



TRABAJO FIN DE MÁSTER

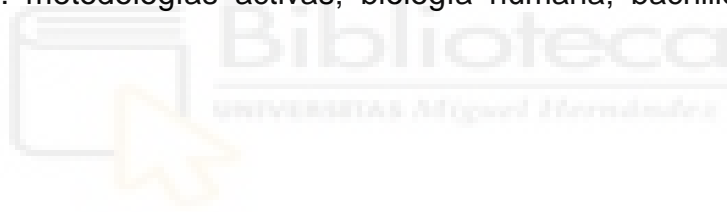
Metodologías activas: el  
alumnado de 1º de  
bachillerato promueve  
hábitos saludables

Estudiante: Laura Hidalgo Luna  
Especialidad: Biología y Geología  
Tutor/a: Olga María Tortosa Luque  
Curso académico: 2023-24

## Resumen

Las metodologías activas comienzan a emplearse en el contexto educativo como un recurso capaz de desarrollar las competencias exigidas en el currículum académico. Estas permiten añadir ciertos aspectos como son el desarrollo de la competencia digital, las habilidades comunicativas, una mayor motivación y la elección de carreras científicas. Todo ello hace que comiencen a emplearse en el aula como elección preferente frente a las metodologías más tradicionales y que aparezcan iniciativas de aprendizaje-servicio o colaboraciones con instituciones como son las universidades para la realización de propuestas innovadoras en el ámbito educativo. Un aspecto interesante sobre dichas metodologías es su aplicación en el ámbito científico-tecnológico de etapas preuniversitarias donde éstas podrían ayudar a la elección de carreras STEM ya que permiten un acercamiento real y práctico con situaciones y problemas de actualidad. En el presente estudio se plantea una revisión bibliográfica sobre el uso de metodologías activas en niveles preuniversitarios en el contexto de salud y hábitos saludables dirigido a futuros profesionales de la salud. Además, tras el análisis de las nuevas tendencias educativas, se plantea una propuesta de innovación docente en relación con los hábitos saludables y las principales problemáticas de jóvenes y adolescentes.

*Palabras clave:* metodologías activas; biología humana; bachillerato; aprendizaje activo; salud.



## **Abstract**

Active methodologies are beginning to be used in the educational context as a resource capable of developing the competences required in the academic curriculum. They allow the addition of certain aspects such as the development of digital competence, communication skills, greater motivation and the choice of scientific careers. All this means that they are beginning to be used in the classroom as a preferential choice over more traditional methodologies and that service-learning initiatives or collaborations with institutions such as universities are appearing for the implementation of innovative proposals in the field of education. An interesting aspect of these methodologies is their application in the scientific-technological field in pre-university stages, where they could help in the choice of STEM careers, as they allow a real and practical approach to current situations and problems. This study presents a literature review on the use of active methodologies at pre-university levels in the context of health and healthy habits aimed at future health professionals. In addition, following an analysis of new educational trends, a proposal for teaching innovation is put forward in relation to healthy habits and the main problems of young people and adolescents.

*Keywords:* active methodologies; human biology; baccalaureate; active learning; health.



## Índice

<b>1. Introducción .....</b>	<b>5</b>
1.1 Aspectos clave de las metodologías activas .....	5
1.2 Uso de las metodologías activas .....	7
1.3 Promoción de la alfabetización sanitaria en las escuelas y Ciencia ciudadana.....	7
1.4 Planteamiento del problema .....	8
1.5 Objetivos .....	8
<b>2. Metodología.....</b>	<b>8</b>
2.1 Procedimiento .....	8
2.2 Recursos .....	9
2.3 Criterios de elegibilidad .....	10
2.4 Estrategias aplicadas.....	10
<b>3.Resultados .....</b>	<b>11</b>
<b>4. Propuesta de intervención .....</b>	<b>16</b>
4.1 Objetivos .....	16
4.2 Competencias clave .....	17
4.3 Saberes básicos, competencias específicas, criterios de evaluación. Fundamentación educativa/curricular .....	17
4.4 Metodología.....	18
4.5 Justificación de la propuesta educativa. ....	21
4.6 Actividades .....	23
4.7 Evaluación.....	26
4.7.1 Instrumentos de evaluación .....	26
4.8. Inclusión .....	26
<b>5. Discusión.....</b>	<b>26</b>
<b>6. Conclusiones .....</b>	<b>29</b>
<b>7. Bibliografía .....</b>	<b>30</b>
<b>8. Anexos.....</b>	<b>35</b>
Anexo 1.....	35
Anexo 2.....	36
Anexo 3.....	38

## 1.Introducción

### 1.1 Aspectos clave de las metodologías activas

Actualmente nos encontramos con aulas constituidas por alumnado muy diverso en cuanto a las necesidades de aprendizaje. Cada vez es más recurrente la aparición de propuestas que difieren del planteamiento previo de clases magistrales donde ponderaba el componente memorístico. En dichas clases el docente constituía el principal protagonista del proceso educativo, encargado de organizar y transmitir conocimientos de manera expositiva siendo el alumno un mero componente pasivo y dónde se destacaban los procedimientos estandarizados con pocas opciones de interacción entre el alumnado (Parra-Pineda y Bustamante-Ramírez, 2003).

Posteriormente, han surgido las llamadas metodologías activas las cuáles tratan de posicionar al alumnado como sujeto activo del proceso de aprendizaje, valorando la importancia de la interacción entre dicho alumnado y el refuerzo del aprendizaje con carácter significativo (Bernal González y Martínez Dueñas, 2009). Además, se ha observado una mejora en el alumnado dotándole de mayor sentido de la responsabilidad ya que se caracterizan por fomentar el trabajo autónomo, el grupal, el pensamiento crítico y la capacidad de razonamiento (Escarbajal Frutos y Martínez Galera, 2023). Dichas metodologías activas se caracterizan por el alto componente social e interactivo en el proceso de aprendizaje donde el uso de las nuevas tecnologías (TICs) se encuentra presente (Bernal González y Martínez Dueñas, 2009). Cabe destacar el aprendizaje cooperativo como principal componente de dicha metodología, constituyendo de esta manera el principal enfoque incluido en las iniciativas de innovación educativa. En dicho aprendizaje el alumnado debe trabajar en equipo con sus semejantes con la intención de alcanzar un objetivo común, alejado del planteamiento individualista lo que incide en un enfoque colaborativo (Herrada Valverde y Baños Navarro, 2018).

Otro dato a tener en cuenta es el hecho de que las metodologías activas fomentan la evaluación continua lo que permite centrarse en el proceso y no en un resultado final. Además, la evaluación no solo se sustenta en la llevada a cabo por el profesorado, sino que se fomenta la autoevaluación y la coevaluación permitiendo un análisis reflexivo al alumnado para que incida en los aspectos a mejorar tras la realización de una determinada tarea o actividad lo que genera una retroalimentación (Escarbajal Frutos y Martínez Galera, 2023)

Existen diversas metodologías activas con características diferenciadoras en cuanto a planteamiento y resultado. A continuación, se exponen las que han suscitado un mayor interés en el contexto educativo.

#### Aprendizaje cooperativo

Se trata de una iniciativa que fomenta el trabajo grupal (Tamargo y Rodríguez, 2015). Cuenta con varios puntos positivos ya que ayuda a establecer una mejor relación entre el alumnado, aumenta la motivación del mismo y favorece el aprendizaje (Tamargo y Rodríguez, 2015).

### Aprendizaje basado en problemas

En una metodología en la cual se plantean problemas reales que requieren de la integración de conocimiento de varias áreas y el afrontamiento grupal para hallar la resolución del mismo de una manera conjunta (Santos Ellakuria, 2019). El diseño de situaciones problema que plantea este enfoque se relaciona con la construcción del conocimiento científico (Santos Ellakuria, 2019)

### Aprendizaje basado en retos

La característica principal es el planteamiento de retos que agrupen varios tipos de problemáticas relevantes en la sociedad (Taconis & Bekker, 2023). El alumnado debe trabajar de manera grupal y establecer una comunicación con los afectados para poder profundizar en el hecho (Taconis & Bekker, 2023).

### Aprendizaje basado en proyectos

Se basa en el desarrollo de investigaciones relacionadas con el currículum donde destaca el planteamiento de preguntas clave, el abordaje de problemáticas relacionadas con aspectos de la vida real y la generación de un artefacto, creando de esta manera conocimiento relevante para el alumnado y de su interés (Botella y Ramos, 2020).

### Aula invertida o *flipped classroom*

Agrupar dos conceptos clave: el uso de TICs y el aprendizaje activo (Domínguez Rodríguez y Palomares Ruíz, 2020). En este caso, el profesorado ofrece al alumnado el material que quiere que se trabaje de manera autónoma por lo que existe una mayor adaptación al ritmo de dicho alumnado y mayor profundización requiriendo de cierta autonomía por parte de este (Domínguez Rodríguez y Palomares Ruíz, 2020).

### Gamificación

Se trata de una metodología aplicada a un campo muy diverso. En el contexto educativo propone la incorporación de elementos propios de juegos al aprendizaje con la intención de aumentar la motivación y el interés del alumnado por un determinado temario (Vrcelj et al., 2022). Por otra parte, esta metodología permite incorporar el uso de las nuevas tecnologías en el aprendizaje lo que resulta imprescindible debido a su presencia en la sociedad actual (Vrcelj et al., 2022).

### *Design thinking*

Se trata de una metodología innovadora donde se plantean soluciones de manera colaborativa siguiendo una serie de pasos: empatizar para entender la problemática, definirla, generar ideas, seleccionar aquella que ofrezca mejor solución y evaluar su efectividad como respuesta (Barbosa-Quintero y Estupiñán-Ortiz, 2023). Esta metodología potencia la innovación, la creatividad y la resolución de problemas en el alumnado (Barbosa-Quintero y Estupiñán-Ortiz, 2023).

### Aprendizaje de servicio

Se trata de una metodología capaz de combinar el servicio a la comunidad con los aprendizajes que deben adquirirse y consolidarse durante el curso académico (Martín-García et al., 2020). De esta manera, se contemplan tanto los aspectos curriculares como el desarrollo de valores cívicos creando una fuerte vinculación con

la comunidad (Martín-García et al., 2020). Se desarrollan, principalmente, los valores asociados al altruismo o la cooperación (Puig, 2022). Sin embargo, se ha comprobado el desarrollo de otros valores muy diversos entre los que se incluyen el rigor, el disfrute y la capacidad analítica debido a la implementación de dicha metodología en el ámbito educativo (Martín-García et al., 2020). Esto lo convierte en una herramienta con implicaciones sociales.

### **1.2 Uso de las metodologías activas**

Un aspecto clave de las metodologías activas es su aplicabilidad para trabajar en el contexto de las competencias clave demandadas en el currículum académico actual del sistema educativo. Ejemplo de ello son los distintos aspectos que potencia su aplicación como es la competencia emprendedora que conlleva el desarrollo del pensamiento crítico, el trabajo en grupo o la comunicación oral lo que se fomenta mediante dichas metodologías (Paños Castro, 2017). Además, pueden adaptarse fácil e independientemente al temario a abordar en las aulas. Un ejemplo es su utilidad como recurso en la enseñanza de aspectos sostenibles (Martínez Valdivia et al., 2023) o en las competencias digitales con elementos tecnológicos (Agila-Palacios et al., 2022)

### **1.3 Promoción de la alfabetización sanitaria en las escuelas y Ciencia ciudadana**

La promoción de la salud en la educación es un tema en auge ya que los adolescentes se enfrentan a un sentimiento de inseguridad y ansiedad ante cuestiones futuras (Turunen et al., 2017). El actual enfoque en salud pretende dar importancia a los determinantes de la salud contando con los recursos disponibles y destacando los factores psicosociales (Turunen et al., 2017). Según las evidencias, las iniciativas llevadas a cabo en este contexto requieren de algunos aspectos clave como son el tratar cuestiones de salud contextualizadas en ciertas problemáticas de la vida de los adolescentes, el involucrar a todo el centro educativo y establecer relaciones entre los responsables educativos y los responsables de sectores de la salud (Turunen et al., 2017). Un concepto que se empieza a utilizar en relación a la educación es el de ciencia ciudadana. Según su definición, un grupo de personas, en este caso el alumnado, colabora con científicos o instituciones profesionales para elaborar proyectos de interés general (Lüsse et al., 2022). Además, este modelo educativo cuenta con un gran potencial para desarrollar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el ámbito educativo. La participación del alumnado en dicho modelo se relaciona con mayor autoeficacia, aumento de la motivación, incremento del interés en el proyecto y mejoría tanto de las habilidades de investigación científica como de las habilidades sociales (Lüsse et al., 2022).

Sin embargo, estas iniciativas que podrían ser muy beneficiosas para el sistema educativo, se encuentran con varias barreras que dificultan su implementación como son la escasez de recursos, la falta de implicación familiar y del profesorado y la falta de comunicación entre los centros educativos y otras instituciones como son las universidades (Rodrigo-Sanjoaquín et al., 2023). De la misma manera se pone de manifiesto la necesidad de colaboraciones con estas mismas instituciones que ayuden a integrar actividades y nuevas evidencias sobre la salud en el contexto educativo (Rodrigo-Sanjoaquín et al., 2023). Otra cuestión a tratar para la promoción



de la salud es la actual formación y capacitación del profesorado ya que muchos de ellos no cuentan con la formación requerida para llevar a cabo o colaborar en iniciativas de dicha índole (Rodrigo-Sanjoaquín et al., 2023).

La implementación de este tipo de propuestas podría producir un cambio en los jóvenes ya que, al realizarse evaluaciones al alumnado de bachillerato en relación con la alfabetización científica, éste no presenta buenos resultados (Balastegui et al., 2020). A pesar de existir una mejoría a nivel conceptual en comparación con alumnado de la modalidad de humanidades y ciencias sociales, las puntuaciones globales de dicho alumnado son sumamente bajas (Balastegui et al., 2020). Esto denota que el alumnado procedente de la modalidad científica-tecnológica no posee un buen nivel en cuanto a procedimientos científicos ni capacidad argumentativa a pesar de desear enfocar su carrera a las profesiones STEM (Balastegui et al., 2020).

#### **1.4 Planteamiento del problema**

Determinar si el uso de metodologías activas enfocadas a mejorar la comprensión de la biología aplicada al ser humano en niveles preuniversitarios como método innovador de enseñanza ofrece ventajas frente a una metodología más tradicional.

#### **1.5 Objetivos**

1. Analizar el uso de las distintas estrategias didácticas, englobadas dentro del término de metodologías activas, en el aprendizaje de la biología humana en niveles preuniversitarios y sus resultados.
2. Realizar comparativa entre las distintas estrategias según la reacción del alumnado en niveles preuniversitarios.
3. Determinar los recursos empleados en las metodologías activas que más se adaptan al alumnado de niveles preuniversitarios (TICs u otras herramientas).
4. Plantear posibles combinaciones de metodologías activas que resulten más eficaces a nivel preuniversitario como propuesta práctica en el contexto del cuidado de la salud.

## **2. Metodología**

### **2.1 Procedimiento**

Se ha realizado una revisión bibliográfica de la literatura científica existente a propósito de las distintas metodologías planteadas para mejorar la comprensión de la biología humana en secundaria, específicamente en los cursos más avanzados correspondientes al bachillerato. De esta manera, se han seguido una serie de estrategias mediante la utilización de palabras clave y determinadas combinaciones de las mismas que pudiesen ofrecer buenos resultados en la búsqueda de artículos científicos orientados a la didáctica de anatomía en secundaria.

En cuanto a las fuentes de información consultadas, las búsquedas se han realizados combinando los términos “active learning methodology”, “human biology”, “high school” o “metodologías activas”, “biología humana”, “bachillerato” en las bases de datos Semantic Scholar, Dialnet, Redined, Web of Science, Scopus y ERIC. Además, se han consultado los repositorios institucionales de distintas universidades



españolas. Por ello se tendrán en cuenta aquellas propuestas didácticas que plantean actividades prácticas llevadas a cabo en el aula y que hayan podido obtener una conclusión en cuanto a la metodología aplicada ya sea perteneciente a TFM's o doctorados. Además, se ha planteado una propuesta didáctica que da respuesta a una nueva visión del aprendizaje servicio basándose en las ideas extraídas de la revisión bibliográfica.

## **2.2 Recursos**

Las bases de datos han sido seleccionadas en base a su precisa orientación hacia el campo educativo ya que recogen artículos científicos donde se proponen distintas metodologías activas y trabajos de fin de grado orientados a situaciones prácticas planteadas en las aulas de secundaria donde se valora la efectividad en términos educativos de distintas metodologías expuestas. A continuación, se realiza una breve descripción de cada una de ellas.

Semantic scholar es un motor de búsqueda capaz de realizar búsquedas de literatura científica mediante el uso de inteligencia artificial lo que lo convierte en un motor de búsqueda que actúa con precisión. En este caso se ha utilizado un filtro que engloba la biología y la medicina.

Dialnet es una base de datos centrada en contenidos científicos hispanos que permite acceder a artículos, libros, tesis doctorales.

Redined es una red de información educativa que recoge recursos e investigaciones de distinta tipología producidos en España convirtiéndose en una herramienta indispensable.

Scopus es una base de datos perteneciente a la empresa Elsevier. Cuenta con herramientas y filtros que permiten realizar búsquedas efectivas.

Web of science es una plataforma que contiene bibliografía, citas y referencias de campos muy diversos.

Education Resources Information Center (ERIC) es una base de datos con resúmenes de documentos y artículos de revistas del ámbito educativo, escritos en lengua inglesa.

De la misma forma, se han hallado distintos TFM y artículos en los repositorios institucionales de documentos de las universidades (Universidad de Zaragoza, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Sevilla, Universidad de Granada, Universidad de Salamanca, Universidad de Alicante, Universidad de Valencia, Universidad Autónoma de Madrid) haciendo referencia a propuestas educativas llevadas a cabo en el aula con unos determinados resultados según la metodología aplicada y el grado de participación del alumno en bachillerato. En estos recursos se plantea trabajo colaborativo, la gamificación o determinadas prácticas para conseguir una mayor comprensión.

### 2.3 Criterios de elegibilidad

Para la elección de los artículos hallados en las distintas bases de datos y en las revistas científicas se han propuesto una serie de criterios a seguir recogidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Criterios de elegibilidad para realizar la búsqueda bibliográfica.

<b>Criterios de inclusión</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Artículos, trabajos de fin de grado o tesis doctorales aplicados al campo de la biología humana o anatomía.</li> <li>2. Artículos, trabajos de fin de grado o tesis doctorales que propongan metodologías aplicables a bachillerato.</li> <li>3. Artículos, trabajos de fin de grado o tesis doctorales que proporcionen resultados de las distintas metodologías expuestas.</li> <li>4. Artículos, trabajos de fin de grado o tesis doctorales publicados en los últimos 10 años.</li> <li>5. Artículos, trabajos de fin de grado o tesis doctorales escritos en cualquier idioma.</li> </ol>
<b>Criterios de exclusión</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aquellos contrarios a los criterios de inclusión establecidos.</li> <li>2. Artículos, trabajos de fin de grado o tesis doctorales que no especifiquen la rama científica a la cual se adscriben para aplicar una determinada metodología.</li> </ol>

### 2.4 Estrategias aplicadas

En la Tabla 2 se presentan las combinaciones de las distintas palabras claves empleadas para la realización de las búsquedas según la base de datos o buscador. Algunos de ellos no aceptan operadores booleanos (Semantic scholar, Redined, Dialnet). Aparte, se emplearon dichas combinaciones en los repositorios institucionales de las universidades españolas consultadas, nombradas anteriormente.

Tabla 2. Combinaciones utilizadas para las búsquedas.

<b>Combinaciones</b>	<b>Fuentes de información</b>
Active learning methodology human biology lessons secondary school	Semantic scholar*
Metodologías activas biología humana bachillerato	Redined*
Metodologías activas biología bachillerato	Dialnet*
active methodologies AND human biology AND	Web of science

secondary education	
"active learning" AND "biology" AND "high school"	Scopus
"active learning" AND "biology" AND "secondary school"	ERIC

\*No siguen operadores booleanos.

### 3.Resultados

Se ha resumido la metodología activa presente en los distintos artículos siguiendo los criterios de inclusión y de exclusión. A continuación, se muestran los resultados obtenidos tras la aplicación de dicha metodología y recursos en la Tabla 3.

Tabla 3. Resumen descriptivo de los artículos seleccionados.

Artículo	Metodología activa	Contenido	Recursos didácticos	Impartición de docencia	Resultados
Barrera Chávez (2022)	Aula invertida	Bioquímica Estructura celular Genética Enfermedades	Presentaciones elaboradas por alumnos, mini-seminario, artículos presentados por alumnos, sesiones programadas de dudas y debates	Profesorado de secundaria	Mejora del promedio. Mayor comprensión de los temas abordados
Hugerat et al. (2021)	Aprendizaje basado en problemas Discusión jigsaw mediante técnica de grupos de expertos	Sistema circulatorio Estudio de enfermedades	Grupos de trabajo Trabajo en grupos de expertos	Profesorado de secundaria	Aumento de la motivación Mejora de relaciones interpersonales Actitud positiva del alumnado Fomento de la cultura del diálogo Habilidades

					cooperativas
Alcívar-Alcívar y Alcívar-Alcívar (2021)	Aprendizaje basado en proyectos Uso de TICs	Cuerpo humano	Utilización de simulaciones interactivas	Profesorado de secundaria	Ayuda a alcanzar los objetivos estipulados en el currículum
Acosta & Slotta (2018)	Aula invertida Uso de TICs Aprendizaje basado en casos	Casos médicos Pruebas de laboratorio	Visualización de PowerPoints previo a las clases Conferencias Tarea en clase Estrategia jigsaw/ grupo de experto para resolver casos clínicos Interpretación de pruebas de laboratorio (análisis, pruebas de microscopía, etc.)	Investigadores Profesorado de secundaria	Ayuda al alumnado a comprender la materia y permite la interacción grupal
Taly et al. (2019)	Gamificación Aprendizaje basado en proyectos Uso de TICs	Biomoléculas	Elaboración de talleres interdisciplinares con juegos científicos y trabajos grupales Exposición de posters	Investigadores de varias áreas	Productividad en el alumnado Integración de conocimientos interdisciplinar
Yam (2023)	Gamificación	Microbioma digestivo.	Juego de cartas en grupo	Profesorado de secundaria	Mejora de la concentración y competición

Manishimwe et al. (2022)	Aprendizaje basado en investigación	Temas relacionados con Biología	Planteamiento de una pregunta introductoria  Colaboración del alumnado para encontrar soluciones  Evaluación mediante preguntas orales  Coevaluación	Profesorado de secundaria	Alumnado más participativo  Mayor interacción entre sí, compartiendo ideas  Cambio en la actitud del alumnado
Rodríguez Lapuente (2023)	Aprendizaje por indagación	Microbiota de la piel  ADN	Planteamiento del reto  Cultivo de Microbiota de la piel  Diseño de un protocolo científico  Aislamiento de bacterias y visualización al microscopio  Póster grupal y exposición de resultados	Alumna del máster de profesorado	Adquisición de las destrezas
Gimeno Blasco (2020)	Clase invertida	Funciones de relación en los animales  Los receptores y los efectores	Visualizar videos, debates y exposición de enfermedades endocrinas	Alumna del máster de profesorado	Mayor interés del alumnado  Mejora de la participación  Alcance de los objetivos establecidos

		El sistema nervioso y el endocrino  La homeostasis			
Plaza Gómez (2021)	Aprendizaje basado en problemas  Aprendizaje cooperativo  Metodología Jigsaw	Sistema nervioso	Realización de modelo de las distintas áreas cerebrales  Realización de un homúnculo de Penfield.  Resolución de casos clínicos  Disección y explicación de encéfalo, corazón y pulmón	Alumna del máster de profesorado	Se han alcanzado los objetivos propuestos
Sansano Tomás (2020)	Aprendizaje cooperativo  Metodología Jigsaw	Estudios de tejidos.	Elaboración de memorias  Elaboración de póster grupal  Vídeo expositivo individual	Alumna del máster de profesorado	Mejora en las calificaciones  Valoración positiva por parte del alumnado
Sacedón Ayuso et al. (2020)	Gamificación	Genética básica y clínica	Resolución de casos clínicos	Investigadores universitarios	Objetivos formativos alcanzados  Valoración positiva por parte del alumnado

					Favorecimiento de vocaciones científicas
Llorente Miguel et al. (2022)	Comunidad de aprendizaje vertical	Seminarios sobre investigación básica	Escritura científica y metodología básica	Impartido por alumnado de máster	Actitud y profesión notable  Mejora el trabajo en equipo
González Zorn et al. (2022)	Aprendizaje servicio	Problemática de resistencia a antibióticos  Perspectiva One Health  Prevención de riesgos de futuras pandemias	Charlas, exposición y tutorías colectivas	Impartido por alumnado universitario	Concienciación del alumnado  Cultura científica
Linacero de la Fuente et al. (2021)	Aprendizaje basado en retos	Fraude alimentario, genética forense  Estudio del funcionamiento de la ciencia y los valores científicos	Reacciones en cadena de la polimerasa  Diseño de experimento e interpretación de resultados	Impartido por investigadores de distintos campos	Mayor elección de carreras científicas
Jiménez Cid et al. (2017)	Aprendizaje servicio	Divulgación del uso racional de los antibióticos y la amenaza de la resistencia bacteriana	Discusión dirigida  Prácticas de laboratorio  Tutoría colectiva	Impartido por alumnado de grado	Aumento del interés por la investigación científica  Experiencia positiva  Mayor concienciación



Se destaca una metodología heterogénea y diversa en cuanto a su aplicación en el campo de la salud humana. Muchas de las iniciativas estudiadas hacen referencia al uso de la metodología de aula invertida o *flipped classroom*. También destacan varias iniciativas que incluyen el aprendizaje-servicio como metodología principal.

Varias de las propuestas estudiadas son impartidas por alumnado cursando en el momento formación superior o profesorado universitario investigador, especialmente en los últimos años.

Por otra parte, perteneciente al aprendizaje cooperativo-colaborativo, destaca el uso de la metodología jigsaw o “rompecabezas”.

Los resultados de las metodologías llevadas a cabo son generalmente valorados positivamente ya que los alumnos alcanzan los objetivos fijados en el desarrollo de las actividades propuestas. Se destaca una mayor concienciación del alumnado en las iniciativas que incluyen el aprendizaje-servicio como metodologías empleadas lo que resulta diferenciador con respecto a las demás metodologías activas.

En cuanto a los contenidos tratados, éstos son bastante variables y actuales, aunque muchos de ellos, especialmente los que utilizan el aprendizaje-servicio, se relacionan con problemáticas actuales como es la resistencia a antibióticos.

## **4. Propuesta de intervención**

### **4.1 Objetivos**

El objetivo principal de esta intervención es proponer una metodología contextualizada en el aprendizaje-servicio que conecte el desempeño académico del alumno con competencias sociales y cívicas mediante la realización de una feria de la salud.

Como objetivos subyacentes a dicha metodología tenemos los siguientes:

- Mejora de la relación entre iguales.
- Aprendizaje de trabajo grupal.
- Aprendizaje de utilización de herramientas digitales.
- Mejora de la participación activa y de una manera crítica en la sociedad.

Además, se pretende que se establezca un contacto entre el alumnado de 1º de bachillerato y el contexto de educación superior. De la misma manera, el alumnado debe abordar el tema de la anatomía humana enfocándolo hacia distintas problemáticas presentes en la sociedad y, en especial, en la adolescencia. De esta manera, el alumnado ha de ser capaz de proponer y contextualizar proyectos dirigidos a tratar hábitos poco saludables que permanecen en la sociedad española como viene reflejado en el Instituto Nacional de Estadística (INE). Atendiendo a todo lo dicho anteriormente, el alumnado debe transmitir un mensaje y una serie de recomendaciones beneficiosas para evitar un perjuicio hacia la salud, promoviendo la

adquisición de hábitos saludables.

Todo ello se relaciona con los objetivos de etapa establecidos para la educación postobligatoria, en especial el objetivo de que el alumnado logre valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado, la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales. También se pretende alcanzar el objetivo de que el alumnado utilice con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.

#### **4.2 Competencias clave**

Las competencias clave se encuentran relacionadas con los retos y desafíos del siglo XXI. La metodología propuesta para la adquisición de los conocimientos adheridos a los saberes básicos implica la interacción de manera ordenada, el uso de distintas lenguas, el uso del método científico, el uso crítico y seguro de las nuevas tecnologías, el autoconocimiento, la participación en la vida social y cívica. Las competencias clave a destacar vienen referenciadas a continuación:

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia plurilingüe.
- Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.
- Competencia digital.
- Competencia personal, social y de aprender a aprender.
- Competencia ciudadana.

#### **4.3 Saberes básicos, competencias específicas, criterios de evaluación.**

##### **Fundamentación educativa/curricular**

En la elaboración de la presente propuesta se han tenido en cuenta los saberes básicos en relación con los distintos aspectos de la salud humana como son la organización del cuerpo humano, su fisiología y su funcionamiento. De la misma manera se recogen los saberes en relación con los factores que intervienen en el seguimiento de un estilo de vida saludable. Cabe destacar el bloque de saberes pertenecientes al trabajo científico que cobra una gran relevancia en la elaboración de las actividades propuestas donde se insta a la comunicación de resultados y a la elaboración de investigaciones ayudándose de herramientas tecnológicas. Los bloques de saberes básicos tenidos en cuenta son los siguientes:

- Bloque A Trabajo científico.
- Bloque B Organización básica del cuerpo humano.
- Bloque C Anatomía y fisiología humana.
- Bloque D Salud humana.
- Bloque E. Determinantes de la salud.

Se pretende que el alumnado conozca el funcionamiento del organismo y su estructura para poder establecer una relación con los determinantes de la salud. De esta manera, el alumnado toma conciencia de la importancia de los hábitos saludables y cómo ponerlos en práctica. Dentro de este contexto se engloban tópicos como la nutrición, el sistema nervioso, el equilibrio homeostático. Estos saberes se ponen en práctica relacionándolos con aspectos como las dietas saludables, la salud mental, la prevención de adicciones. Dichos saberes básicos seleccionados vienen recogidos en el Anexo 1.

En relación con los saberes básicos anteriores se encuentran los desempeños que el alumnado debe desplegar en las actividades propuestas. Éstos se relacionan con la capacidad de realizar investigaciones y comunicar con rigurosidad las ideas clave extraídas de las mismas pudiendo establecer una idea concisa sobre la salud humana y los factores que intervienen en su cuidado. Además, se han determinado los criterios de evaluación para poder establecer el alcance de los objetivos propuestos en la propuesta de intervención por parte del alumnado. Dichos criterios se fundamentan, principalmente, en la capacidad de argumentar y en asociar la salud con un estilo de vida saludable. Por otra parte, el contenido de dicha propuesta se relaciona con el tercer objetivo de desarrollo sostenible: Salud y bienestar. Todo ello se expone en el Anexo 2.

#### **4.4 Metodología**

En cuanto a la metodología propuesta se plantea abordar dichos saberes básicos mediante la combinación de varias metodologías innovadoras.

En primer lugar, se plantea una metodología de aprendizaje-servicio. Mediante su aplicación se pretende que el alumnado realice una reflexión sobre las necesidades existentes en su entorno y cómo podría realizar una mejora al respecto. Una vez identificadas las necesidades se pretende que el alumnado elabore distintos proyectos orientados a concienciar a la sociedad sobre los hábitos y su implicación en la salud humana. Para conocer las distintas problemáticas existentes y las investigaciones llevadas a cabo en distintos campos de la salud se plantea visitas a distintos institutos de investigación y/o universidades dónde los estudiantes de niveles superiores pueden dar charlas sobre los estudios actuales en relación a la salud humana.

En segundo lugar, se propone un aprendizaje basado en proyectos dónde el alumnado debe valerse de los conocimientos adquiridos en la asignatura y en las charlas universitarias para transmitir la información y concienciar a la población. En dicha metodología se propone la elaboración de maquetas, infografías y juegos dirigidos al público en general. De la misma manera, se insta al alumnado a incorporar en dichos proyectos la información sobre estudios llevados a cabo en el campo de la investigación lo que enriquece los proyectos planteados. En algunos casos el alumnado puede plantear actividades de que requieran de metodología de estudio de casos o aprendizaje cooperativo-colaborativo, concretamente la metodología *jigsaw* o “rompecabezas”.

En tercer lugar, se insta a la difusión y exposición del proyecto con la intención de generar un impacto y, por tanto, el reconocimiento y el cambio en la sociedad. En la Figura 1 se expone un esquema del desarrollo del aprendizaje de servicio planteado con los pasos a seguir.

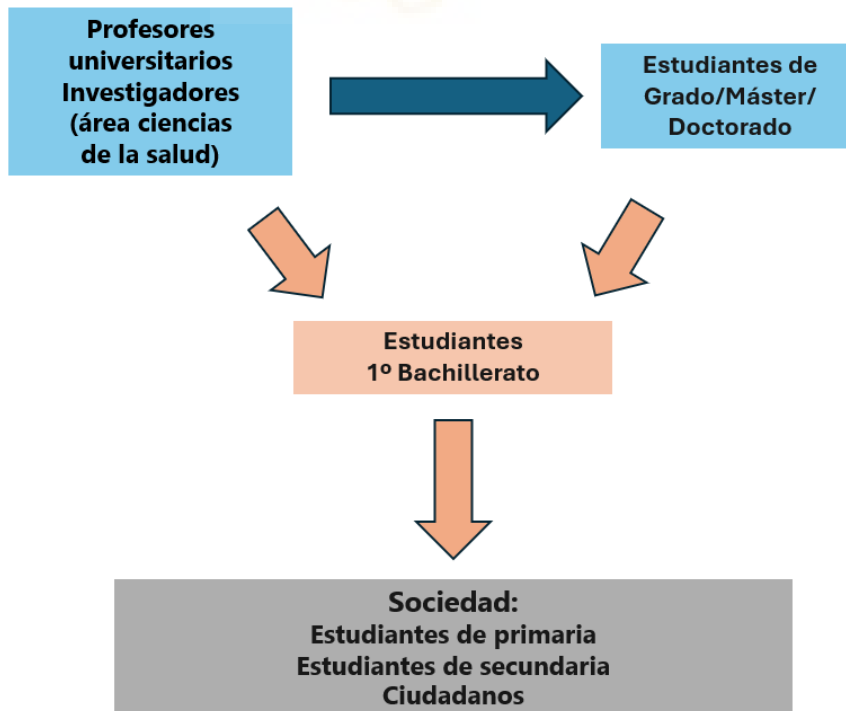
Figura 1.  
Descripción visual de la dinámica de aprendizaje-servicio.



Nota. Esquema de la metodología de aprendizaje-servicio propuesta.

En dicha propuesta se aprecian una serie de relaciones establecidas. Por una parte, el alumnado recibe información según los distintos temas a abordar de estudiantes de niveles superiores y, a su vez, actúan como transmisores de dichos conocimientos tanto a la comunidad educativa como a los ciudadanos. Dichas relaciones se aprecian en la Figura 2.

Figura 2.  
Relaciones del alumnado con alumnado de instituciones externas.



Nota. Pirámide de relaciones establecidas con el alumnado de bachillerato.

En la Figura 3 se ilustran los pasos planteados en el proceso de aprendizaje del alumnado de bachillerato: estudio de las principales problemáticas, revisión de las estadísticas sobre población joven y hábitos, interacción con alumnado de cursos superiores para conocer investigaciones relacionadas, trabajo colaborativo para elaborar productos que puedan exponerse para aclarar y matizar la información a transmitir y, por último, exposición pública y uso de redes sociales.

Figura 3.

Esquema del método seguido en las actividades propuestas.

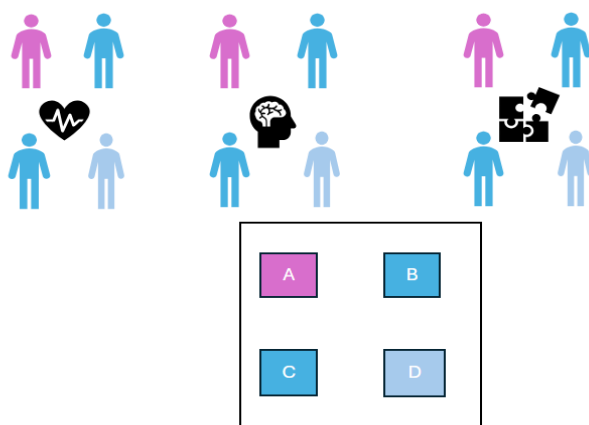


Nota. Ilustración de los pasos propuestos para la realización del aprendizaje-servicio.

Otro punto clave del proceso de aprendizaje es la formación de grupos base estables, heterogéneos y equilibrados que permitan trabajar ideas clave y elaborar productos de manera colaborativa e inclusiva. Al tratarse de un aprendizaje donde el aprendizaje colaborativo-cooperativo es fundamental para adquirir las competencias requeridas mediante la realización de proyectos, se determinará la distribución de los grupos. Se pretende que los grupos se compongan de cuatro miembros que incluyan dos personas de ritmo de aprendizaje medio, una de mayor ritmo de aprendizaje y una de menor ritmo de aprendizaje. De esta forma se asegura el trabajo colaborativo. Dicha dinámica viene ilustrada en la Figura 4.

Figura 4.

Dinámica de los grupos heterogéneos.

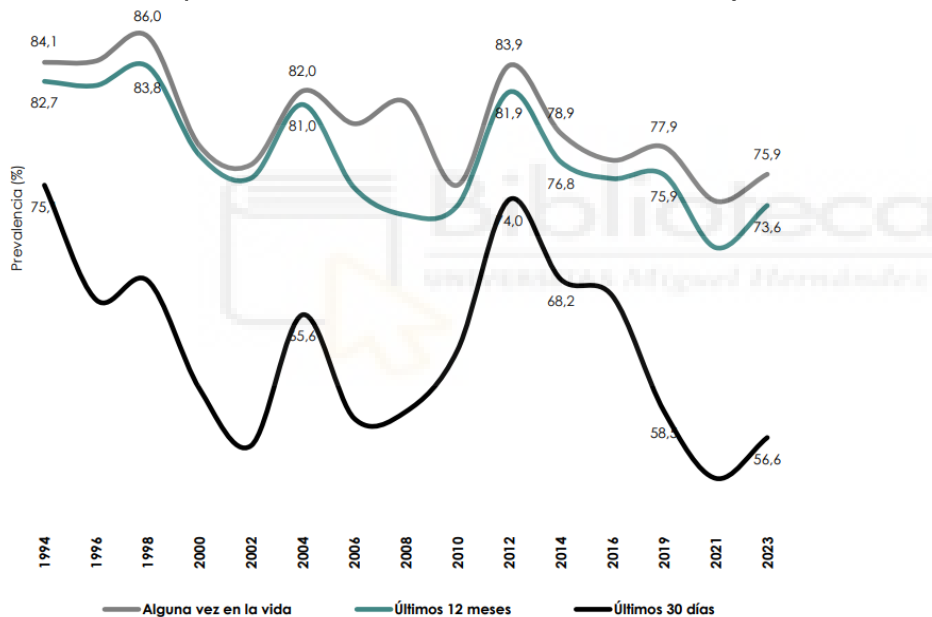


Nota. Ilustración de la composición de los grupos base en función de los ritmos de aprendizaje.

#### 4.5 Justificación de la propuesta educativa.

Dicha propuesta parte de la necesidad del alumnado de adquirir hábitos saludables e incorporarlos a su vida diaria, especialmente jóvenes y adolescentes. Para ello se pretende que el alumnado reflexione sobre ciertas conductas poco saludables que son llevadas a cabo, especialmente, en la adolescencia. Según el último informe de la encuesta sobre uso de drogas en enseñanzas secundarias en España (ESTUDES), el cual abarca de 1994 a 2023, se pone de manifiesto distintas problemáticas del alumnado adolescente. En primer lugar, el consumo de bebidas alcohólicas de estudiantes entre 14 y 18 años que ha consumido al menos una vez en la vida asciende a un porcentaje del 75,9%. En cuanto a la edad media de inicio de consumo, ésta se sitúa en torno a los 13,9 años. Se trataría de una edad muy temprana coincidente con el inicio de la etapa de secundaria. La prevalencia del consumo en jóvenes viene ilustrada en la gráfica de la figura 5.

Figura 5.  
Gráfica de la prevalencia de bebidas alcohólicas en jóvenes.

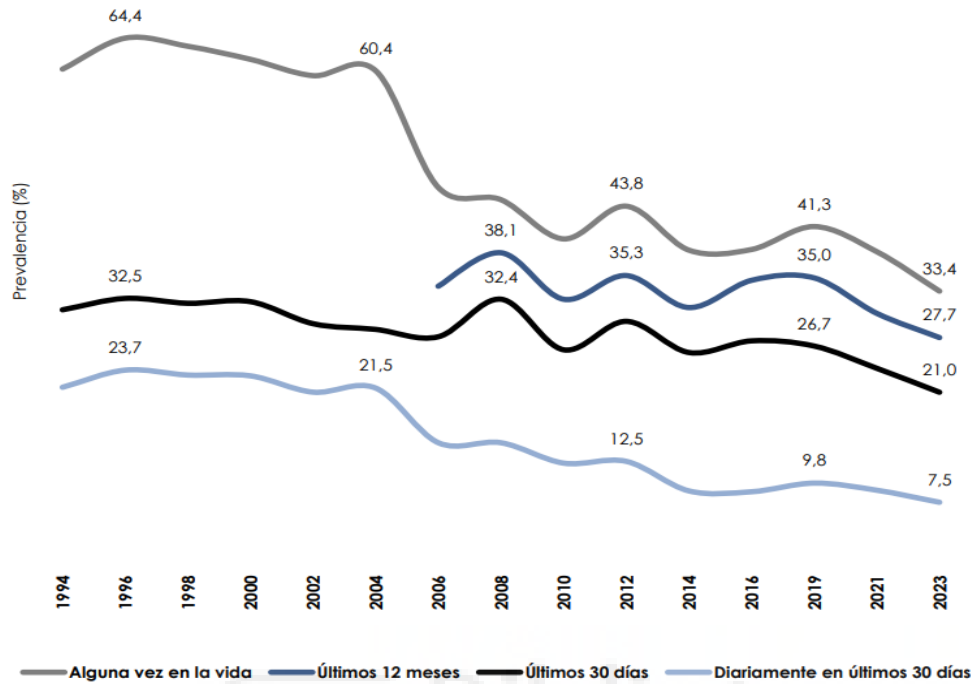


Nota. Consumo de bebidas alcohólicas de estudiantes de 14 a 18 años de 1994 a 2023. Extraída de ESTUDES (2023).

En cuanto al consumo de tabaco, el 33,4% de los estudiantes de entre 14 y 18 años indica que ha fumado tabaco alguna vez en su vida. Se alcanza un 7,5 % de prevalencia de jóvenes que consumen de manera diaria. Estos datos se reflejan en la gráfica de la Figura 6.



Figura 6.  
Gráfica de la prevalencia del consumo de tabaco en jóvenes.



Nota. Consumo de tabaco de estudiantes de 14 a 18 años de 1994 a 2023. Extraído de ESTUDES (2023).

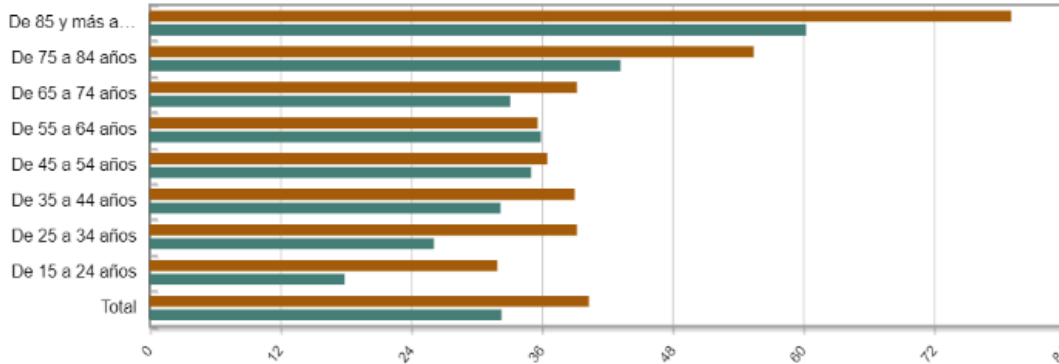
Otros datos de relevancia son el consumo de bebidas energéticas ya que cerca de la mitad de los alumnos de 14 a 18 años (47,7%) han tomado bebidas energéticas en los últimos 30 días, siendo mayor la prevalencia entre los chicos que entre las chicas (54,4% vs. 40,7%). Estos pueden indicar unos malos hábitos alimenticios por parte de los jóvenes relacionándose con problemas de obesidad y falta de concentración en los estudios.

Otro aspecto a tratar en cuanto a los adolescentes es el consumo de sustancias. Destaca el aumento de la percepción del riesgo asociado con el consumo de sustancias y la gran implicación de las escuelas como principal fuente de información. También se destaca en el consumo de drogas, la más consumida, el cannabis, representando alrededor de un 20% del alumnado que lo ha consumido al menos una vez en la vida.

Además del consumo de sustancias, el alumnado cuenta con otro tipo de problemáticas. Entre ellas el porcentaje de obesidad en la población joven y la elevada tasa de sedentarismo alcanzando en torno al 35% de los jóvenes (Figuras 7).



Figura 7.  
Gráfica ilustrativa sobre sedentarismo.



Nota. Porcentaje de sedentarismo por grupo de edad y sexo. Extraído del INE (2020).

También existen otras problemáticas relacionadas con la calidad del sueño en adolescentes debido al abuso de las pantallas lo que se relaciona con la capacidad de concentración del alumnado y su rendimiento académico (Kapsi et al., 2020).

De la misma manera, la salud afectiva-sexual resulta un tema de interés en los adolescentes. Según las encuestas llevadas a cabo por el INE en 2022, las tasas de infecciones de transmisión sexual van en aumento. Por ello las iniciativas dirigidas a la prevención en edades tempranas resultan clave.

Todas estas problemáticas pueden ser abordadas en la optativa de 1º de Bachillerato donde los saberes básicos y las competencias a adquirir se relacionan con dichos aspectos. Además, la adquisición de estos conocimientos puede dotar al alumno de un pensamiento crítico mejorando su autocuidado a lo largo de la vida.

#### 4.6 Actividades

Como resultado de todo lo expuesto anteriormente, en la Tabla 4 se proponen una serie de actividades dentro del aprendizaje-servicio que pretenden abordar las problemáticas anteriormente citadas. Para ello se plantean actividades adaptadas a situaciones reales que permitan al alumnado reflexionar sobre los hábitos de los jóvenes y cómo prevenir las principales consecuencias que se derivan de ellos en el organismo. Se ofrece información más detallada al respecto en el Anexo 3.

Tabla 4. Actividades propuestas en el aprendizaje-servicio del alumnado de 1º de Bachillerato.

Actividad	Metodología	Desarrollo	Objetivos alcanzables esperados
Nutrición y enfermedades metabólicas	Aprendizaje cooperativo Aprendizaje	Estudio del metabolismo y enfermedades	Trabajo en equipo. Mejora de la relación entre

	<p>basado en casos. Aprendizaje basado en problemas</p>	<p>asociadas a la nutrición. Predicción de respuesta de órganos (hígado, estómago) en diferentes condiciones. Interpretación de estudios sobre nutrición y pérdida de peso. Comunicación de ideas clave extraídas</p>	<p>iguales. Mejora de la motivación. Saber analizar una dieta saludable</p>
<p>Salud mental y consumo de sustancias</p>	<p>Aprendizaje basado en proyectos Aprendizaje cooperativo-colaborativo</p>	<p>Elaboración de una representación de la corteza cerebral. Explicación de estructuras y áreas cerebrales. Descripción de efectos del consumo de drogas en dichas estructuras</p>	<p>Trabajo en equipo. Mejora de la relación entre iguales. Mejora de la motivación Concienciación sobre el consumo de sustancias</p>
<p>Rompecabezas del ciclo cardíaco</p>	<p>Aprendizaje basado en proyectos Aprendizaje cooperativo-colaborativo</p>	<p>Desarrollo de infografía Lámina de corazón con las partes señaladas con velcro. Charla sobre tabaquismo, colesterol elevado, sedentarismo, obesidad, hipertensión arterial</p>	<p>Trabajo en equipo. Mejora de la relación entre iguales. Mejora de la motivación Concienciación sobre los riesgos cardiovasculares asociados a malos hábitos</p>
<p>Cuidado de los pulmones</p>	<p>Aprendizaje basado en proyectos Aprendizaje cooperativo-colaborativo</p>	<p>Desarrollo de infografías. Describir la anatomía de los pulmones y del árbol bronquial. Comparar y contrastar los pulmones de adultos maduros y jóvenes. Pulmones sanos,</p>	<p>Trabajo en equipo. Mejora de la relación entre iguales. Mejora de la motivación Concienciación sobre los riesgos asociados a malos hábitos como fumar</p>

		fumadores y cancerosos. Comparar y contrastar el pulmón sano con las patologías pulmonares	
Fases del sueño. Importancia en la salud Adicción videojuegos, móvil	Aprendizaje basado en proyectos Aprendizaje cooperativo-colaborativo. Uso de TICs	Presentar infografías sobre las distintas fases del sueño, en cuales existe un mayor descanso. Señalar la importancia del sueño en la salud humana. Cuestionario sobre la calidad del sueño	Trabajo en equipo. Mejora de la relación entre iguales. Mejora de la motivación Concienciación sobre la importancia de descansar las horas recomendadas. Manejo de herramientas tecnológicas
Salud auditiva	Aprendizaje basado en proyectos. Aprendizaje colaborativo-cooperativo	Elaboración de maqueta con las partes del oído interno. Explicación del proceso de audición. Asociarlo con el uso de la tecnología	Trabajo en equipo. Mejora de la relación entre iguales. Mejora de la motivación Concienciación sobre la importancia de reducir el uso de cascos
Estudio de las enfermedades de transmisión sexual (ETS)	Aprendizaje basado en proyectos. Aprendizaje colaborativo-cooperativo (método jigsaw)	Elaboración de maquetas sobre las partes del aparato reproductor femenino y masculino. Metodología jigsaw para rellenar fichas sobre ETS	Trabajo en equipo. Mejora de la relación entre iguales. Mejora de la motivación. Concienciación sobre la importancia de prevenir ETS

## 4.7 Evaluación

En cuanto a la evaluación de dicha propuesta, ésta se caracteriza por ser continua, diferenciada y especializada con el principal fin de alcanzar los objetivos y desarrollar las competencias de la materia. Se trata, por tanto, de una evaluación formativa en la que se evalúan por competencias. Al existir un fuerte componente de trabajo cooperativo-colaborativo, la coevaluación tendrá un porcentaje importante de la nota total. Otra parte de la evaluación consiste en el desempeño del alumno teniendo en cuenta su actitud y el proceso de elaboración de los productos.

### 4.7.1 Instrumentos de evaluación

Las herramientas empleadas para la evaluación consisten en rúbricas y en el diario de clase del profesorado para puntuar tanto el producto elaborado como la actitud, la participación en clase y el trabajo en equipo a lo largo del proceso de elaboración. En el caso de los instrumentos para hacer evidente la adquisición de las competencias, éstos consisten principalmente en maquetas, infografías y cuestionarios elaborados por los alumnos de 1º de bachillerato. De la misma manera, la exposición de estos frente al público de interés. En este caso, una parte indispensable de la evaluación es la coevaluación debido al marcado carácter cooperativo de las actividades propuestas. Por ello, se facilitarán rúbricas para que el alumnado pueda evaluarse mutuamente. También se plantea un cuestionario previo y otro posterior a la intervención didáctica con el objetivo de valorar el impacto de esta metodología en los jóvenes.

## 4.8. Inclusión

Las medidas previstas de respuesta educativa para la inclusión pretenden eliminar las barreras del aprendizaje y se basan en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Éstas han sido pensadas teniendo en cuenta las capacidades individuales y favoreciendo la participación del alumnado en el aula.

Entre las medidas a adoptar se encuentran la graduación de actividades en diferentes niveles de dificultad atendiendo a los diferentes ritmos de aprendizaje, las ayudas didácticas, las tutorías personalizadas y el establecimiento de roles y responsabilidades dentro del aula para facilitar la cooperación y el trabajo grupal dentro de los grupos conformados para cada taller. Además, la heterogeneidad de los grupos como se ha detallado anteriormente. Todo ello se pone en práctica para atender a la diversidad, siempre cumpliendo los objetivos y las competencias establecidas en la asignatura, aspirando a una educación de calidad.

## 5. Discusión

### Revisión bibliográfica

En cuanto a la revisión bibliográfica, se ha recopilado información sobre proyectos llevados a cabo en niveles superiores de la educación secundaria mediante metodologías activas. De dicha búsqueda se han podido constatar varios aspectos. En primer lugar, la importancia del aprendizaje cooperativo-colaborativo en los niveles preuniversitarios ya que la gran parte de las actividades propuestas y llevadas a cabo lo incluyen como una metodología imprescindible. Según las experiencias recopiladas

por Herrada Valverde y Baños Navarro (2018) en cuanto a su aplicación en el ámbito de las ciencias experimentales se destacan aspectos como el incremento en el interés, la mejora en las interacciones y/o la promoción de la reflexión. Todo ello lo convierte en una metodología eficaz en el contexto educativo.

Varias iniciativas recientes también tienen en cuenta la metodología de aula inversa para el estudio en el área de biología. Como indica el estudio de Reinoso Tapia et al. (2021) a pesar de requerir un esfuerzo por parte del alumnado y suponer un cambio drástico en cuanto a la dinámica del aula, los resultados son positivos ya que el alumnado gana autonomía. El aprendizaje-servicio constituye otra de las metodologías que empiezan a plantearse en el ámbito de la educación secundaria. Dichas iniciativas cuentan con la participación de investigadores o estudiantes de niveles superiores y consiguen generar concienciación en los estudiantes sobre distintas problemáticas (Jiménez Cid et al., 2017; González Zorn et al., 2022).

Un punto clave a tratar es la impartición de las distintas metodologías activas en el área de la salud. Dicha docencia puede ser impartida tanto por alumnado de grado, máster como personal investigador en el área de salud. Esta interacción entre alumnado de distintos niveles educativos puede reportar un beneficio para ambas partes. Como viene reflejado en el artículo de García-Durán et al. (2023), se produce una mejora en ambos niveles educativos.

Un aspecto a considerar son los recursos limitados como se expone en el artículo de Rodrigo-Sanjoaquín et al. (2023) lo que dificulta la aplicación real de muchas de estas iniciativas. Algunas de ellas forman parte de proyectos de innovación pero no se emplean de manera estandarizada en las aulas. También se expone la necesidad de que el profesorado cuente con la formación requerida para poder implantar este tipo de iniciativas ya que requieren de amplios conocimientos en la rama de salud. Por último, como recurso limitante, podemos añadir la escasa interacción entre las instituciones de educación superior y la educación secundaria.

### **Propuesta didáctica sobre el cuerpo humano y los hábitos saludables.**

Esta propuesta pretende introducir al alumnado en el cuidado del cuerpo humano y la adquisición de hábitos saludables. El principal objetivo radica en conseguir un cambio de paradigma en el alumnado mediante actividades que cumplan con el cuidado de la salud, la promoción de ésta y el fomento del interés por las carreras pertenecientes al ámbito de las ciencias de la salud. Hay iniciativas en cursos superiores de educación secundaria que tratan distintos tópicos sobre la salud por su relevancia en el contexto educativo. Un ejemplo de ello son propuestas de actividades relacionadas con la nutrición adecuada, integrando distintas actividades al respecto en el currículum (Tammen et al., 2019). Otros ejemplos de ellos son talleres impartidos por estudiantes de grado en el que se instruye al alumnado en prevención del cáncer (Herek et al., 2019). También empiezan a proponerse iniciativas en el aula que aluden a la salud mental. En una de las iniciativas propuestas se pretende que el alumnado conozca los factores de riesgo de las enfermedades mentales y cómo prevenirlas (Bada et al., 2023).

Otro punto por tratar de este tipo de propuestas englobadas en el ámbito de la salud, es el acercamiento a la educación superior encuadrada en carreras STEM (ciencia,



tecnología, ingeniería y matemáticas). Como algunas iniciativas han demostrado anteriormente, la impartición de talleres y el acercamiento a las investigaciones científicas en materia de salud generan un impacto notable en el alumnado ya que aumentan el interés hacia profesiones relacionadas con el ámbito de la salud (Herek et al., 2019). Además, se pretende que el alumnado entre en contacto con la educación superior ya que un aspecto clave es la participación y la tutorización por alumnado de grado, máster o investigadores en el campo de la salud. Varias iniciativas llevadas a cabo recientemente incluyen la participación de alumnado de cursos superiores como un aspecto positivo a la vez que se fomenta el desarrollo de carreras científicas. Un ejemplo de ello es la iniciativa llevada a cabo en educación secundaria donde el alumnado de bachillerato recibe prácticas en el área de microbiología por parte de estudiantes de grado y/o máster para combatir la resistencia a antibióticos (Maicas et al., 2020). Esto sería similar a la propuesta elaborada donde el alumnado de bachillerato recibe tutorización de alumnado de educación superior para poder entender la dimensión de la salud humana y tomar ejemplo para transmitir dicho mensaje a la comunidad educativa, familiares, amigos y ciudadanos.

Por otro lado, proponer una metodología basada en el aprendizaje-servicio y el aprendizaje basado en proyectos ofrece una nueva forma de adquirir conocimientos considerando el compromiso social. Se relacionaría a su vez con el concepto llamado “ciencia ciudadana” donde el alumnado se involucra en la investigación científica. Este modelo educativo, si lo realizan instructores universitarios, permite instaurar en el alumnado la competencia científica, igual que se le permite acercarse a las carreras STEM (Zhang et al., 2023). Este hecho parece especialmente beneficioso en aquellos proyectos del área científica y tecnológica ya que al llevarse a cabo el alumno admite obtener mayor grado de adquisición de conocimientos académicos que en aquellos proyectos del área de ciencias sociales y humanidades (Maturana et al., 2019). Por lo tanto, al ser un proyecto dirigido a alumnado de la rama científica, esta metodología propuesta es una oportunidad.

En cuanto a la metodología activa basada en proyectos, ésta recibe la aprobación del alumnado en comparación con metodologías convencionales (Maturana et al., 2019). Esto sugiere que el proponer este tipo de metodología activa también supone un avance ya que permite abordar los conocimientos de una manera diferente y dota a la asignatura del componente competencial ya que permite un aprendizaje significativo relacionando los contenidos teóricos con contextos prácticos. Esto difiere de la metodología convencional caracterizada por ser de tipo receptivo.

El estudio llevado a cabo tiene varias limitaciones. Las metodologías activas han comenzado a usarse muy recientemente por lo que muchas de las iniciativas consultadas aún se encuentran en una fase experimental. Además, en cada iniciativa propuesta y llevada a cabo el impacto en las aulas se mide de manera diferente. En algunos casos se realizan encuestas al alumnado o entrevistas. En otros, sin embargo, se hace referencia al desempeño académico o social del alumnado tras el uso de las metodologías activas. Por lo tanto, los resultados se miden y toman en cuenta de manera heterogénea favoreciendo algunos aspectos en contraposición a otros. Otra limitación es el escaso número de estudios llevados a cabo al tratarse de

iniciativas muy recientes. Muchas de estas iniciativas provienen del contexto universitario debido a que no se fomentan las iniciativas por parte del profesorado de secundaria, entre otras cosas, debido a la limitación de recursos. Por ello, se necesitan futuras investigaciones para valorar objetivamente el impacto de las metodologías activas en la educación.

En líneas futuras sería pertinente valorar el impacto de las metodologías activas en hombres y mujeres. Un estudio muy reciente aplicado a la identidad científica y el aprendizaje basado en proyectos muestra diferencias significativas (Jiang et al., 2024). De esta manera podrían implementarse metodologías activas que favoreciesen las vocaciones científicas en mujeres jóvenes, facilitándoles la elección de las carreras STEM.

## **6. Conclusiones**

En cuanto a las conclusiones extraídas, se pueden resumir en los siguientes apartados.

- Las metodologías activas presentan ventajas sobre las metodologías tradicionales.
- Las metodologías activas constituyen metodologías con buenos resultados en el ámbito educativo en niveles preuniversitarios orientados a las ciencias de la salud.
- El aprendizaje internivel constituye un recurso enriquecedor que comienza a emplearse en secundaria con múltiples beneficios para el alumnado.
- La combinación de diversas metodologías activas resulta positiva para el alumnado.



## 7. Bibliografía

- Acosta, A. & Slotta, J. D. (2018). CKBiology: an active learning curriculum design for secondary biology. *Frontiers in education*, 3. <https://doi.org/10.3389/educ.2018.00052>.
- Agila-Palacios, M. V., Muñoz-Repiso, A. G.-V. & Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Influence of active methodologies: projects and cases in the development of digital competences with mobile devices. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 14(3), 1007–1020. <https://doi.org/10.1108/jarhe-05-2020-0149>.
- Alcívar-Alcívar, F. S. y Alcívar-Alcívar, D. F. (2021). Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza aprendizaje de Biología. *Dominio de las Ciencias*, 7(6). <https://doi.org/10.23857/dc.v7i6.2608>.
- Bada, J. K., Bonface, A., Asianzu, E., Kafuko, M. & Nakawoya, F. (2023). Integrating digital games for teenage mental health education in classroom teaching. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 19(3), 279-301. <http://ijedict.dec.uwi.edu/viewarticle.php?id=3230>.
- Balastegui, M., Palomar, R. y Solbes, J. (2020). ¿En qué aspectos es más deficiente la alfabetización científica del alumnado de Bachillerato? *Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 17(3), 1–15. [https://doi.org/10.25267/rev\\_eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2020.v17.i3.3302](https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i3.3302)
- Barbosa-Quintero, G. M. y Estupiñán-Ortiz, B. L. (2023). La metodología activa Design Thinking para mejorar y transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Ibero-American Journal of Education & Society Research*, 3(1), 74–82. <https://doi.org/10.56183/iberoeds.v3i1.600>.
- Bernal González, M. C. y Martínez Dueñas, M. (2009). Metodologías activas para la enseñanza y el aprendizaje. *Revista Panamericana de Pedagogía*, 14. <https://doi.org/10.21555/rpp.v0i14.1790>.
- Barrera Chávez, H. (2022). Modelo Flipped Classroom: una alternativa para la impartición, la mejora y el aprovechamiento escolar. *DOCERE*, 26, 25–30. <https://doi.org/10.33064/2022docere263840>.
- Botella, A. M. y Ramos, P. (2020). Motivación y Aprendizaje Basado en Proyectos: una Investigación-Acción en Educación Secundaria. *Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 10(3), 295-320. <https://doi.org/10.4471/remie.2020.4493>.
- Casanoves, M., Salvadó, Z., González, Á., Valls, C. & Novo, M. T. (2017). Learning genetics through a scientific inquiry game. *Journal of biological education*, 51(2), 99–106. <https://doi.org/10.1080/00219266.2016.1177569>.
- Conselleria de Educació, Universitats i Treball. (2023). *Biología humana y salud*. <https://ceice.gva.es/documents/162640733/364026431/Biolog%C3%ADa+humana+y+Salud.pdf/23fe0f5c-fa89-ca3f-724f-611fa7544b0a?t=1663312218230>
- DECRETO 108/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establecen la ordenación y el currículo de Bachillerato ( Decreto núm. 9404 de 12 de agosto de 2022). [https://dogv.gva.es/datos/2022/08/12/pdf/2022\\_7578.pdf](https://dogv.gva.es/datos/2022/08/12/pdf/2022_7578.pdf)
- Delegación del gobierno para el plan nacional sobre drogas.(2023). [https://pnsd.sanidad.gob.es/profesionales/sistemasInformacion/sistemaInformacion/pdf/ESTUDES\\_2023\\_Resumen\\_ejecutivo.pdf](https://pnsd.sanidad.gob.es/profesionales/sistemasInformacion/sistemaInformacion/pdf/ESTUDES_2023_Resumen_ejecutivo.pdf)
- Domínguez Rodríguez, F. J. y Palomares Ruiz, A. (2020). El “aula invertida” como

- metodología activa para fomentar la centralidad en el estudiante como protagonista de su aprendizaje. *Contextos Educativos Revista de Educación*, 26, 261–275. <https://doi.org/10.18172/con.4727>.
- Escarbajal Frutos, A. y Martínez Galera, G. (2023). Uso de las metodologías activas en los centros educativos de educación infantil, primaria y secundaria. *International Journal of New Education*, 11, 5–25. <https://doi.org/10.24310/ijne.11.2023.16452>.
- García-Durán, L., Claros, S., Zamorano-González, P., González-García, M., Carrillo-Franco, L., Ponce-Velasco, M., Gago, B., García-Fernández, M., López-González, M. V. & Aiastrui, A. (2023). Teaching the physiology of the human body in non-formal spaces: pilot experience of a Service-Learning methodology and the interaction between students of different educational levels. *Frontiers in Physiology*, 14, 1268766. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1268766>
- García Martín, J. y Pérez Martínez, J. E. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. *Tecnología, ciencia y educación*, 37–63. <https://doi.org/10.51302/tce.2018.194>.
- Gimeno Blasco, E. (2020). *Aprendiendo la función de relación animal: T-FliC y enfermedades endocrinas*. [Trabajo final de máster, Universidad de Zaragoza]. Zaguán. <https://zaguan.unizar.es/record/98564/files/?ln=es>.
- González Zorn, B., Román González, E., Molina Martín, M., Martín Brieva, H., Escudero García-Calderón, J. A., Rodríguez Fernández, C., Bezos Garrido, J., Álvarez Sánchez, J., Pérez Sancho, M., Amaro Torres, F., Jiménez Cid, V., Suárez Rodríguez, M., Patiño Álvarez, B., Calvo de Pablo, P., Fernández-Acero Bascones, T., Pavón Vergés, M., Sanz Santamaría, A. B., Díaz del Toro, S., González Rubio, G.,... Sastre Vergara, L. (2022). *MicroMundo: una aproximación a la perspectiva One Health de Salud Global mediante Aprendizaje-Servicio integrando diversos niveles educativos*. [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. Docta Complutense. <https://hdl.handle.net/20.500.14352/273>.
- Herrada Valverde, R. I. y Baños Navarro, R. (2018). Revisión de experiencias de aprendizaje cooperativo en ciencias experimentales. *Campos abierto*, 37(2), 157-170. <https://doi.org/10.17398/0213-9529.37.2.157>.
- Herek, T. A., Branick, C., Pawloski, R. W., Soper, K., Bronner, L. P., Pocwierz-Gaines, M. S., Kumar, S., Robbins, R. E., Solheim, J. C. & Godfrey, M. (2019). Cancer Biology and you: An interactive learning event for Native American high school students to increase their understanding of cancer causes, prevention, and treatment, and to foster an interest in cancer-related careers. *Journal of STEM Outreach*, 2(1). <https://doi.org/10.15695/jstem/v2i1.16>.
- Hugerat, M., Kortam, N., Kassom, F., Algamal, S. & Asli, S. (2021). Improving the motivation and the classroom climate of secondary school biology students using problem-based – jigsaw discussion (PBL-JD) learning. *Eurasia journal of mathematics science and technology education*, 17(12), em2036. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11304>.
- Instituto Nacional de Estadística (INE).2020. *MSCBS-INE Encuesta Europea de Salud en España 2020*. [https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t00/mujeres\\_hombres/tablas\\_1/10/&file=d06006.px&L=0](https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t00/mujeres_hombres/tablas_1/10/&file=d06006.px&L=0).
- Jiang, Z., Wei, B., Chen, S. & Tan, L. (2024). Examining the Formation of High School

- Students' Science Identity. *Science & Education*, 33(1), 135–157. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00388-2>.
- Jiménez Cid, V., González Zorn, B., Valderrama Conde, M. J. Calvo de Pablo, P., Navarro García, F., Molina Martín, M., Pla Alonso, J., Fernández-Acero Bascones, T., Díez Orejas, R., Rodríguez Fernández, C., Román González, E., Martín Brieva, H., Sanz Santamaría, A. B., Prieto Prieto, D., Arregui García Roves, L., Vázquez Estévez, C., Patiño Álvarez, B., de Silóniz Jiménez, M. I., Gil-Serna, J.,... Escudero García-Calderón, J. A. (2017). *SWI@ UCM: Implantación en España de la Small World Initiative (descubrimiento de antibióticos por "crowdsourcing") mediante una estrategia de aprendizaje-servicio*. [Trabajo final de Máster, Universidad Complutense de Madrid]. Docta Complutense. <https://hdl.handle.net/20.500.14352/20258>.
- Kapsi, S., Katsantoni, S. & Drigas, A. (2020). The role of sleep and impact on brain and learning. *International Journal of Recent Contributions from Engineering Science & IT (IJES)*, 8(3), 59. <https://doi.org/10.3991/ijes.v8i3.17099>.
- Linacero de la Fuente, R., Espino Nuño, F. J., Pradillo Orellana, M., Gallego Rodríguez, F. J., González Sánchez, M., Arana Montes, M. P., Beroiz Ramirez, B., Cuñado Rodríguez, N., Figueiras Merino, A. M., Gil Dones, F., de la Peña Gómez, A., Vega Melero, J. M., Barrios Díaz, J., Llanos Saavedra, C., Moreno Ortiz, M., Blasio, F., Fernández Jiménez, N., García García, I., Lantero Bringas, E.,... Matallanas Peñas, B. (2021). *Laboratorio en abierto: aPrendiendo a CopiaR el ADN*. [Proyecto de Innovación, Universidad Complutense de Madrid]. Docta Complutense. <https://hdl.handle.net/20.500.14352/5301>.
- Llorente Miguel, R., López Gallardo, M., Marco López, E. M., Lázaro Fernández, A., Martín Sánchez, B., San Felipe Riba, D., Jiménez Prieto, B., Martínez López, M. A., Rubio Casado, S. (2022). *Creación de una comunidad de aprendizaje para el desarrollo de una estructura de mentorizaje vertical y generación de contenidos digitales para la formación en competencias de investigación y mejora de la empleabilidad*. [Proyecto de Innovación, Universidad Complutense de Madrid]. Docta Complutense. <https://hdl.handle.net/20.500.14352/2873>.
- Lüsse, M., Brockhage, F., Beeken, M. & Pietzner, V. (2022). Citizen science and its potential for science education. *International Journal of Science Education*, 44(7), 1120–1142. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2067365>.
- Maicas, S., Fouz, B., Figàs-Segura, À., Zueco, J., Rico, H., Navarro, A., Carbó, E., Segura-García, J. & Biosca, E. G. (2020). Implementation of antibiotic discovery by student crowdsourcing in the Valencian Community through a Service Learning strategy. *Frontiers in Microbiology*, 11, 564030. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.564030>.
- Manishimwe, H., Shivoga, W. A. & Nsengimana, V. (2022). Effect of inquiry-based learning on students' attitude towards learning biology at upper secondary schools in Rwanda. *Journal Of Baltic Science Education*, 21(5), 862-874. <https://doi.org/10.33225/jbse/22.21.862>.
- Martín-García, X., Bär-Kwast, B., Gijón-Casares, M., Puig-Rovira, J. M. y Rubio-Serrano, L. (2020). El mapa de los valores del Aprendizaje-Servicio. *Alteridad*, 16(1), 12–22. <https://doi.org/10.17163/alt.v16n1.2021.01>.
- Martínez Valdivia, E., Pegalajar Palomino, M. del C. & Burgos-García, A. (2023). Active methodologies and curricular sustainability in teacher training.

- International Journal of Sustainability in Higher Education*, 24(6), 1364–1380.  
<https://doi.org/10.1108/ijsh-05-2022-0168>.
- Maturana, F., Font, F. y Menchaca, I. (2019). *La metodología de aprendizaje por proyectos ligada a aprendizaje servicio en educación postobligatoria*. V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. <https://doi.org/10.26754/CINAIC.2019.0032>.
- Paños Castro, J. (2017). Educación emprendedora y metodologías activas para su fomento. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 20(3), 33. <https://doi.org/10.6018/reifop.20.3.272221>.
- Parra-Pineda, D.M. y Bustamante-Ramírez, M.V. (2003). *Manual de estrategias de enseñanza / aprendizaje* (1a Ed.). Ministerio de la Protección Social.
- Plaza Gómez, J. (2021). *Aprendizaje del sistema nervioso mediante metodologías activas: una propuesta didáctica para anatomía aplicada de 1º de bachillerato*. [Trabajo fin de Máster, Universidad de Zaragoza]. Zaguán. <https://zaguan.unizar.es/record/109934>.
- Puig, J. M. (2022). Aprendizaje-servicio, cambio de paradigma y revolución educativa. *RIDAS. Revista Iberoamericana de Aprendizaje-Servicio*, 14, 12–35. <https://doi.org/10.1344/ridas2022.14.2>.
- Reinoso Tapia, R., Collazos Martínez, M.A., Martínez Martínez, M. del C. & Delgado Iglesias, J. (2021). Flipped classroom for teaching digestive system to high school students: Performance, perception and inquiry competence level. *Journal of Technology and Science Education*, 11(1), 194-209. <https://doi.org/10.3926/jotse.1122>.
- Rodrigo-Sanjoaquín, J., Murillo-Pardo, B., Corral-Abós, A., Lorente-Echeverría, S. & Zaragoza Casterad, J. (2023). Barriers to and ways of facilitating the implementation of Aragon's Health-Promoting School network. *Health Education Journal*, 82(3), 251–262. <https://doi.org/10.1177/00178969221150904>.
- Rodríguez Lapuente, M. (2023). *La indagación como introducción a la Biotecnología Microbiana: un reto para 2º de Bachillerato*. [Trabajo final de máster, Universidad de Zaragoza]. Zaguán. <https://zaguan.unizar.es/record/133870>.
- Ropero-Padilla, C., Rodriguez-Arrastia, M. y Sanahuja, A. (2021). Aproximación a los estilos y estrategias de enseñanza del profesorado de la ESO y Bachillerato de ciencias experimentales y tecnología: un estudio de caso. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(1), 73-94. <https://doi.org/10.35362/rie8714450>.
- Sacedón Ayuso, R., Fraile Ramos, A., Jiménez Pérez, E., Zuluaga Arias, M., Orera Clemente, M. A., Escribano Martínez, C., López Blázquez, M., Medrano López, C., Muñoz Delgado, C., Pujol de Castro, A. y Rodríguez Sánchez, B.(2020). *Aplicación de los juegos ¿Cuál es mi caso? y Koro como estrategias de enseñanza-aprendizaje de la Genética Básica y la Cardiogenética en el Grado de Medicina y Bachillerato*. [Proyecto de Innovación, Universidad Complutense de Madrid]. Docta Complutense. <https://hdl.handle.net/20.500.14352/9714>.
- Sansano Tomás, M. (2020). *Propuesta de mejora educativa aplicada a la unidad didáctica Histología Animal. 1º de Bachillerato, Asignatura de Biología y Geología*. [Trabajo final de máster, Universitat Jaume I]. Repositori UJI <http://hdl.handle.net/10234/190138>.
- Santos Ellakuria, I. (2019). Fundamentos para el aprendizaje significativo de la



- biodiversidad basados en el constructivismo y las metodologías activas. *Revista de innovación y buenas prácticas docentes*, 8(2), 90–101. <https://doi.org/10.21071/ripadoc.v8i2.12170>.
- Taconis, R. & Bekker, M. M. (2023). Challenge Based Learning as authentic learning environment for STEM identity construction. *Frontiers in Education*, 8, 1144702. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1144702>.
- Taly, A., Nitti, F., Baaden, M. & Pasquali, S. (2019). Molecular modelling as the spark for active learning approaches for interdisciplinary biology teaching. *Interface Focus*, 9(3), 20180065. <https://doi.org/10.1098/rsfs.2018.0065>.
- Tamargo, P. M. y Rodríguez, C. (2015). Implicaciones del aprendizaje cooperativo en educación secundaria obligatoria. *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*, 1, 109–114. <https://doi.org/10.17979/reipe.2015.0.01.547>.
- Tammen, S. A., Meiri, K., Faux, R. & Jacque, B. (2019). A high school level health and disease-focused biology curriculum promotes higher level skills in nutrition literacy. *Journal of STEM Outreach*, 2(1). <https://doi.org/10.15695/jstem/v2i1.17>.
- Turunen, H., Sormunen, M., Jourdan, D., von Seelen, J. & Buijs, G. (2017). Health Promoting Schools—a complex approach and a major means to health improvement. *Health promotion international*, 32(2), 177–184. <https://doi.org/10.1093/heapro/dax001>.
- Unidad de vigilancia de VIH, ITS y hepatitis B y C. Vigilancia epidemiológica de las infecciones de transmisión sexual.(2022). [https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/sida/vigilancia/docs/Informe\\_Vigilancia\\_ITS\\_2022.pdf](https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/sida/vigilancia/docs/Informe_Vigilancia_ITS_2022.pdf)
- Vrcelj, A., Hoić-Božić, N. & Holenko Dlab, M. (2022). Use of gamification in primary and secondary education: A Systematic literature review. *International Journal of Educational Methodology*, 9(1), 13-27. <https://doi.org/10.12973/ijem.9.1.13>
- Yam, K. (2023). The human gut game. *The American Biology Teacher*, 85(2), 106–110. <https://doi.org/10.1525/abt.2023.85.2.106>.
- Zhang, E. Y., Hundley, C., Watson, Z., Farah, F., Bunnell, S. & Kristensen, T. (2023). Learning by doing: A multi-level analysis of the impact of citizen science education. *Science Education*, 107(5), 1324–1351. <https://doi.org/10.1002/sce.21810>.

## 8. Anexos

### Anexo 1.

Saberes básicos seleccionados.

<b>Saberes básicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Bloque A Trabajo científico.</b> 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. Utilización de herramientas y de técnicas propias del laboratorio escolar aplicadas al estudio anatómico y fisiológico del cuerpo humano: disecciones de órganos, observación de células y tejidos, preparación de muestras en el microscopio y estudios de modelos anatómicos (moldes o réplicas de órganos y esqueletos). Identificación de nutrientes e interpretación de pruebas diagnósticas básicas. Utilización de herramientas tecnológicas para la búsqueda de información y la colaboración. Búsqueda, reconocimiento y utilización de fuentes veraces de información científica. Estrategias de comunicación de proyectos o resultados utilizando el vocabulario científico y distintos formatos (informes, vídeos, modelos, gráficos, etc.).</li> <li>● <b>Bloque B Organización básica del cuerpo humano.</b> Niveles de organización del ser humano. Células, tejidos, órganos y aparatos y sistemas. Las funciones vitales.</li> <li>● <b>Bloque C Anatomía y fisiología humana.</b> La función de nutrición en el ser humano.             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Alimentación y nutrición. Nutrientes. Dieta saludable.</li> <li>b. Metabolismo. Intermediarios comunes en las rutas metabólicas de los seres vivos.</li> <li>c. Características, estructura y funciones de los aparatos y sistemas implicados en la función de nutrición.</li> <li>d. Importancia del mantenimiento del equilibrio homeostático.</li> </ol>             La función de la relación en el ser humano.             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Regulación química. Sistema endocrino.</li> <li>b. Sistema nervioso. Sistema nervioso central y periférico, somático y autónomo. Transmisión del impulso nervioso.</li> <li>c. Sistema locomotor. Características, estructura y funciones de los huesos y músculos. Fisiología del movimiento y de la contracción muscular.</li> <li>d. Receptores sensoriales y órganos de los sentidos.</li> </ol> </li> </ul>
------------------------	---


	<p>La función de reproducción en el ser humano.</p> <p>a. Aparato reproductor. Anatomía y fisiología.</p> <p>b. Fecundación, embarazo, parto y lactancia.</p> <p>c. Métodos anticonceptivos. Técnicas de reproducción asistida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Bloque D Salud humana.</b>          La salud y la enfermedad. Concepto de salud. Factores determinantes.          Tipos de enfermedades. Causas, síntomas, prevención, métodos de diagnóstico y tratamiento de las enfermedades.</li> <li>● <b>Bloque E. Determinantes de la salud.</b>          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.</li> </ul>
--	---

## Anexo 2.

Competencias específicas, criterios de evaluación y objetivos de desarrollo sostenible (ODS) asociados a los saberes básicos seleccionados.

<b>Competencias específicas</b>	<p>CE1. Realizar investigaciones en torno a la biología humana utilizando metodologías propias del trabajo científico.</p> <p>CE3. Comunicar con rigor y claridad las conclusiones de investigaciones o actividades experimentales, utilizando una argumentación fundamentada y el razonamiento lógico y aplicando diferentes formatos.</p> <p>CE4. Tomar decisiones fundamentadas respecto al propio cuerpo y la salud, justificándolas desde el conocimiento científico sobre la estructura y funcionamiento del cuerpo humano.</p> <p>CE5. Relacionar la salud humana con los estilos de vida, el medio ambiente y los sistemas sanitarios.</p>
<b>Criterios de evaluación</b>	<p>5.1.1. Identificar y formular problemas científicos relacionados con la biología humana que requieran formular preguntas investigables.</p> <p>5.1.2. Formular hipótesis y diseñar procesos y estrategias de contrastación.</p> <p>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.</p> <p>5.1.4. Procesar los datos obtenidos e interpretar los resultados.</p> <p>5.1.5. Formular argumentaciones y conclusiones fundamentadas, basadas en el análisis de los resultados y en</p>



	<p>las conclusiones de investigaciones anteriores sobre la problemática estudiada.</p> <p>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.</p> <p>5.3.2. Comunicar conclusiones de investigaciones o actividades experimentales razonadas relacionadas con los saberes de la materia, transmitiéndolas de forma clara y rigurosa.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>5.4.4. Relacionar los modos de actuación más destacados de la medicina frente a las enfermedades con la fisiología de los aparatos y sistemas.</p> <p>5.4.5. Identificar y describir las técnicas básicas de diagnóstico y las aplicaciones tecnológicas asociadas a ellas, valorando su impacto en el tratamiento de las enfermedades humanas con mayor impacto en la actualidad.</p> <p>5.5.1. Argumentar con fundamentos científicos la necesidad de adquirir hábitos de vida saludables.</p>
<p><b>ODS</b></p>	

**Anexo 3.**

Desarrollo de las actividades propuestas

<b>Curso académico: 1º Bachillerato</b>		
<b>Situación de aprendizaje núm.</b>	Título: Nutrición y enfermedades metabólicas.	
	Descripción / Justificación: Promover hábitos saludables en relación a la nutrición empleando el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en casos para comprender el funcionamiento de los principales órganos que intervienen en el metabolismo y las enfermedades asociadas a un mal funcionamiento del mismo.	
<b>Competencias específicas y criterios de evaluación vinculados</b>	Competencias específicas CE1 CE3 CE4 CE5	Criterios de evaluación vinculados 1.1 1.2 1.3 1.4 3.1 3.2 3.3 4.1 4.2 4.3 5.1
<b>Saberes básicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bloque A. Trabajo científico.</li> <li>● Bloque B. Organización básica del cuerpo humano.</li> <li>● Bloque C. Anatomía y fisiología humana. La función de nutrición en el ser humano.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Alimentación y nutrición. Nutrientes. Dieta saludable.</li> <li>b. Metabolismo. Intermediarios comunes en las rutas metabólicas de los seres vivos.</li> <li>c. Características, estructura y funciones de los aparatos y sistemas implicados en la función de nutrición.</li> <li>d. Importancia del mantenimiento del equilibrio homeostático.</li> </ul> </li> <li>● Bloque D. Salud humana.</li> <li>● Bloque E. Determinantes de la salud.</li> </ul>	
<b>Organización</b>	Secuenciación de actividades: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Charlas ofrecidas por estudiantes de grado y/o máster.</li> <li>2. Estudio de casos y elaboración de infografías.</li> <li>3. Transmisión de información sobre nutrición adecuada y enfermedades asociadas a una mala alimentación.</li> </ol> Resultados de aprendizaje: - Describir el funcionamiento del metabolismo y el sistema digestivo.	



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Relacionar su correcto funcionamiento con hábitos saludables.</li><li>- Transmitir el mensaje de los hábitos saludables para su mantenimiento</li></ul>
<b>Instrumentos de recogida de información para la valoración del progreso del alumnado</b>	Rúbrica sobre elaboración de infografías (50%). Informe sobre los casos estudiados (25%). Rúbrica de coevaluación (25%).
<b>Criterios para la calificación cualitativa y cuantitativa</b>	Elaboración de láminas (50%). Coevaluación (50%).



<b>Curso académico: 1º Bachillerato</b>		
<b>Situación de aprendizaje núm.</b>	Título: Sistema nervioso en desarrollo	
	Descripción / Justificación: Se trata de trabajar en equipo la estructura cerebral, con las partes más relevantes y cómo el empleo de las sustancias genera adicción mediante el circuito de recompensa. Para ello se emplea el trabajo colaborativo-cooperativo y el aprendizaje basado en proyectos.	
<b>Competencias específicas y criterios de evaluación vinculados</b>	Competencias específicas CE1 CE3 CE4 CE5	Criterios de evaluación vinculados 1.1 1.2 1.3 1.4 3.1 3.2 3.3 4.1 4.2 4.3 5.1
<b>Saberes básicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bloque A. Trabajo científico.</li> <li>● Bloque B. Organización básica del cuerpo humano.</li> <li>● Bloque C. Anatomía y fisiología humana. Sistema nervioso. Sistema nervioso central y periférico, somático y autónomo. Transmisión del impulso nervioso.</li> <li>● Bloque D. Salud humana.</li> <li>● Bloque E. Determinantes de la salud.</li> </ul>	
<b>Organización</b>	Secuenciación de actividades 1. Charlas ofrecidas por estudiantes de grado y/o máster. 2. Elaboración de infografías. 3. Transmisión de información sobre la salud mental y prevención de consumo de sustancias.  Resultados de aprendizaje: - Describir el funcionamiento del sistema nervioso. - Comprender dónde actúan las principales sustancias adictivas consumidas. - Transmitir el mensaje de prevención y salud mental para evitar el consumo.	



<b>Instrumentos de recogida de información para la valoración del progreso del alumnado</b>	Rúbrica sobre elaboración de infografías (50%). Rúbrica de coevaluación (50%).
<b>Criterios para la calificación cualitativa y cuantitativa</b>	Elaboración de láminas (50%). Coevaluación (50%).



<b>Curso académico: 1º Bachillerato</b>			
<b>Situación de aprendizaje núm.</b>	Título: Cuidado de los pulmones.		
	Descripción / Justificación: Se trata de trabajar en equipo la estructura pulmonar, con las partes más relevantes y realizar comparativas entre pulmones de un joven y de un adulto, así como de una persona fumadora y una persona no fumadora. Para ello se emplea el trabajo colaborativo-cooperativo y el aprendizaje basado en proyectos.		
<b>Competencias específicas y criterios de evaluación vinculados</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; text-align: center;">Competencias específicas CE1 CE3 CE4 CE5</td> <td style="text-align: center;">Criterios de evaluación vinculados 1.1 1.2 1.3 1.4 3.1 3.2 3.3 4.1 4.2 4.3 5.1</td> </tr> </table>	Competencias específicas CE1 CE3 CE4 CE5	Criterios de evaluación vinculados 1.1 1.2 1.3 1.4 3.1 3.2 3.3 4.1 4.2 4.3 5.1
Competencias específicas CE1 CE3 CE4 CE5	Criterios de evaluación vinculados 1.1 1.2 1.3 1.4 3.1 3.2 3.3 4.1 4.2 4.3 5.1		
<b>Saberes básicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bloque A. Trabajo científico.</li> <li>● Bloque B. Organización básica del cuerpo humano.</li> <li>● Bloque D. Salud humana.</li> <li>● Bloque E. Determinantes de la salud.</li> </ul>		
<b>Organización</b>	Secuenciación de actividades 1. Charlas ofrecidas por estudiantes de grado y/o máster. 2. Elaboración de infografías y maquetas. 3. Transmisión de información sobre la prevención de consumo de sustancias.  Resultados de aprendizaje: - Describir el funcionamiento del sistema respiratorio. - Comprender dónde actúan las principales sustancias adictivas consumidas. - Transmitir el mensaje de prevención para evitar el consumo.		
<b>Instrumentos de recogida de información para la valoración del progreso del alumnado</b>	Rúbrica sobre elaboración de infografías y maquetas (50%). Rúbrica de coevaluación (50%).		

**Crterios para la  
calificación cualitativa  
y cuantitativa**

Elaboración de láminas (50%).  
Coevaluación (50%).





<b>Curso académico: 1º Bachillerato</b>			
<b>Situación de aprendizaje núm.</b>	Título: Salud auditiva.		
	Descripción / Justificación: Se trata de trabajar en equipo la estructura del oído (interna y externa). Además, se trabaja sobre los problemas auditivos tras el uso de las nuevas tecnologías. Para ello se emplea el trabajo colaborativo-cooperativo y el aprendizaje basado en proyectos en la elaboración de maquetas e infografías.		
<b>Competencias específicas y criterios de evaluación vinculados</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; text-align: center;">Competencias específicas CE1 CE3 CE4 CE5</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">Criterios de evaluación vinculados 1.1 1.2 1.3 1.4 3.1 3.2 3.3 4.1 4.2 4.3 5.1</td> </tr> </table>	Competencias específicas CE1 CE3 CE4 CE5	Criterios de evaluación vinculados 1.1 1.2 1.3 1.4 3.1 3.2 3.3 4.1 4.2 4.3 5.1
Competencias específicas CE1 CE3 CE4 CE5	Criterios de evaluación vinculados 1.1 1.2 1.3 1.4 3.1 3.2 3.3 4.1 4.2 4.3 5.1		
<b>Saberes básicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bloque A Trabajo científico.</li> <li>● Bloque B Organización básica del cuerpo humano. d. Receptores sensoriales y órganos de los sentidos.</li> <li>● Bloque D Salud humana.</li> <li>● Bloque E. Determinantes de la salud.</li> </ul>		
<b>Organización</b>	Secuenciación de actividades 1. Charlas ofrecidas por estudiantes de grado y/o máster. 2. Elaboración de infografías y maquetas. 3. Transmisión de información sobre la prevención de problemas auditivos Resultados de aprendizaje: - Describir el funcionamiento del sistema auditivo. - Comprender su funcionamiento. - Transmitir el mensaje de prevención para cuidar la salud auditiva en relación a la contaminación acústica y el abuso de cascos.		
<b>Instrumentos de recogida de información para la valoración del</b>	Rúbrica sobre elaboración de infografías y maquetas (50%). Rúbrica de coevaluación (50%).		

<b>progreso del alumnado</b>	
<b>Criterios para la calificación cualitativa y cuantitativa</b>	Elaboración de láminas (50%). Coevaluación (50%).



<b>Curso académico: 1º Bachillerato</b>			
<b>Situación de aprendizaje núm.</b>	Título: Cuidado del sueño. Influencia de la tecnología.		
	<p>Descripción / Justificación:</p> <p>Se trata de trabajar en equipo las distintas fases del sueño. Además, se trabaja sobre las influencias que tienen las nuevas tecnologías con la calidad del sueño. Para ello se emplea el trabajo colaborativo-cooperativo y el aprendizaje basado en proyectos en la elaboración de maquetas e infografías a la vez que se solicita que el alumnado elabore un cuestionario sobre hábitos que mejoren la calidad del sueño.</p>		
<b>Competencias específicas y criterios de evaluación vinculados</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <b>Competencias específicas</b> CE1 CE3 CE4 CE5                 </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <b>Criterios de evaluación vinculados</b> 1.1 1.2 1.3 1.4 3.1 3.2 3.3 4.1 4.2 4.3 5.1                 </td> </tr> </table>	<b>Competencias específicas</b> CE1 CE3 CE4 CE5	<b>Criterios de evaluación vinculados</b> 1.1 1.2 1.3 1.4 3.1 3.2 3.3 4.1 4.2 4.3 5.1
<b>Competencias específicas</b> CE1 CE3 CE4 CE5	<b>Criterios de evaluación vinculados</b> 1.1 1.2 1.3 1.4 3.1 3.2 3.3 4.1 4.2 4.3 5.1		
<b>Saberes básicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bloque A. Trabajo científico.</li> <li>● Bloque B. Organización básica del cuerpo humano.</li> <li>● Bloque C. Anatomía y fisiología humana. Receptores sensoriales y órganos de los sentidos.</li> <li>● Bloque D. Salud humana.</li> <li>● Bloque E. Determinantes de la salud.</li> </ul>		
<b>Organización</b>	<p>Secuenciación de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Charlas ofrecidas por estudiantes de grado y/o máster.</li> <li>2. Elaboración de infografías, maquetas y cuestionarios.</li> <li>3. Transmisión de información sobre hábitos que mejoren la calidad del sueño.</li> </ol> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir las distintas fases del sueño.</li> <li>- Comprender cómo se alteran dichas fases con la exposición del ambiente.</li> <li>- Transmitir el mensaje de la importancia de dormir el tiempo recomendado y las consecuencias de la adicción a las nuevas tecnologías.</li> </ul>		

<b>Instrumentos de recogida de información para la valoración del progreso del alumnado</b>	Rúbrica sobre elaboración de infografías, maquetas y cuestionarios (50%). Rúbrica de coevaluación (50%).
<b>Criterios para la calificación cualitativa y cuantitativa</b>	Elaboración de láminas (50%). Coevaluación (50%).



<b>Curso académico: 1º Bachillerato</b>		
<b>Situación de aprendizaje núm.</b>	Título: Estudio de las ETS. Grupo de expertos.	
	Descripción / Justificación: Se trata de trabajar en equipo distintas enfermedades de transmisión sexual y conocer su incidencia en los últimos años. Para ello se emplea el trabajo colaborativo-cooperativo y el método jigsaw para la elaboración de maquetas e infografías.	
<b>Competencias específicas y criterios de evaluación vinculados</b>	Competencias específicas CE1 CE3 CE4 CE5	Criterios de evaluación vinculados 1.1 1.2 1.3 1.4 3.1 3.2 3.3 4.1 4.2 4.3 5.1
<b>Saberes básicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bloque A Trabajo científico.</li> <li>● Bloque B Organización básica del cuerpo humano.</li> <li>● Bloque C Anatomía y fisiología humana.              La función de reproducción en el ser humano.             <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Aparato reproductor. Anatomía y fisiología.</li> <li>b. Fecundación, embarazo, parto y lactancia.</li> <li>c. Métodos anticonceptivos. Técnicas de reproducción asistida.</li> </ul> </li> <li>● Bloque D Salud humana.</li> <li>● Bloque E. Determinantes de la salud.</li> </ul>	
<b>Organización</b>	Secuenciación de actividades <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Charlas ofrecidas por estudiantes de grado y/o máster.</li> <li>2. Elaboración de infografías, maquetas y cuestionarios.</li> <li>3. Transmisión de información sobre la incidencia y métodos de prevención de las enfermedades de transmisión sexual.</li> </ol> Resultados de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los componentes del aparato reproductor femenino y masculino.</li> <li>- Comprender el índice de transmisión en la población joven.</li> </ul>	



<b>Instrumentos de recogida de información para la valoración del progreso del alumnado</b>	Rúbrica sobre elaboración de infografías, maquetas y cuestionarios (50%). Rúbrica de coevaluación (50%).
<b>Criterios para la calificación cualitativa y cuantitativa</b>	Elaboración de láminas (50%). Coevaluación (50%).



<b>Curso académico: 1º Bachillerato</b>					
<b>Situación de aprendizaje núm.</b>	Título: Rompecabezas del ciclo cardiaco				
	Descripción / Justificación: Se trata de trabajar en equipo para realizar infografías con partes del corazón. Posteriormente, se asociará el corazón a distintas problemáticas como el tabaquismo, el colesterol o la obesidad.				
<b>Competencias específicas y criterios de evaluación vinculados</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Competencias específicas</th> <th style="text-align: center;">Criterios de evaluación vinculados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">CE1 CE3 CE4 CE5</td> <td style="text-align: center;">1.1 1.2 1.3 1.4 3.2 4.1 4.3 4.4 4.5 5.1</td> </tr> </tbody> </table>	Competencias específicas	Criterios de evaluación vinculados	CE1 CE3 CE4 CE5	1.1 1.2 1.3 1.4 3.2 4.1 4.3 4.4 4.5 5.1
Competencias específicas	Criterios de evaluación vinculados				
CE1 CE3 CE4 CE5	1.1 1.2 1.3 1.4 3.2 4.1 4.3 4.4 4.5 5.1				
<b>Saberes básicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bloque A Trabajo científico.</li> <li>● Bloque B Organización básica del cuerpo humano.</li> <li>● Bloque C Anatomía y fisiología humana.</li> <li>● La función de la relación en el ser humano. .</li> <li>● c. Sistema locomotor. Características, estructura y funciones de los huesos y músculos. Fisiología del movimiento y de la contracción muscular.</li> <li>● Bloque D Salud humana.</li> <li>● Bloque E. Determinantes de la salud.</li> </ul>				
<b>Organización</b>	<p>Secuenciación de actividades</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Charlas ofrecidas por estudiantes de grado y/o máster.</li> <li>5. Elaboración de infografías, maquetas y cuestionarios.</li> <li>6. Transmisión de información sobre la incidencia de distintos hábitos en el funcionamiento del corazón.</li> </ol> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los componentes del corazón y su funcionamiento.</li> <li>- Comprender y transmitir el impacto de los malos hábitos con el funcionamiento del mismo.</li> </ul>				





<b>Instrumentos de recogida de información para la valoración del progreso del alumnado</b>	Rúbrica sobre elaboración de infografías, maquetas y cuestionarios (50%). Rúbrica de coevaluación (50%).
<b>Criterios para la calificación cualitativa y cuantitativa</b>	Elaboración de láminas (50%). Coevaluación (50%).

