDIGO ORCID	https://orcid.org/0000-0003-1367-1922
Coautor/a (tutor/a)	Francisco Xavier Idrovo Ortiz
CÓDIGO ORCID	https://ORCID.org/0000-0002-1216-426X

Toda la información contenida en el presente trabajo de titulación es de exclusiva responsabilidad de su autor/a (maestrante) y coautor/a (docente tutor/a), y dispone de la autorización correspondiente para su publicación.

DEDICATORIA

Todo el esfuerzo que puse en mi día a día para llegar a la parte final de esta etapa de estudios quiero dedicar este logro a mis padres, por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo, la constancia y la honestidad. Gracias a ellos hoy soy una gran profesional y una persona llena de metas y sueños realizados.

A mi hermano, por su infinito amor y gestos de cariño para que todos los días continue y no me rinda. Finalmente, a mis abuelitos por estar siempre para mí, y por ser parte de este logro, sus enseñanzas y sus sabios consejos se reflejan hoy.

Gracias por confiar en mí, por siempre estar en momentos en los cuales dude de llegar a la final, sin ustedes no lo habría logrado. Son mi todo, son mi gran inspiración de siempre, y este logro alcanzado es también suyo.

Con todo mi amor,

Camila Figueroa

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primera instancia a Dios, por ser siempre mi luz, mi sabiduría y mi fortaleza en este trayecto, sin su bendición no lo habría logrado.

A mi familia, son el pilar fundamental de mi vida, gracias por su amor tan infimito para mí, por su gran apoyo y por estar en cada paso que doy. Este éxito que hoy celebro es tan mío como suyo.

Al Dr. Francisco Idrovo mi docente tutor, por su paciencia, perseverancia y por ser mi guía en todo este proceso. Gracias por sus sabias palabras y por compartir sus conocimientos conmigo, su compañía fue clave en todo el proceso para llegar a feliz término de esta etapa de estudios.

Con gratitud,

Camila Figueroa

RESUMEN

El presente artículo se fundamenta en potenciar el aprendizaje del sistema locomotor en la asignatura de Ciencias Naturales en estudiantes de 10 años de una Institución Educativa de la Ciudad de Cuenca. El objetivo principal es fomentar el aprendizaje con relación al sistema ya antes mencionado con la aplicación de una herramienta en tercera dimensión Human Anatomy Atlas. Para desarrollarlo se empleó una metodología pragmática, es decir la combinación de datos cualitativos y cuantitativos, por lo cual se aplicó un instrumento de evaluación pre y post test, es decir un antes y un después de la aplicación de la herramienta en tercera dimensión. Los estudiantes en una primera evaluación diagnóstica presentaron resultados poco favorables con relación al sistema locomotor, en el cual se reflejó su poco conocimiento dentro del mismo. Al aplicar Human Antomy Atlas los estudiantes manifestaron resultados de manera positiva, gracias a la interacción visual y atractiva que proyecta la herramienta. Permitiendo ofrecer un espacio dinámico, motivacional y explorador. Lo que significa que optimiza el aprendizaje del sistema locomotor a través del aprendizaje significativo, además mejora la motivación y el interés por el tema innovando la calidad educativa y aportando en el desarrollo de habilidades digitales, críticas y sociales.

PALABRAS CLAVES: Sistema Locomotor, Innovación Educativa, Tecnología

ABSTRACT

This article is based on promoting the learning of the locomotor system in the subject of Natural Sciences in 10-year-old students of an educational institution in the city of Cuenca. The main objective is to promote learning in relation to the aforementioned system with the application of a 3-D Human Anatomy Atlas tool. To develop it, a pragmatic methodology was used, that is to say, the combination of qualitative and quantitative data, for which a pre and post test evaluation instrument was applied, that is to say, before and after the application of the 3D tool. In a first diagnostic evaluation, the students presented unfavorable results in relation to the locomotor system, which reflected their poor knowledge of it. When applying Human Antomy Atlas, students showed positive results, thanks to the visual and attractive interaction projected by the tool. Allowing to offer a dynamic, motivational and exploratory space. This means that it optimizes the learning of the locomotor system through meaningful learning, it also improves motivation and interest in the subject, innovating the educational quality and contributing to the development of digital, critical and social skills.

KEYWORDS: Locomotor System, Educational Innovation, Technology.

INTRODUCCIÓN

La tecnología se ha manifestado a lo largo de los años, como lo ha sido en la educación también. Es esencial entender a la tecnología educativa como una herramienta para potenciar los aprendizajes, como también la interacción que por medio de la tecnología se promueve. Un estudio de Argentina sobre la percepción del uso de aplicaciones 3D de anatomía humana, con el fin de mejorar la pedagógica generando más espacios colaborativos.

Este proceso se realiza por medio del estudio exploratorio, a través de Google Forms a 60 estudiantes de Kinesiología y Fisiatría. Las variables principales son la facilidad de uso y la utilidad percibidas. Dando como resultados el 82% favorables y desfavorable en un 28%. Por otro lado, las conclusiones a las que se llegan son una alta probabilidad con relación al aprendizaje y el uso de aplicaciones en 3D mejorando el proceso de aprendizaje. El aporte que brinda al estudio es de carácter tecnológico y teórico, ya que manifiestan resultados altos con relación a la manipulación de herramientas en 3D, brindando un espacio de aprendizaje claro, real y significativo al tener un contacto en tercera dimensión.

Otra investigación denominada anatomía microquirúrgica en 3d de la fisura coroidea, de la revista Argentina Neurocirugía, se realiza abordajes quirúrgicos y aplicación clínica dan a conocer su objetivo, en describir la anatomía de la fisura coroidea, en tres dimensiones. Sus análisis son en base a situaciones experimentales a través de cadáveres de adultos por medio de un microscopio quirúrgico. En conclusión, las presentaciones en 3D permiten mejorar el entendimiento de la anatomía y los diferentes análisis de la fisura coroidea. Lo que conlleva aportar de manera tecnológica y analítica con relación al uso de herramientas en 3D y los resultados claros, coherentes y más aproximados a una realidad anatómica que se aborde. Álvarez et al. (2025)

Una investigación realizada por la Universidad Nacional de Chimborazo (2022) con la propuesta metodológica de Human Anatomy Atlas para el aprendizaje de anatomía humana recalcan la importancia en los siguientes aspectos de su investigación.

El presente estudio tiene como objetivo general diseñar una propuesta metodológica de Human Anatomy Atlas para facilitar el aprendizaje de Anatomía Humana. Con relación a la metodología de investigación se emplea con enfoque cuantitativo, con la recolección de datos por medio de una encuesta, para analizar datos

numéricos. Se realiza el estudio con una población de 20 personas, 14 mujeres y 6 hombres. Empleando como técnica la encuesta y como instrumento un cuestionario. Como resultados se representan la siguiente información, el desarrollo de actividades a través de la propuesta metodológica Human Anatomy Atlas, este hallazgo apoya la investigación demostrando que el uso de la visualización tridimensional es un método más eficaz para obtener conocimientos del sistema óseo y muscular.

El cuerpo humano está formado por formado por una variedad de órganos, tejidos, aparatos y sistemas. Cada uno de ellos cuenta con una función en específico, el sistema óseo está formado por los huesos, articulaciones y cartílagos. Los huesos son encargados de dar soporte al cuerpo, brindando firmeza, por otro lado, las articulaciones son las partes donde se unen los huesos y permiten que estos se muevan. Los cartílagos son los más blandos, están encargados de proteger al hueso y brindar movimiento.

El sistema locomotor está formado por el sistema muscular y el sistema óseo, para hacer un trabajo de coordinación junto con el sistema nervioso el mismo que es el encargado de trasmitir órdenes. El sistema locomotor cumple con la función de proteger los órganos del cuerpo, y por medio de la coordinación que mantiene con el sistema nervioso se da lugar al movimiento (Crespo et al., 2012)

Por esta razón, es fundamental en la asignatura de las Ciencias Naturales de la básica media incorporar nuevos recursos para fomentar el aprendizaje del sistema locomotor, a través de herramientas que permitan potenciar el razonamiento, la curiosidad y la retención de los conocimientos. En la educación básica, la enseñanza de la anatomía junto con el uso de herramientas tecnológicas en tercera dimensión se crea una experiencia verdaderamente significativa, al explorar el cuerpo humano de manera cercana, directa, es decir como si lo tuvieran frente a frente.

Además, gracias a esta maravillosa experiencia la comprensión del contenido será aún más fácil de entender, ya que en los textos no se permite tener una experiencia más allá de observar la imagen que se presenta. Por otro lado, también los estudiantes pueden desarrollar ciertas habilidades como el análisis profundo y científico del tema, enriqueciendo su educación, creando espacios nuevos, innovadores y sobre todo de aprendizajes significativos

Clasificación del Sistema Locomotor

El sistema locomotor está clasificado en dos grupos, los cuales son sistema muscular y sistema esquelético.

Sistema Muscular

El sistema musculatorio está compuesto por los músculos que abarcan el cuerpo humano, y son encargados de generar movimiento al mismo. Es importante mencionar que gracias a este sistema se brinda funciones vitales como lo es la circulación y la respiración. Urías y Almaraz (2021) mencionan la importancia de la concentración muscular puesto que forman un gran grupo de fibras musculares asociados a una parte del sistema nervioso a través de una neurona denominada motoneurona que es la encargada del control, por otro lado, los músculos tienen la capacidad de desarrollar fuerza para poder ejercer un movimiento.

La clasificación de los músculos desde una perspectiva anatómica y funcional. Se manifiestan como voluntarios o involuntarios, porque son reflejados de manera consciente o inconsciente. Además, al unir estas clasificaciones se desarrollan tres tipos de músculos, estos son; músculo estriado esquelético voluntario, el músculo liso involuntario y el músculo cardíaco. (Urías y Almaraz, 2021, como se citó en Barbany, 2002 y Varillas Marín, 2006).

El cuidado y los debidos tratamientos son otro aspecto fundamental con relación a la musculatura del cuerpo humano. Es esencial para llevar un ritmo de vida sano y próspero. Como lo mencionan Vargas y Correa (2021) en su investigación sobre el ejercicio muscular, manifiestan que la inactividad física y la grasa visceral encaminan a varias alteraciones en la salud, anemia, desgastamiento del músculo y un ritmo de vida sedentario.

Los músculos cumplen funciones vitales en el cuerpo humano, así también es importante realizar actividad física para potenciar su desarrollo y estimular sus correctas funciones como también las células que en él se desarrollan. Beneficia a la salud con relación a la regulación de energía, así también brinda beneficios a nivel cardiovascular, nivela el metabolismo del cuerpo y mantiene un estado de salud equilibrado.

Sistema Esquelético

El cuerpo humano cumple varias funciones vitales, entre ellas está el movimiento

que sin el apoyo del sistema óseo sería imposible. El sistema óseo brinda soporte y protección a los órganos vitales del funcionamiento del cuerpo, al ser una capa protectora que cubre al órgano, también permite tener un soporte correcto para llevar una postura ideal. Es importante mencionar que, gracias al sistema óseo a más de brindar el soporte y protección a los diferentes órganos, también es la principal fuente de producción de células como el calcio y el fósforo que son esenciales para la vida.

El sistema óseo este compuesto por el hueso principalmente, López (2021) menciona que es un tejido vivo duro, que comprende la gran parte del esqueleto del adulto. Su clasificación es definida por huesos largos, cortos, planos e irregulares. El cuerpo humano este compuesto por alrededor de doscientos seis huesos, y se agrupan en línea media lo que suma ochenta huesos, y por otro lado están el grupo de los huesos de la línea media y con este grupo se suman doscientos dieciséis.

Constructivismo

Una teoría dentro de la educación es la teoría del constructivismo, la misma que sostiene que el aprendizaje se da por medio de experiencias enriquecedoras para los estudiantes por medio del aprendizaje significativo. Tigse (2019) plantea como primera instancia el empoderamiento de la comunidad educativa, es decir construir un ambiente activo y dinámico, los docentes en el trabajo en equipo en la construcción de sus planificaciones con ideas innovadoras y activas para los estudiantes, un seguimiento continuo con los padres de familia para lograr el éxito académico de los estudiantes, y finalmente la institución junto con sus autoridades con una visión transformadoras y constructiva para el aprendizaje y sus logros por medio de los alumnos.

El constructivismo es un espacio donde los estudiantes por medio de la exploración con los recursos educativos digitales aprenden, indagan y construyen sus propias experiencias y reflexiones. Es importante mencionar que para generar un aprendizaje solido en los estudiantes se debe partir desde un conocimiento previo, y para ello se debe comenzar indagando y creando un espacio de conversación con los estudiantes y de esta manera ir introduciendo al tema de poco a poco, de esta manera su cerebro asociará mejor los conocimientos y las nuevas ideas. Por otro lado, también es primordial que los estudiantes puedan responder y dar soluciones a problemas que estén asociados a su edad y su entorno, de esta manera también se construye un

aprendizaje significativo, y sin dejar de lado el papel del docente como guía en el proceso del aprendizaje, creando espacios de reflexión y exploración.

Conectivismo

Es otra de las teorías del aprendizaje y que dentro de esta investigación es importante mencionarla, ya que se genera un aprendizaje por medio de un sistema digital y a través de él se brinda un espacio de aprendizaje por medio de la navegación y conexiones a internet. Como lo plantean Vallejo et al. (2019) el conectivismo a partir de avances tecnológicos permite un proceso de educación global y brinda ideas con proyecciones colaborativas, transformadoras y constructivistas que permiten incluir a todos los agentes de la educación y contribuir con el aprendizaje. Permite también desarrollar nuevas habilidades digitales en los estudiantes por medio del acceso a redes, siendo un medio de conexión del conocimiento con las personas que en el interactúan y aprenden, ofreciendo un aprendizaje personalizado y dinámico.

Innovación en la Educación

Innovar en el ámbito de la educación va más allá de incluir a las tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje, que si bien es cierto es un gran recurso de apoyo y construcción de conocimientos no solo para docentes sino también para los estudiantes. Innovar es renovar, es generar espacios de activación con nuevas metodologías y recursos que sumen a la participación, la motivación y el desarrollo del pensamiento reflexivo y crítico. Además, es importante mencionar que la innovación en la educación promueve la inclusión, por medio de la adaptación del currículo de educación con enfoque a las necesidades de los estudiantes con la principal intención de garantizar una educación de calidad. Por otro lado, dentro de este contexto de la innovación permite a los docentes la formación continua de conocimientos, metodologías y manejo de nuevos recursos y actualización de prácticas pedagógicas para enriquecer el aprendizaje y mejorar los resultados de aprendizaje en cada uno de los estudiantes.

Innovar es transformar la educación, es decir es ir más allá de lo común de lo tradicional, que despierte el asombro y el interés por aprender de los estudiantes, potenciando sus habilidades para las nuevas sociedades de un mundo en constante cambio. Orrego (2022) plantea que la innovación educativa se puede manifestar como

la introducción de algo nuevo con la intención de alcanzar mejoras en el proceso de aprendizaje. Recalca que es un proceso reflexivo, intencionado y técnico. Para alcanzar la equidad en la educación, indica que no es un proceso lineal, sino demanda varios pasos de dinamismo y que a su vez abarque los diferentes niveles educativos y desde luego a sus beneficiarios. Finalmente, enfatiza en difundir estos procesos más allá de la sala de clases.

Como resultado de fomentar la innovación en la educación, es necesario destacar los cambios a los cuales los estudiantes y docentes se permiten. Va más allá del contexto de una clase, preparar a las futuras generaciones en base a ideas innovadoras es preparar para la vida, para el futuro. En varios ámbitos como el económico, tecnológico, social etc. Puesto que por medio de la innovación se permite generar ideas nuevas, críticas y desde luego iniciativas con el fin de resolver problemas y generar habilidades y potenciales que sumen y sirvan para las necesidades del mundo.

Importancia de la Tecnología en la Educación

La educación ha trascendido en los últimos años con cambios significativos para el aprendizaje de los estudiantes. Por esta razón actualizar sus recursos y la aplicación de los mismos es crucial, para generar conocimientos sólidos es a través del protagonismo de los estudiantes, y de su participación activa. Es importante mencionar las grandes ventajas que con ello trae la aplicación de la tecnología en la educación para los docentes como recursos de apoyo y a su vez a los estudiantes permitiéndoles crear un aprendizaje de manera dinámica, adaptándose a sus ritmos y necesidades de aprendizaje todo esto apoyando a la comprensión de los contenidos que los docentes aborden.

El uso de la tecnología dentro del aula de clases trae algunos beneficios y ventajas que suman y potencien el aprendizaje de los estudiantes. Romero et al. (2024) afirman que la aplicación de herramientas tecnológicas aumenta de manera significativa la motivación y el compromiso con relación al cumplimiento de actividades designadas por el docente, además, estimula el aprendizaje generando un espacio más dinámico, armónico y entusiasta. Al ser recursos que promueven el aprendizaje visual hace que sea un espacio integral y enfocado en las necesidades y ritmos de aprendizaje de los estudiantes.

Por otro lado, es necesario mencionar que las nuevas tecnologías se integran en las aulas de clases con un enfoque innovador, es decir salir de las rutinas de clases tradicionales, es ofrecer ambientes de significativos, exploradores que permitan el intercambio de experiencias reales y enriquecedoras. Gracias a ello también se abren nuevos espacios de interés e investigación por buscar nuevos recursos que brindar retroalimentación de manera personalizada y propia para los estudiantes. Asimismo, se recalca la importancia de usar con responsabilidad y ética todos estos recursos de aprendizaje, sin dejar de lado la formación continua a docentes y estudiantes, fomentando un ambiente encaminado a alcanzar los fines educativos y pedagógicos.

En definitiva, abordar las tecnologías en la educación brinda grandes espacios de aprendizaje, integración, aprendizajes motivadores significativos y creativos para los estudiantes. En efecto, para quienes imparten y se vuelven parte de este mundo digital y novedoso son los docentes, es por ello que su preparación juega un papel muy importante, se debe considerar que hoy en día la alfabetización digital es un hecho, y está en los profesionales de la educación en salir de la zona de confort y crecer en conocimientos y habilidades para estar al día en la navegación de la tecnología, sus recursos y los nuevos contenidos que enriquecen el aprendizaje. En concordancia con lo anteriormente expuesto, es relevante señalar algunas herramientas que apoyan la labor docente, algunas de ellas son; Google Classroom es una herramienta que permite la gestión de tareas y la comunicación de docentes y alumnos. Moodle, sin duda alguna es otra herramienta que ofrece un gran espacio de servicios de enseñanza, permite crear cursos de retroalimentación, tareas y espacios de evaluación, fomentando el aprendizaje interactivo y personalizado. Canva y Genially, son grandes recursos que permitirán al docente crear contenido y realizar presentaciones atractivas visuales para potenciar y despertar la motivación e interés por aprender.

Herramientas de realidad aumentada que sin duda alguna ofrecen un mundo atractivo para aprender. Los beneficios de estos dispositivos permiten contemplar la realidad de los contenidos educativos a través de experiencias interactivas, a través de la dimensión y visualización digital que permiten estas herramientas. Es una interacción de aprendizaje atractivo lo que permite la comprensión clara y retención de conocimientos. En definitiva, la tecnología no solo integra la educación, sino que la

transforma, y encamina a nuevas puertas al conocimiento y la creatividad.

Realidad Virtual como recurso de Aprendizaje

La realidad virtual o conocida como RV es un espacio de aprendizaje amplio, explorador y práctico. A medida que el mundo avanza a pasos agigantados, la educación y sus nuevos recursos también, es por esta razón es que la integración de este recurso es beneficioso para la construcción de aprendizajes interactivos. Muchos de los contenidos cobran vida de forma real a través de la experiencia virtual simulada que gracias a la RV permite. Los estudiantes tienen experiencias motivadoras e inmersas lo que generará que retengan de mejor manera los contenidos, gracias a su exploración y el aprendizaje activo, lo que permite también la construcción del pensamiento crítico y potencia el trabajo de manera colaborativa.

Con lo antes expuesto, es importante hacer énfasis en la sociedad tecnológica actual en la cual se vive. El uso de dispositivos electrónicos como teléfonos inteligentes, televisiones, tabletas etc. Están inmersos en el día a día del mundo, en este sentido, se debe aprovechar de manera ética, sana y correcta el uso de la tecnología, para poder integrar dentro de la educación. Lara et a. (2022) hacen énfasis en la contribución al proceso de enseñanza y aprendizaje gracias a la RV, influye en la motivación de los estudiantes, y a su vez, mejora la atención e interés por aprender. Es considerada una herramienta tecnológica emergente, es decir transforma y potencia el aprendizaje, esto indica que su tendencia irá en aumento, no solo en el ámbito educativo sino también en la medicina, la ciencia y la investigación.

En definitiva, la realidad virtual permite a los estudiantes explorar y entender conceptos completos de manera visible, por medio de escenarios atractivos, interactivos y tridimensionales. En efecto, gracias a este valioso recurso, se potencia la comprensión y asimilación de los conocimientos, sin dejar de lado la participación activa. Además, es importante resaltar los beneficios que desde luego ha contribuido para bien, abarcando integración y calidad para la educación. Para concluir, la RV ofrece una variedad de oportunidades al mundo actual, con la intención de promover oportunidades para innovar, aprender y generar conocimientos que sumen al futuro, las nuevas generaciones y los nuevos escenarios interdisciplinarios.

La educación ha pasado por un proceso de transición en los últimos años, conllevando a cambios en sus prácticas educativas. La crisis de la pandemia sin duda alguna dejo afecciones en la educación, como lo fue la desigualdad al proceso de enseñanza y aprendizaje ya que muchos estudiantes no contaban con dispositivos tecnológicos y mucho menos con accesibilidad a internet, provocando un desfase en su construcción de conocimientos y dando paso a la discontinuidad del aprendizaje, quedando vacíos de aprendizaje.

En muchas regiones y especialmente en las zonas rurales el acceso a la conectividad de internet es baja, lo que provoca desigualdad en la educación. Es importante mencionar la desigualdad con relación a las generaciones de docentes, los docentes que han trascurridos años de experiencia en su ámbito laboral tienen menos conocimientos y prácticas con relación a recursos y dispositivos tecnológicos, mientras que aquellos docentes en auge están más familiarizados con la era tecnológica y su uso y aplicación en la educación, esta diferencia sin duda alguna conlleva a un retraso en la educación. Afectado a los estudiantes a no desarrollar las nuevas habilidades digitales para el mundo moderno.

Existen instituciones a las cuales no se ha dado mayor inversión por parte de las entidades encargadas, lo que provoca carencia de una infraestructura equiparada de dispositivos tecnológicos, encaminando al método tradicional de enseñanza. Los estudiantes están siendo receptores del conocimiento de forma tradicional, desde su ubicación en el aula de clase, lo que conlleva poco ánimo y entusiasmo por atender y querer aprender algo nuevo. Estas afecciones provocan la poca participación de los estudiantes, por desinterés del contenido y desmotivación.

Se ha visto dificultad del aprendizaje en el área de ciencias naturales, especialmente en el reconocimiento del sistema locomotor, cuál es su definición, cuáles son sus principales funciones, su clasificación y sus características. De acuerdo a lo anteriormente descrito se plantea la siguiente interrogante de investigación.

¿Como contribuir al aprendizaje del sistema locomotor en estudiantes de 10 años de una Institución Educativa de la Ciudad de Cuenca?

Hoy en día la tecnología juega un papel fundamental en la educación. La importancia de generar nuevas experiencias de aprendizaje a los estudiantes, por medio

de la transmisión de información a través de herramientas tecnológicas permite que los estudiantes se familiaricen con lo nuevo, lo actual y lo moderno como lo es la tecnología y sus avances para contribuir con la educación. Con esta investigación se permite analizar la contribución de la tecnología en la construcción de conocimientos en un área en específico y dando respuesta a las falencias que los estudiantes presentan en su trayecto educativo.

También, es importante recalcar los beneficios a los que se llegan por medio de la misma, aspectos como mejorar los recursos de enseñanza y transformarlos para promover la atención y el interés por el tema a desarrollarse en la clase. La contribución en el ámbito académico, porque se permite construir conocimientos en base a la claridad, coherencia y la interacción de los contenidos que proyecta la tecnología. Se generan aprendizajes modernos en la educación, así también se potencia nuevos conocimientos y el desarrollo de nuevas capacidades y habilidades para los estudiantes.

En un mundo actual donde la tecnología y el manejo de la misma evoluciona de manera rápida, es fundamental pensar en la formación de nuevas habilidades. Sin dejar de lado la construcción de un sistema educativo más amplio, innovador y beneficioso para los estudiantes. Se contribuye con la enseñanza de manera personalizada y se optimiza de manera los procesos de aprendizaje. La tecnología permite que los estudiantes adquieran competencias de suma importancia como es el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la navegación de nuevos entornos digitales. Creando nuevas generaciones de estudiantes con grandes capacidades competitivas para su desempeño profesional y personal.

Por último, el incluir la tecnología dentro de las clases ayudará a los estudiantes a aumentar su capacidad de aprender, al ser herramientas que permiten la retroalimentación y refuerzo de la actividad, optimizando tiempo y recursos para aprender al ritmo de cada estudiante. Esta investigación se encamina a la mejora de la adquisición de aprendizajes en el área de ciencias naturales, por medio de la aplicación human anatomy atlas para generar un espacio virtual de aprendizaje, conocimiento e interacción.

Materiales y Métodos

Enfoque De Investigación

El presente proyecto se desarrolló con dos tipos de variables, la primera es la

variable dependiente que es el aprendizaje sobre el sistema locomotor y la segunda variable independiente es la herramienta digital human anatomy atlas. Esta propuesta se desarrolla con un enfoque de carácter mixto, es decir cualitativo y cuantitativo. Por medio de la recolección de datos necesarios para poder llevar a cabo el desarrollo de los objetivos planteados.

Tipo De Estudio

Al hablar del alcance de la investigación es importante entender los fenómenos del estudio, razón por la cual se torna de forma descriptiva. La investigación descriptiva se proporciona para entender y comprender las características de las variables y a través de la observación e interacción directa con el objeto de estudio, lo que permite tener un panorama más claro, más real. Permitiendo también identificar nuevos comportamientos y situaciones que brindan validez dentro del proceso de investigación.

Diseño De Investigación

El diseño de la investigación es el que permite direccionar al estudio tomando en consideración sus características. Por esta razón, se define con la investigación cuasiexperimental para determinar las relaciones causa-efecto. Con este diseño se permitió realizar una intervención más profunda, ya que se considera sus efectos en la intervención con la finalidad de dar posibles mejoras con relación al aprendizaje de los estudiantes a través del uso de una herramienta tecnológica.

En el contexto de la tecnología y la innovación educativas, la eficacia de nuevas herramientas digitales, estrategias pedagógicas o programas de aprendizaje puede evaluarse mediante diseños cuasi experimentales sin alterar la dinámica natural del aula. Métodos como el diseño de series temporales y los grupos de comparación no equivalentes ayudan a controlar las variables externas y con la principal intención de responder al objetivo principal de estudio y alcanzar resultados que intenten mejorar la realidad del aprendizaje.

Población y Muestra

La población se refiere al conjunto de objetos o personas que serán parte del proceso de investigación con el fin de obtener información relevante. Según Sampieri y Mendoza (2018), “Las poblaciones deben situarse de manera concreta por sus características de contenido, lugar y tiempo, así como accesibilidad” (p.199). Esta investigación se aplicó a una población de 17 estudiantes de sexto año de educación de

una Institución Educativa de la Ciudad de Cuenca, con la intención de mejorar sus conocimientos del aparato locomotor en el área de ciencias naturales.

Operacionalización de las Variables

Con relación a la Operacionalización de las variables se obtiene la siguiente información.

Título:

Human anatomy atlas para el aprendizaje sobre el aparato locomotor en estudiantes de una Institución Educativa de la Ciudad de Cuenca

Pregunta de investigación:

¿Como contribuir al aprendizaje del sistema locomotor en estudiantes de 10 años de una Institución Educativa de la Ciudad de Cuenca?

Objetivo General:

- Fomentar el conocimiento del sistema locomotor mediante la aplicación que tiene human anatomy atlas en los estudiantes de 10 años de una Institución Educativa de la Ciudad de Cuenca

Objetivos Específicos:

- Sistematizar los aspectos teóricos sobre el aprendizaje del sistema locomotor
- Identificar el nivel de conocimiento sobre el sistema locomotor en estudiantes de 10 años de una Institución Educativa de la Ciudad de Cuenca
- Aplicar human anatomy atlas para el desarrollo del conocimiento del sistema locomotor en estudiantes de 10 años de una Institución Educativa de la Ciudad de Cuenca
- Evaluar el nivel de conocimiento obtenido luego de la aplicación human anatomy atlas en estudiantes de 10 años de una Institución Educativa de la Ciudad de Cuenca

Paradigma

El paradigma en la investigación es considerado como el conjunto de suposiciones los cuales sirven como guía en la toma de decisiones con relación al objeto de estudio, como se realizará la investigación, y cuál es el fin al cual se desea llegar.

Tomando en consideración la realidad del contexto de estudio. Dicho de otra manera, también se puede manifestar como influyen en la investigación y de manera especial en la interpretación de los resultados.

Es importante mencionar el paradigma de la investigación, en este sentido se desarrolla el paradigma socio – crítico por su principal característica de promover la transformación social. Loza et al. (2020) refieren que el paradigma socio crítico tiene como principal característica dar respuesta a las posibles problemáticas existentes por medio de la participación de sus miembros.

Dentro de la investigación se pretende dar solución a las dificultades que existen con relación al aparato locomotor en el área de ciencias naturales por medio de la participación de los estudiantes de sexto de básica, a través de la herramienta digital human antomy atlas.

El presente proyecto se desarrolla con dos tipos de variables, la primera es la variable dependiente que es el aprendizaje sobre el sistema locomotor y la segunda variable independiente es la herramienta digital human antomy atlas. Esta propuesta se desarrolló con un enfoque de carácter mixto, es decir cualitativo y cuantitativo. Por medio de la recolección de datos necesarios para poder llevar a cabo el desarrollo de los objetivos planteados.

En la investigación es importante definir la ruta a seguir, para encaminar hacia los objetivos y llegar a sus logros. Según Sampieri y Mendoza (2018) “Representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada” (p.612). En este sentido, esta ruta de investigación permitió analizar y enfatizar las evidencias recabadas y llegar a posibles soluciones con relación a la problemática planteada.

El uso de la herramienta human antomy atlas para mejorar el aprendizaje sobre el aparato locomotor en estudiantes de sexto de básica de una Institución Educativa en Cuenca. Al hablar del alcance de la investigación es importante entender los fenómenos del estudio, razón por la cual se torna de forma descriptiva. La investigación descriptiva se proporciona para entender y comprender las características de las variables y a través

de la observación e interacción directa con el objeto de estudio, lo que permitió tener un panorama más claro, más real. También identificó nuevos comportamientos y situaciones que brindan validez dentro del proceso de investigación.

Técnicas e Instrumentos

Para la variable dependiente aprendizaje sobre el sistema locomotor se empleará un cuestionario en con 12 preguntas de base estructurada sobre el sistema locomotor, para evidenciar las dudas sobre la temática. Se realizó preguntas sobre el concepto en general, estructuras, funciones y clasificación. Cada una de ellas con su dimensión, quedando de la siguiente manera: dimensión 1 estructura, dimensión 2 funciones, dimensión 3 clasificación.

Por otro lado, la variable independiente human anatomy atlas se trabajará con un cuestionario, que contenga cada una de sus dimensiones; dimensión 1 estructura, dimensión 2 funciones, dimensión 3 clasificación. Para evidenciar los contenidos aprendidos y mejor analizados por medio del cuestionario. Por medio de la navegación en la herramienta lo que permitió el mejoramiento de los aprendizajes, fomentando espacios virtuales de enseñanza, innovación y sobre todo la motivación de aprendedor con nuevas herramientas para incentivar al aprendizaje constructivo a través del desarrollo de nuevas habilidades digitales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el apartado de los resultados se realizó en dos momentos, es decir se aplicó un pre test y un post test con 12 preguntas a los 17 estudiantes del sexto año de básica. Con la principal intención de conocer resultados antes y después de la aplicación de human anatomy atlas. A continuación, se detalla los resultados de las evaluaciones.

Resultados del Pre Test

Con relación a la primera pregunta 16 estudiantes responden de manera incorrecta ante la interrogante ¿Qué es el sistema locomotor? Y 1 estudiante responde de manera correcta.

En la segunda pregunta ¿Cuál es la función principal del sistema locomotor? 16 estudiantes responden de manera incorrecta y 1 estudiante responde de manera correcta.

En la pregunta número tres ¿Cuál de los siguientes no es un componente

del sistema locomotor? Hay 14 respuestas incorrectas. y 3 correctas.

En la siguiente pregunta ¿Qué es el sistema óseo? 12 respuestas son incorrectas y 5 son respondidas de forma correcta.

En la pregunta número 5 ¿Para qué sirven los músculos? Existen 11 respuestas incorrectas y 6 correctas.

Con relación a la pregunta 6 ¿Cuántos huesos tenemos en total? Se reflejan 17 respuestas correctas.

En la pregunta 7 ¿Qué parte del cuerpo conecta los músculos a los huesos? Hay 13 repuestas incorrectas y 4 correctas.

En la pregunta 8 con relación a mencionar tres huesos de los miembros superiores, 2 estudiantes responden correctamente, y 15 no responden de forma correcta.

En la pregunta 9 la cual indicar mencionar tres huesos de los miembros inferiores, se obtiene 2 respuestas correctas y 15 respuestas incorrectas.

Para la pregunta 10, la cual se indica mencionar tres huesos del tronco, 12 estudiantes responden de forma incorrecta y 5 respuestas correctas.

En la pregunta 11, hace referencia a mencionar tres músculos que el estudiante conozca, y se obtienen 3 respuestas correctas y 14 incorrectas.

Finalmente, en la pregunta 12, que refiere a mencionar los dos componentes principales del aparato locomotor, 17 respuestas son correctas

Resultados del Post Test

Con relación a la primera pregunta 17 estudiantes responden de manera correcta ante la interrogante ¿Qué es el sistema locomotor?

En la segunda pregunta ¿Cuál es la función principal del sistema locomotor? 17 estudiantes responden de manera correcta.

En la pregunta número tres ¿Cuál de los siguientes no es un componente del sistema locomotor? Hay 17 respuestas correctas

En la siguiente pregunta ¿Qué es el sistema óseo? 17 respuestas son correctas

En la pregunta número 5 ¿Para qué sirven los músculos? Existen 17 respuestas correctas.

Con relación a la pregunta 6 ¿Cuántos huesos tenemos en total? Se reflejan 17 respuestas correctas

En la pregunta 7 ¿Qué parte del cuerpo conecta los músculos a los huesos? Se reflejan 14 respuestas correctas y 3 incorrectas.

En la pregunta 8 con relación a mencionar tres huesos de los miembros superiores, 17 estudiantes responden correctamente

En la pregunta 9 la cual indica mencionar tres huesos de los miembros inferiores, se obtiene 17 respuestas correctas.

Para la pregunta 10, la cual se indica mencionar tres huesos del tronco, 17 estudiantes responden de forma correcta.

En la pregunta 11, hace referencia a mencionar tres músculos que el estudiante conozca, y se obtienen 17 respuestas correctas.

Finalmente, en la pregunta 12, que refiere a mencionar los dos componentes principales del aparato locomotor, se obtienen 17 respuestas correctas.

Resultados Pre Test

Para concluir se evidenció que el 80% de estudiantes responden de manera incorrecta con relación al sistema locomotor y solo el 20% responde de manera correcta. Resultados de las evaluaciones a los estudiantes del sexto año de básica antes de la aplicación de Human Anatomy Atlas.

Figura 1

Respuestas del Pre Test



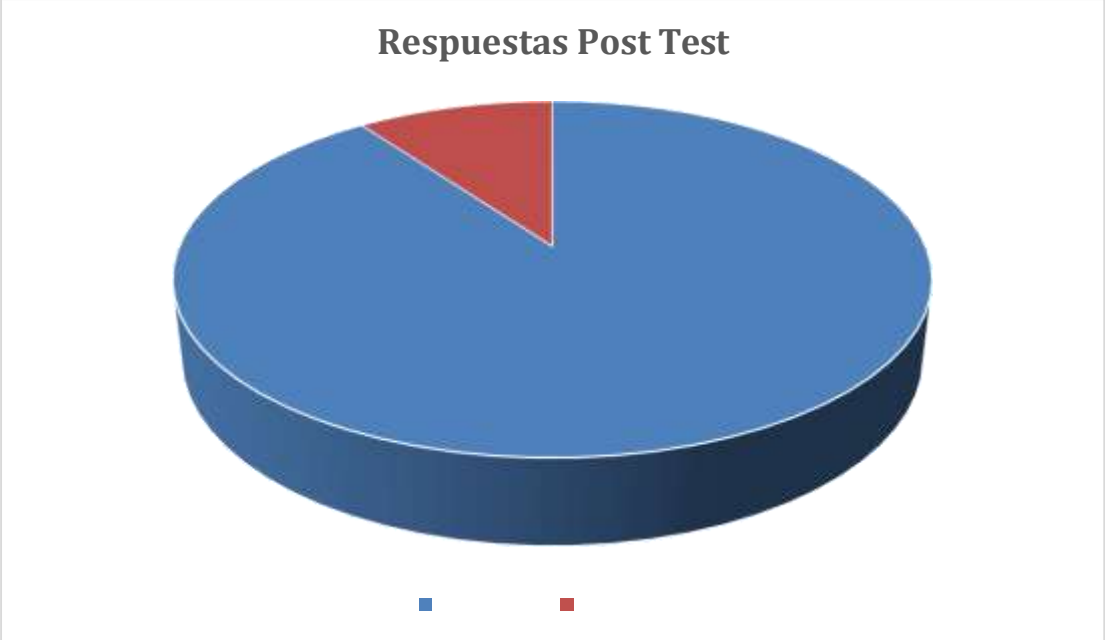
Fuente: Autores (2025)

Resultados Post Test

Se evidenció que el 90% de estudiantes responden de manera correcta con relación al sistema locomotor y solo el 10% responde de manera incorrecta. Resultados de las evaluaciones a los estudiantes del sexto año de básica después de la aplicación de Human Anatomy Atlas.

Figura 2

Respuestas del Post Test



Fuente: Autores (2025)

TABLA DE RESULTADOS PRE Y POST TEST APLICACIÓN HUMAN ANATOMY

ATLAS

TEMA: APARATO LOCOMOTOR		
Momento de la evaluación	**Descripción**	**Resultados**
Pre test	Se aplica una evaluación de base estructurada, con preguntas de selección múltiple y a su vez preguntas para respuestas abiertas.	De las 17 respuestas, se refleja que; 2 respuestas son correctas y las 15 con incorrectas. Lo que representa que el 80% de los estudiantes necesitan reforzar sus conocimientos con relación al aparato locomotor. Mientras que el 20% responder de manera correcta en la primera fase de evaluación.
Para la aplicación de la segunda evaluación, es decir post test es importante mencionar que se brindó 4 periodos de clase de 40 minutos, en la hora clase de Ciencias Naturales enfocada en el refuerzo del aprendizaje del sistema locomotor con relación a su estructura, funciones y clasificación del mismo. A través de la aplicación de la herramienta digital human anatomy atlas en la sala de audiovisuales de la institución educativa de la ciudad de Cuenca donde se desarrolló la investigación.		
Post test	Se aplica una evaluación de base estructurada, con preguntas de selección múltiple y a su vez	De las 17 respuestas, se refleja que; 16 respuestas son correctas y 1

	preguntas para respuestas abiertas. Se aplica la misma ficha de evaluación en el primer momento, es decir en el pre test.	respuesta es de manera incorrecta. Lo que representa que el 90% de los estudiantes mejoraron sus aprendizajes sobre el sistema locomotor. Mientras que el 10% aun presenta falencia con relación al tema.

Para finalizar es importante mencionar que el análisis antes presentado son el resultado de la aplicación de la herramienta en tercera dimensión human anatomy atlas. Proceso que se desarrolló en dos momentos, es decir se practicó una evaluación con 12 ítems antes de la aplicación de la herramienta digital, en este sentido los estudiantes manifestaron bajos resultados con relación al sistema locomotor, teniendo poco conocimiento con relación a su definición, su estructura y su clasificación.

Al finalizar la revisión de los resultados obtenidos se mantiene un diálogo con los estudiantes, espacio en el cual manifiestan las razones por las cuales sus conocimientos son bajos o escasos con relación al tema abordado, los recursos de aprendizaje se limitan únicamente al libro de contenidos, pudiendo observar el sistema locomotor únicamente a través de imágenes del texto, lo que provoca en los estudiantes aprender de manera limitada, es decir no permite trascender más allá.

Se da continuidad al proceso, y se aplica la herramienta en tercera dimensión human anatomy atlas con la principal intención de que los estudiantes puedan tener diversas experiencias de aprendizaje, pero sobre todo enfocada a reforzar el aprendizaje del sistema locomotor. El aprendizaje debe ser vivir una experiencia diferente y única, lo cual gracias a la aplicación de nuevos recursos adaptados a la tecnología y sumándose a la innovación de la construcción de aprendizajes permite que los estudiantes puedan

explorar un nuevo contexto de estudio, como lo fue al aplicar la herramienta de human anatomy atlas, al ser un recurso que permite reflejar el aprendizaje de manera visual.

Tal es el caso del estudio realidad virtual en 3D: una herramienta inclusiva para la educación en el cual se hace referencia a la gran importancia de aplicar estos recursos en tercera dimensión, a más de ofrecer un nuevo escenario de aprendizaje permite la formación de aprendizajes significativos e inclusivos, es una herramienta efectiva para promover la consolidación de conocimientos y tornar los aprendizajes en una experiencia valorativa y enriquecedora. Verdugo y Ramón (2024)

Lo que ha permitido que los estudiantes puedan observar ciertas partes del cuerpo humano, como por ejemplo las extremidades inferiores o superiores y al explorar la herramienta los estudiantes en grupos de tres integrantes observaron de manera directa, es decir la manipulación a través de la computadora, para ello se empleó la sala de informática de la institución educativa en la cual se desarrolló el estudio.

Los estudiantes respetando el turno de participación cada uno exploró de diversas maneras, gracias al uso de human anatomy atlas, de acuerdo a la extremidad que se observó, como primer aprendizaje pudieron apreciar la clasificación principal del sistema locomotor que es el sistema óseo y el sistema muscular, un segundo aprendizaje se da al observar la función que cada sistema cumple en la importancia del cuerpo humano. Finalmente, la clasificación del sistema óseo de acuerdo a la extremidad que se observó en la herramienta digital y de la misma manera con relación al sistema muscular. Los estudiantes al observar en un escenario en tercera dimensión y al poder manipular la imagen desde varios ángulos que ofrece human anatomy atlas, también al presionar una parte de la extremidad inferior (pierna) se refleja el nombre del músculo o del hueso.

Brindar una experiencia de aprendizaje significativo a los estudiantes con el objetivo principal de fomentar el conocimiento del sistema locomotor en estudiantes de 10 años, a través de la exploración de la herramienta human anatomy atlas lo cual facilitó su comprensión y la retención de la información despertando también la motivación por aprender y promover su razonamiento en el proceso del aprendizaje.

CONCLUSIONES

Con relación a la sistematización de los aspectos teóricos sobre el aprendizaje del sistema locomotor, se realizó un esquema conceptual que permita al lector comprender los fundamentos de huesos, músculos y articulaciones, para tener la información de manera ordenada y comprensible.

Se evidencia falencias con relación a la comprensión del aparato locomotor a través de una evaluación inicial, es decir la evaluación pre test, misma que es de gran importancia ya que se puede conocer las dificultades con relación al aprendizaje de los estudiantes y a partir de ello emplear los mejores recursos y estrategias para mejorar y potenciar el contenido a impartir.

Con la aplicación de human anatomy atlas los estudiantes incrementan su interés y atención por la clase, la interacción del espacio en tercera dimensión permitió observar de manera clara y con gran realismo la estructura de las extremidades del cuerpo, creando de esta manera un aprendizaje más entretenido y significativo.

Por otro lado, en la aplicación de la segunda fase de la evaluación, es decir la evaluación post test se comprobó grandes avances a nivel de conocimiento de los estudiantes. Lo que indica que emplear herramientas que brinden una experiencia nueva de aprendizaje y sobre todo permita crear aprendizajes duraderos genera resultados positivos en los estudiantes.

Finalmente, con la aplicación de human anatomy atlas a más de identificar grandes avances en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, se permitió identificar ciertas limitaciones con relación a la infraestructura adecuada y equipara de recursos tecnológicos, lo que significa una gran barrera en la construcción de una educación de calidad

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar trabajos en grupo para que los estudiantes pueden explorar de mejor manera mediante la aplicación en tercera dimensión y a su vez compartan sus hallazgos y sus experiencias dentro del equipo de trabajo, creando motivación entre todos, respeto, comunicación y creando un espacio de construcción colectiva del conocimiento.

Es importante implementar recursos que integran la tecnología y la innovación para fortalecer la educación. Mantener un ambiente de motivación es fundamental para que los estudiantes tengan interés por seguir conociendo y nutriendo sus aprendizajes, por esta razón se debe realizar también dinámicas mediante retos digitales.

Finalmente, se debe considerar que los aprendizajes que los estudiantes adquieren no deben quedarse únicamente en lo digital, es importante fomentar el vínculo del conocimiento con actividades de la vida cotidiana. Transmitir la importancia del aparato locomotor en su bienestar y en el cuidado de su salud.

REFERENCIAS

Álvarez, D., Martínez, S., Martin, C., Guevara, M., Montila, F y Rubino, P. (2025). Malformaciones arteriovenosas múltiples. Revista Argent Neuroc, 39(2). DOI: 10.59156/revista.v39i02.740

Crespo, V., Castillo, L. y Álvarez, J. (2012). La morfología como ciencia en la cultura física y su utilización en un material de apoyo a la docencia. Podium, (21), 1 – 19.
LaMorfoligiaComoCienciaEnLaCulturaFisicaYSuUtiliza-6174048.pdf

Guaranda, E. (2022). Propuesta metodológica de Human Anatomy Atlas para el aprendizaje de anatomía humana con estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, periodo octubre 2021 – marzo 2022. http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/10082/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-PQB-021-2022.pdf

Hernández Sampieri, R y Mendoza Torres, C. P. (2018) Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Mc Graw Hill Education.

Lara, D. K., Muñiz, J. P., Giler, M. F. y Alcívar, D. M. (2022). La realidad virtual como recurso y herramienta útil para la docencia y la investigación. Polo del conocimiento, 7 (8). 1-13. DOI: 10.23857/pc. v7i8

López, A.J. (2021). Anatomía ósea para estudiantes. Guías prácticas, (12), 1 – 12. https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/af5b10bb-1b49-43f0-b11b- 43815981deb8/content

Loza, R. M., Mamani, J. L., Mariaca, J. S. y Yanqui, F. E. (2020). Paradigma Sociocrítico en la Investigación. PsiqueMag,9 (2), 1 -10. https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/psiquemag/article/view/216/206

López, A. (2021) Anatomía ósea para estudiantes. Generación de contenidos impresos, (12), 1 –
11. https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/af5b10bb-1b49-43f0-b11b- 43815981deb8/content

Orrego, V. (2022). Innovación educativa: Propuesta conceptual, paradigmática y dimensiones de acción. Ensayos Pedagógicos,17(2), 95-116. https://doi.org/10.15359/rep.17-2.5

Romero, M. A., León, L. M., León, G. L., Ortiz, J. E. y Serrano, C. P. (2024). Impacto de la Tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje: Un análisis integral. Ciencia Latina Educación, 8 (3), 1 – 27. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12074

Tigse Parreño, C. (2019). El constructivismo, según bases teóricas de César Coll. Revista Andina de Educación, 2(1), 25-28. http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rae/v2n1/2631-2816- rae-2- 01-00025.pdf

Urías, D. y Lugo, O., Almaraz, P y Zenteno, T. (2021). El músculo y su estructura. Recursos Naturales y Sociedad, 7 (1), 1 – 15. https://www.cibnor.gob.mx/revista-rns/pdfs/vol7num1/1_EL_MUSCULO.pdf

Vallejo, P.A., Zambrano, G., Vallejo, P. y Bravo, G.M. (2019). Importancia del Conectivismo en la inclusión para mejorar la Calidad Educativa ante la tecnología moderna. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonia 4(8), 1 – 22.
http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v4i8.297

Vargas, A. y Correa, L. (2022). Ejercicio como protagonista en la plasticidad muscular y en el musculo como un órgano endocrino: Implicaciones en las enfermedades crónicas. Facultad de medicina humana, 22 (1), 181 - 192. http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v22n1/2308-0531-rfmh-22-01-181.pdf.

Verdugo, G. y Ramón, P. (2024). Realidad virtual en 3D: una herramienta inclusiva para la educación. Revista Mamakuna (22), 76-87. https://revistas.unae.edu.ec/index.php/mamakuna/article/view/878/886