



MASTERPROF UMH
UNIVERSITAS *Miguel Hernández*

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO
ESO Y BACHILLERATO, FP Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Colaboración entre el alumnado de distintos niveles educativos para el aprendizaje de la Anatomía Humana.

Estudiante: Laura Hernández Coves

Especialidad: Biología y Geología

Tutor/a: Olga María Tortosa Luque

Curso académico: 2023-24

Código de autorización COIR: TFM.MP2.OMTL.LHC.240112



AGRADECIMIENTOS

Me gustaría dar las gracias a mi tutora Olga por ayudarme y confiar en mí. Me ha encantado trabajar juntas, ojalá algún día sea una profesora tan maravillosa como ella.

A todas mis amigas, que están ahí siempre. Os quiero mucho.

Gracias a mis padres y a mi hermana, por apoyarme en esta aventura y estar tan orgullosos de mí. A mis abuelos, que son lo mejor de mi vida. También agradecer a mis primos, Paula y Lucas, me han hecho descubrir una parte bonita de mí que no conocía.

Y a Arenita, mi amor incondicional.



ÍNDICE

1. RESUMEN	4
2. INTRODUCCIÓN	5
2.1 Justificación del proyecto.....	6
2.2 Objetivos del proyecto	7
3. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO.....	8
3.1 Metodologías activas aplicadas en la enseñanza.....	8
3.2 Importancia de las TICs en Anatomía Humana	9
3.3 Prácticas experimentales en Anatomía Humana	10
4. PROPUESTA DIDÁCTICA.....	12
4.1 Justificación de la propuesta didáctica de Anatomía Humana.....	12
4.2 Objetivos de la propuesta didáctica	13
4.3 Metodologías activas trabajadas con el alumnado de 1º BAT	14
4.4 Actividades de “Conoce tu Cuerpo y Cuídate: Aventura Científica para Descubrir la Anatomía Humana”.....	15
4.5 Objetivos de desarrollo sostenible trabajados en la propuesta.....	17
4.6 Inclusión dentro del aula	18
4.7 Evaluación de las actividades realizadas en Biología Humana y Salud .	18
5. CONCLUSIONES.....	19
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
7. ANEXOS	25

1. RESUMEN

La educación se encuentra en constante cambio debido a la incorporación de metodologías activas innovadoras en las aulas como el trabajo cooperativo, el aprendizaje entre iguales, la gamificación, el aula invertida o el aprendizaje de problemas, entre otros. El estudio de la anatomía humana forma parte del aprendizaje significativo del estudiantado en el centro de secundaria. La optativa de bachillerato de Biología Humana y Salud pretende implementar una propuesta didáctica de divulgación de anatomía humana llamada “Conoce tu Cuerpo y Cuídate: Aventura Científica para Descubrir la Anatomía Humana”, que promueve el aprendizaje de servicio e involucra a toda la comunidad educativa. Esta propuesta incluye una serie de actividades especializadas en los distintos aparatos y sistemas del cuerpo humano que se presentan en un hospital ficticio para todo el centro. Asimismo, el alumnado de 1º bachillerato conciencia mediante su aprendizaje al estudiantado de 3º ESO sobre iniciativas como la valoración del propio cuerpo, la prevención de enfermedades de transmisión sexual y la implementación de hábitos de vida saludable. Este tipo de relación entre pares fomenta las habilidades sociales como el respeto y la empatía, mejorando la convivencia y el aprendizaje mutuo.

Palabras clave: anatomía humana, metodologías activas, divulgación, aprendizaje entre iguales, propuesta didáctica.

ABSTRACT

Education is constantly changing due to the incorporation of innovative active methodologies in the classroom such as cooperative work, peer learning, gamification, the inverted classroom or problem-based learning, among others. The study of human anatomy forms part of the significant learning of students at the secondary school. The baccalaureate optional course in Human Biology and Health aims to implement a didactic proposal to disseminate human anatomy called ‘Know your Body and Take Care of Yourself: Scientific Adventure to Discover Human Anatomy’, which promotes service learning and involves the entire educational community. This proposal includes a series of activities specialising in the different apparatuses and systems of the human body, which are presented in a fictitious hospital for the whole school. In addition, the 1st Baccalaureate students raise awareness among 3rd ESO students about initiatives such as valuing one's own body, the prevention of sexually transmitted diseases and the implementation of healthy lifestyle habits. This type of peer-to-peer relationship fosters social skills such as respect and empathy, improving coexistence and mutual learning.

Keywords: human anatomy, active methodologies, outreach, peer learning, didactic proposal.

2. INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual, la educación se enfrenta a cambios constantes para adaptarse a las nuevas necesidades de enseñanza-aprendizaje (Alonso-Martín, 2020). Estas múltiples reformas curriculares en los diferentes niveles educativos y la utilización de recursos didácticos destacan la necesidad de un cambio en los enfoques docentes que otorguen al estudiantado el papel de protagonista en su propio aprendizaje (Castro y Papahiu, 2013).

Las metodologías activas de enseñanza son estrategias pedagógicas que permiten al alumnado ser partícipe de su proceso de aprendizaje, llevándolos a pensar y originar conocimientos individuales o colectivos innovadores. Además, fomenta su participación en las clases de forma inmersiva, investigando problemáticas de sucesos reales y experiencias formativas significativas (Pereira y Da Silva, 2018). Estos nuevos métodos de enseñanza se centran en la experimentación, la observación y el pensamiento crítico, mejorando la comprensión de los saberes básicos y fomentando el desarrollo de las habilidades y aspectos cognitivos del estudiantado (Marlon, 2024). Estas metodologías han demostrado su gran efectividad en los centros educativos lo que ha generado una implementación de ellas por parte del alumnado y el personal docente (Berge, 2002).

Por otro lado, el consumo de alimentos no nutritivos, la vida sedentaria y la falta de ejercicio físico son algunas de las problemáticas presentes en los adolescentes que pueden condicionar alteraciones en su organismo como obesidad u otras patologías graves como el cáncer de estómago, cáncer de colon, etc (García y Leal, 2019). Sin embargo, unos hábitos de vida saludable eficaces a largo plazo conllevan la adquisición de conocimientos, actitudes y conductas beneficiosas para la salud. (Camacho et al, 2012).

Aunque los contenidos sobre alimentación y nutrición forman parte de la enseñanza en secundaria y bachillerato, algunos estudios muestran las dificultades y creencias alimentarias erróneas del alumnado, que evidencian una falta de conocimientos sobre esta temática (De Los Santos-Mantero, 2018). De hecho, el estudio de Pajuelo et al. (2021), muestra cómo el índice de Masa Corporal de los estudiantes está estrechamente relacionado con los conocimientos adquiridos sobre estos hábitos saludables.

Ante esta situación que se presenta en la actualidad, el centro educativo sugiere la participación de los adolescentes en talleres de educación nutricional, con el propósito de reducir la prevalencia de obesidad y sobrepeso (Pajuelo et al., 2021). Asimismo, la implementación de una buena educación basada en hábitos de vida saludables relacionados con la alimentación y la actividad física posibilitan un correcto desarrollo en todos los ámbitos (físico, mental y social) y la capacidad de seguir llevando estos hábitos en un futuro (Sánchez et al., 2023).

Por esta razón, la optativa de Biología Humana y la Salud junto con otras materias impartidas en el centro educativo pueden potenciar el aprendizaje más conceptual y científico sobre hábitos de vida saludables, los beneficios y la importancia de preservar una buena salud para evitar posibles enfermedades derivadas de una mala alimentación. Una vez interiorizados y aprendidos todos estos conceptos, el alumnado puede introducir modificaciones en su vida diaria que mejoren sus hábitos alimenticios y mejoren su salud (Espinosa-Franco y Romaña-Palacios, 2021).

2.1 Justificación del proyecto

Biología Humana y Salud es una de las optativas presentes en el bachillerato, una materia densa y compleja, pero a su vez, esencial para entender el funcionamiento del cuerpo humano. Esta asignatura se basa en el estudio de la fisiología y anatomía del cuerpo humano, lo cual es fundamental para prevenir problemas de salud y conocer las distintas patologías, sus tratamientos y diagnósticos. Además, el aprendizaje de las distintas estructuras y partes del cuerpo fomenta en el alumnado la capacidad de valorar y comenzar su propia autoexploración, mejorando así su autoestima y comprendiendo la importancia de mejorar los hábitos de vida saludable (Carolina y Lilibeth, 2022). La enseñanza de anatomía humana también conlleva la adquisición de conocimientos sobre las funciones vitales y los procesos fisiológicos básicos, abordando aspectos como la nutrición, la relación y la reproducción (Alzate-Mejía y Tamayo-Alzate, 2019). Asimismo, es fundamental incluir en esta optativa las enfermedades de transmisión sexual (ETS). Las ETS permiten al estudiantado identificar y prevenir estas enfermedades y promover una mayor responsabilidad y conciencia sobre la salud sexual. Asimismo, una asignatura que trate la educación sexual desmitifica falsos conceptos y reduce el estigma asociado a ellas, fomentando un ambiente de respeto y apoyo basado en la igualdad de género y la eliminación de prejuicios y estereotipos (De Saldaña, 2020).

No obstante, la utilización de métodos memorísticos y clases magistrales limitan el entusiasmo del estudiantado, dando lugar a aprendizajes poco significativos (Camila, 2022). Por eso mismo, las metodologías activas están tomando una mayor relevancia en las aulas. Estas nuevas propuestas traen consigo una transformación de los papeles tanto del estudiante como del docente, donde el alumnado desarrolla de este modo un mayor nivel de autonomía y maximiza su participación (Luelmo Del Castillo, 2018). Su implementación proporciona una experiencia educativa satisfactoria y aplicable en su vida diaria, involucrando la relación existente entre ciencia, tecnología y sociedad (Carolina y Lilibeth, 2022).

Algunas de estas metodologías innovadoras son la experimentación a través de la observación directa de la anatomía mediante disecciones de órganos en el laboratorio o bien mediante estudios de modelos anatómicos (Rodríguez-Herrera et al., 2019). El aprendizaje cooperativo, la gamificación, el

aprendizaje entre iguales, el aula invertida (flipped classroom), el aprendizaje basado en proyectos o la integración de competencias relacionadas con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se presentan como una alternativa para despertar la curiosidad y la socialización del estudiantado, comprender la importancia de la investigación y desarrollar su creatividad y pensamiento crítico (Alonso-Martín, 2020).

En este trabajo se busca desarrollar un aprendizaje bidireccional entre el alumnado de 1º de bachillerato y 3º ESO, incentivando la motivación entre pares. En última instancia, se pretende mostrar una forma distinta de abordar la anatomía humana en 1º de bachillerato para crear un cambio innovador en la enseñanza, que fomenta el interés y la comprensión a través de metodologías activas, donde no solo se adquieren conocimientos de biología humana, sino que también se desarrollan habilidades críticas y prácticas. De esta manera, surge la necesidad de implementar en las aulas de 1º de bachillerato una propuesta innovadora llamada "Conoce tu Cuerpo y Cuídate: Aventura Científica para Descubrir la Anatomía Humana". Esta estrategia didáctica de divulgación científica está enfocada en el aprendizaje de toda la comunidad educativa, integrando los saberes básicos presentes en esta materia. De esta forma, el alumnado comienza a valorar y respetar su propio cuerpo, concienciando de la importancia de llevar una vida saludable para prevenir enfermedades derivadas de una mala alimentación, del consumo de sustancias y de la ausencia de ejercicio físico.

2.2 Objetivos del proyecto

Este trabajo de fin de máster tiene como objetivo principal crear y desarrollar una propuesta didáctica para optimizar el aprendizaje de la anatomía humana en la optativa de Biología Humana y Salud en 1º de bachillerato. Para potenciar este aprendizaje, se deben incluir distintas metodologías activas como la gamificación, el aprendizaje cooperativo entre iguales, el aula invertida o flipped classroom, el aprendizaje de servicios, el aprendizaje basado en problemas y proyectos, entre otras. Esta propuesta didáctica innovadora se llama "Conoce tu Cuerpo y Cuídate: Aventura Científica para Descubrir la Anatomía Humana", que consiste en la creación de un hospital para toda la comunidad educativa, participando así en la divulgación científica de la anatomía humana, el autoconocimiento y la valoración del propio cuerpo. También se integran hábitos saludables de alimentación y deporte para evitar patologías relacionadas con este ámbito.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Revisar el trabajo práctico que se realiza en anatomía humana en educación secundaria y bachillerato para conocer distintas técnicas aplicables en experimentación.
- Examinar diferentes metodologías activas innovadoras aplicables en la optativa de Biología Humana y Salud

- Buscar estrategias de campañas de divulgación científica
- Determinar distintas formas de mejora o aplicaciones tecnológicas para integrar el uso de las TICs en la anatomía humana.

3. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Este trabajo de educación ha sido abordado mediante varios métodos. En primer lugar, se ha realizado una investigación bibliográfica, la cual consiste en la recopilación de todo tipo de estudios previos relacionados con los temas en cuestión. El propósito de esta fase es orientar la investigación a partir de los datos existentes en diversas fuentes, con el fin de obtener una visión general del campo de estudio (Reyes y Carmona,2020).

Se han consultado diferentes bases de datos como Scopus, ERIC, Dialnet y ResearchGate, entre otras. Posteriormente, se ha procedido a la selección de los artículos científicos relevantes, centrándose en aspectos como las prácticas de laboratorio de Anatomía Humana, las metodologías activas para secundaria y bachillerato, la integración de las TIC en esta área y la importancia de la divulgación científica de los hábitos saludables y la anatomía humana.

Por otro lado, se ha llevado a cabo una observación directa en un centro de secundaria, enfocada en la implementación de nuevas metodologías activas en la asignatura optativa de 1º de bachillerato de Biología Humana y Salud. Finalmente, se ha desarrollado una propuesta didáctica para mejorar el estudio y la comprensión de esta materia, promoviendo el uso de diversas metodologías que potencien las habilidades prácticas, los conocimientos y el aprendizaje significativo del alumnado.

3.1 Metodologías activas aplicadas en la enseñanza

La educación está en un periodo de continuos cambios y mejoras, lo que requiere abandonar la enseñanza clásica e incorporar nuevas metodologías (Lara y Gómez, 2020). La implementación de estos nuevos enfoques didácticos aumenta la pasión y el interés del alumnado en las aulas (Luelmo Del Castillo, 2018).

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología innovadora que se basa en investigar problemas científicos de la vida cotidiana. El alumnado, en grupos cooperativos, busca soluciones a esos sucesos actuales que el profesorado les ha planteado. De esta manera, los adolescentes son más conscientes del mundo real que les rodea (Hernández-Huaripaucar y Calmett, 2020). El ABP está ganando popularidad en el estudio de la anatomía humana, al integrar conocimientos de las estructuras anatómicas con las competencias de los casos clínicos, y promoviendo la investigación independiente (Teneda y Espinoza, 2024).

El aprendizaje cooperativo es una metodología activa en la que el alumnado trabaja de forma conjunta para maximizar su propio aprendizaje y el de sus compañeros. Además, se promueve la comunicación y el desarrollo de habilidades tales como el liderazgo, el trabajo en equipo o la gestión de conflictos (Domingo, 2008). Por tanto, es una técnica que puede aplicarse en multitud de áreas como por ejemplo en anatomía patológica, donde el estudiantado puede solucionar las diferentes dificultades o problemas que puedan surgir en las prácticas de laboratorio o proyectos de investigación (Knappe, 2013).

En el ámbito educativo, el flipped classroom o aula invertida tiene gran relevancia. En este tipo de aprendizaje los roles tradicionales del aula se invierten, ya que es el alumnado quien tiene acceso a los materiales a través de plataformas digitales, mientras el docente los guía en el proceso de estudio para que maximicen el rendimiento de esos recursos. Esto les da la oportunidad de prepararse las clases en casa y utilizar el tiempo en el aula para realizar otras actividades prácticas y resolver dudas (Verón et al., 2021).

El aprendizaje de servicio (APS) es una metodología experiencial que combina servicios a la comunidad y actividades de enseñanza que proporcionan un aprendizaje significativo y, a su vez, benefician a la sociedad local (Deeley, 2010). Este tipo de enseñanza resuelve problemas del mundo actual, ya que proporciona mejoras reales a las zonas más afectadas del entorno próximo de los adolescentes. De esta forma, el estudiantado asume roles de responsabilidad y reflexiona sobre intereses y habilidades propias (Choi et al., 2023).

La gamificación surge como una estrategia educativa para integrar elementos de juego en el proceso de enseñanza (Villalba, 2016). Algunos recursos virtuales tales como Quizlet, Plickers, Kahoot y las tarjetas IF-AT, incentivan la participación y enriquecen la experiencia de aprendizaje en las clases (Leung y Pluskwik, 2018). Además, el estudiantado cada vez es más crítico con la información que recibe en el aula, lo que convierte las actividades de gamificación en un estímulo para su asistencia y compromiso (Rioja et al., 2017).

3.2 Importancia de las TICs en Anatomía Humana

Actualmente, el uso generalizado de las nuevas tecnologías en la sociedad ha provocado la incorporación de las TIC en las aulas de los centros educativos. Estas herramientas digitales ofrecen una mejora del aprendizaje y la oportunidad de implementar diferentes metodologías activas en diferentes materias y niveles educativos. Estas estrategias virtuales representan una alternativa apropiada al método tradicional centrado en la clase expositiva magistral, ya que eliminan las barreras espacio temporales al facilitar la interacción entre docentes y estudiantes sin necesidad de reunirse en el mismo lugar de manera simultánea (Herrada y Baños, 2018). Asimismo, la

incorporación de las TIC hace más sencillos aspectos relacionados con la autonomía del alumnado, el desarrollo del trabajo en equipo, la posibilidad de modificar y adaptar los métodos de evaluación y la interacción bidireccional entre el profesorado y el alumnado mediante la utilización de plataformas virtuales y aplicaciones online para generar y difundir contenido (Barrera y Guapi, 2018).

Las plataformas virtuales constituyen una herramienta tecnológica fundamental en el entorno académico. Algunas plataformas como Moodle, Aules o Teams permiten mantener una comunicación constante y fluida entre docentes y estudiantes, facilitando una interacción en tiempo real y proporcionando un entorno colaborativo en el que se pueden compartir recursos educativos vistos en clase o complementarios (Barrera y Guapi, 2018).

Por otro lado, el uso extendido de los dispositivos telefónicos entre los adolescentes ha impulsado el desarrollo del aprendizaje móvil o m-learning. Este tipo de aprendizaje se basa en la adquisición de conocimientos a partir de las tecnologías móviles, sin depender de un centro educativo específico (Herrera y Fénema, 2011). El m-learning mejora del aprendizaje de la anatomía humana, en concreto en el estudio de casos clínicos o el aprendizaje basado en problemas (Martínez et al., 2017). Además, existen aplicaciones como Human Anatomy Atlas - Visible Body, Visible Body Skeleton Premium 2, Essential Anatomy o Pocket Body, muestran atlas completo del cuerpo humano con gráficos, datos clínicos y animaciones que trabajan de forma lúdica los contenidos de anatomía humana. Algunas de ellas presentan estructuras tridimensionales de un modelo digital y la posibilidad de difuminar o resaltar partes concretas, lo que facilita visualmente el aprendizaje (Lewis, et al., 2014).

Otra opción que podría ser eficaz en anatomía humana es la incorporación de tecnologías como la realidad virtual o aumentada. Estas tecnologías ofrecen representaciones altamente realistas de los estudios anatómicos, lo que facilita el proceso de aprendizaje sin necesidad de aplicar técnicas invasivas como las disecciones, respetando la vida de otras especies no humanas que son usadas en laboratorios. Además, el uso de este tipo de tecnologías incrementa el interés de los estudiantes al proporcionarles una experiencia práctica de “aprender haciendo” (Salgado et al., 2022). De esta forma, el alumnado muestra un mayor interés y motivación en la adquisición de conocimientos sobre el cuerpo humano mediante el uso de dispositivos electrónicos. (Haydee, 2022).

3.3 Prácticas experimentales en Anatomía Humana

Las materias de la rama científica presentan un carácter totalmente experimental y evitar esta parte puede llevar a la desconexión entre la teoría y la práctica, lo cual provoca una falta de interés y motivación en el alumnado

(Espinosa-Ríos et al., 2016). Por eso mismo, las prácticas de laboratorio adquieren una gran importancia como herramientas pedagógicas, que implican la manipulación, observación directa y descubrimiento de objetos, seres vivos y materiales reales (Abrahams y Millar, 2008). Además, la experimentación les permite aprender a distinguir entre eventos de evidencia científica y aquellos que carecen de ella (Faneite y Gutierrez, 2023).

No obstante, el aprendizaje experimental comparte muchas similitudes con las metodologías activas. En los centros de secundaria, muchas de estas metodologías se desarrollan a partir del trabajo en el laboratorio, donde el estudiantado va adquiriendo de manera autónoma las competencias y las habilidades necesarias para integrar el método científico tales como el manejo de instrumentos de laboratorio y el cumplimiento de las normas de limpieza y seguridad (Lucía, 2018). Existen distintas estrategias para enseñar anatomía humana, pero se ha observado que el estudiantado logra un aprendizaje más efectivo utilizando técnicas que integren múltiples modalidades (Estai y Bunt, 2016).

Por una parte, está la disección, una práctica que resulta muy eficaz para explorar y estudiar la anatomía tanto interna como externa de diversos organismos, facilitando la manipulación directa y acercando los conceptos teóricos a la realidad (Lucía, 2018). La enseñanza de anatomía mediante la disección permite al estudiantado aprender una amplia gama de terminología específica y comprender las relaciones espaciales entre las diferentes estructuras del cuerpo, que son aspectos esenciales de la anatomía humana. La disección fomenta la participación activa del alumnado y aprovecha los beneficios del trabajo en grupos reducidos, lo que contribuye especialmente a la mejora del aprendizaje entre iguales en estas clases (Ghosh, 2016). Además, para aquel estudiantado con aspiraciones en campos relacionados con la salud, como la medicina quirúrgica, la experiencia práctica a través de la disección continúa siendo muy enriquecedora (Estai y Bunt, 2016).

Sin embargo, también se busca incorporar la utilización de maquetas de arcilla como un recurso didáctico eficaz y atractivo para la enseñanza de la anatomía macroscópica en secundaria, puesto que estos modelos físicos tridimensionales pueden enriquecer enormemente la percepción espacial de las estructuras anatómicas. También cabe mencionar que este tipo de moldeado de arcilla sería muy efectivo en áreas de aprendizaje repetitivo y para mejorar la comprensión de las partes del cuerpo y sus relaciones espaciales (Grigg et al., 2020). Otro recurso didáctico útil en anatomía es la integración de la radiología, ya que favorece el aprendizaje al actuar como un vínculo con la práctica clínica real. Estas imágenes médicas sobre distintas morfologías anatómicas ayudan al estudiantado a la interpretación de los diagnósticos y tratamientos de los pacientes con patologías (Caswell et al., 2015).

La mayoría de los planes de estudio de anatomía combinan los métodos tradicionales con las estrategias innovadoras de manera que se complementen entre sí. Las lecciones en un laboratorio de disección también se acompañan

de presentaciones en 3D de "anatomía viva", dejando al alumnado comparar la impresión tridimensional reconstruida de estructuras internas del cuerpo humano con los órganos que han diseccionado en clase (Ghosh, 2016). Por esta razón, es recomendable utilizar distintas técnicas de enseñanza que garanticen un mayor rendimiento del aprendizaje. La incorporación de diferentes alternativas en el aula asegura una mayor flexibilidad para satisfacer todas las necesidades educativas del estudiantado que presenten distintos ritmos de aprendizaje y habilidades (Grigg et al., 2020).

Por otro lado, las visitas a un laboratorio externo de anatomía macroscópica brindan al alumnado de secundaria una experiencia educativa e interactiva que mejora sus conocimientos anatómicos y fomenta el interés en carreras de ciencias de la salud (Cale et al., 2022). Se pueden organizar eventos de divulgación prácticos para mejorar el conocimiento en el cuidado de la salud y fomentar el interés del estudiantado fuera del aula (Connolly y Hinshaw, 2016). Las "mini-escuelas de medicina" son programas de divulgación universitaria que permiten a los adolescentes conocer contenido biomédico, explorar diferentes ocupaciones en salud y aumentar su interés en seguir una carrera en este campo (Briskey et al., 2017).

4. PROPUESTA DIDÁCTICA

"Conoce tu Cuerpo y Cuídate: Aventura Científica para Descubrir la Anatomía Humana" es una propuesta didáctica desarrollada por el estudiantado de 1º de bachillerato como parte de la asignatura optativa Biología Humana y Salud. Tras una exhaustiva búsqueda bibliográfica, se destaca la importancia de incorporar nuevas metodologías activas para fomentar el interés y la participación entre iguales. En este caso, se da un aprendizaje bidireccional entre el estudiantado de 1º bachillerato y 3º ESO. Además, esta propuesta no solo busca el aprendizaje entre iguales sino la implicación de toda la comunidad educativa en la enseñanza y la comprensión de la anatomía humana.

4.1 Justificación de la propuesta didáctica de Anatomía Humana

La incorporación de las metodologías activas está transformando la dinámica de la enseñanza en el aula, donde el alumnado gana autonomía a partir de su propia participación. Este nuevo enfoque didáctico pretende despertar la motivación del estudiantado en la creación de proyectos de investigación mediante el trabajo en equipo y promover el desarrollo del pensamiento crítico, los conocimientos y las competencias que les permitan incorporarse a la vida con responsabilidad social.

Por otro lado, el aprendizaje entre iguales es una metodología que promueve la colaboración y el intercambio de conocimientos entre estudiantes. En este caso, el aprendizaje se da entre el alumnado de 1º bachillerato y 3º ESO. Esta interacción mejora las relaciones sociales y el desarrollo de habilidades de comunicación y trabajo en equipo, que son fundamentales en la

vida cotidiana y en futuras carreras profesionales. También fomenta la empatía y el respeto hacia las perspectivas y experiencias de los demás, lo que contribuye a un ambiente escolar más inclusivo y solidario. Esta dinámica fortalece la autoconfianza y la autoestima del alumnado, ya que les brinda la oportunidad de aprender unos de otros, especialmente en el contexto de la interacción entre distintos niveles educativos.

La comprensión del cuerpo humano y sus funciones es un tema fundamental para toda la comunidad educativa, ya que fomenta hábitos de vida saludables. Además, la divulgación de estos temas es esencial para capacitar a la sociedad en el autoconocimiento y la exploración de su propio cuerpo. Al conocer la anatomía y fisiología básicas, así como algunas patologías relacionadas, se facilita la detección precoz de enfermedades y se adoptan medidas preventivas, que contribuyen a mejorar la salud y el bienestar a largo plazo.

4.2 Objetivos de la propuesta didáctica

El objetivo principal de esta propuesta didáctica “Conoce tu cuerpo y Cuídate: Aventura Científica para descubrir la Anatomía Humana” es sensibilizar y educar a toda la comunidad educativa sobre la importancia de conocer la fisiología y anatomía del cuerpo humano, concienciando así de los beneficios de llevar una vida saludable para prevenir enfermedades derivadas de una mala alimentación y una falta de ejercicio físico.

Entre los objetivos más objetivos destacan:

- Fomentar el aprendizaje entre iguales, específicamente entre el estudiantado de 1º de bachillerato y 3º de ESO.
- Implementar distintas metodologías activas para la enseñanza anatomía humana como el aprendizaje basado en problemas y proyectos, el aula invertida (flipped classroom), el aprendizaje de servicio, el aprendizaje cooperativo, y la gamificación para enriquecer el proceso educativo.
- Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para buscar la información sobre el cuerpo humano y sus enfermedades.
- Divulgar la importancia de una alimentación equilibrada y la práctica regular del deporte para prevenir enfermedades.
- Facilitar el autoconocimiento y la exploración del propio cuerpo, mejorando así la autoestima y valoración personal y emocional
- Aprender patologías relacionadas con el cuerpo humano para la detección precoz de enfermedades, especialmente concienciar a los adolescentes sobre la relevancia de la prevención de las enfermedades de transmisión sexual (ETS)

- Asegurar que toda la comunidad educativa (alumnos, docentes, familias y personal administrativo) está comprometida en el proceso de aprendizaje y promoción de la salud.

4.3 Metodologías activas trabajadas con el alumnado de 1º BAT

La propuesta didáctica “Conoce tu Cuerpo y Cuídate: Aventura Científica para Descubrir la Anatomía Humana” trabaja a su vez, distintas metodologías activas.

En primer lugar, se fomenta el aprendizaje cooperativo, puesto que el alumnado se dispone en grupos. De esta forma, aprenden a trabajar en equipo, a gestionar los problemas y a desarrollar su autonomía, sus habilidades sociales y el respeto hacia los demás. Asimismo, los grupos se formarán atendiendo a la diversidad del aula mediante la técnica ABBC, que busca la heterogeneidad del grupo mediante la implicación de estudiantes con distintos ritmos de aprendizaje. El estudiantado asumirá un rol, haciéndolos sentir responsables de una función dentro de su propio equipo (coordinador, supervisor, relaciones públicas e intendente). Cada grupo trabaja un aparato o sistema del cuerpo, sus enfermedades y hábitos saludables.

El aprendizaje entre iguales destaca como una dinámica fundamental, dado que los estudiantes comparten conocimientos y se ayudan mutuamente en el proceso de estudio. Esto implica un cambio en la jerarquía entre las figuras profesorado-alumnado, mostrando que el aprendizaje puede ser bidireccional entre compañeros de edades similares. Además, este tipo de aprendizaje amplía las oportunidades de relación entre ellos, no solo dentro de la misma clase, sino también con el resto de niveles educativos que participan en esta propuesta didáctica. En este caso, el alumnado de 1º de bachillerato enseña la anatomía humana a sus compañeros de 3º ESO, así como al personal docente y grupos del centro.

La gamificación también forma parte de esta propuesta pedagógica, ya que el estudiantado de 1º de bachillerato se involucra en la creación de juegos de cartas, puzzles y juegos de adivinanzas. Posteriormente, los adolescentes usan esta dinámica para que el resto de la comunidad del centro educativo interiorice estos conceptos de una forma más dinámica y divertida.

Por otro lado, esta propuesta didáctica trata de darle la vuelta a la enseñanza tradicional fomentando el uso del aula invertida o flipped classroom y a su vez, el aprendizaje basado en proyectos (ABP). En este sentido, el profesorado propone estudiar la fisiología y anatomía del cuerpo a partir de la elaboración de proyectos científicos. En este sentido, el docente hace uso de las plataformas virtuales tales como Aules o Teams, proporcionando al alumnado una variedad de recursos como artículos científicos, noticias, vídeos, ejemplos de infografías o ideas de juegos para implementar en esta propuesta de divulgación científica. De esta manera, se mejora una mayor

individualización entre el estudiantado, atendiendo a la diversidad y a los distintos ritmos de aprendizaje.

4.4 Actividades de “Conoce tu Cuerpo y Cuídate: Aventura Científica para Descubrir la Anatomía Humana”

En esta propuesta didáctica llamada “Conoce tu Cuerpo y Cuídate: Aventura Científica para Descubrir la Anatomía Humana”, el alumnado de 1º de bachillerato estudia los sistemas, aparatos y órganos del cuerpo humano así como algunas propuestas de hábitos saludables y enfermedades relacionadas. Se trabaja en grupos cooperativos, donde cada uno está especializado en un área de la medicina, formando así un hospital de expertos de distintas especialidades: neurología, gastroenterología, reumatología, endocrinología, neumología, urología y ginecología (*Anexos, Propuesta gráfica*).

Un grupo se enfoca en la creación de modelos del sistema nervioso y los tipos de neuronas. El alumnado diseña una maqueta del sistema nervioso central y periférico, donde se puede observar cada una de sus partes. Por otro lado, también se realiza un modelo tridimensional con los tres tipos de neuronas: interneurona, neurona motora y neurona sensorial. Para ello, se utilizan materiales reciclables o de papelería, etiquetas de papel para identificar cada parte del modelo y una base sólida, donde se colocan estas maquetas. Una vez acabado el trabajo, el equipo elabora un guión para poder explicarle al alumnado de 3º eso el sistema nervioso y compartirlo con el resto del centro educativo que asista a esta jornada de divulgación científica.

Este equipo se centra en el aparato digestivo. El alumnado utiliza los recursos complementarios que el profesorado sube a las plataformas virtuales para diseñar un rompecabezas y un juego de adivinanzas sobre el sistema digestivo. Para elaborarlo, diseñan el perfil de los distintos órganos que intervienen en el aparato digestivo desde la ingesta del alimento hasta su eliminación por el ano (boca, faringe, esófago, intestino grueso, intestino delgado, estómago, hígado, vesícula biliar, páncreas...). Cada una de estas partes, se colocan para poder formar el puzle con el alumnado de 3º ESO y el resto de la comunidad educativa. Se realiza un juego de adivinanzas con las definiciones de los órganos, glándulas y las enzimas que intervienen en este proceso para conocer las funciones que tienen en el cuerpo. También hacen mención a las principales enfermedades asociadas. En la jornada científica de la creación del hospital, explican con detalle el aparato digestivo a partir del puzle y el juego de adivinanzas, fomentando la importancia de llevar una buena alimentación para la salud gastrointestinal.

Este grupo se especializa en el sistema muscular y esquelético. El alumnado realiza infografías que representan los principales músculos y huesos del cuerpo humano a partir de modelos anatómicos y referencias visuales. También elaboran una maqueta de un corte transversal del músculo para entender su interior (fibra muscular, endomisio, perimisio, epimisio, haz de

fibras, fibrillas) y una breve explicación sobre la contracción muscular. Al exponer sus infografías, maquetas y la exposición de todo ello en el hospital del centro de secundaria, se destaca la importancia del sistema musculoesquelético para la movilidad en nuestro día a día.

Este equipo estudia el sistema endocrino y algunas de sus principales hormonas. Planifican y elaboran un juego de cartas educativo centrado en las glándulas del sistema endocrino (la pituitaria, la tiroides, las paratiroides, el timo y las glándulas adrenales) y algunas de las hormonas que producen (Hormona del Crecimiento, Tiroxina (T4), Triyodotironina (T3), Hormona Paratiroidea (PTH), Timosina, Cortisol, Adrenalina (Epinefrina), Noradrenalina (Norepinefrina), Oxitocina y Vasopresina (ADH)). Cada carta contiene información detallada sobre las glándulas y hormonas mencionadas, junto con gráficos o imágenes ilustrativas de cada una de ellas. Se desarrollan reglas dinámicas para el juego que fomenten la interacción y el aprendizaje activo entre pares de distintos niveles educativos. En el hospital de divulgación científica, el estudiantado hará distintas rondas del juego de cartas con el alumnado de 3º ESO y el resto del centro educativo, mientras les explica la función de cada una de las glándulas del sistema endocrino y sus hormonas.

Otro grupo se basa en el sistema respiratorio, es decir, en la rama médica de la neumología. El alumnado realiza una infografía sobre el aparato respiratorio, que contiene leyendas sobre las funciones y etiquetas con los nombres de cada parte (nariz, faringe, laringe, tráquea, pulmones (bronquios, bronquiolos, alvéolos) y diafragma). También explican algunas enfermedades a través de una actividad centrada en la interpretación de radiografías de pulmones afectados por coronavirus, tabaco y neumonía en comparación con pulmones sanos. Utilizan ejemplificaciones y recursos que les proporciona el profesorado en la plataforma virtual del centro de secundaria para comprender y saber analizar este tipo de documentos médicos. Tras llegar a una conclusión sobre los resultados de las imágenes proporcionadas y la elaboración de su infografía, el estudiantado transmite al resto de la comunidad sus conocimientos sobre el sistema pulmonar, los síntomas, la prevención y el tratamiento de las enfermedades respiratorias.

Este proyecto de divulgación científica también incluye una parte experimental de disección en el laboratorio. Por ello, toda la clase realiza una práctica para trabajar el aparato reproductor y el sistema urinario, trabajándose a su vez la exploración del sexo femenino y masculino y las enfermedades de transmisión sexual. En esta práctica de laboratorio experimental, se diseccionan los testículos y el riñón de un animal. Durante la disección de los testículos, el alumnado observa la cabeza, cuerpo y cola del epidídimo, el funículo espermático, el conducto deferente y el testículo en sí. En el riñón, se puede ver la pelvis renal, el cáliz menor y mayor, la corteza renal, la médula, las pirámides renales, la cápsula renal y el uréter.

Además, el último grupo, realiza una infografía de las principales enfermedades de transmisión sexual y otra infografía con imágenes de la disección realizada previamente en el laboratorio. El alumnado explica todo lo aprendido en el hospital ficticio al alumnado de 3º ESO y toda la comunidad implicada, concienciando de la importancia de prevenir las enfermedades de transmisión sexual y de explorar su propio cuerpo.

4.5 Objetivos de desarrollo sostenible trabajados en la propuesta

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son una respuesta global a las consecuencias ambientales, sociales y económicas de la actividad humana descontrolada. En 2015, la UNESCO aprobó la Agenda 2030, que incluye 17 objetivos a alcanzar para asegurar un futuro sostenible. Asimismo, los ODS constituyen un aspecto fundamental en la educación secundaria, destacando su papel en la promoción de la sostenibilidad e integrando distintos programas con metodologías activas que fomentan el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Scharenberg et al., 2021). El ODS 4 resalta la necesidad de una educación de calidad, considerándolo tanto un objetivo en sí mismo como un medio para lograr los demás ODS. Esta orientación educativa prepara al alumnado para abordar los desafíos actuales del planeta, promoviendo una ciudadanía consciente y comprometida (UNESCO, 2017). En concreto, la propuesta didáctica "Conoce tu Cuerpo y Cuídate: Aventura Científica para Descubrir la Anatomía Humana", trabaja concretamente 3 de los 17 ODS.

En primer lugar, aborda el ODS 4: Educación de calidad. Al utilizar distintas metodologías activas para estudiar la anatomía humana entre pares y divulgar sobre la importancia de conocer el cuerpo, que permiten un aprendizaje significativo y dinámico. Asimismo, contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y prácticas en el estudiantado.

La propuesta también está alineada con el ODS 3: Salud y bienestar. El estudio y aprendizaje de la anatomía humana proporciona conocimientos sobre la estructura y función del cuerpo humano, que ayudan al alumnado a saber tomar decisiones más informadas sobre su estilo de vida, dieta y prácticas de cuidado personal, lo que contribuye a mejorar la salud y el bienestar a nivel individual y colectivo.

Por último, esta propuesta también está alineada con el ODS 5: Igualdad de Género, ya que fomenta la autoexploración del propio cuerpo y el respeto por los aparatos reproductores masculinos y femeninos. Al abordar temas de anatomía y salud reproductiva sin tabúes y con un enfoque inclusivo, se contribuye a eliminar la brecha de género que persiste en el conocimiento y la percepción de los cuerpos. Además, la iniciativa intenta promover las profesiones científicas desde una perspectiva femenina, alentando a las niñas y mujeres a interesarse en ámbitos relacionados con la ciencia y la salud, fortaleciendo así la igualdad de género en estas áreas profesionales.

4.6 Inclusión dentro del aula

En la propuesta didáctica se han desarrollado distintas medidas educativas para la inclusión teniendo en cuenta las capacidades individuales de cada alumno. Se realizan diversas adaptaciones para asegurar la participación del alumnado, incluyendo aquellos con problemas visuales y auditivos, así como el estudiantado con necesidades específicas de apoyo educativo. Las actividades diseñadas se alinean con el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), asegurando que todos los estudiantes puedan acceder al currículo de manera significativa y efectiva. Por ejemplo, la adaptación de materiales para diferentes modalidades sensoriales y el fomento de actividades manipulativas se encuentran dentro de los principios del DUA, que busca proporcionar múltiples formas de representación, acción y expresión para todo el alumnado (Jackson y Basham, 2024).

El alumnado con problemas de audición dispone del material por escrito y los vídeos o podcast estarán subtítulos, asegurando su acceso a toda la información. El estudiantado con falta de visión cuenta con materiales adaptados con una gran ampliación del tamaño del contenido, disponibles en la plataforma virtual del centro. Además, se siguen las recomendaciones del personal especializado de la ONCE, que colabora con el centro para atender sus necesidades. Los adolescentes con necesidades específicas de apoyo educativo trabajan en grupos que se centran en actividades manipulativas, utilizando materiales reciclables para crear maquetas. Esto garantiza que ellos se sientan cómodos y participen activamente en el proceso de aprendizaje, promoviendo un entorno inclusivo y colaborativo.

Por otro lado, esta propuesta didáctica fomenta la participación de las mujeres en la ciencia. El estudio de la anatomía humana, que implica a toda la comunidad educativa, crea un entorno propicio para despertar el interés científico en ramas relacionadas con la salud. Este enfoque puede inspirar a las mujeres a promocionar las profesiones en campos STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), promoviendo así la equidad de género en el ámbito científico. Además, contribuye a impulsar el avance científico desde una perspectiva inclusiva y diversa, puesto que las mujeres y niñas del centro de secundaria se sienten capaces de poder dedicarse también a la investigación.

4.7 Evaluación de las actividades realizadas en Biología Humana y Salud

La evaluación de esta propuesta didáctica se lleva a cabo de manera continua y personalizada, adaptándose a las distintas necesidades específicas del alumnado. Se evalúan las competencias específicas, el proceso de enseñanza y la intervención del docente. Asimismo, se realiza una coevaluación, donde los miembros del equipo evalúan su trabajo de forma conjunta, y una heteroevaluación, donde el alumnado califica los proyectos del resto de sus compañeros.

Por otro lado, la observación diaria por parte del profesorado forma parte de las técnicas de evaluación de esta propuesta didáctica. También se han realizado encuestas al alumnado de 1º de bat y 3º ESO, así como al resto de la comunidad educativa que participa en esta divulgación de la anatomía. Estas encuestas miden las sensaciones después de haber trabajado en un taller de divulgación científica y la satisfacción de haber implementado metodologías activas para aprender anatomía humana con la implementación de los talleres de divulgación, obteniendo así una valoración del impacto percibido de los talleres en el aprendizaje.

El estudiantado ha creado una variedad de instrumentos de evaluación, dependiendo del sistema o aparato del cuerpo humano estudiado. Estos incluyen infografías, maquetas, juegos de cartas, adivinanzas y rompecabezas. Durante la jornada de divulgación de anatomía, realizan exposiciones al centro educativo, que también son evaluadas.

Para evaluar los trabajos realizados por equipo, se utilizarán rúbricas específicas para cada tipo de proyecto, como infografías, exposiciones orales, maquetas y juegos (*Anexos, Tabla 4 rúbrica exposición oral*). Estas rúbricas proporcionarán criterios claros, garantizando una calificación coherente para el alumnado de 1º bat de la optativa de Biología Humana y Salud. Por último, cabe mencionar la importancia de realizar la evaluación de la práctica docente por parte de los adolescentes mediante indicadores de éxito después de haber realizado este taller divulgativo en el centro de secundaria.

5. CONCLUSIONES

La implementación de metodologías activas innovadoras está generando una mejora significativa en los sistemas educativos, particularmente en asignaturas densas como Biología Humana y Salud en 1º de bachillerato. Este taller de divulgación científica sobre anatomía humana es una forma de aprendizaje esencial, donde toda la comunidad educativa aprende la importancia de conocer y valorar el cuerpo humano, fomentando así la detección precoz de enfermedades y promoviendo hábitos saludables entre los adolescentes. También se trabaja el aprendizaje entre iguales, una metodología clave que permite al estudiantado aprender de sus compañeros y mejorar sus habilidades sociales, estableciendo vínculos significativos entre alumnos de distintas edades. Además, esta propuesta didáctica promueve el aprendizaje de servicio, al abordar temas relevantes como la percepción y el autoconocimiento del propio cuerpo humano, la sensibilización sobre las enfermedades de transmisión sexual y la reeducación sobre las malas conductas de alimentación, contribuyendo así a una transformación de los hábitos de vida saludables para prevenir enfermedades.

Sin embargo, es importante destacar las limitaciones que enfrentan los centros educativos para llevar a cabo estas actividades. La falta de tiempo y recursos económicos puede dificultar el desarrollo de propuestas de

divulgación científica. Además, este tipo de iniciativas requiere una alta demanda de implicación y colaboración entre departamentos y a nivel de centro educativo, lo que implica un esfuerzo adicional para coordinar y organizar estas actividades de manera efectiva. La falta de motivación entre el alumnado en estas edades también puede influir en su participación e implicación en las actividades diseñadas. Asimismo, la falta de comunicación entre los centros de secundaria y las universidades puede limitar las oportunidades de llevar a cabo investigaciones conjuntas y prácticas de laboratorio. Por último, la falta de apoyo por parte de las familias también puede ser una barrera importante para la implementación de la propuesta didáctica.

Para futuros estudios sería interesante realizar encuestas antes y después de la implementación de la propuesta didáctica para evaluar la satisfacción y el impacto en el conocimiento del cuerpo humano y los hábitos de vida saludables de la comunidad educativa, en especial, del alumnado. Además, se podrían realizar estudios longitudinales para analizar los efectos a largo plazo de estas intervenciones en la salud y el bienestar de los adolescentes. Por último, sería beneficioso establecer una mayor colaboración entre los centros de secundaria y las universidades, así como para involucrar a las familias en este tipo de propuestas educativas.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrahams, I., y Millar, R. (2008). Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945-1969. <https://doi.org/10.1080/09500690701749305>
- Alonso-Martín, M. L. (2020). *Aprendizaje basado en problemas para enseñar anatomía humana en el Ciclo Formativo Superior de Documentación Sanitaria*. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/10245>
- Alzate-Mejía, O. A., y Tamayo-Alzate, O. E. (2019). Metacognición en el aprendizaje de la anatomía. *Int. J. Morphol*, 37(1), 7-11. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-989996>
- Barrera, V., y Guapi, A. (2018). La importancia del uso de las plataformas virtuales en la educación superior. *Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <https://doi.org/https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/07/plataformas-virtuales-educacion.html>
- Berge, Z. L. (2002). Active, interactive, and reflective eLearning. *ResearchGate*. <https://www.researchgate.net/publication/234737912> Active Interactive and Reflective eLearning



- Briskey, M., Ayyash, A., Chang, A., y Mulcahey, M. K. (2017). The effect of DUCOM's mini-medical school summer camp on students' interests in medicine. *Journal of the National Medical Association*, 109(2), 107-114. <https://doi.org/10.1016/j.jnma.2017.01.002>
- Cale, A. S., Byram, J. N., Organ, J. M., y Schmalz, N. A. (2022). "A whole new perspective on how the body fits together"—An evaluation of a cadaver laboratory experience for high school students. *Anatomical Sciences Education*, 16(2), 291-304. <https://doi.org/10.1002/ase.2229>
- Camacho, E. J., Gordillo, L. G., y Macías, A. I. (2012). Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. *Revista Chilena de Nutrición*, 39(3), 40-43.
- Camila, R. G. (2022). *Eficacia de un programa especial de tutoría en el aprendizaje de la anatomía*. <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/118352>
- Carolina, C. R. J., y Lilibeth, R. S. V. (2022, 1 septiembre). *El aprendizaje cooperativo virtual como estrategia metodológica para la enseñanza de anatomía*. <https://repositorio.ug.edu.ec/items/8d95989a-9550-4577-afdb-59f7668d53b1>
- Castro, J. C. P., y Papahiu, P. C. (2013). La enseñanza de la biología en el bachillerato a partir del aprendizaje basado en problemas (ABP). *Perfiles Educativos*, 35(139), 93-109. [https://doi.org/10.1016/s0185-2698\(13\)71811-7](https://doi.org/10.1016/s0185-2698(13)71811-7)
- Caswell, F. R., Venkatesh, A., y Denison, A. R. (2015). Twelve tips for enhancing anatomy teaching and learning using radiology. *Medical Teacher*, 37(12), 1067-1071. <https://doi.org/10.3109/0142159x.2015.1029896>
- Choi, Y., Han, J., y Kim, H. (2023). Exploring key service-learning experiences that promote students' learning in higher education. *Asia Pacific Education Review*. <https://doi.org/10.1007/s12564-023-09833-5>
- Connolly, K. K., y Hinshaw, V. S. (2016). Medical school hotline: The role of mini-medical schools in education. *PubMed*, 75(12), 386-388. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27980883>
- Deeley, S. J. (2010). Service-learning: Thinking outside the box. *Active Learning in Higher Education*, 11(1), 43-53. <https://doi.org/10.1177/1469787409355870>
- De Saldaña, R. R. (2020). *Programa de educación sexual en prevención de enfermedades de transmisión sexual en estudiantes del Instituto San*

- Ignacio de Monterrico – 2019.
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_f2235a896e44faff96c7fe00b0759754/Details
- Domingo, J. (2008). El aprendizaje cooperativo. *Dialnet*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2756952>
- Estai, M., y Bunt, S. (2016). Best teaching practices in anatomy education: A critical review. *Annals of Anatomy*, 208, 151-157.
<https://doi.org/10.1016/j.aanat.2016.02.010>
- Espinosa-Franco, D., y Romaña-Palacios, J. (2021). Implementación de una aplicación móvil como estrategia pedagógica para el aprendizaje de los hábitos de vida saludable en los estudiantes del grado 8°. *Universidad de Santander*.
- Espinosa-Ríos, E. A., González-López, K. D., y Hernández-Ramírez, L. T. (2016). Las prácticas de laboratorio: Una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Entramado*, 12(1).
<https://doi.org/10.18041/entramado.2016v12n1.23125>
- Faneite, S. F. A., y Gutierrez, C. J. M. (2023). Actividades de laboratorio para el aprendizaje de la biología de vertebrados. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(6), 7-18. <https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i6.050>
- García, G. M. P., y Leal, K. G. F. (2019). Hábitos alimenticios y rendimiento escolar en jóvenes de bachillerato. *Dialnet*.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9158746>
- Ghosh, S. K. (2016). Cadaveric dissection as an educational tool for anatomical sciences in the 21st century. *Anatomical Sciences Education*, 10(3), 286-299. <https://doi.org/10.1002/ase.1649>
- Grigg, E. K., Hart, L. A., y Moffett, J. (2020). Comparison of the effects of clay modeling & cat cadaver dissection on high school students' outcomes & attitudes in a human anatomy course. *The American Biology Teacher*, 82(9), 596-605. <https://doi.org/10.1525/abt.2020.82.9.596>
- Haydee, A. V. K. (2022). *El aprendizaje cooperativo virtual como estrategia metodológica para la enseñanza de anatomía*.
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/6094539>
- Hernández-Huaripaucar, E., y Calmett, R. M. Y. (2020). El aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia didáctica innovadora en la enseñanza de la anatomía humana. *Horizonte de la Ciencia*, 10(19).
<https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2020.19.595>



- Herrera, S. I., y Fénema, M. C. (2011). *Tecnologías móviles aplicadas a la educación superior*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18718>
- Herrada Valverde, R. I., y Baños, R. (2018). Aprendizaje cooperativo a través de las nuevas tecnologías: Una revisión. *Dialnet*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6477564>
- Jackson, H. A., y Basham, J. (2024). Universal design for learning instruction and lesson planning for secondary preservice general educator. *International Journal of Whole Schooling*, 20(1), 1-23. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1419694>
- Knappe, P. P. (2013). *Introducción al juego de rol pedagógico*. Desclée De Brouwer.
- Lara, D. C. P., y Gómez, V. J. G. (2020). Metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje de los estudios sociales. *Sociedad & Tecnología*, 3(2), 2-10. <https://doi.org/10.51247/st.v3i2.62>
- Leung, E., y Pluskwik, E. (2018). Effectiveness of gamification activities in a project-based learning classroom. *Cornerstone: A Collection of Scholarly and Creative Works for Minnesota State University, Mankato*. <https://cornerstone.lib.mnsu.edu/ie-fac-pubs/25/>
- Lewis, T. L., Burnett, B., Tunstall, R. G., y Abrahams, P. H. (2014). Complementing anatomy education using three-dimensional anatomy mobile software applications on tablet computers. *Clinical Anatomy*, 27(3), 313-320. <https://doi.org/10.1002/ca.22256>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, de modificación de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). Boletín Oficial del Estado, núm. 340, p. 122868 (30 de diciembre de 2020). <https://www.boe.es/boe/dias/2020/12/30/pdfs/BOE-A-2020-17264.pdf>
- Lucía, C. (2018). *Propuesta de prácticas para la observación de organismos mediante disección en la enseñanza de la biología en secundaria y bachillerato*. Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/31284>
- Luelmo Del Castillo, M. J. (2018). Origen y desarrollo de las metodologías activas dentro del sistema educativo español. *Encuentro*, 27, 4-21. <https://doi.org/10.37536/ej.2018.27.1890>
- Marlon, V. S. D. (2024). *Metodologías activas de enseñanza y el desarrollo de la creatividad en estudiantes de bachillerato*. <https://dspace.ucacue.edu.ec/items/15bbe332-a1a5-4ef5-afd-402d7174ed9a>

- Martínez, G., Mir, F. R., y Romano, L. G. (2017). Caracterización de aplicaciones móviles para la enseñanza y el aprendizaje de la anatomía humana. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 1597-1604. https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/63-CAR_1.pdf
- Pajuelo, S. R., Saintila, J., Vázquez, M. R., Calizaya-Milla, Y. E., y Javier-Aliaga, D. J. (2021). Conocimientos, actitudes y prácticas de alimentación saludable e índice de masa corporal en adolescentes peruanos: Un estudio transversal. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 25(1), 87-94. <https://doi.org/10.14306/renhyd.25.1.1129>
- Pereira, Z. T. G., y Da Silva, D. Q. (2018). Metodologia ativa: Sala de aula invertida e suas práticas na educação básica. *Revista Eletrônica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 16(4), 63-78. <https://doi.org/10.15366/reice2018.16.4.004>
- Rodríguez-Herrera, R., Losardo, R. J., y Binvignat, O. (2019). La anatomía humana como disciplina indispensable en la seguridad de los pacientes. *International Journal of Morphology*, 37(1), 241-250. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022019000100241>
- Salgado, T. G., Ibeas, C., Gravert, I., León, A., y Rojas-Pino, M. (2022). Características de un escenario de realidad virtual para el aprendizaje de anatomía: Una revisión bibliográfica. *Revista Española de Educación Médica*, 3(3). <https://doi.org/10.6018/edumed.542861>
- Sánchez, G. L., LeBaut-Ayuso, Y., Valls, C., y Solé-Llussà, A. (2023). Evolución de los conocimientos sobre alimentación y nutrición en ESO y bachillerato. *Retos*, 48, 312-326. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.97093>
- Scharenberg, K., Waltner, E., Mischo, C., y Rieß, W. (2021). Development of students' sustainability competencies: Do teachers make a difference? *Sustainability*, 13(22), 12594. <https://doi.org/10.3390/su132212594>
- Teneda, A. C. C., y Espinoza, G. F. S. (2024). Estrategias educativas en la cátedra de anatomía humana en escuelas de medicina: Un análisis de enfoques innovadores y efectivos. *Deleted Journal*, 4(1), 88-98. <https://doi.org/10.62305/alcon.v4i1.67>
- UNESCO. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>

Verón, V. C. S., Marín, M. B., y Barrios, T. (2021). El aula invertida como estrategia didáctica para la generación de competencias: Una revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 285. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.29027>

Villalba, S. M. (2016). Reseña «Gamificación: Cómo motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula». *EduTec*, 55. <https://doi.org/10.21556/edutec.2016.55.705>

7. ANEXOS

La propuesta didáctica "Conoce tu Cuerpo y Cuídate: Aventura Científica para Descubrir la Anatomía Humana" proporciona al estudiantado un conocimiento teórico y práctico sobre el funcionamiento del cuerpo humano, fomentando hábitos de vida saludable y la prevención de enfermedades. A continuación, se detallan las tablas con los saberes básicos, los criterios de evaluación y las competencias específicas que estructuran esta propuesta, alineándola con los objetivos curriculares establecidos por la LOMLOE.

SABERES BÁSICOS
<p>BLOQUE A: Trabajo Científico</p> <p>3.1.1. Pautas del trabajo científico propias de la planificación y ejecución de una investigación en equipo: identificación de preguntas y planteamiento de problemas que puedan responderse, formulación de hipótesis, contrastación, obtención de conclusiones y comunicación de resultados.</p> <p>3.1.4. Utilización de herramientas tecnológicas para la búsqueda de información y la colaboración.</p> <p>3.1.5. Búsqueda, reconocimiento y utilización de fuentes veraces de información científica.</p> <p>3.1.6. Estrategias de comunicación de proyectos o resultados utilizando el vocabulario científico y distintos formatos (informes, vídeos, modelos, gráficos, etc.).</p> <p>Bloque B: Organización básica del cuerpo humano</p> <p>3.2.1. Niveles de organización del ser humano. Células, tejidos, órganos y aparatos y sistemas.</p> <p>Bloque C: Anatomía y fisiología humanas</p> <p>3.3.1. La función de nutrición en el ser humano.</p> <p>a. Alimentación y nutrición. Nutrientes. Dieta saludable.</p> <p>b. Metabolismo. Intermediarios comunes en las rutas metabólicas de los seres vivos.</p> <p>c. Características, estructura y funciones de los aparatos y sistemas implicados en la función de nutrición.</p> <p>3.3.2. La función de la relación en el ser humano.</p> <p>a. Regulación química. Sistema endocrino.</p>

- b. Sistema nervioso. Sistema nervioso central y periférico, somático y autónomo. Transmisión del impulso nervioso.
- c. Sistema locomotor. Características, estructura y funciones de los huesos y músculos. Fisiología del movimiento y de la contracción muscular.
- d. Receptores sensoriales y órganos de los sentidos.
- 3.3.3. La función de reproducción en el ser humano.
 - a. Aparato reproductor. Anatomía y fisiología.
 - b. Fecundación, embarazo, parto y lactancia.
- Bloque D: Salud humana
 - 3.4.1. La salud y la enfermedad. Concepto de salud. Factores determinantes.
 - 3.4.2. Tipos de enfermedades. Causas, síntomas, prevención, métodos de diagnóstico y tratamiento de las enfermedades.
- Bloque E: Determinantes de la salud.
 - 3.5.1. Estilos de vida. Dieta, higiene, higiene postural, adicciones a sustancias y conductas adictivas, prevención de accidentes, prevención de embarazos no deseados y de ETS, salud mental.

Tabla 1. Saberes básicos. LOMLOE.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Competencia específica 1: Realizar investigaciones en torno a la biología humana utilizando metodologías propias del trabajo científico.
- 5.1.1. Identificar y formular problemas científicos relacionados con la biología humana que requieran formular preguntas investigables.
 - 5.1.3. Buscar, valorar y seleccionar fuentes de información relevantes y obtener información fiable y relevante relacionada con la materia en base al conocimiento científico, adoptando una actitud crítica.
- Competencia específica 2: Utilizar con autonomía los métodos experimentales adecuados y aplicar correctamente las normas de seguridad del trabajo experimental.
- 5.2.1. Vincular el conocimiento científico disponible para proceder durante la experiencia e interpretar los resultados.
 - 5.2.2. Planificar las acciones a realizar y delimitar el alcance de la actividad experimental diseñada.
 - 5.2.3. Utilizar de forma correcta los instrumentos y las técnicas básicas para el estudio de la anatomía y fisiología animal, así como de los componentes moleculares del ser humano.
 - 5.2.5. Utilizar el cuaderno de laboratorio como herramienta para el registro de las observaciones y anotación de las conclusiones.
 - 5.2.6. Trabajar en el laboratorio con respeto y cumplimiento de las normas de seguridad.
- Competencia específica 3: Comunicar con rigor y claridad las conclusiones de investigaciones o actividades experimentales, utilizando una argumentación fundamentada y el razonamiento lógico y aplicando diferentes

formatos.

5.3.1. Elaborar memorias e informes utilizando el vocabulario propio de la materia, así como sistemas de notación y representación propios del lenguaje científico.

5.3.2. Comunicar conclusiones de investigaciones o actividades experimentales razonadas relacionadas con los saberes de la materia, transmitiéndolas de forma clara y rigurosa.

5.3.3. Utilizar la terminología y el formato adecuados, respondiendo de manera fundamentada y precisa a las cuestiones que puedan surgir durante el proceso.

Competencia específica 4: Tomar decisiones fundamentadas respecto al propio cuerpo y la salud, justificándolas desde el conocimiento científico sobre la estructura y funcionamiento del cuerpo humano.

5.4.1. Describir la estructura y organización interna del cuerpo humano identificando los tipos celulares, tejidos, órganos y aparatos que lo integran, así como las relaciones entre los mismos.

5.4.2. Analizar la fisiología de los diferentes aparatos y sistemas del cuerpo humano, relacionándola con las alteraciones y enfermedades más comunes que les afectan.

5.4.3. Explicar las respuestas del cuerpo humano a las alteraciones producidas por lesiones o inducidas mediante enfermedades o sustancias, desde la perspectiva del modelo de ser vivo pluricelular de organización compleja que responde mediante mecanismos de retroalimentación para mantener su homeostasis.

Competencia específica 5: Relacionar la salud humana con los estilos de vida, el medio ambiente y los sistemas sanitarios.

5.5.1. Argumentar con fundamentos científicos la necesidad de adquirir hábitos de vida saludables.

5.5.4. Relacionar las condiciones de vida, sociales y económicas y los sistemas sanitarios con la salud.

Tabla 2. Competencias específicas y criterios de evaluación. LOMLOE.

METODOLOGÍAS ACTIVAS EMPLEADAS EN LA PROPUESTA DIDÁCTICA	ACTIVIDADES DENTRO DE LA PROPUESTA
Trabajo cooperativo, aprendizaje entre iguales, aprendizaje basado en proyectos, aula invertida	Maqueta del sistema nervioso central y periférico y de las neuronas
Trabajo cooperativo, aprendizaje entre iguales, gamificación, aula invertida	Rompecabezas del aparato digestivo y juego de adivinanzas con definiciones de los órganos, glándulas y enzimas

Trabajo cooperativo, aprendizaje entre iguales, aprendizaje basado en proyectos, aula invertida	Maqueta de un corte transversal del músculo e infografía del sistema muscular y esquelético
Trabajo cooperativo, aprendizaje entre iguales, gamificación, aula invertida	Juego de cartas de las glándulas del sistema endocrino y algunas hormonas
Trabajo cooperativo, aprendizaje entre iguales, aprendizaje basado en problemas, aula invertida	Infografía del aparato respiratorio e interpretación de radiografías
Trabajo cooperativo, aprendizaje entre iguales, aprendizaje por indagación	Disección de testículos y riñón, infografía de las enfermedades de transmisión sexual e infografía con las imágenes de la disección y sus partes

Tabla 3. Metodologías activas y actividades planteadas de la propuesta didáctica. LOMLOE.

Aquí se presenta la rúbrica de la exposición oral que el alumnado realizará como parte de la propuesta didáctica "Conoce tu Cuerpo y Cuídate: Aventura Científica para Descubrir la Anatomía Humana". Esta rúbrica está diseñada para evaluar de manera integral las competencias comunicativas y el dominio del contenido científico por parte del estudiantado.

	9-10 EXCELENTE	7-8 SATISFAC - TORIO	5-6 MEJORA - BLE	1-4 INSUFI - CIENTE
H A B L A	Habla con claridad	La mayor parte del tiempo habla con claridad	Algunas veces se expresa con claridad, pero otras se le entiende mal.	Habla rápido o se detiene demasiado al hablar. buena.
L É X I C O	Usa vocabulario apropiado y lenguaje científico correcto.	Usa vocabulario apropiado, pero en ocasiones ese lenguaje científico no se llega a entender.	Algunas veces utiliza el lenguaje científico correcto, pero otras no.	No utiliza un vocabulario ni un lenguaje científico.

V O L U M E N	El volumen es alto y adecuado para ser escuchado por todos los miembros.	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado al menos el 90% del tiempo.	El volumen es lo suficientemente alto para ser escuchado al menos el 60% del tiempo.	El volumen es muy débil para ser escuchado por todos los miembros.
C O M P R E N S I Ó N	El estudiante sabe responder y comprende todas las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros.	El estudiante contesta y comprende la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros.	El estudiante responde y entiende algunas preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros.	El estudiante no contesta ni responde las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros.
P O S T U R A S	La postura y los gestos son naturales a la hora de hablar. Mantiene el contacto visual con sus compañeros.	La mayoría del tiempo la postura y los gestos son adecuados.	Algunas veces, mantiene la postura y los gestos correctamente, pero otras no. El contacto visual es escaso.	No mantiene la postura ni los gestos propios de una exposición oral. No hay contacto visual.
C O N T E N I D O	Demuestra que entiende perfectamente el tema que expone.	Demuestra un buen entendimiento del tema que expone.	Demuestra un entendimiento parcial del tema que expone.	No parece comprender el tema que expone.

Tabla 4. Rúbrica de la exposición oral.

La propuesta didáctica proporciona al estudiantado un conocimiento teórico y práctico sobre el funcionamiento del cuerpo humano, fomentando hábitos de vida saludable y la prevención de enfermedades. Aquí se muestra la propuesta gráfica "Conoce tu Cuerpo y Cuídate: Aventura Científica para Descubrir la Anatomía Humana".

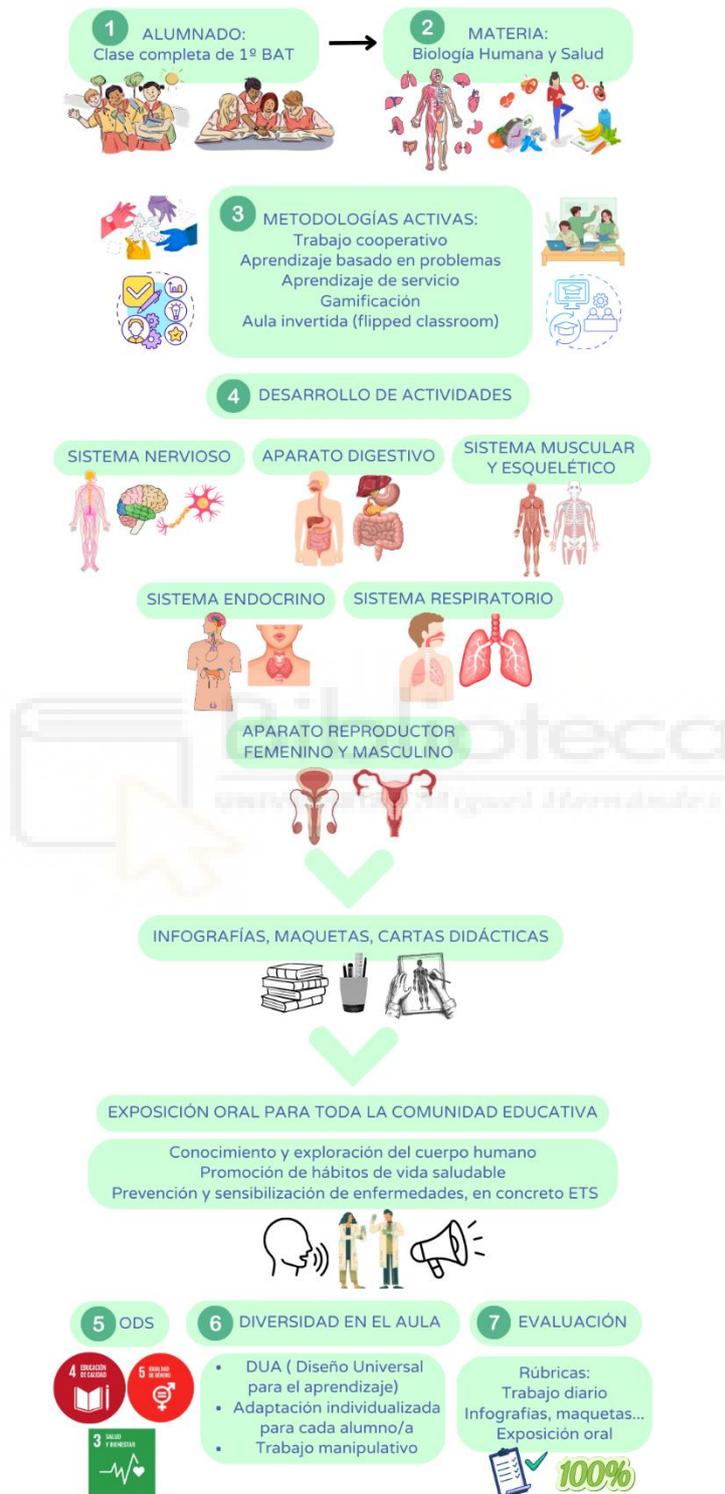


Figura 1. Propuesta gráfica “Conoce tu Cuerpo y Cúdate: Aventura Científica para Descubrir la Anatomía Humana”

Aquí se muestran algunos ejemplos de maquetas, juegos didácticos e infografías realizados durante una propuesta didáctica en un centro de secundaria. Estos materiales educativos fueron creados por el estudiantado como parte de un proyecto educativo.



Figura 2. Ejemplo de dos infografías, una del sistema circulatorio y otra del sistema muscular.

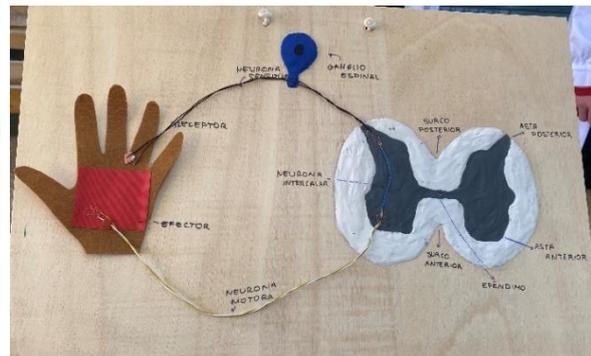


Figura 3. Maqueta del sistema nervioso.



Figura 4. Maqueta de la maternidad y la reproducción.



Figura 5. Maqueta de las capas de la piel.



Figura 6. Infografías del aparato reproductor masculino y femenino.

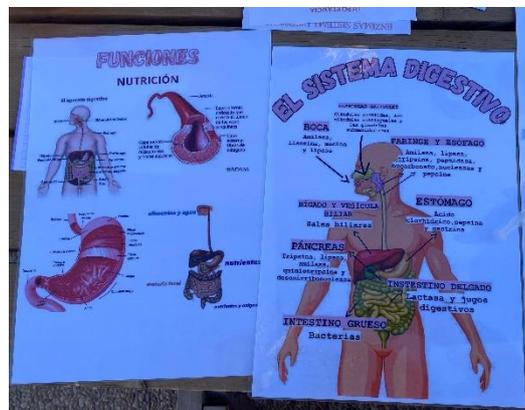


Figura 7. Infografía del sistema digestivo.