



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional

Aprendizaje mixto empleando *Educaplay* en
Anatomía Aplicada de 1º de Bachillerato

Blended learning using Educaplay in Applied
Anatomy of 1st Baccalaureate

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autora: Johanna Riestra Álvarez

Tutora: Mónica Herrero Vázquez

Julio 2020

RESUMEN

Con este trabajo se persigue poner en práctica la formación recibida en el Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional de la Universidad de Oviedo, en la especialidad de Biología y Geología, para elaborar una programación didáctica y desarrollar una propuesta de innovación docente que repercuta en la mejora de la enseñanza secundaria. Asimismo, también se incluye una reflexión crítica sobre la formación recibida.

La asignatura de Anatomía Aplicada, de 1º de Bachillerato, está asignada al Departamento de Biología y Geología, pero incluye, además, conocimientos de Educación Física y Artes. Con frecuencia, estas cuestiones no se imparten o no se les da la suficiente importancia. Igualmente, se tiende a abordar los distintos contenidos de un modo mayoritariamente teórico, descuidando el enfoque aplicado, como indica la denominación de la asignatura y como estipula el currículo de Bachillerato del Principado de Asturias.

Así pues, aquí se desarrolla una propuesta de innovación educativa para dicha asignatura, basada en un sistema de aprendizaje mixto en el que, fuera del aula, se emplea la plataforma educativa virtual *Educaplay* y, dentro del aula, se realizan actividades que muestran la aplicabilidad de los contenidos abordados y permiten desarrollar otras capacidades.

ABSTRACT

This work seeks to put into practice the training received in the Master's Degree in Teacher Training for Compulsory Secondary Education, Baccalaureate and Vocational Training at the University of Oviedo, in the specialty of Biology and Geology, to prepare a teaching program and develop a teaching innovation proposal that has an impact on the improvement of secondary education. Likewise, it also includes a critical reflection on the training received.

The Applied Anatomy course, from 1st Baccalaureate, is assigned to the Department of Biology and Geology, but also includes knowledge of Physical Education and Arts. Often these issues are not taught or given insufficient importance. Likewise, it tends to approach the different contents in a mainly theoretical way, neglecting the applied approach, as indicated by the name of the subject and as stipulated in the Baccalaureate curriculum of the Principality of Asturias.

Thus, here an educational innovation proposal for this subject is developed, based on a mixed learning system in which, outside the classroom, the virtual Educaplay educational platform is used and, within the classroom, activities are carried out that show the applicability of the contents addressed and allow other capabilities to be developed.

ÍNDICE

| | |
|--|----------|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 2. REFLEXIÓN CRÍTICA DEL MÁSTER Y DE LAS PRÁCTICAS..... | 2 |
| 2.1. Reflexión sobre la formación recibida..... | 2 |
| 2.2. Reflexión sobre las prácticas. | 6 |
| 2.2.1. Descripción del centro..... | 6 |
| 2.2.2. Valoración de las prácticas..... | 6 |
| 2.2.3. Correspondencia de las prácticas con la formación del máster..... | 7 |
| 3. PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DOCENTE..... | 9 |
| 3.1. Objetivos generales del Bachillerato. | 9 |
| 3.2. Contribución de la materia al logro de las competencias clave establecidas para la etapa..... | 10 |
| 3.3. Objetivos generales (Capacidades a desarrollar)..... | 11 |
| 3.4. Metodología..... | 12 |
| 3.5. Recursos..... | 15 |
| 3.5.1. Recursos fuera del aula. | 15 |
| 3.5.2. Recursos dentro del aula. | 15 |
| 3.6. Medidas de refuerzo y de atención a la diversidad del alumnado. | 16 |
| 3.6.1. Medidas de refuerzo..... | 16 |
| 3.6.2. Medidas generales para todo el alumnado. | 17 |
| 3.6.3. Medidas para alumnado con Necesidades Educativas Especiales (NEE). | 18 |
| 3.6.4. Medidas para alumnado con altas capacidades intelectuales. | 18 |
| 3.7. Propuesta de actividades complementarias y, en su caso, extraescolares relacionadas con la asignatura. | 19 |
| 3.8. Indicadores de logro y procedimiento de evaluación de la aplicación y el desarrollo de la programación docente..... | 19 |
| 3.9. Organización, secuenciación y temporalización de contenidos. | 20 |
| 3.10. Secuenciación de las U.D. | 22 |
| 3.11. Unidad didáctica desarrollada. | 42 |
| 3.12. Procedimientos, instrumentos y criterios de calificación del aprendizaje del alumnado. | 51 |
| 3.12.1. Procedimientos e instrumentos de evaluación. | 51 |
| 3.12.2. Criterios de calificación. | 52 |
| 3.13. Actividades para la recuperación y para la evaluación de las materias pendientes. | 58 |
| 3.13.1. Actividades para la recuperación. | 58 |

| | |
|--|-----------|
| 3.13.2. Actividades para el alumnado con la asignatura pendiente. | 61 |
| 3.14. Actividades que estimulen el interés por la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público, así como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación..... | 61 |
| 3.14.1. Actividades que estimulen la lectura..... | 61 |
| 3.14.2. Capacidad de expresarse correctamente en público..... | 62 |
| 3.14.3. Uso de las TIC..... | 63 |
| 4. PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA..... | 64 |
| 4.1. Diagnóstico inicial..... | 64 |
| 4.1.1. Identificación de los ámbitos de mejora. | 64 |
| 4.1.2. Descripción del contexto donde se llevará a cabo la innovación..... | 65 |
| 4.2. Justificación y objetivos de la innovación..... | 66 |
| 4.3. Marco teórico de referencia de la innovación. | 67 |
| 4.4. Desarrollo de la innovación..... | 73 |
| 4.4.1. Selección de la plataforma. | 73 |
| 4.4.2. Plan de actividades..... | 77 |
| 4.4.3. Agentes implicados..... | 80 |
| 4.4.4. Materiales de apoyo y recursos necesarios..... | 80 |
| 4.4.5. Fases (calendario/cronograma)..... | 80 |
| 4.5. Evaluación y seguimiento de la innovación..... | 81 |
| 5. CONCLUSIONES..... | 83 |
| 6. FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA..... | 86 |
| ANEXOS | 93 |

Nota: cuando en el documento se utilicen términos como “los alumnos” o “los estudiantes”, se estará haciendo referencia al conjunto del alumnado, tanto alumnos como alumnas.

Nota: las referencias bibliográficas se presentan según el standard tipo APA 6ª edición, ya que se trata del formato recomendado por los docentes del máster.

Nota: las fuentes consultadas para obtener la información del centro de prácticas serán referenciadas denominando el centro como “centro de prácticas”, por cuestiones de confidencialidad.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Comparación del modelo de aula tradicional con el de aula invertida. . | 14 |
| Figura 2. Desarrollo de las clases según el esquema metodológico del aula invertida: antes, durante y después de la clase presencial | 15 |
| Figura 3. Calendario escolar del curso 2019/20 en el que se indican las sesiones dedicadas a cada unidad | 22 |
| Figura 4. Captura de pantalla de <i>Educaplay</i> en la que se muestra su diseño atractivo y su navegación intuitiva | 74 |
| Figura 5. Captura de pantalla tomada del menú de tipo de actividades de <i>Educaplay</i> | 74 |
| Figura 6. Capturas de pantalla, realizadas desde el móvil, de juegos de <i>Educaplay</i> | 75 |
| Figura 7. Captura de pantalla del grupo privado creado para la asignatura de Anatomía Aplicada en <i>Educaplay</i> | 76 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Cronograma de Anatomía Aplicada para el curso académico 2019/20. | 20 |
| Tabla 2. Medios, técnicas e instrumentos de evaluación. | 51 |
| Tabla 3. Rúbrica analítica para la evaluación y la calificación de la participación en el foro virtual (<i>Educaplay</i>) | 52 |
| Tabla 4. Rúbrica analítica para la evaluación y calificación de las actividades. .. | 53 |
| Tabla 5. Rúbrica analítica para calificar la participación en el aula. | 54 |
| Tabla 6. Rúbrica analítica para la evaluación y calificación de las exposiciones. | 56 |
| Tabla 7. Rúbrica analítica para la calificación de las valoraciones y ejercicios de <i>Educaplay</i> derivados de las exposiciones..... | 57 |
| Tabla 8. Rúbrica analítica para la calificación de la representación grupal de la unidad 7. | 58 |
| Tabla 9. Cuadro resumen del sistema de calificación empleado en los casos de recuperación. | 60 |

LISTA DE ANEXOS

| | |
|--|-----|
| ANEXO A. Ejemplos de ejercicios de <i>Educaplay</i> de la unidad didáctica. | 93 |
| ANEXO B. Guiones de prácticas de la unidad didáctica. | 104 |
| ANEXO C. Cuestionario de evaluación del proyecto de innovación..... | 134 |
| ANEXO D. Ejemplos de recursos que se emplearán en las sesiones..... | 137 |

1. INTRODUCCIÓN.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) exige, para impartir la enseñanza en los niveles y etapas de educación secundaria, además de la titulación de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto o título de grado equivalente, disponer de formación pedagógica y didáctica de nivel de postgrado (Ley Orgánica 2, 2006). Con el fin de capacitar a los futuros docentes y de dar cumplimiento a dicha ley, el Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional de la Universidad de Oviedo ofrece formación en diferentes ámbitos de la enseñanza, a través de distintas asignaturas y de prácticas en centros educativos de enseñanza secundaria.

Este Trabajo Fin de Máster tiene como fin reflejar dichos conocimientos y capacidades adquiridos a lo largo del máster, haciendo uso de los mismos para elaborar una programación didáctica y una propuesta de innovación educativa. Así pues, el presente trabajo está estructurado en tres bloques, siendo éstos: reflexión crítica del máster y de las prácticas, propuesta de programación docente y proyecto de innovación educativa. A pesar de tratarse de tres partes diferenciadas, éstas se encuentran íntimamente relacionadas, ya que las aportaciones formativas del máster se reflejan a lo largo de todo el documento y la propuesta de innovación educativa se encuentra integrada en la propuesta de programación docente.

2. REFLEXIÓN CRÍTICA DEL MÁSTER Y DE LAS PRÁCTICAS.

Durante el presente curso académico, gracias a las distintas asignaturas del máster y a las prácticas realizadas en un centro de educación secundaria, he podido formarme para adquirir los conocimientos y capacidades necesarios para desempeñar, de manera apropiada, mi labor docente en un futuro. Así pues, este proceso de aprendizaje me ha permitido completar mi formación especializada en Biología con una visión pedagógica y didáctica de la misma.

2.1. Reflexión sobre la formación recibida.

En base al grado de correspondencia de las asignaturas cursadas con mis expectativas y su aplicabilidad, hago las siguientes valoraciones de las mismas:

❖ **Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad.**

Me resultó una de las materias más interesantes del máster y considero que estuvo muy bien organizada. A pesar de que en los distintos temas se incluían ejemplos de aplicación de los diferentes modelos de la Psicología en el campo de la educación, opino que resultaban muy escuetos y que se podría haber profundizado más. La base teórica de los modelos resulta de fácil comprensión, por lo que creo que se podría haber destinado menos tiempo a dichas explicaciones y más a supuestos prácticos que podríamos experimentar como docentes, con el fin de saber cómo aplicar las distintas técnicas basadas en las diversas corrientes de la Psicología.

❖ **Aprendizaje y Enseñanza: Biología y Geología.**

Tenía grandes expectativas respecto a esta asignatura que se vieron cumplidas sólo parcialmente. De esta materia esperaba poder conocer distintos recursos aplicables a mis clases, como son prácticas de laboratorio, metodologías distintas a la tradicional, lugares de interés a los que acudir con el alumnado, etc. La parte referente a Geología se adecuó en gran medida a dichas perspectivas, pues realizamos numerosas prácticas de interés, pero, en cambio, la parte de Biología considero que resultó muy teórica, pudiendo haber sido mucho más satisfactoria y útil si se hubiesen puesto en práctica las distintas metodologías abordadas (gamificación, aprendizaje-servicio, aprendizaje basado en proyectos, etc.) y se hubiesen realizado prácticas de laboratorio o de campo sencillas. No obstante, sí

resultó de gran utilidad para la elaboración del TFM, ya que se nos proporcionó bibliografía acerca de la evaluación y de modelos didácticos, entre otros. Creo que se trata de una asignatura con un enorme potencial, quizá la más útil para nosotros como docentes de Biología y Geología, pero que necesita cambiar el enfoque en la parte de Biología hacia algo más práctico.

❖ **Complementos de la Formación Disciplinar: Biología y Geología.**

La parte referente a Geología considero que estuvo muy bien planteada, pues se nos ofreció una visión global de todos los aspectos de la Geología que se imparten en el instituto, de un modo integrado y comprensible. A su vez, las salidas de campo complementarias a la parte teórica me resultaron de gran utilidad e interés al permitirme visualizar en vivo las distintas estructuras y fenómenos estudiados. Del mismo modo, también se nos ofreció como recurso a emplear con nuestro alumnado. Sin embargo, la parte referente a la Biología creo que debería mejorar su enfoque, pues se abordaron temas muy concretos, en lugar de hacer una visión general como se hizo con Geología, lo que nos habría resultado mucho más útil para nuestra formación. Así pues, la parte de Biología se centró prácticamente en Botánica y Nutrición, dejando de lado las demás ramas (Genética, Zoología, Bioquímica, etc.). Por tanto, creo que habría sido preferible haber tratado las principales características de los distintos reinos, filos, clases, etc.; los componentes celulares; las biomoléculas; los principios de genética; etc. de un modo más superficial, pero más global.

❖ **Diseño y Desarrollo del Currículum.**

Esta asignatura es de las de mayor utilidad, pues incluye cuestiones básicas de la educación, como son las competencias clave, los contenidos de una unidad didáctica, los documentos institucionales, los distintos niveles de concreción del currículum, etc. Asimismo, las clases se enfocaron de modo que hubiese que poner en práctica los contenidos aprendidos, a través de distintas actividades como el diseño de una unidad didáctica o la realización de propuestas para la contribución al desarrollo de las competencias clave a través de nuestra asignatura. Además, algunas plantillas empleadas en la asignatura (como la utilizada para el diseño de una unidad didáctica) resultaron de gran utilidad para la elaboración tanto del cuaderno de prácticas como del TFM.

❖ **El Cine y la Literatura en el Aula de Ciencias.**

Considero que esta materia podría haber aportado más a mi formación, pues sí que me proporcionó recursos interesantes, especialmente en la parte de Matemáticas donde se comentaron una amplia gama de materiales muy variados, desde películas a poemas, pero, en cambio, las partes de Biología y Física me resultaron más limitadas. En el caso de Biología, cada sesión se centraba en una única película, y opino que habría sido más provechoso comentar distintos recursos para cada contenido de la materia (recursos para Anatomía, para Genética, para Zoología, etc.). Respecto a la parte de Física, la cual era la que más potencial tenía por el elevado número de películas de ciencia ficción existentes conocidas por nuestro alumnado, resultó ser de muy poca utilidad, pues se emplearon las tres sesiones para el mismo recurso que, además, era poco actual. Así pues, considero que esta asignatura sería mucho más útil si estableciese una correlación entre los distintos contenidos del currículo y los recursos a emplear para cada uno de ellos. Asimismo, también creo que sería de interés que los recursos del Cine y la Literatura propuestos fuesen actuales, de modo que fuesen conocidos y bien acogidos por nuestro alumnado.

❖ **Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa.**

Lo más destacable de esta materia es que favorece la reflexión, la puesta de ideas en común y la participación, lo cual creo que se debería perseguir en todas las asignaturas. En cuanto al contenido, considero que fue de bastante utilidad, pues nos orientó sobre cómo debe hacerse una innovación o una investigación, lo cual se nos exige para el TFM, además de que nos será de utilidad en nuestro futuro docente. Como decía anteriormente, en todas las sesiones se nos invitó a compartir nuestra opinión, escuchar las de otros y hacer debates sobre ellas. También se favoreció que compartiésemos nuestras distintas experiencias en los centros o ideas que tuviésemos, lo cual me resultó muy interesante y formativo.

❖ **Procesos y Contextos Educativos.**

Los contenidos trabajados a través de esta asignatura me parecen de los más necesarios del máster. Sin embargo, debido al desarrollo de las clases, algunas partes resultaron muy confusas. Así pues, los contenidos recogidos en los bloques 2 (interacción, comunicación y convivencia en el aula), 3 (tutoría y orientación

educativa) y 4 (atención a la diversidad), se trabajaron de un modo muy comprensible y aplicable tanto a nuestras prácticas como a nuestro futuro laboral. En cambio, el bloque 1 (características organizativas de las etapas y centros de secundaria) me resultó muy impreciso, pues contempla unos contenidos bastante densos, con mucha normativa y documentación de referencia que ya de por sí dificulta su asimilación, y el modo de transmitirnoslos considero que no fue el más adecuado, pues no se hablaba con claridad y no se respondía a las dudas surgidas de un modo directo. Por el contrario, los otros bloques estuvieron muy bien explicados y se acompañaron de actividades de gran utilidad práctica, como fueron simulacros de clases descontroladas o análisis de documentos de centro como el PAT o el PAD, así como la visualización de otros materiales de interés, lo cual nos facilitó mucho nuestra incorporación a los centros de prácticas.

❖ **Sociedad, Familia y Educación.**

Esta asignatura resulta necesaria por hacernos reflexionar sobre situaciones corrientes, que tienen lugar en el ámbito educativo, como las relacionadas con estereotipos de género y etnia, y así evitar cometerlas, muchas veces de un modo inconsciente, y ocasionar profecías autocumplidas. Sin embargo, creo que esta asignatura habría sido de más utilidad en el segundo semestre, pues podríamos comparar la situación real de nuestro centro con los aspectos analizados en la materia.

❖ **Tecnología de la Información y la Comunicación.**

Las aportaciones de esta materia resultaron bastante necesarias, pues estamos inmersos en la llamada era digital y nuestros alumnos son los denominados nativos digitales, estando las TIC presentes continuamente en su vida, y creo que, como profesores, es nuestra responsabilidad conocer las ventajas, limitaciones y peligros de las mismas para favorecer su buen uso. Asimismo, me parecieron de gran utilidad para nuestra formación los MOOC. No obstante, me habría gustado que también se nos enseñaran modos concretos de incluir las TIC en nuestras aulas.

2.2. Reflexión sobre las prácticas.

2.2.1. Descripción del centro.

Desde 1996, con la aplicación de la LOGSE, este centro combina una oferta de enseñanzas técnico-profesionales con estudios humanísticos y científicos propios de la ESO y Bachillerato. Dicho centro se compone de tres edificios entre los que se reparten las enseñanzas de 1º y 2º ESO, 3º y 4º ESO, y Bachillerato y FP. Dos de ellos, los correspondientes a la ESO, se encuentran situados adyacentes, en las proximidades de un colegio público. Sin embargo, el edificio dedicado a Bachillerato y FP se encuentra ligeramente alejado, a unos 5 minutos a pie, lo que repercute negativamente desde los puntos de vista organizativo y económico. Como desventaja añadida, se suman deficiencias en cuanto a accesibilidad, espacios y mantenimiento. No obstante, al tratarse de un centro situado en un entorno urbano, próximo a un colegio público y con una amplia oferta formativa, se trata de un instituto dotado de gran demanda. En cuanto al número de alumnos, se trata de un centro de línea 4, con una ratio media de 26 alumnos por grupo (Programación General Anual, 2019).

2.2.2. Valoración de las prácticas.

Gracias a las prácticas pude conocer la realidad de un centro de educación secundaria y ser consciente de todo el trabajo que hay detrás de la labor docente, pues exige muchas horas de dedicación que muchas veces no se valoran. Gracias a la oportunidad de poder dar clase, pude ponerme a prueba y reflexionar sobre mis debilidades y fortalezas. Una de las aportaciones que más valoro del prácticum a mi aprendizaje es la ocasión que tuve de intercambiar opiniones y vivencias con docentes ya experimentados, pues mi tutora me transmitió numerosos consejos y los distintos puntos de vista que recibí me permitieron formarme una visión más amplia de todo aquello que el entorno escolar conlleva. Sinceramente, lamento no haber podido completar las prácticas por la situación del COVID-19, pues creo que hubo muchas cosas más que podría haber aprendido. No obstante, se trata de una experiencia única y trascendental en mi formación como futura docente, pues gracias al conocimiento del entorno y a los fallos detectados durante mi intervención, puedo configurar una imagen de la docente que quiero llegar a ser.

Así pues, las prácticas me parecen, con diferencia, lo más formativo del máster, pues el mejor modo de aprender está demostrado que es a través de la experiencia, y aquí

se nos ofrece la posibilidad de tener una experiencia real. En cuanto a mi experiencia concreta, estoy conforme con cómo se desarrollaron dichas prácticas, pues mi tutora se mostró disponible y abierta a mis sugerencias, así como dispuesta a dejarme participar en todo, apreciando todas mis aportaciones. De igual modo, en términos generales, el resto del personal del centro se mostró amable y abierto a colaborar en mi formación, considerándome, en muchos casos, como una compañera más. Agradezco el esfuerzo de mi tutora por buscar compañeros con los que poder realizar aquellas tareas del prácticum que con ella no podía hacer, de modo que no renunciase a dichas experiencias. Así mismo, agradezco la disposición de dichos compañeros a dejarme asistir a sus clases, a pesar de que no era su obligación. Así pues, considero que fui afortunada en mis prácticas y que, de haber podido finalizarlas, habría podido recabar muchas más experiencias que contribuyesen a mi formación.

Como sugerencias de mejora, creo que sería deseable que la asistencia a las distintas actividades previstas en el prácticum (PMAR, bilingüe, tutorías, etc.) estuviese organizada de forma previa a la llegada al centro del alumno en prácticas, de modo que se asegurase que se van a poder realizar dichas actividades al menos una vez, pues en mi caso tuve suerte de que mi tutora se molestó en contactar con otros docentes y que éstos se mostraron dispuestos a colaborar, pero hay casos en los que los tutores no se movilizan o no consiguen encontrar compañeros que les hagan dicho favor. También creo que el cuaderno de prácticas debería ser menos extenso, pues hace que durante las prácticas a veces estemos más pendientes de cumplimentar el cuaderno que de la experiencia, lo que creo que influye negativamente en nuestro aprendizaje. Otra propuesta de mejora, pero más difícil de llevar a la práctica, es que se nos permitiese conocer distintos centros, pues dependiendo del contexto varía mucho la experiencia. Por ejemplo, creo que estaría bien pasar dos meses en un centro rural y otros dos meses en uno urbano (o un centro marginal, es decir, que hubiese diferencias significativas entre los centros), para lo cual podrían asignarse los centros por parejas, de modo que mientras un alumno estuviese en un centro el otro alumno estaría en el otro, y a los dos meses realizarían el intercambio.

2.2.3. Correspondencia de las prácticas con la formación del máster.

Considero que el desempeño de las distintas tareas en el prácticum se corresponde con lo aprendido en el máster, pues a través de PCE (Procesos y Contextos Educativos) y DDC (Diseño y Desarrollo del Currículum) conocí la terminología, organización y documentación vigentes en los centros de educación secundaria, lo que facilitó mucho mi

incorporación a dicho entorno. A algunos conocimientos adquiridos en la Universidad, como son los referidos a la diversidad, la acción tutorial o la relación con las familias, no pude encontrarles correlación con mi vivencia en el centro, pues no tuve la oportunidad de realizar tareas en dichos campos, por no ser mi tutora de prácticas tutora de ningún grupo y no tener alumnos con necesidades especiales. Además, la interrupción prematura del periodo de prácticas no me dio opción a poder contactar con algún otro docente con el que poder experimentar dichas facetas de la docencia. No obstante, en base a lo recogido en la documentación del centro y alguna otra información obtenida a través del personal docente, considero que estos campos están bien atendidos en el centro. Sin embargo, incluso a través de la mera observación, pude corroborar aspectos como los tratados en ADP (Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad) relativos a la personalidad del alumnado. También tuve la oportunidad de poner en práctica propuestas de las distintas asignaturas, como fue el uso de escenas de películas para trabajar contenidos del currículo (propuesto por la asignatura de Cine y Literatura en el Aula de Ciencias) o el empleo de metodologías distintas a la tradicional magistral (lo cual se abordó a través de la mayoría de las asignaturas).

Así pues, considero que las tareas desempeñadas a través de las prácticas son de gran utilidad para conocer la realidad de todo aquello que se nos transmite a través de los estudios universitarios y para aprender a través de nuestra propia experiencia.

3. PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DOCENTE.

La programación didáctica es un elemento indispensable en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que actúa como documento integrador de todos los elementos que intervienen en él, siendo de vital importancia para conseguir una enseñanza de calidad (Palomar, 2010). Consiste en un proyecto educativo-didáctico específico desarrollado por los profesores para un grupo de alumnos concreto, en una situación particular. La normativa vigente en el Principado de Asturias formulada en el Decreto 42/2015, de 10 de junio, de ordenación del currículo de Bachillerato, indica los mínimos y los supuestos generales, pero es la programación docente el documento encargado de completar y concretar el currículo, adaptándolo a la realidad del centro educativo. Además de ampliar y adecuar el currículo, la programación contribuye a eliminar el azar, lo cual no impide realizar modificaciones en la misma; sistematiza y ordena el proceso de enseñanza-aprendizaje; planifica el proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en el aula; y promueve la reflexión sobre la propia práctica docente (Gisbert y Blanes, 2013).

3.1. Objetivos generales del Bachillerato.

Según lo establecido en el artículo 25 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, el Bachillerato contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española, así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.

b) Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.

c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.

d) Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.

e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, comprender y expresarse con corrección en la lengua asturiana.

f) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.

g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.

i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.

j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.

k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, autoconfianza y sentido crítico.

l) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.

m) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.

n) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.

ñ) Conocer, valorar y respetar el patrimonio natural, cultural, histórico, lingüístico y artístico del Principado de Asturias para participar de forma cooperativa y solidaria en su desarrollo y mejora.

o) Fomentar hábitos orientados a la consecución de una vida saludable.

(Decreto 42, 2015, pp.15-16)

3.2. Contribución de la materia al logro de las competencias clave establecidas para la etapa.

La asignatura de Anatomía Aplicada contribuye al logro de las competencias clave, recogidas en el artículo 10 del Decreto 42/2015, las cuales se entienden como capacidades que el alumnado ha de adquirir con el fin de aplicar de manera integrada los contenidos asociados y conseguir la realización satisfactoria de las actividades que se propongan (Decreto 42, 2015, art. 10). Así pues, dicha materia favorece su consecución del siguiente modo:

- ❖ **Comunicación lingüística (CCL):** se favorece mediante la adquisición de terminología científica y de conceptos relacionados con el cuerpo humano y su descripción. También se promueve la transmisión de información y la expresión de ideas en exposiciones y debates, donde resulta necesaria la elaboración de un discurso propio.

- ❖ **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT):** a través de la utilización e interpretación de gráficos, tasas, índices, cálculos energéticos y otros aspectos cuantitativos referidos al movimiento y a la anatomía y fisiología del cuerpo humano, además de la familiarización con la metodología científica y el aprendizaje de contenidos científicos y tecnológicos.
- ❖ **Competencia digital (CD):** se trabajará, de manera especial, a través del empleo de la plataforma virtual educativa *Educaplay*. También se utilizará Internet como herramienta de profundización y ampliación, portales informáticos (microscopio virtual, calculadora de nutrientes de IENVA, simuladores, etc.) y se elaborarán exposiciones y ejercicios de *Educaplay*.
- ❖ **Aprender a aprender (CPAA):** se favorecerán actividades basadas en la observación y la reflexión, en las que el alumno asimile los contenidos e interiorice el propio aprendizaje. Además, gracias a la plataforma *Educaplay*, el alumno será el gestor de su propio aprendizaje fuera del aula, decidiendo cuándo y dónde acudir, así como qué actividades realizar en función de sus preferencias o necesidades.
- ❖ **Competencias sociales y cívicas (CSC):** por medio de la participación y colaboración en trabajos grupales, donde se practican habilidades sociales de asertividad y respeto por las opiniones de los demás.
- ❖ **Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE):** a través de las prácticas, se trabajará la capacidad de análisis, planificación, organización y gestión; y la capacidad de adaptación y resolución de problemas. Por medio de las exposiciones, se propiciará el saber comunicar, presentar y representar. Asimismo, se realizarán evaluaciones y autoevaluaciones, tanto de las exposiciones como del aprendizaje de contenidos.
- ❖ **Conciencia y expresiones culturales (CEC):** se abordarán distintas prácticas cotidianas y distintas visiones de la sociedad relacionadas con la Anatomía, entendiendo su base teórica y reconociendo su importancia. Asimismo, en la Unidad 7 se contemplarán diversas manifestaciones artístico-expresivas.

3.3. Objetivos generales (Capacidades a desarrollar).

- Interpretar y entender el cuerpo como entidad global e integral que sigue las leyes de la ciencia, cuyos aparatos y sistemas trabajan hacia un fin común.

- Valorar la concepción el cuerpo humano como la forma de mantener no sólo un estado de salud óptimo, sino también el mejor rendimiento físico y artístico.
- Conocer las estructuras anatómicas y funcionales del ser humano, y vincularlas con las diversas actividades artísticas en las que el cuerpo es la herramienta de expresión básica.
- Practicar actividades físicas de acondicionamiento y de componente artístico, integrando habilidades básicas y específicas relacionadas con movimientos técnicos expresivos del cuerpo humano.
- Relacionar razonadamente la morfología de las estructuras anatómicas implicadas en las diferentes manifestaciones artísticas con base corporal, su funcionamiento y su finalidad última en el desempeño artístico, profundizando en los conocimientos sobre los diferentes sistemas en que se organiza el cuerpo humano.
- Diferenciar entre el trabajo físico que sea aceptable y preserve la salud, y el mal uso del cuerpo que disminuye el rendimiento físico y artístico, y que conduce a enfermedad o lesión, reconociendo los aspectos saludables de la práctica artística e identificando los efectos beneficiosos sobre la salud física y mental.
- Manejar con adecuada precisión la terminología básica empleada en Anatomía, Fisiología, y otras disciplinas asociadas, para utilizar un correcto lenguaje oral y escrito y poder acceder a textos e información dedicados a estas materias en el ámbito de las artes.
- Aplicar con autonomía los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas prácticos simples, de tipo anatómico y funcional, y relativos al quehacer artístico de diferentes sujetos o entornos.
- Diseñar, organizar y llevar a cabo montajes de expresión corporal, dramática y rítmica donde el uso del cuerpo, su interacción con otros en grupo y la adaptación al espacio constituyan elementos básicos de los mismos.

(Decreto 42, 2015, p.386)

3.4. Metodología.

El Decreto 42/2015 establece que se debería abogar por propuestas didácticas que combinen, sobre la base fundada de aspectos teóricos, una serie de actividades prácticas en las que el alumnado pueda aplicar los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes aprendidas (Decreto 42, 2015). En base a lo anterior, resulta interesante, para impartir la asignatura de Anatomía Aplicada, el empleo de dos modelos didácticos: el modelo por investigación y el aprendizaje mixto.

El **modelo por investigación** se define por su postura constructivista, en la construcción del conocimiento, y por la aplicación de problemas para la enseñanza de las ciencias (entendiendo éstos como situaciones inciertas que provocan una conducta en el alumnado para hallar la solución). Mediante este modelo didáctico se pretende facilitar el

acercamiento del alumnado a las distintas prácticas científicas, pero teniendo en cuenta la realidad del contexto en el que viven y mostrando su visión desde un enfoque social. Así pues, el alumnado pasa a desempeñar un papel activo, con conocimientos previos, planteando sus posturas y construyendo sus propios conocimientos. Por su parte, el docente debe plantear situaciones representativas, con sentido y significado para el alumnado, vinculando el conocimiento previo del educando con la ciencia escolar del aula, de modo que ésta se relacione con el entorno del alumnado. A través de este modelo didáctico se consigue un verdadero razonamiento, reflexión, crítica y construcción del conocimiento, facilitando un mejor y mayor desarrollo de habilidades cognitivas y de actitudes del alumnado hacia la ciencia. Algunas de las capacidades esenciales en las ciencias que se trabajan con este planteamiento son: diagnosticar ideas y construir nuevos conocimientos, adquirir habilidades de rango cognitivo, y promover actitudes positivas hacia la ciencia y actitudes científicas, acercando los ámbitos del conocimiento científico y cotidiano (Ruiz-Ortega, 2007)

Por su parte, el *blended learning* (*b-learning*) o **aprendizaje mixto** se define como la combinación de entornos presenciales y no presenciales (virtuales) de aprendizaje (Bartolomé, 2004). El aprendizaje mixto ha ido normalizándose progresivamente, posicionándose como una modalidad didáctica para enseñar y aprender, respaldada por significativas experiencias y con una oferta formativa amplia, atractiva y cada vez más demandada, capaz de adaptarse cada vez mejor a las necesidades del estudiante y de personalizar el proceso instructivo para lograr un aprendizaje más activo, en un contexto didáctico cada vez más flexible y personalizado (García-Ruiz, Aguaded y Bartolomé, 2017).

Además, también se seguirá el modelo didáctico denominado **aula invertida** o *flipped classroom*, que consiste en que el estudiante realice previamente actividades que impliquen la comprensión de la información para después, en la clase presencial, facilitar la aplicación, análisis, síntesis y evaluación del conocimiento (Figura 1). Así pues, el docente se convierte en un facilitador que integra los aprendizajes, resuelve dudas, refuerza conceptos y realiza actividades prácticas que contribuyen al aprendizaje significativo del estudiante (González-Fernández y Huerta-Gaytán, 2019).

Concretamente, siguiendo el esquema del aula invertida y teniendo en cuenta los distintos modelos didácticos comentados, el alumnado realizará una primera aproximación a los contenidos teóricos, de forma previa a las clases, a través de la

plataforma educativa virtual *Educaplay*, mediante la resolución de ejercicios y la lectura de las retroalimentaciones proporcionadas. Posteriormente, esta teoría será repasada, completada y aclarada en algunas sesiones de aula. No obstante, la mayoría de las sesiones de aula se destinarán a la realización de actividades, en busca de aplicar los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes aprendidas (Figura 2).

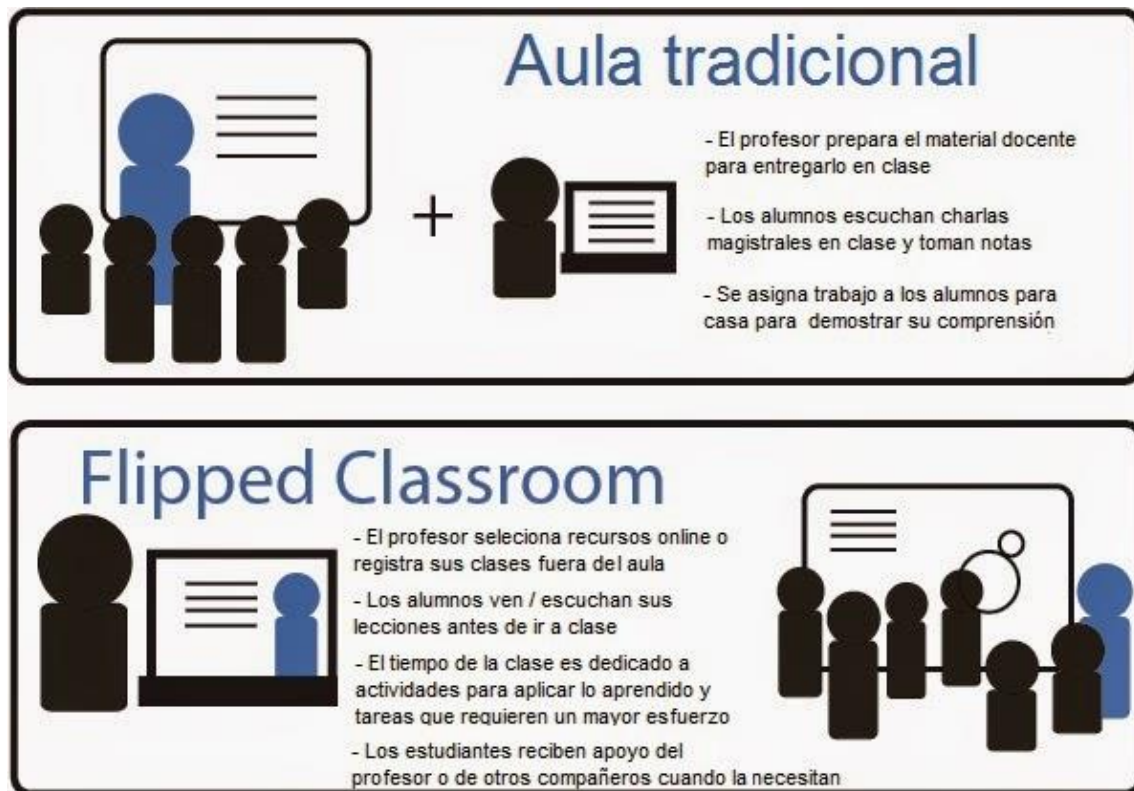


Figura 1. Comparación del modelo de aula tradicional con el de aula invertida. Fuente: slu.edu (Saint Louis University).

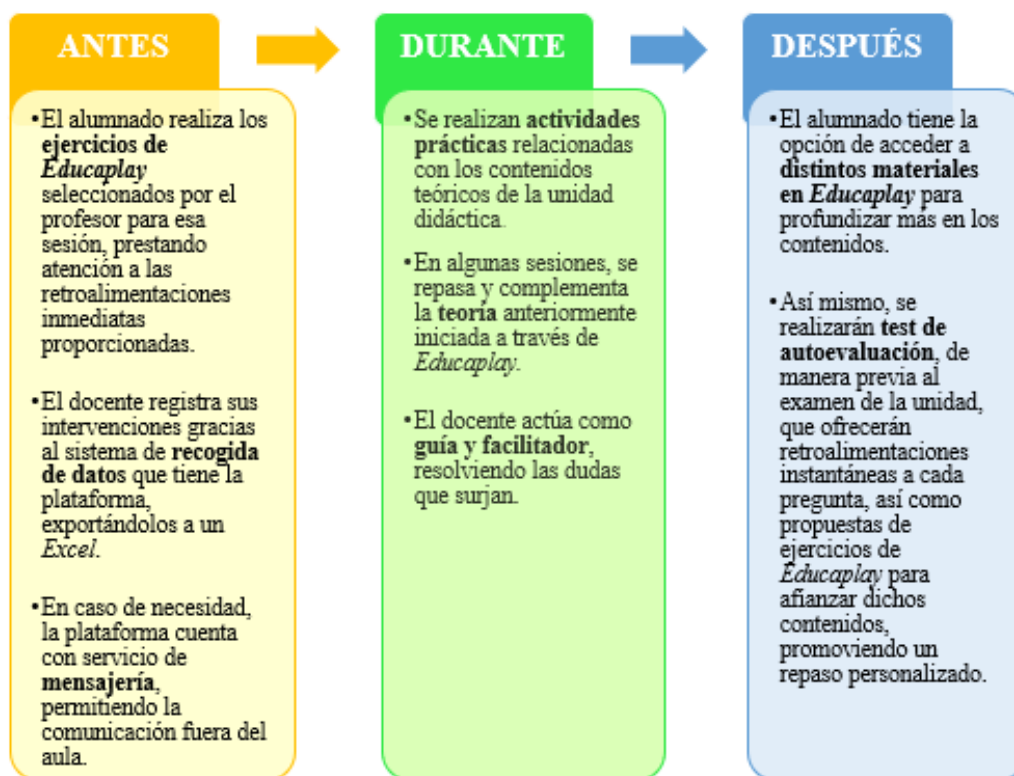


Figura 2. Desarrollo de las clases según el esquema metodológico del aula invertida: antes, durante y después de la clase presencial. Fuente: elaboración propia.

3.5. Recursos.

Al tratarse de una propuesta de aprendizaje mixto, cabe distinguir entre recursos fuera del aula y recursos dentro del aula.

3.5.1. Recursos fuera del aula.

Se empleará la **plataforma Educaplay**, donde los alumnos podrán acceder a ejercicios y diapositivas explicativas, así como a otros recursos de interés (vídeos de YouTube, artículos, noticias, etc.). Para ello, el estudiantado necesitará disponer de un dispositivo electrónico (móvil, tablet u ordenador) y conexión a internet.

Además, el alumnado dispondrá de **apuntes redactados**, que le serán proporcionados a través del correo electrónico.

3.5.2. Recursos dentro del aula.

Algunas sesiones se emplearán para repasar, completar y aclarar la teoría trabajada en *Educaplay* hasta el momento. El resto de las sesiones se utilizarán para realizar actividades prácticas o para explicar cuestiones relacionadas con el temario que tengan aplicabilidad o sean de interés para el alumnado.

Así pues, se necesitará un ordenador con acceso a internet, proyector y pizarra. Además, en función de las distintas actividades, se necesitarán distintos recursos, siendo algunos de ellos:

- Material de laboratorio.
- Colores (para realizar dibujos de distintos tejidos, órganos, sistemas, etc.).
- Muestras (tejidos, corazones, etc.) para visualización en el laboratorio.
- Etiquetas de alimentos.
- Ordenadores para los alumnos.
- Báscula, metro, etc. para la práctica de Antropometría.
- Etc.

También se hará uso de distintos **recursos online** (Ver [Anexo D](#)), como son:

- Human BioDigital. <https://human.biodigital.com/explore>
- *The Homunculus Mapper*. <https://brainmapper.org/users/>
- Atlas de Histología vegetal y animal de la Universidad de Vigo. <https://mmegias.webs.uvigo.es/inicio.html>
- Atlas Digital de Histología de la Facultad de Medicina de la UNAM. <http://www.facmed.unam.mx/deptos/biocetis/atlas2013A/tomo1.html>
- Calculadora de dietas de IENVA. <http://www.ienva.org/CalcDieta/>

3.6. Medidas de refuerzo y de atención a la diversidad del alumnado.

3.6.1. Medidas de refuerzo.

Para dar respuesta a las distintas dificultades que puedan encontrar los alumnos, se tomarán las siguientes medidas:

- Se facilitarán materiales complementarios que permitan solventar las deficiencias observadas.
- Se proporcionarán retroalimentaciones en los ejercicios de *Educaplay*.
- En los test de autoevaluación, se indicarán ejercicios relacionados con las distintas preguntas del test, de modo que cada alumno acceda a las actividades sobre los contenidos que necesita reforzar.

- A través del servicio de mensajería de *Educaplay*, o de forma presencial en el centro, el alumnado podrá solicitar al docente materiales o ejercicios que faciliten su aprendizaje.

3.6.2. Medidas generales para todo el alumnado.

Es habitual que los distintos alumnos muestren diferentes capacidades, ritmos de trabajo, intereses y motivaciones, por lo que se adoptarán las siguientes medidas para atender, en la medida de lo posible, a sus necesidades:

- Se diferenciarán, claramente, los contenidos básicos de los complementarios.
- Los ejercicios sobre el contenido teórico, desarrollados en *Educaplay*, serán variados (crucigramas, textos para completar, mapas interactivos, etc.), pudiendo elegir los alumnos qué actividades realizar en muchas ocasiones.
- A través del servicio de mensajería de *Educaplay*, el alumnado podrá contactar con el profesor en cualquier momento para solicitar aclaraciones o hacer sugerencias (como nuevas actividades).
- Se proporcionarán diversos materiales complementarios a los apuntes redactados para facilitar su comprensión (esquemas, tablas, resúmenes, vídeos, etc.)
- En los test de autoevaluación se sugerirán distintas actividades de repaso en función de qué fallos tenga cada alumno.
- Gracias a que *Educaplay* dispone de versión móvil, se ofrece una amplia flexibilidad respecto a cuándo y dónde acceder a los ejercicios y materiales de estudio.
- En el caso de que algún alumno no disponga de soporte digital y conexión a internet para realizar las actividades fuera del aula, o su acceso sea limitado, se contemplarán diversas alternativas como son:
 - Ejercicios adaptados a formato físico.
 - Ampliación del plazo para acceder y realizar los ejercicios en *Educaplay*.
 - Préstamo de una de las tablets del centro.

3.6.3. Medidas para alumnado con Necesidades Educativas Especiales (NEE).

En el caso de tener algún alumno con NEE., se elaborará una adaptación de la programación didáctica en base a dichas necesidades específicas del alumno, la cual se irá revisando y modificando a lo largo del curso.

Existen diversas modalidades de NEE y, dentro de cada una de ellas, cada alumno es diferente. Así pues, las medidas a tomar deberán adaptarse a la situación de cada alumno en particular, pero también se tomarán medidas generales, en función del tipo de NEE, como son:

- **NEE asociadas a discapacidad intelectual/psíquica.**
 - Simplificar las tareas.
 - Favorecer los aprendizajes funcionales.
 - Proporcionar estrategias para procesar la información.
- **NEE ligadas a discapacidad sensorial visual y auditiva.**
 - Verbalizar todo lo que se escriba en la pizarra o aparezca en una proyección.
 - Utilizar medios alternativos (oído y tacto), como maquetas o grabaciones de las clases y los apuntes en audio.
 - Flexibilizar los sistemas de evaluación. Por ejemplo, realizando exámenes orales.

3.6.4. Medidas para alumnado con altas capacidades intelectuales.

Este alumnado requerirá de ambientes estimulantes, que satisfagan sus intereses y su afán de conocimiento. Para cumplir con dicho objetivo, se seguirán estrategias como:

- **Ampliación curricular.** Los ejercicios y las preguntas sobre las prácticas que se solicitarán serán de una dificultad mayor, incorporando contenidos de cursos superiores.
- **Enriquecimiento curricular.** Se proporcionará al alumno material extra, sobre contenidos no contemplados en el currículum, que sean de su interés (como artículos científicos o libros).

- **Flexibilidad.** Se les permitirá elegir entre varias formas de aprendizaje y de presentación de tareas, de modo que puedan manifestar su capacidad y desarrollar sus potencialidades.

3.7. Propuesta de actividades complementarias y, en su caso, extraescolares relacionadas con la asignatura.

Se proponen las siguientes actividades:

- Participación en la *Semana de la Ciencia y Tecnología*, desarrollada por la Universidad de Oviedo.
- Visita al Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad de Oviedo.
 - Visita a un hospital.
 - Charla de un preparador físico (sobre entrenamientos, lesiones frecuentes y tratamientos, y alimentación de deportistas).
 - Visita al Centro Comunitario de Sangre y Tejidos de Asturias.

Su desarrollo estará sujeto a la disponibilidad y se podrán introducir cambios, de modo que si se oferta alguna actividad de interés que no esté aquí contemplada, se podrá estudiar su realización.

3.8. Indicadores de logro y procedimiento de evaluación de la aplicación y el desarrollo de la programación docente.

Se realizará un seguimiento del cumplimiento de la programación, de modo que se recojan datos sobre:

- Participación del alumnado en *Educaplay*.
- Participación e interés en las prácticas.
- Valoraciones del alumnado de las actividades extraescolares y complementarias.

En las reuniones del departamento, una vez al mes y después de cada evaluación, se analizarán estos datos, el grado de cumplimiento de la temporalización de la programación, los resultados obtenidos y el grado de satisfacción conseguido, quedando todo ello reflejado en un acta.

Los **indicadores de logro** que se utilizarán para valorar y revisar la presente programación didáctica serán:

- Resultados de la evaluación del curso.
- Análisis del grado de consecución de los objetivos propuestos y de las competencias desarrolladas por el alumnado.
- Adecuación de los materiales, recursos didácticos, espacios y tiempos a las unidades didácticas y a las necesidades reales.
- Contribución de los métodos pedagógicos y de las medidas de atención a la diversidad aplicadas a la mejora de los resultados en el área.
- Relaciones y clima de aula.

En base a las carencias detectadas en la programación didáctica, se propondrán modificaciones que se tendrán en consideración para la elaboración de la programación didáctica del siguiente curso académico.

3.9. Organización, secuenciación y temporalización de contenidos.

La asignatura de Anatomía Aplicada dispone de 4 horas lectivas semanales. Para la organización se ha tomado como base el calendario académico del curso 2019/20 y se ha considerado que las clases discurren de martes a viernes (Figura 3). La aplicación de la innovación abarcará todo el curso académico, exceptuando la unidad 7. Es decir, en todas las unidades el alumnado accederá, de forma previa a la sesión presencial, a *Educaplay* para realizar los ejercicios solicitados. Posteriormente, durante las sesiones presenciales, se llevarán a cabo las actividades prácticas y las sesiones de refuerzo de los contenidos teóricos trabajos en *Educaplay*. En el caso de la unidad 7 se desarrollarán sesiones presenciales prácticas, pero no se realizarán ejercicios de *Educaplay* (Tabla 1).

Tabla 1

Cronograma de Anatomía Aplicada para el curso académico 2019/20.

| PRIMER TRIMESTRE (13/09- 20/12) (66 días lectivos, 53 sesiones de AA) | |
|--|--|
| Unidad 1. Las características del movimiento. <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de movimientos. ○ Funciones del movimiento. ○ Mecanismos de la acción motora. ○ Capacidades y calidades. | 7 sesiones. Incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> ● 1 sesión de presentación de la asignatura y de la metodología (incluyendo el funcionamiento de <i>Educaplay</i>). ● 1 sesión para la prueba escrita. |

| | |
|---|--|
| <p>Unidad 2. Organización básica del cuerpo humano.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La posición anatómica, planos y ejes anatómicos. ○ Partes del cuerpo humano. ○ Evolución humana. El bipedismo. ○ Estatura y proporciones del cuerpo humano. ○ Los tejidos. | <p>23 sesiones. Incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1 sesión para exposiciones. ● 1 sesión para la prueba escrita. ● Visita a un hospital. ● Participación en la <i>Semana de la Ciencia y Tecnología</i>. |
| <p>Unidad 3. El sistema locomotor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ El sistema esquelético. ○ El sistema muscular. | <p>23 sesiones. Incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1 sesión para exposiciones. ● 1 sesión para la prueba escrita. ● Charla de un preparador físico. |
| <p>SEGUNDO TRIMESTRE (08/01-03/04) (60 días lectivos, 49 sesiones de AA)</p> | |
| <p>Unidad 4. El sistema cardiopulmonar.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ El sistema circulatorio. ○ El aparato respiratorio y fonador. | <p>28 sesiones. Incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1 sesión para exposiciones. ● Visita al Centro Comunitario de Sangre y Tejidos de Asturias. ● 1 sesión para la prueba escrita. |
| <p>Unidad 5. El sistema de aporte y utilización de la energía.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ El aparato digestivo. ○ El aparato excretor. ○ Alimentación y nutrición. | <p>21 sesiones. Incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1 sesión para exposiciones. ● 1 sesión para la prueba escrita. |
| <p>TERCER TRIMESTRE (13/04-23/06) (51 días lectivos, 40 sesiones de AA)</p> | |
| <p>Unidad 5. El sistema de aporte y utilización de la energía.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Metabolismo. | <p>8 sesiones. Incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1 sesión para la prueba escrita. |
| <p>Unidad 6. Los sistemas de coordinación y regulación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ El sistema nervioso. ○ El sistema endocrino y hormonal. ○ Los órganos de los sentidos | <p>25 sesiones. Incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1 sesión para exposiciones. ● 1 sesión para la prueba escrita. |
| <p>Unidad 7. Expresión y comunicación corporal.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ El cuerpo y el movimiento como recurso de expresión y comunicación. | <p>7 sesiones. Incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1 sesión para la representación. ● Visita al Departamento de Anatomía. |

Fuente: elaboración propia.



Figura 3. Calendario escolar del curso 2019/20 en el que se indican las sesiones dedicadas a cada unidad. Fuente: adaptado de Educatur.

3.10. Secuenciación de las U.D.

UNIDAD 1. LAS CARACTERÍSTICAS DEL MOVIMIENTO

Tiempo estimado:
7 sesiones

CONTENIDOS

- La acción motora y los mecanismos de percepción, decisión y ejecución.
- Acciones motoras propias de las actividades artísticas.
- Mecanismos que intervienen en la acción motora y el nivel de dificultad en tareas motrices.
- El control del movimiento y la gestión de refuerzos e informaciones relacionadas con el control del cuerpo.
- La adquisición de las habilidades motrices en las actividades artísticas.
- Las cualidades perceptivo-motrices y las capacidades coordinativas en las actividades expresivas.
- El componente coordinativo y la agilidad en modelos de ejecución técnica. Aspectos determinantes del éxito en el movimiento.

OBJETIVOS

- Conocer las características del movimiento y la acción motora.
- Analizar el movimiento y los mecanismos de percepción, decisión y ejecución.
- Reconocer las acciones motoras propias de las actividades físicas, así como el componente expresivo y comunicativo en el ser humano, y el factor cualitativo del movimiento.

COMPETENCIAS

CMCT / CD / CEC

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Analizar los mecanismos que intervienen en una acción motora, relacionándolos con la finalidad expresiva de las actividades artísticas.

El alumno/a es capaz de:

- Diferenciar las distintas posibilidades de movimiento del cuerpo humano.
- Conocer el mecanismo básico para el procesamiento de la información (percepción, decisión y ejecución) en habilidades motrices.
- Identificar, en tareas y habilidades que impliquen movimientos humanos con base en actividades artísticas, aspectos relacionados con la predominancia perceptiva, decisional y de ejecución.

Identificar las características de la ejecución de las acciones motoras propias de la actividad artística, describiendo su aportación a la finalidad de las mismas y su relación con las capacidades coordinativas.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- Reconoce y enumera los elementos de la acción motora y los factores que intervienen en los mecanismos de percepción, decisión y ejecución, de determinadas acciones motoras.
- Identifica y describe la relación entre la ejecución de una acción motora y su finalidad.
- Detecta las características de la ejecución de acciones motoras propias de las actividades artísticas.

EJEMPLOS DE ACTIVIDADES

DENTRO DEL AULA

-Práctica de reflejos.

FUERA DEL AULA (Educaplay)

-Relacionar columnas y crucigrama sobre las funciones del movimiento.

-Relacionar columnas, completar texto y crucigrama sobre modelos de procesamiento de la información.

-Relacionar, relacionar columnas

| | | | |
|---|--|--|---|
| <p>El alumno/a es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar diferentes modelos de ejecución técnica, conociendo las fases más importantes y los aspectos de la acción motora determinantes en el éxito del movimiento. • Conocer las capacidades coordinativas y las cualidades perceptivo-motrices: coordinación, equilibrio y agilidad, fundamentalmente, en acciones motoras variadas dentro de un contexto artístico. • Crear un registro de identificadores para proponer refuerzos e informaciones relacionadas con el control del movimiento en ejecuciones de tipo expresivo y comunicativo. • Observar diferentes tipos de técnicas, performances, y conductas motrices que ayuden a disponer de un mayor acercamiento al dominio del componente coordinativo en acciones expresivas y comunicativas del ser humano. | <ul style="list-style-type: none"> • Propone modificaciones de las características de una ejecución para cambiar su componente expresivo-comunicativo. • Argumenta la contribución de las capacidades coordinativas al desarrollo de las acciones motoras. | | <p>y completar texto sobre las capacidades coordinativas.</p> <p>-Crucigrama y completar texto sobre las cualidades del movimiento.</p> |
|---|--|--|---|

UNIDAD 2. ORGANIZACIÓN BÁSICA DEL CUERPO HUMANO

Tiempo estimado:
23 sesiones

CONTENIDOS

- Los niveles de organización del cuerpo humano.
- Estructura y funcionamiento general del cuerpo humano: unidades básicas (células, tejidos, sistemas) y actividad vital.
- Diagramas y modelos de organización corporal, antropometría básica, biotipos y cánones de medida.
- Órganos y sistemas relacionados con el movimiento humano y desempeño motriz. Adecuación a cada tipo de actividad artística.
- La salud, los hábitos de vida saludables en el mundo artístico y sus beneficios.
- Consecuencias negativas que tiene, sobre diferentes órganos y sistemas del cuerpo humano, una inadecuada y mala práctica física.
- El cuerpo humano y los factores que lo caracterizan.
- Características determinantes en el componente humanista y en el componente científico del cuerpo humano.

OBJETIVOS

- Conocer la organización y el funcionamiento general del cuerpo humano, así como distintos tipos de cuerpo.
- Aprender hábitos de vida saludables y los efectos negativos que tiene una deficiente práctica física.

**CCL / CMCT / CD /
CPAA / CSC / SIE /
CEC**

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Interpretar el funcionamiento del cuerpo humano como el resultado de la integración anatómica y funcional de los elementos que conforman sus distintos niveles de organización y que lo caracterizan como una unidad estructural y funcional.

El alumno/a es capaz de:

- Describir la estructura y organización del organismo en función de sus unidades estructurales (células, tejidos y sistemas), revisando las repercusiones positivas más relevantes en la función vital sobre el organismo humano.
- Analizar las consecuencias negativas que puede llevar consigo una práctica física inadecuada sobre los diferentes órganos y sistemas que componen el cuerpo humano.
- Identificar diagramas y modelos de organización general del cuerpo, sus medidas, antropometría básica, biotipos, cánones, etc.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- Diferencia los distintos niveles de organización del cuerpo humano.
- Describe la organización general del cuerpo humano utilizando diagramas y modelos.
- Especifica las funciones vitales del cuerpo humano señalando sus características más relevantes.
- Localiza los órganos y sistemas y los relaciona con las diferentes funciones que realizan.

EJEMPLOS DE ACTIVIDADES

DENTRO DEL AULA

- Microscopio virtual de histología.
- Visualización de muestras de tejidos en el laboratorio.
- Empleo de simuladores como BioDigital Human.
- Práctica de antropometría.

FUERA DEL AULA (Educaplay)

- Mapas interactivos (nombrar y localizar) de tejidos, sistemas, órganos, antropometría, etc.
- Mosaico de biomoléculas.
- Crucigrama célula.
- Ejercicio de relacionar de clasificación de los tejidos.

| | | | |
|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Valorar la importancia de prever las consecuencias negativas de una mala práctica de ejercicios físicos y su correspondiente uso inadecuado de órganos y sistemas que lo conforman.• Entender el funcionamiento del cuerpo humano desde una doble perspectiva: humanista y científica, conociendo en cada caso aquellos factores importantes que caracterizan ambas. | | | <p>-Mosaico de emparejar la imagen de un tejido con su nombre.</p> <p>-Crucigrama y relacionar columnas de tejidos.</p> |
|---|--|--|---|

| UNIDAD 3. EL SISTEMA LOCOMOTOR | | | Tiempo estimado: 23 sesiones |
|---|---|---|---|
| CONTENIDOS | OBJETIVOS | COMPETENCIAS | |
| <ul style="list-style-type: none"> Huesos, articulaciones y músculos utilizados en los principales gestos motrices que impliquen expresión artística. Análisis de movimientos en el espacio: ejes, planos y acción motriz tridimensional. La mecánica y la cinética. Análisis biomecánico básico en técnicas de expresión. Metodología, procedimiento y herramientas para el estudio de la técnica. Las actividades artísticas y sus ejercicios en la asimilación de estilos de vida saludables. Estructura de cada uno de los componentes del sistema locomotor y función que desempeñan. El mecanismo de la contracción muscular. Los sistemas de palancas. Análisis de la implicación muscular en los movimientos y su relación con la actividad artística. Las patologías más importantes y prevención de las mismas en la ejecución de movimientos artísticos. La evolución filogenética y ontogénica del ser humano en cuestiones relacionadas con la actitud postural. El gesto y la postura, el tono, el control y la actitud postural. Actuaciones previas al trabajo físico del artista, su papel en la mejora del rendimiento, en la seguridad y en la prevención de lesiones desde un punto de vista ergonómico. Las principales lesiones del aparato locomotor en la práctica de actividades expresivas y artísticas. La discapacidad física y la intervención artística. | <ul style="list-style-type: none"> Analizar y reconocer los principales huesos, articulaciones y músculos implicados en gestos motrices. Comprender la relación entre la estructura de cada uno de los componentes y la función que desempeñan. Entender el mecanismo de la contracción muscular y los sistemas de palancas. Analizar la implicación muscular en los movimientos. Conocer las principales patologías y su prevención en la ejecución de movimientos artísticos. Reconocer el gesto, la postura y el control postural. | CCL / CMCT / CD / CPAA / CSC / SIE / CEC | |
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES | EJEMPLOS DE ACTIVIDADES | |
| Reconocer la estructura y funcionamiento del sistema locomotor humano en movimientos propios de las actividades artísticas, razonando las relaciones funcionales que se establecen entre las partes que lo componen. | <ul style="list-style-type: none"> Describe la estructura y función del sistema esquelético relacionándolo con la movilidad del cuerpo humano. | <u>DENTRO DEL AULA</u> -Posiciones básicas del paciente encamado. | <u>FUERA DEL AULA (Educaplay)</u> -Mapas interactivos para situar los huesos, |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>El alumno/a es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer planos y ejes más importantes en el análisis tridimensional de movimientos del cuerpo en el espacio. • Usar la terminología correcta para la descripción de posiciones y direcciones, en función de los ejes y planos anatómicos. • Analizar y describir la estructura y funcionamiento del aparato locomotor (huesos, articulaciones y músculos). • Aplicar el conocimiento de anatomía funcional a la descripción de estructuras y sistemas óseos, articulares y musculares. • Desarrollar estrategias para el reconocimiento de estructuras óseas en la composición de cadenas de movimiento relacionadas con las actividades humanas de expresión, comunicación y arte. • Identificar diferentes grupos musculares y su función dentro del análisis de movimientos básicos. • Practicar ejercicios y movimientos que contribuyan a conocer de manera experimental el uso de componentes humanos relacionados con el aparato locomotor. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica el tipo de hueso vinculándolo a la función que desempeña. • Diferencia los tipos de articulaciones relacionándolas con la movilidad que permiten. • Describe la estructura y función del sistema muscular, identificando su funcionalidad como parte activa del sistema locomotor. • Diferencia los tipos de músculo relacionándolos con la función que desempeñan. • Describe la fisiología y el mecanismo de la contracción muscular. | <p>-Explicación de la radiografía.</p> <p>-Microscopio virtual.</p> <p>-Empleo de simuladores como BioDigital Human.</p> <p>-Comparación de imágenes de estructuras anatómicas desde distintos planos.</p> <p>-Charla de un preparador físico.</p> | <p>articulaciones y músculos.</p> <p>-Ejercicios de emparejar el tipo de hueso, articulación o músculo con su función.</p> <p>-Ejercicio de completar texto sobre el mecanismo de la contracción muscular.</p> |
| <p>Analizar la ejecución de movimientos aplicando los principios anatómicos funcionales, la fisiología muscular y las bases de la biomecánica, estableciendo relaciones razonadas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta los principios de la mecánica y de la cinética aplicándolos al funcionamiento del aparato locomotor y al movimiento. • Identifica los principales huesos, articulaciones y músculos implicados en diferentes movimientos, utilizando la terminología adecuada. • Relaciona la estructura muscular con su función en la ejecución de un movimiento y las fuerzas que actúan en el mismo. • Relaciona diferentes tipos de palancas con las articulaciones del cuerpo humano y con la participación muscular en los movimientos de las mismas. | | |
| <p>El alumno/a es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los principales movimientos humanos en función de los ejes y los planos, y los principios fundamentales que rigen la mecánica y la cinética aplicadas al aparato locomotor. • Utilizar metodologías sencillas de análisis biomecánico aplicado al estudio del aparato locomotor y del movimiento en general. • Describir los fundamentos de los análisis biomecánicos (cinemática y dinámica) en el estudio de técnicas de expresión artística. • Explicar mediante los resultados de un análisis biomecánico sencillo los principales movimientos articulares, implicaciones óseas, articulares y musculares relacionándolas con actividades artísticas. • Aplicar los conocimientos, procedimientos y herramientas biomecánicas al estudio de la técnica de una determinada actuación artística. | | | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los principales movimientos en actividades artísticas y relacionarlos con elementos biomecánicos simples como palancas, fuerzas implicadas en la acción y participación muscular predominante. • Valorar los efectos positivos que una práctica sistematizada de ejercicio físico ofrece en la mejora de las estructuras y funciones del sistema locomotor y su relación con las capacidades coordinativas y las cualidades perceptivo-motrices. • Relacionar las actividades artísticas que impliquen exigencia de ejercicios físicos en los diferentes estilos de vida saludables que una persona podría adoptar a lo largo de su vida artística. | <ul style="list-style-type: none"> • Clasifica los principales movimientos articulares en función de los planos y ejes del espacio. • Argumenta los efectos de la práctica sistematizada de ejercicio físico sobre los elementos estructurales y funcionales del sistema locomotor relacionándolos con las diferentes actividades artísticas y los diferentes estilos de vida. | | |
| <p>Valorar la corrección postural identificando los malos hábitos posturales con el fin de trabajar de forma segura y evitar lesiones.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las alteraciones más importantes derivadas del mal uso postural y propone alternativas saludables. • Controla su postura y aplica medidas preventivas en la ejecución de movimientos propios de las actividades artísticas, valorando su influencia en la salud. | | |
| <p>El alumno/a es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer aquellos aspectos importantes en la evolución filogenética y ontogenética del ser humano para ayudar a comprender inicialmente cuestiones relacionadas con la actitud postural. • Reconocer e identificar diferentes tipos de tono postural, postura y actitud postural humanas que favorezcan un tratamiento adecuado de la salud en relación con aspectos ergonómicos de actividades artísticas y la prevención de lesiones. • Practicar posiciones y acciones posturales óptimas que ayuden a valorar primero y, posteriormente, a intervenir, mejorando aspectos específicos relacionados con malos hábitos posturales en actividades variadas. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las principales patologías y lesiones relacionadas con el sistema locomotor en las actividades artísticas justificando las causas principales de las mismas. • Analiza posturas y gestos motores de las actividades artísticas, aplicando los principios de ergonomía y proponiendo alternativas para trabajar de forma segura y evitar lesiones. | | |
| <p>Identificar las lesiones más comunes del aparato locomotor en las actividades artísticas, relacionándolas con sus causas fundamentales.</p> | | | |
| <p>El alumno/a es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer y profundizar en alguna de las diversas patologías y lesiones que afectan o pueden afectar a la práctica de diferentes actividades artísticas. • Aprender a detectar las causas o motivos principales que podrían ser objeto de lesión del aparato locomotor, aplicando principios básicos de ergonomía y relacionándolos con la seguridad y la prevención de lesiones. | | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Valorar la relación entre una buena postura y gesto motor en relación a la seguridad y mejora de patologías relacionadas con las lesiones en la práctica de actividades artísticas. | | | |
|---|--|--|--|

UNIDAD 4. EL SISTEMA CARDIOPULMONAR

Tiempo estimado:
28 sesiones

CONTENIDOS

- Estructura y función del sistema cardiovascular y de los pulmones.
- La dinámica de la sangre, el corazón, los vasos sanguíneos, las vías respiratorias y los pulmones.
- El latido cardíaco y el pulso. El volumen, la capacidad y la ventilación pulmonares.
- Las zonas óptimas de funcionamiento cardíaco y pulmonar durante el trabajo físico.
- Las adaptaciones agudas del sistema cardiovascular y respiratorio al esfuerzo físico.
- La gestión de la fatiga y el cansancio en actividades físicas y artísticas.
- Órganos respiratorios implicados en la declamación y el canto. La fonación.
- La voz y la emisión de sonidos: los mensajes orales, sonidos graves y agudos, las cacofonías, el ruido, etc.
- Patologías que afectan al sistema cardiopulmonar y al proceso de fonación y su prevención. Contraindicaciones. Disfonías funcionales por el mal uso de la voz.
- La higiene adecuada de la voz y su cuidado. Beneficios de un correcto uso y su repercusión sobre la salud anatómica y funcional de un artista.
- Hábitos y costumbres relacionados con la salud en el sistema cardiopulmonar y el aparato de fonación.

OBJETIVOS

- Conocer la estructura y función del sistema cardiovascular y de los pulmones.
- Diferenciar el latido cardíaco, el volumen, la capacidad y la ventilación pulmonares.
- Comprender la implicación de los órganos respiratorios en la declamación y el canto.
- Conocer el mecanismo de la fonación.
- Aprender las principales patologías que afectan al sistema cardiopulmonar y al proceso de fonación y su prevención.

CCL / CMCT / CD / CCAA / CSC / SIE / CEC

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Identificar el papel del sistema cardiopulmonar en el rendimiento de las actividades artísticas corporales.

El alumno/a es capaz de:

- Analizar y describir las partes y el funcionamiento del aparato cardiopulmonar en relación con el ejercicio, atendiendo a la estructura y dinámica de la sangre, el corazón, los vasos sanguíneos, las vías respiratorias y los pulmones.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- Describe la estructura y función de los pulmones, detallando el intercambio de gases que tienen lugar en ellos y la dinámica de ventilación pulmonar asociada al mismo.
- Describe la estructura y función del sistema cardiovascular, explicando la regulación e integración de cada uno de sus componentes.

EJEMPLOS DE ACTIVIDADES

DENTRO DEL AULA

- Espirometría.
- RCP.
- Test de Ruffier Dickson.

FUERA DEL AULA (Educaplay)

- Mapas interactivos para situar los distintos componentes del sistema cardiopulmonar.

| | | | |
|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer y practicar ejercicios físicos de activación cardiopulmonar que permitan experimentar sobre el latido cardíaco y el pulso, su control y sus zonas óptimas de trabajo. • Valorar la importancia de un adecuado acondicionamiento físico en la optimización de adaptaciones inducidas por el ejercicio como el volumen sanguíneo, el gasto cardíaco, el consumo de oxígeno o el intercambio gaseoso en la respiración. • Determinar la importancia que tiene un buen acondicionamiento cardiopulmonar sobre el rendimiento físico de un artista y sobre su salud individual. | <ul style="list-style-type: none"> • Relaciona el latido cardíaco, el volumen y capacidad pulmonar con la actividad física asociada a actividades artísticas de diversa índole. | <ul style="list-style-type: none"> -Disección del corazón. -Análisis sanguíneos. -Experimento de la botella fumadora. | <ul style="list-style-type: none"> -Ejercicios de completar texto sobre las funciones del sistema circulatorio. -Crucigramas sobre los vasos sanguíneos. -Ordenar palabras sobre el recorrido de la sangre. |
| <p>Relacionar el sistema cardiopulmonar con la salud, reconociendo hábitos y costumbres saludables para el sistema cardiorrespiratorio y el aparato de fonación, en las acciones motoras inherentes a las actividades artísticas corporales y en la vida cotidiana.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los órganos respiratorios implicados en la declamación y el canto. • Identifica la estructura anatómica del aparato de fonación, describiendo las interacciones entre las estructuras que lo integran. | <ul style="list-style-type: none"> -Medida de la capacidad respiratoria. | <ul style="list-style-type: none"> -Relacionar columnas sobre enfermedades del sistema cardiopulmonar. |
| <p>El alumno/a es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los órganos respiratorios implicados en la fonación, la declamación y el canto. • Identificar las contraindicaciones patológicas cardiorrespiratorias más importantes a la práctica de ejercicio físico aplicadas a las actividades artísticas. • Relacionar las principales patologías que afectan al aparato de la fonación y respiratorio con las causas más comunes que las originan. • Analizar los beneficios que un cuidado correcto e higiénico de la garganta tiene sobre la salud anatómica y funcional de la voz y sus componentes principales. • Practicar diferentes tipos de manifestaciones de voz, mensajes de sonidos variados (agudos, graves), cacofonías, ruidos, etc. en relación con acciones motoras inherentes a la actividad artística. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las principales patologías que afectan al sistema cardiopulmonar relacionándolas con las causas más habituales y sus efectos en las actividades artísticas. • Identifica las principales patologías que afectan al aparato de fonación relacionándolas con las causas más habituales. | | <ul style="list-style-type: none"> -Ejercicio de relacionar de los grupos sanguíneos. -VideoQuiz sobre ventilación pulmonar e intercambio gaseoso. |

UNIDAD 5. EL SISTEMA DE APORTE Y UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA

Tiempo estimado:
29 sesiones

CONTENIDOS

- Metabolismo aeróbico y anaeróbico, principales vías metabólicas, y la participación enzimática en el trabajo físico.
- El sistema de producción de ATP, su papel como moneda en la génesis, transporte y suministro energético.
- Relación entre las características del ejercicio físico, en cuanto a duración e intensidad. Los umbrales y las zonas óptimas de actividad.
- Las vías metabólicas prioritariamente empleadas en actividades físicas: aeróbica, anaeróbica láctica y anaeróbica aláctica. El continuo energético.
- Estructura de aparatos y órganos que intervienen en el proceso de digestión y absorción de alimentos y nutrientes (energéticos y no energéticos).
- El proceso de ingesta de alimentos y la absorción de nutrientes. Relación de la alimentación con el rendimiento en actividades físicas y artísticas.
- Los factores alimenticios más significativos. La hidratación.
- La dieta sana y equilibrada. El cálculo de balances energéticos. La alimentación y su relación con beneficios saludables.
- Los trastornos del comportamiento nutricional: anorexia, bulimia, vigorexia, etc.
- Factores sociales y comportamiento nutricional, su efecto sobre los hábitos de salud. El ciclo circadiano.
- La adecuada alimentación y sus efectos positivos y negativos en la salud individual de personas en contextos de trabajo artísticos.

OBJETIVOS

- Estudiar las principales vías metabólicas aeróbica y anaeróbica.
- Comprender la participación enzimática y la producción de ATP.
- Relacionar las características del ejercicio físico, en cuanto a duración e intensidad, y el metabolismo prioritariamente empleado.
- Conocer los aparatos y órganos que intervienen en la digestión y absorción de alimentos y nutrientes
- Comprender la importancia de una dieta equilibrada y la relación de la alimentación con la salud.
- Saber calcular balances energéticos.
- Conocer los factores sociales y los trastornos del comportamiento nutricional.

CCL / CMCT / CD / CPAA / CSC / SIE / CEC

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Argumentar los mecanismos energéticos intervinientes en una acción motora con el fin de gestionar la energía y mejorar la eficiencia de la acción.

El alumno/a es capaz de:

- Conocer mediante situaciones teóricas y prácticas las diferentes vías que conforman el metabolismo energético en actividades y trabajos físicos.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- Describe los procesos metabólicos de producción de energía por las vías aeróbica y anaeróbica, justificando su rendimiento energético y su relación con la intensidad y duración de la actividad.
- Justifica el papel del ATP como transportador de la energía libre, asociándolo con el suministro continuo y adaptado a las necesidades del cuerpo humano.

EJEMPLOS DE ACTIVIDADES

DENTRO DEL AULA

-Análisis de la composición de alimentos consumidos por los estudiantes (etiquetas).

FUERA DEL AULA (Educaplay)

-VideoQuiz producción de ATP y actividad enzimática.

-Mapa interactivo y crucigrama del

| | | | |
|--|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Identificar el papel que el ATP juega en los procesos metabólicos como moneda energética y sus principales funciones (transporte y suministro de energía). • Relacionar las variables de intensidad y duración de un trabajo físico con la predominancia entre las vías aeróbica y anaeróbica, reconociendo umbrales y zonas óptimas de actividad. • Valorar la relación que tienen una nutrición adecuada y el rendimiento físico final de una persona en actividades artísticas. | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica tanto los mecanismos fisiológicos que conducen a un estado de fatiga física como los mecanismos de recuperación. | <p>-Valoración nutricional de un menú semanal a través de la calculadora de dietas de IENVA.</p> <p>-Microscopio virtual.</p> | <p>aparato digestivo y excretor.</p> <p>-Relacionar columnas y crucigrama de enfermedades del aparato digestivo y excretor.</p> |
| <p>Reconocer los procesos de digestión y absorción de alimentos y nutrientes explicando las estructuras orgánicas implicadas en cada uno de ellos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica la estructura de los aparatos y órganos que intervienen en los procesos de digestión y absorción de los alimentos y nutrientes, relacionándolos con sus funciones en cada etapa. • Distingue los diferentes procesos que intervienen en la digestión y la absorción de los alimentos y nutrientes, vinculándolos con las estructuras orgánicas implicadas en cada uno de ellos. | <p>-Análisis crítico de anuncios de alimentos.</p> <p>-Práctica de la amilasa salival.</p> <p>-Análisis de la alimentación de deportistas.</p> <p>-Balances energéticos.</p> | <p>-Mosaico de emparejar enfermedades, funciones o estructuras con el órgano correspondiente.</p> |
| <p>El alumno/a es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer la estructura básica del sistema digestivo y los procesos comunes para la ingesta de alimentos y la absorción de nutrientes. • Relacionar los procesos de digestión con estructuras orgánicas del aparato digestivo. • Valorar que una adecuada alimentación constituye un factor clave de rendimiento en actividades físicas y artísticas. | <ul style="list-style-type: none"> • Discrimina los nutrientes energéticos de los no energéticos, relacionándolos con una dieta sana y equilibrada. • Relaciona la hidratación con el mantenimiento de un estado saludable, calculando el consumo de agua diario necesario en distintas circunstancias o actividades. • Elabora dietas equilibradas, calculando el balance energético entre ingesta y actividad y argumentando su influencia en la salud y el rendimiento físico. | <p>-Análisis de los distintos tipos de ejercicio.</p> | |
| <p>Valorar los hábitos nutricionales, que inciden favorablemente en la salud y en el rendimiento de las actividades artísticas corporales.</p> | <p>El alumno/a es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los factores alimenticios más significativos que conducen al rendimiento físico y emocional propio de las actividades artísticas corporales. • Diferenciar entre nutrientes energéticos y no energéticos relacionados con una dieta sana y equilibrada. • Calcular el balance energético de una persona y relacionarlo con el tipo y cantidad de actividad física realizada. • Diseñar dietas equilibradas que permitan organizar hábitos alimentarios saludables que favorezcan un bienestar integral de la persona. | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar sentido crítico y sensibilización sobre el hecho de llevar una adecuada vida alimenticia y sus repercusiones sobre la mejora del bienestar personal. • Valorar la importancia de la hidratación en el desarrollo de actividades artístico-expresivas generales y en los propios hábitos comunes diarios de salud. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce hábitos alimentarios saludables y perjudiciales para la salud, sacando conclusiones para mejorar el bienestar personal. | | |
| <p>Identificar los trastornos del comportamiento nutricional más comunes y los efectos que tienen sobre la salud.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los principales trastornos del comportamiento nutricional y argumenta los efectos que tienen para la salud. • Reconoce los factores sociales, incluyendo los derivados del propio trabajo artístico, que conducen a la aparición en los trastornos del comportamiento nutricional. | | |
| <p>El alumno/a es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los principales trastornos del comportamiento nutricional relacionándolos con los factores sociales y ambientales que conducen a su aparición. • Desarrollar sentido crítico y sensibilización sobre conductas humanas que se asocian a problemáticas propias de procesos alimenticios y nutricionales en contextos de trabajo artístico. • Relacionar los trastornos del comportamiento alimenticio y nutricional con efectos positivos y negativos que tienen sobre la salud individual de las personas. | | | |

UNIDAD 6. LOS SISTEMAS DE COORDINACIÓN Y REGULACIÓN

Tiempo estimado:
25 sesiones

CONTENIDOS

- Génesis del movimiento. Sistemas implicados en el control y regulación del movimiento.
- El sistema nervioso central y periférico: estructuras y funcionamiento básico. La neurona y la sinapsis nerviosa.
- El funcionamiento neurofisiológico básico para la organización y regulación del movimiento.
- Los movimientos involuntarios (reflejos y otros) y los movimientos voluntarios.
- Papel de los receptores sensitivos y órganos de los sentidos. El sistema nervioso central como organizador de la respuesta motora.
- La activación individual y el arousal de un artista antes, durante y después de ensayos y actuaciones en diferentes contextos y ambientes.
- Entrenamiento de cualidades perceptivo-motrices y coordinativas para la mejora de la calidad del movimiento.
- El sistema endocrino, las hormonas y el proceso de termorregulación corporal en la práctica de actividades físicas.
- Herramientas para la mejora de la comunicación visual, auditiva y kinestésica en actividades motrices.
- La termorregulación en el ser humano. Aguas, sales minerales y equilibrio iónico en la práctica de actividades físicas y artísticas.
- La función hormonal y su repercusión en el rendimiento físico y motor.

OBJETIVOS

- Conocer el origen y la regulación del movimiento.
- Diferenciar entre movimientos reflejos y voluntarios.
- Entender el papel de los receptores sensitivos y los órganos de los sentidos.
- Reconocer el sistema nervioso central como organizador de la respuesta motora.
- Saber cómo entrenar las cualidades perceptivo-motrices para la mejora de la calidad del movimiento.
- Comprender el sistema hormonal y el proceso de termorregulación corporal en la práctica de actividades físicas.

**CCL / CMCT / CD /
CPAA / CSC / SIE /
CEC**

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Reconocer los sistemas de coordinación y regulación del cuerpo humano, especificando su estructura y función.

El alumno/a es capaz de:

- Analizar y describir la estructura y funcionamiento del sistema nervioso en relación al movimiento humano, atendiendo a la estructura y función de la neurona y al proceso de sinapsis nerviosa.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- Describe la estructura y función de los sistemas implicados en el control y regulación de la actividad del cuerpo humano, estableciendo la asociación entre ellos.
- Reconoce las diferencias entre los movimientos reflejos y los voluntarios, asociándolos a las estructuras nerviosas implicadas en ellos.

EJEMPLOS DE ACTIVIDADES

DENTRO DEL AULA

-Práctica “*The Homunculus Mapper*”

FUERA DEL AULA (Educaplay)

-Mapa interactivo y crucigrama sistema nervioso central y periférico.

| | | | |
|--|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Identificar procesos básicos de funcionamiento neurofisiológico para la ordenación de acciones motrices tanto voluntarias como involuntarias. • Relacionar diferentes tipos de movimientos humanos con su origen. • Observar conductas motrices y ejecuciones técnicas que impliquen control de movimiento, aprendiendo a interpretar cada situación y aplicando medidas de corrección y retroalimentación de informaciones (feedback). | <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta la fisiología del sistema de regulación, indicando las interacciones entre las estructuras que lo integran y la ejecución de diferentes actividades artísticas. | <p>-Práctica: tiempos de reacción a diferentes estímulos.</p> <p>-Microscopio virtual.</p> | <p>-Videoquiz y completar texto de sinapsis nerviosa.</p> <p>-Relacionar columnas de hormonas y sus funciones.</p> |
| <p>Identificar el papel del sistema neuro-endocrino en la actividad física, reconociendo la relación existente entre todos los sistemas del organismo humano.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Describe la función de las hormonas y el importante papel que juegan en la actividad física. • Analiza el proceso de termorregulación y de regulación de aguas y sales relacionándolos con la actividad física. • Valora los beneficios del mantenimiento de una función hormonal para el rendimiento físico del artista. | <p>-Efectos de los anabolizantes en el rendimiento físico.</p> <p>-Influencia de los cambios hormonales del ciclo menstrual en la práctica deportiva.</p> | |
| <p>El alumno/a es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar y describir la estructura y funcionamiento del sistema neuro-endocrino y el papel que juegan las hormonas en las actividades físicas. • Conocer el sistema de termorregulación del ser humano identificando la importancia de la ingesta adecuada de agua y el equilibrio de sales minerales antes, durante y después de la práctica de actividades físicas. • Relacionar el sistema nervioso y el sistema endocrino con otros sistemas y organizaciones del cuerpo humano. • Describir los beneficios que tiene un buen mantenimiento de la función hormonal valorando su repercusión sobre el rendimiento físico de una persona que desarrolla actividades artísticas. | | | |

UNIDAD 7. EXPRESIÓN Y COMUNICACIÓN CORPORAL

Tiempo estimado:
7 sesiones

CONTENIDOS

- La expresión, la comunicación y la cultura en el desarrollo integral de una persona dedicada al mundo artístico.
- El valor social de las actividades y prácticas desarrolladas en el ámbito artístico y corporal.
- El cuerpo y el movimiento como recursos de expresión y comunicación.
- La estética corporal y el vestuario en actuaciones artísticas.
- Rasgos característicos de las técnicas de ritmo y expresión.
- La danza como manifestación de expresión y comunicación básica.
- Elementos fundamentales de la expresión corporal: el espacio, el tiempo y la intensidad, aplicados a las manifestaciones artísticas más comunes.
- Habilidades específicas de expresión y comunicación en la creación artística.
- La fluidez, la precisión y el control en la ejecución de habilidades artísticas, creativas y comunicativas.
- El lenguaje corporal desde la dramatización: la palabra, el gesto y la postura.

OBJETIVOS

- Conocer el valor social de las actividades artísticas corporales.
- Comprender el cuerpo y el movimiento como medio de expresión y comunicación.
- Aprender los elementos técnicos de ritmo y expresión.
- Abordar las habilidades específicas de expresión y comunicación en la creación artística.

COMPETENCIAS

CPAA / CSC / SIE / CEC

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Reconocer las características principales de la motricidad humana y su papel en el desarrollo personal y de la sociedad.

El alumno/a es capaz de:

- Conocer las principales características de las actividades expresivas, comunicativas y artísticas.
- Relacionar prácticas de carácter expresivo, comunicativo y cultural con el desarrollo personal del artista o practicante, su dimensión y valoración social.
- Valorar las actividades artísticas y corporales desde el punto de vista de artistas o practicantes y desde el punto de vista del espectador o la espectadora.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

- Reconoce y explica el valor expresivo, comunicativo y cultural de las actividades practicadas como contribución al desarrollo integral de la persona.
- Reconoce y explica el valor social de las actividades artísticas corporales, tanto desde el punto de vista de practicante como de espectador.

EJEMPLOS DE ACTIVIDADES

DENTRO DEL AULA

-Juegos de mímica, empleando el cuerpo para expresar distintas emociones o acciones.

-Representaciones de pequeñas historias empleando sólo la expresión corporal.

FUERA DEL AULA (Educaplay)

(En esta unidad no habrá ejercicios de *Educaplay*).

| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>Identificar las diferentes acciones que permiten al ser humano ser capaz de expresarse corporalmente y de relacionarse con su entorno.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los elementos básicos del cuerpo y el movimiento como recurso expresivo y de comunicación. • Utiliza el cuerpo y el movimiento como medio de expresión y de comunicación, valorando su valor estético. | <p>-Visualización de vídeos de distintas manifestaciones artístico-expresivas (danzas tradicionales, mimo, pantomima, danza clásica, etc.)</p> <p>-Visualización de fragmentos de ballets y óperas (sin subtítulos), de modo que sólo a través de las expresiones corporales que observen deban deducir qué se está transmitiendo.</p> | |
| <p>Diversificar y desarrollar sus habilidades motrices específicas con fluidez, precisión y control aplicándolas a distintos contextos de práctica artística.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Conjuga la ejecución de los elementos técnicos de las actividades de ritmo y expresión al servicio de la intencionalidad. • Aplica habilidades específicas expresivo-comunicativas para enriquecer las posibilidades de respuesta creativa. | | |
| <p>El alumno/a es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir diferentes acciones de manifestación corporal que permitan identificar características expresivas y de comunicación relacionadas con el cuerpo humano y el movimiento. • Analizar los elementos básicos del cuerpo y del movimiento dándoles la utilidad necesaria como medio de expresión y de comunicación artístico. • Valorar la función estética de las acciones corporales que permiten al ser humano expresarse y relacionarse con el entorno físico y social. | <p>El alumno/a es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar habilidades motrices específicas del mundo artístico conjugando con intención elementos técnicos de ritmo y expresión. • Practicar habilidades específicas expresivo-comunicativas con fluidez, precisión y control en entornos de práctica artística. • Diseñar elementos técnicos en actividades de ritmo y expresión, conjugando habilidades específicas con intención de diversificar respuestas creativas en contextos artísticos. | | |

| UNIDAD 8. ELEMENTOS COMUNES | | | (Todo el curso) |
|--|--|--|--|
| CONTENIDOS | OBJETIVOS | COMPETENCIAS | |
| <ul style="list-style-type: none"> Los espacios de información y comunicación a través de la nube. Acceso adecuado y estrategias de búsqueda de información en fuentes relacionadas con la materia. Técnicas y estrategias para gestionar, difundir y comunicar información de interés por internet o redes sociales. El uso adecuado de herramientas tecnológicas y la gestión de la información. La investigación, sus métodos e instrumentos más importantes. Metodologías científicas cuantitativas y cualitativas. La investigación-acción en labores artísticas y creativas. La observación y la reflexión como estrategias comunes de investigación en el mundo del cuerpo humano, el movimiento y la actividad artística. La planificación de tareas y trabajos en la materia. La organización de recursos técnicos propios de actividades artísticas. La cooperación y el trabajo en grupo. El reparto de roles y la distribución de tareas y funciones. La gestión de proyectos de ámbito artístico. | <ul style="list-style-type: none"> Conocer los distintos aspectos de la investigación y sus métodos más importantes. Aprender las metodologías científicas más significativas. Usar herramientas tecnológicas y de gestión de la información. Planificar tareas y proyectos. Cooperar y trabajar en grupo. | CCL / CMCT / CD / CCAA / CSC / SIE / CEC | |
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES | EJEMPLOS DE ACTIVIDADES | |
| <p>Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación para mejorar su proceso de aprendizaje, buscando fuentes de información adecuadas y participando en entornos colaborativos con intereses comunes.</p> <p>El alumno/a es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Explorar espacios de información y comunicación a través de la nube que proporcionen un acceso adecuado a fuentes específicas sobre la materia y sobre contenidos relacionados con la Anatomía Aplicada en actividades artísticas. Desarrollar estrategias tecnológicas para difundir, compartir y comunicar información de interés en internet. | <ul style="list-style-type: none"> Recopila información, utilizando las Tecnologías de la Información y la Comunicación, de forma sistematizada y aplicando criterios de búsqueda que garanticen el acceso a fuentes actualizadas y rigurosas en la materia. Comunica y comparte la información con la herramienta tecnológica adecuada, para su discusión o difusión. | <p><u>DENTRO DEL AULA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Búsqueda de información. -Prácticas y trabajos en grupo. -Lectura de artículos, noticias y libros. -Exposiciones. | <p><u>FUERA DEL AULA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Uso de <i>Educaplay</i>. -Elaboración de trabajos. |

| | | | |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Valorar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la gestión de recursos propios dentro de las actividades artísticas y expresivas. | | | |
| <p>Aplicar destrezas investigativas experimentales sencillas coherentes con los procedimientos de la ciencia, utilizándolas en la resolución de problemas que traten del funcionamiento del cuerpo humano, la salud y la motricidad humana.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Aplica una metodología científica en el planteamiento y resolución de problemas sencillos sobre algunas funciones importantes de la actividad artística. • Muestra curiosidad, creatividad, actividad indagadora y espíritu crítico, reconociendo que son rasgos importantes para aprender a aprender. • Conoce y aplica métodos de investigación que permitan desarrollar proyectos propios. | | |
| <p>El alumno/a es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los principales métodos e instrumentos de investigación tanto desde una perspectiva cuantitativa como cualitativa en el contexto del cuerpo, las actividades artísticas y la sociedad en que se desarrollan. • Realizar pequeñas investigaciones relacionadas con el cuerpo, la salud y la motricidad humana. • Aprender a plantear y contrastar diversos planes de trabajo para llevar a cabo investigaciones y profundizaciones en el campo del cuerpo humano, el movimiento y las actividades artísticas y expresivas. • Diseñar un proyecto de investigación relacionado con la materia objeto de estudio. • Participar de manera activa en investigaciones sobre contenidos abordados en las clases. | | | |
| <p>Demostrar, de manera activa, motivación, interés y capacidad para el trabajo en grupo y para la asunción de tareas y responsabilidades.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Participa en la planificación de las tareas, asume el trabajo encomendado, y comparte las decisiones tomadas en grupo. • Valora y refuerza las aportaciones enriquecedoras de los compañeros o las compañeras apoyando el trabajo de los demás. | | |
| <p>El alumno/a es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tomar parte en trabajos grupales propuestos desde el profesorado, relacionados con la materia u otros proyectos que puedan surgir en el contexto escolar. • Mostrar un interés adecuado por el trabajo en grupo, el respeto de funciones dentro de una estructura cooperativa y la participación en tareas que se vayan proponiendo desde el propio núcleo de organización. | | | |

3.11. Unidad didáctica desarrollada.

1. PLANIFICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.

1.1- Identificación.

| | | | |
|-----------------------------|---------------------------|---------------|-----------------|
| Título de la U.D.I.: | El sistema cardiopulmonar | | |
| Materia: | Anatomía Aplicada | Curso: | 1º Bachillerato |

1.2- Objetivos didácticos.

1. Conocer la estructura y función del sistema cardiovascular y de los pulmones.
2. Diferenciar el latido cardíaco, el volumen, la capacidad y la ventilación pulmonares.
3. Comprender la implicación de los órganos respiratorios en la declamación y el canto.
4. Conocer el mecanismo de la fonación.
5. Aprender las principales patologías que afectan al sistema cardiopulmonar y al proceso de fonación y su prevención.

1.3- Contenidos.

- Estructura y función del sistema cardiovascular y de los pulmones.
- La dinámica de la sangre, el corazón, los vasos sanguíneos, las vías respiratorias y los pulmones.
- El latido cardíaco y el pulso. El volumen, la capacidad y la ventilación pulmonares.
- Las zonas óptimas de funcionamiento cardíaco y pulmonar durante el trabajo físico.
- Las adaptaciones agudas del sistema cardiovascular y respiratorio al esfuerzo físico.
- La gestión de la fatiga y el cansancio en actividades físicas y artísticas.
- Órganos respiratorios implicados en la declamación y el canto. La fonación.
- La voz y la emisión de sonidos: los mensajes orales, sonidos graves y agudos, las cacofonías, el ruido, etc.
- Patologías que afectan al sistema cardiopulmonar y al proceso de fonación y su prevención. Contraindicaciones. Disfonías funcionales por el mal uso de la voz.
- La higiene adecuada de la voz y su cuidado. Beneficios de un correcto uso y su repercusión sobre la salud anatómica y funcional de un artista.
- Hábitos y costumbres relacionados con la salud en el sistema cardiopulmonar y el aparato de fonación.

1.4- Criterios de evaluación.

El alumno es capaz de:

Identificar el papel del sistema cardiopulmonar en el rendimiento de las actividades artísticas corporales.

- Analizar y describir las partes y el funcionamiento del aparato cardiopulmonar en relación con el ejercicio, atendiendo a la estructura y dinámica de la sangre, el corazón, los vasos sanguíneos, las vías respiratorias y los pulmones.
- Reconocer y practicar ejercicios físicos de activación cardiopulmonar que permitan experimentar sobre el latido cardíaco y el pulso, su control y sus zonas óptimas de trabajo.
- Valorar la importancia de un adecuado acondicionamiento físico en la optimización de adaptaciones inducidas por el ejercicio como el volumen sanguíneo, el gasto cardíaco, el consumo de oxígeno o el intercambio gaseoso en la respiración.
- Determinar la importancia que tiene un buen acondicionamiento cardiopulmonar sobre el rendimiento físico de un artista y sobre su salud individual.

1.4- Criterios de evaluación.

El alumno es capaz de:

Relacionar el sistema cardiopulmonar con la salud, reconociendo hábitos y costumbres saludables para el sistema cardiorrespiratorio y el aparato de fonación, en las acciones motoras inherentes a las actividades artísticas corporales y en la vida cotidiana.

- Conocer los órganos respiratorios implicados en la fonación, la declamación y el canto.
- Identificar las contraindicaciones patológicas cardiorrespiratorias más importantes a la práctica de ejercicio físico aplicadas a las actividades artísticas.
- Relacionar las principales patologías que afectan al aparato de la fonación y respiratorio con las causas más comunes que las originan.
- Analizar los beneficios que un cuidado correcto e higiénico de la garganta tiene sobre la salud anatómica y funcional de la voz y sus componentes principales.
- Practicar diferentes tipos de manifestaciones de voz, mensajes de sonidos variados (agudos, graves), cacofonías, ruidos, etc. en relación con acciones motoras inherentes a la actividad artística.

1.5- Competencias clave.

- **CCL:** se trabajará a través de exposiciones, reflexiones, aportaciones orales en las diferentes prácticas y redacciones. Además, se favorecerá la adquisición de la terminología científica relativa al sistema cardiopulmonar a través de ejercicios de *Educaplay*, entre otros.
- **CMCT:** se utilizarán conocimientos y metodología científica para explicar la realidad que nos rodea, se conocerá la aplicación de estos conocimientos y métodos en respuesta a las necesidades humanas, se contribuirá a la alfabetización científica, se asumirán los criterios éticos asociados a la ciencia y la tecnología, se apoyará la investigación científica y se valorará el conocimiento científico, entre otras cuestiones. También se realizarán prácticas que requerirán de cálculos y manejo de datos y gráficas.
- **CD:** esta competencia se trabaja, especialmente, a través del empleo de la plataforma virtual educativa *Educaplay*. Además, también se hará uso del ordenador para la visualización de muestras histológicas (a través del microscopio virtual), proyección de diapositivas y vídeos, así como para la exposición en Power Point.
- **CPAA:** deberán organizarse para resolver las distintas tareas propuestas, teniendo en cuenta qué deben hacer y de qué tiempo disponen. Esta competencia se trabajará especialmente con *Educaplay*, pues es el alumno quien decide cuándo y dónde acudir, así como qué actividades realizar en función de sus preferencias o necesidades.
- **CSC:** el alumnado trabajará en grupos en numerosas ocasiones para la realización de las prácticas, favoreciendo relaciones de respeto y compañerismo.
- **SIE:** se trabajará la capacidad de análisis, planificación, organización y gestión; la capacidad de adaptación y resolución de problemas; el saber comunicar, presentar y representar; y la evaluación y autoevaluación.
- **CEC:** se abordarán distintas prácticas cotidianas relacionadas con el sistema cardiopulmonar, entendiendo su base teórica y reconociendo su importancia.

2. DESARROLLO TAREAS Y ACTIVIDADES.

2.1- Tareas/actividades/ejercicios.

Ejercicios: (Ver [Anexo A](#))

- Ejercicios de *Educaplay*.

Talleres y prácticas: (Ver [Anexo B](#))

- Espirometría.
- RCP.
- Test de Ruffier Dickson.
- Disección del corazón.
- Análisis sanguíneos.
- Experimento de la botella fumadora.
- Medida de la capacidad respiratoria.
- Microscopio virtual.
- Análisis crítico de los anuncios de Benecol y Danacol.

Presentación en ppt:

- Power point elaborado y expuesto en parejas, de 10/15 minutos de duración. Se realizarán dos exposiciones:
 - Explicación de una enfermedad relacionada con el **sistema circulatorio** (Hemofilia, eritroblastosis fetal, anemia, infarto de miocardio, arterioesclerosis, ictus, etc.)
 - Explicación de una enfermedad relacionada con el **aparato respiratorio** (asma, cáncer de pulmón, neumotórax, bronquitis, neumonía, EPOC, etc.)
- Repertorio de ejercicios de *Educaplay*.
- Autoevaluación y evaluación entre iguales.

2.3- Temporalización y recursos.

El alumnado realizará en horario extraescolar los ejercicios de *Educaplay* solicitados, de modo que en las sesiones presenciales se destine sólo parte del tiempo al repaso de dicha teoría (contando el alumnado con una base previa gracias a la realización de los ejercicios) y a la resolución de dudas, usando el resto para abordar cuestiones prácticas y aplicaciones.

| Sesión 1 | Sesión 2 | Sesión 3 | Sesión 4 | Sesión 5 |
|--|---|---|---|---|
| Presencial en el aula | Presencial en el aula | Presencial en el aula | Presencial en el aula | Presencial en el aula |
| <p>Explicación del plan de trabajo: temporalización, contenidos y prácticas que se van a realizar en la unidad.</p> <p>Introducción del sistema circulatorio.</p> | <p>-Capas de los vasos sanguíneos.</p> <p>-Explicación de distintas tinciones histológicas empleadas para visualizar vasos sanguíneos (qué componentes tiñen y de qué color): Tricrómico Cajal Gallego, Tricrómico de Masson, impregnaciones metálicas, técnica de Verhoeff, Hematoxilina-eosina.</p> | <p><u>Parte práctica:</u></p> <p>-Empleo de microscopios virtuales (UNAM) para observar vasos sanguíneos teñidos con las distintas tinciones comentadas.</p> | <p>Repaso de la teoría y resolución de dudas:</p> <p>-Funciones del sistema circulatorio.</p> <p>-Componentes del sistema circulatorio.</p> <p>-Vasos sanguíneos (arterias, venas y capilares).</p> | <p>-Enfermedades que afectan a los vasos sanguíneos. Empleo de BioDigital Human para observar: aneurisma fusiforme, aneurisma sacular y progresión de la aterosclerosis.</p> |
| Virtual fuera del aula | Virtual fuera del aula | | Virtual fuera del aula | |
| <p>(Plazo: hasta la sesión 2)</p> <p><u>Ejercicios de Educaplay:</u></p> <p>-Funciones del sistema circulatorio (completar texto).</p> <p>-Componentes de los vasos sanguíneos. Hacer, al menos, uno de los siguientes: mapa interactivo o crucigrama.</p> | <p>(Plazo: hasta la sesión 4)</p> <p><u>Ejercicios de Educaplay:</u></p> <p>-Arterias. Hacer, al menos, el mapa interactivo de localizar y uno de los siguientes: mapa interactivo (nombrar) o crucigrama (con descripciones formato imagen o texto).</p> <p>-Venas. Hacer, al menos, el mapa interactivo de localizar o el ejercicio de completar texto, y uno de los siguientes: mapa interactivo (nombrar) o</p> | <p>Realización de dibujos de los mismos, señalando sus partes, indicando la tinción empleada en cada caso y qué se observa gracias a dicha tinción.</p> | <p>(Plazo: hasta la sesión 7)</p> <p><u>Ejercicios de Educaplay:</u></p> <p>-Elementos de la sangre. Hacer, al menos, uno de los siguientes: completar texto o crucigrama.</p> <p>-Grupos sanguíneos. Hacer, al menos, uno de los siguientes: relacionar o completar texto.</p> | |

| | crucigrama (con descripciones formato imagen o texto). | | | |
|---|---|---|--|---|
| Sesión 6 | Sesión 7 | Sesión 8 | Sesión 9 | Sesión 10 |
| <p>Presencial en el aula</p> <p>Efectos de una comida rica en grasas y del colesterol alto en los vasos sanguíneos.</p> <p><u>Parte práctica:</u> Análisis de aspectos anticríticos que contienen los anuncios (oscuridad deliberada, vaguedad, imprecisión, etc.). Comparación del anuncio de Benecol y de Danacol (el anuncio de Danacol es mucho más preciso y claro).</p> <p>Virtual fuera del aula</p> <p>(Plazo: hasta la sesión 8)</p> <p><u>Ejercicios de Educaplay:</u></p> <p>-Capas del corazón. Hacer, al menos, uno de los siguientes: mapa interactivo o crucigrama.</p> <p>-Partes del corazón. Hacer el mapa interactivo en el que hay que SITUAR y después hacer, al menos, uno de los siguientes:</p> | <p>Presencial en el aula</p> <p><u>Parte práctica:</u></p> <p>-Análisis sanguíneos.</p> <p>Virtual fuera del aula</p> <p>(Plazo: hasta la sesión 10)</p> <p><u>Ejercicios de Educaplay:</u></p> <p>-Circuitos de la sangre. Hacer, al menos, uno de los siguientes: ordenar o completar texto.</p> <p>-Ciclo cardíaco. Hacer el ejercicio de completar texto.</p> <p>-Control y regulación del ritmo cardíaco. Hacer el mapa interactivo (situar), ordenar y uno de los siguientes: crucigrama o completar texto.</p> | <p>Presencial en el aula</p> <p>Repaso de la teoría y resolución de dudas:</p> <p>-Componentes de la sangre.</p> <p>-Grupos sanguíneos.</p> <p>-Capas y cavidades del corazón.</p> | <p>Presencial en el aula</p> <p><u>Parte práctica:</u></p> <p>-Disección del corazón.</p> | <p>Presencial en el aula</p> <p>Repaso de la teoría y resolución de dudas:</p> <p>-Circuitos de la sangre.</p> <p>-Ciclo cardíaco.</p> <p>-Control y regulación del ritmo cardíaco.</p> <p>Virtual fuera del aula</p> <p>(Plazo: hasta la sesión 12)</p> <p><u>Ejercicios de Educaplay:</u></p> <p>-Circulación linfática. Hacer el mapa interactivo, ordenar y, al menos, uno de los siguientes: crucigrama o completar texto.</p> <p>-Funciones del sistema linfático (completar texto).</p> |

| mapa interactivo (nombrar), crucigrama o completar texto. | | | | |
|--|--|--|--|---|
| Sesión 11 | Sesión 12 | Sesión 13 | Sesión 14 | Sesión 15 |
| <p>Presencial en el aula</p> <p><u>Parte práctica:</u></p> <p>-RCP.</p> | <p>Presencial en el aula</p> <p>Repaso de la teoría y resolución de dudas:</p> <p>-Sistema linfático.</p> <p>Virtual fuera del aula</p> <p>(Plazo: hasta la sesión 14)</p> <p><u>Ejercicios de Educaplay:</u></p> <p>-Enfermedades cardiovasculares. Hacer, al menos, uno de los siguientes: relacionar columnas o crucigrama.</p> | <p>Presencial en el aula</p> <p><u>Parte práctica:</u></p> <p>-Test de Ruffier-Dickson.</p> | <p>Presencial en el aula</p> <p>Repaso de la teoría y resolución de dudas:</p> <p>-Efectos de distintos factores en la salud cardiovascular.</p> <p>-Enfermedades cardiovasculares.</p> <p>Virtual fuera del aula</p> <p>(Plazo: hasta la sesión 15)</p> <p><u>Ejercicios de Educaplay:</u></p> <p>-Vías respiratorias. Hacer mapa interactivo de SITUAR y, al menos, uno de los siguientes: completar texto o crucigrama.</p> | <p>Presencial en el aula</p> <p>-Introducción aparato respiratorio (importancia, funciones y componentes).</p> <p>Virtual fuera del aula</p> <p>(Plazo: hasta la sesión 17)</p> <p><u>Ejercicios de Educaplay:</u></p> <p>-Nariz y cavidad nasal. Hacer mapa interactivo de SITUAR y, al menos, uno de los siguientes: completar texto o crucigrama.</p> <p>-Faringe. Hacer mapa interactivo de SITUAR y, al menos, uno de los siguientes: completar texto o crucigrama.</p> <p>-Laringe. Hacer mapa interactivo de SITUAR y, al menos, uno de los siguientes: completar texto o crucigrama.</p> <p>-Tráquea (completar texto)</p> |

| Sesión 16 | Sesión 17 | Sesión 18 | Sesión 19 | Sesión 20 |
|---|---|---|---|---|
| Presencial en el aula | Presencial en el aula | Presencial en el aula | Presencial en el aula | Presencial en el aula |
| <p>-Tipos de respiración y cómo respirar correctamente.</p> <p>-Fonación y canto.</p> | <p>Repaso de la teoría y resolución de dudas:</p> <p>-Distintas partes de las vías respiratorias (nariz, faringe, laringe, etc.).</p> | <p><u>Parte práctica:</u></p> <p>-Visualización en el microscopio virtual de preparaciones del sistema respiratorio (UNAM).</p> | <p><u>Parte práctica:</u></p> <p>-Medida de la capacidad respiratoria.</p> | <p>Repaso de la teoría y resolución de dudas:</p> <p>-Pulmones.</p> <p>-Ventilación pulmonar.</p> <p>-Intercambio gaseoso.</p> |
| Virtual fuera del aula | Virtual fuera del aula | | | |
| <p>(Plazo: hasta la sesión 17)</p> <p><u>Ejercicios de Educaplay:</u></p> <p>-Bronquios (completar texto)</p> <p>-Alveolos (completar texto)</p> <p>-Tractos respiratorios (relacionar, seleccionando las partes del tracto respiratorio superior o las del tracto respiratorio inferior).</p> | <p>(Plazo: hasta la sesión 20)</p> <p><u>Ejercicios de Educaplay:</u></p> <p>-Pulmones. Completar texto y mapa interactivo.</p> <p>-Ventilación pulmonar (VideoQuiz).</p> <p>-Intercambio gaseoso (VideoQuiz).</p> | <p>Realización de dibujos de las mismas, señalando sus partes, indicando la tinción empleada en cada caso y qué se observa gracias a dicha tinción.</p> | | |

| Sesión 21 | Sesión 22 | Sesión 23 | Sesión 24 | Sesiones extra |
|--|--|--|--|---|
| <p>Presencial en el aula</p> <p>Parte práctica:</p> <p>-Espirometría.</p> <p>Virtual fuera del aula</p> <p>(Plazo: hasta la sesión 23)</p> <p><u>Ejercicios de Educaplay:</u></p> <p>-Enfermedades del aparato respiratorio. Hacer, al menos, uno de los siguientes: relacionar columnas o crucigrama.</p> | <p>Presencial en el aula</p> <p>-El control de la respiración.</p> <p>-Acidosis y alcalosis.</p> | <p>Presencial en el aula</p> <p>Repaso de la teoría y resolución de dudas:</p> <p>-Enfermedades del aparato respiratorio.</p> <p>*También se explicará cómo afecta el COVID-19 al aparato respiratorio.</p> <p>-Hábitos saludables.</p> | <p>Presencial en el aula</p> <p>Parte práctica:</p> <p>-Experimento de la botella fumadora.</p> | <p>(4 sesiones)</p> <p>-Visita al Centro Comunitario de Sangre y Tejidos de Asturias.</p> <p>-Exposiciones.</p> <p>-Repaso general de la unidad.</p> <p>-Examen de la unidad.</p> |

| Recursos | | |
|---|---|--|
| Fuera del aula | En el aula (teoría) | En el aula (práctica) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dispositivo electrónico (móvil/tablet/ordenador). <input checked="" type="checkbox"/> Conexión a internet. <input checked="" type="checkbox"/> Ejercicios de <i>Educaplay</i> . <input checked="" type="checkbox"/> Diapositivas. <input checked="" type="checkbox"/> Apuntes redactados. <input checked="" type="checkbox"/> Material extra (vídeos, artículos, etc.) | <input checked="" type="checkbox"/> Proyector. <input checked="" type="checkbox"/> Diapositivas. <input checked="" type="checkbox"/> Ordenador con conexión a internet. <input checked="" type="checkbox"/> Pizarra y rotuladores. <input checked="" type="checkbox"/> Altavoces. <input checked="" type="checkbox"/> Material extra (vídeos, artículos, etc.) | <input checked="" type="checkbox"/> Ordenadores con conexión a internet. <input checked="" type="checkbox"/> Guiones de prácticas. <input checked="" type="checkbox"/> Microscopio virtual UNAM. <input checked="" type="checkbox"/> BioDigital Human. <input checked="" type="checkbox"/> Recursos especificados en los guiones (Ver Anexo B). |

3. EVALUACIÓN.

| 3.1- Estándares de aprendizaje. | Instrumentos. |
|--|--|
| El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Describe la estructura y función de los pulmones, detallando el intercambio de gases que tienen lugar en ellos y la dinámica de ventilación pulmonar asociada al mismo. <input checked="" type="checkbox"/> Describe la estructura y función del sistema cardiovascular, explicando la regulación e integración de cada uno de sus componentes. <input checked="" type="checkbox"/> Relaciona el latido cardíaco, el volumen y capacidad pulmonar con la actividad física asociada a actividades artísticas de diversa índole. <input checked="" type="checkbox"/> Identifica los órganos respiratorios implicados en la declamación y el canto. <input checked="" type="checkbox"/> Identifica la estructura anatómica del aparato de fonación, describiendo las interacciones entre las estructuras que lo integran. <input checked="" type="checkbox"/> Identifica las principales patologías que afectan al sistema cardiopulmonar relacionándolas con las causas más habituales y sus efectos en las actividades artísticas. <input checked="" type="checkbox"/> Identifica las principales patologías que afectan al aparato de fonación relacionándolas con las causas más habituales. | -Cuaderno de prácticas: <ul style="list-style-type: none"> • Microscopio virtual circulatorio. • Microscopio virtual respiratorio. • “La botella fumadora” • Análisis sanguíneos. • Espirometría. • Test de Ruffier-Dickson. • Disección del corazón. • Medida de la capacidad respiratoria. -Actividad en <i>Educaplay</i>. -Participación y aportaciones. <ul style="list-style-type: none"> • Reflexión anuncios sobre el colesterol. • RCP. -Exposiciones. -Prueba escrita. |

3.12. Procedimientos, instrumentos y criterios de calificación del aprendizaje del alumnado.

Resulta necesario distinguir entre “evaluar” y “calificar”, ya que se tiende, con frecuencia, a descuidar la evaluación convirtiéndola en un mero instrumento con fin calificador, dejando de lado su papel regulador y formativo. Es importante tener esto en consideración, ya que la importancia del proceso de evaluación reside en que potencia y orienta el aprendizaje del alumnado, pues no sólo importa que apruebe y reúna los requisitos para promocionar, sino que también se pretende, sobre todo, que aprenda, interiorice y desarrolle durante el curso las competencias necesarias. No obstante, ambos procesos son necesarios y deben estar adecuadamente diseñados para poder realizar un seguimiento sistemático y riguroso del aprendizaje del alumnado (Hamodi, López-Pastor y López-Pastor, 2015).

3.12.1. Procedimientos e instrumentos de evaluación.

Se seguirán distintos tipos de evaluación. Por un lado, se realizará una **evaluación formativa**, con el objetivo de reconocer y responder al aprendizaje del alumnado para reforzarlo durante el propio proceso (Brown y Pickford, 2013). Esto se practicará especialmente a través del foro virtual (*Educaplay*), ya que permite proporcionar retroalimentaciones inmediatas, así como obtener en tiempo real los resultados y comunicarse a través del servicio de mensajería. No obstante, también tendrá lugar una **evaluación sumativa**, ya que se valorarán los logros alcanzados finalmente por el estudiantado. Por último, se incorpora una **evaluación compartida**, la cual se incluye en la evaluación de las exposiciones, pues el alumnado deberá realizar una autoevaluación y una evaluación entre iguales (Hamodi, López-Pastor y López-Pastor, 2015) (Tabla 2).

Tabla 2

Medios, técnicas e instrumentos de evaluación.

| MEDIOS | TÉCNICAS | INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN |
|--|---------------------------------------|--|
| Examen | Análisis documental y de producciones | Pruebas de respuestas cerradas, objetivas o de selección |
| Cuaderno de prácticas | Análisis documental y de producciones | Rúbrica analítica |
| Foro virtual (<i>Educaplay</i>) | Análisis documental y de producciones | Rúbrica analítica |

| | | |
|---|--|---|
| Exposición | Análisis documental y de producciones Observación Autoevaluación Evaluación entre iguales | Rúbrica analítica Ficha de autoevaluación Ficha de evaluación entre iguales |
| Diálogo grupal Preguntas de clase Práctica supervisada | Observación sistemática | Anecdotario Escala de estimación numérica |

Fuente: elaboración propia.

3.12.2. Criterios de calificación.

En cada evaluación se obtendrá la calificación final en función de:

1. Trabajo autónomo. (15%)

Servirá para evaluar el trabajo del alumno fuera del aula, de acuerdo con sus necesidades y preferencias. Consistirá en la realización de ejercicios en *Educaplay*. Se valorará que repitan aquellos ejercicios en los que hayan obtenido mala puntuación hasta conseguir resolverlos adecuadamente. Los ejercicios contarán con un número máximo de fallos permitidos por jugada, con el fin de que el alumnado no los resuelva al azar. Así pues, se tendrá en cuenta el número de intentos (jugadas) necesario para poder completar el ejercicio sin sobrepasar el máximo de fallos configurado. Además de los ejercicios rutinarios, existirán unos test de autoevaluación que el alumnado deberá realizar de manera previa a la prueba escrita de la unidad. Dichos test proporcionarán una retroalimentación en cada una de las preguntas, acompañada de una propuesta de ejercicios relacionados que el alumnado deberá resolver para afianzar aquellos conocimientos en los que haya manifestado dificultades en el test de autoevaluación (Tabla 3).

Tabla 3

Rúbrica analítica para la evaluación y la calificación de la participación en el foro virtual (Educaplay).

| | Deficiente (0) | Básico (0,25) | Satisfactorio (0,5) | Muy satisfactorio (0,75) | Excelente (1) |
|--------------------------------|---|--|---|---|--|
| Realización de las actividades | No realiza las actividades. | Hay varias actividades solicitadas que no realiza. | Realiza casi todas las actividades solicitadas. | Realiza todas las actividades solicitadas. | Realiza todas las actividades propuestas, incluso más de una de cada tipo o actividades complementarias. |
| Plazo de realización | No realiza las actividades o las realiza muy tarde. | Realiza varias actividades con un | Realiza muchas actividades con un | Realiza casi todas las actividades en los plazos definidos y el | Realiza todas las actividades en los plazos definidos. |

| | | | | | |
|---------------------------|--|--|---|---|--|
| | | retraso importante (más de 2 días) | ligero retraso (1 o 2 días) | resto con uno o dos días de retraso. | |
| Puntuación | No rehace los ejercicios en los que tiene <50 puntos. | Rehace todos los ejercicios hasta conseguir aprobarlos (puntuación ≥ 50 puntos) | Tiene algún fallo en casi todos los ejercicios (puntuación ≥ 75 puntos). | Tiene la puntuación máxima en la mayoría de los ejercicios, pero en algunos tiene unos pocos fallos (puntuación ≥ 75 puntos) | Repite todas las actividades hasta no tener fallos (100 puntos). |
| Número de intentos | Necesita más de dos intentos para completar las actividades. | Completa algunas actividades en el primer intento y la mayoría en el segundo. | Completa varias actividades en el primer intento y el resto en el segundo. | Completa la mayoría de las actividades en el primer intento. | Completa todas las actividades en el primer intento. |
| Autoevaluaciones | No realiza los test de autoevaluación. | Realiza sólo algunos test de autoevaluación. | Realiza todos los test de autoevaluación, pero solo hace los ejercicios de repaso propuestos algunas veces. | Realiza todos los test de autoevaluación y realiza los ejercicios propuestos de repaso la mayoría de las veces. | Realiza todos los test de autoevaluación y los ejercicios de repaso propuestos en función de sus resultados. |

Fuente: elaboración propia.

2. Actividades. (25%)

Los alumnos deberán entregar un cuaderno, al final de cada evaluación, en el que recopilarán dibujos, anotaciones, cálculos, preguntas resueltas, etc. de las distintas prácticas realizadas durante las sesiones presenciales (esquemas de tejidos, sistemas y aparatos; disección del corazón; práctica de antropometría; etc.). Podrán entregarlo a mano o en formato digital. También se considerarán otros ejercicios entregados externos al cuaderno, como pueden ser comentarios sobre lecturas (Tabla 4). El cuaderno de actividades es un medio exclusivamente escrito, pues la evaluación oral se contempla en el apartado de participación en el aula.

Tabla 4

Rúbrica analítica para la evaluación y calificación de las actividades.

| | Deficiente (0) | Básico (0,25) | Satisfactorio (0,5) | Muy satisfactorio (0,75) | Excelente (1) |
|---|--|---|---|---|--|
| Número de actividades resueltas | No realiza las actividades. | Realiza menos del 50% de las actividades. | Realiza entre el 50 y 75% de las actividades. | Realiza entre el 75 y 90% de las actividades. | Realiza entre el 90 y 100% de las actividades. |
| Comprensión, síntesis y análisis | No contesta bien a las actividades o no las contesta. | En más de la mitad de las actividades no contesta a lo que se está pidiendo, no muestra comprender el contenido o contesta de un modo poco conciso. | En bastantes actividades (hasta el 50%) no contesta a lo que se está pidiendo, no muestra comprender el contenido o contesta de un modo poco conciso. | En algunas actividades (hasta el 25%) no contesta a lo que se está pidiendo, no muestra comprender el contenido o contesta de un modo poco conciso. | Siempre muestra comprender el contenido, responde adecuadamente a lo que se pregunta y lo hace de una forma concisa. |
| Redacción y expresión | No realiza las actividades o están muy mal redactadas. | Las actividades están generalmente mal redactadas y el vocabulario resulta pobre. | Algunas actividades no están bien redactadas y el vocabulario resulta algo pobre. | Las actividades están bien redactadas y utiliza términos y vocabulario adecuados la mayoría de las veces. | Las actividades están bien redactadas y utiliza términos y vocabulario adecuados. |

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|---|---|---|
| Ortografía y caligrafía | Tiene muy mala ortografía y caligrafía. | Presenta muchos errores ortográficos graves y la letra es poco legible. | Presenta varios errores ortográficos y la letra es legible. | Presenta pocos errores ortográficos y la letra es legible. | No presenta errores ortográficos y la letra es perfectamente legible. |
| Contenido | El cuaderno está en general muy incompleto. | Faltan muchas cosas. | Faltan varias cosas de las solicitadas. | Falta alguna cosa en algunas actividades. | Contiene todo lo solicitado. |
| Limpieza y orden | El cuaderno está en mal estado, tanto en cuidado como en orden (arrugas, falta de títulos, tachones, etc.) | El cuaderno se encuentra ligeramente arrugado o roto, está algo desordenado y hay varios tachones. | El cuaderno se encuentra en buen estado, hay un poco de desorden y varios tachones. | El cuaderno se encuentra en buen estado, el orden resulta mejorable y muestra algún tachón. | El cuaderno se encuentra en buen estado, ordenado y sin tachones. |
| Plazos de entrega | No entrega las actividades o lo hace con tres o más días de retraso. | | Entrega las actividades con uno/dos días de retraso sobre la fecha indicada. | | Entrega todas las actividades en la fecha indicada. |

Fuente: adaptación de la rúbrica para las actividades de la programación didáctica de Cultura Científica de 1° de Bachillerato del I.E.S Doctor Fleming.

3. Participación en el aula. (10%)

Servirá para evaluar los hábitos de trabajo y actitud en el aula (Tabla 5).

Tabla 5

Rúbrica analítica para calificar la participación en el aula.

| | No logrado (0) | Mejorable (0,5) | Excelente (1) |
|---------------------------------|---|--|--|
| Asistencia y puntualidad | Tiene faltas de asistencia injustificadas y varias faltas de puntualidad. | Asiste a clase con regularidad, pero tiene varias faltas de puntualidad. | Asiste con regularidad y de forma puntual. |
| Participación | No participa. | Participa en ocasiones. | Participa normalmente con interés en las distintas actividades, realizando aportaciones y ofreciéndose voluntario. |
| Interés y dedicación | No atiende a las explicaciones y no desempeña las tareas que se piden. | Se distrae en ocasiones y no aprovecha adecuadamente el tiempo. | Atiende a las explicaciones y realiza las tareas sin pérdida de tiempo. |
| Convivencia | No mantiene una actitud respetuosa ni con los profesores ni con los compañeros ni con las instalaciones del centro. | No siempre mantiene una actitud correcta en el aula, interrumpiendo, molestando y hablando en ocasiones. | Se muestra respetuoso tanto con el profesor como con los compañeros, así como con el material. |

Fuente: adaptación de la rúbrica para la observación de la programación didáctica de Anatomía Aplicada de 1° de Bachillerato del I.E.S Doctor Fleming.

4. Exposiciones. (10%)

El alumnado deberá elaborar y exponer por parejas una **presentación en power point**, de 10/15 minutos de duración. En cada unidad didáctica, salvo la 1 y la 7, expondrán dos grupos. Dichas exposiciones tratarán sobre una enfermedad relacionada con la unidad didáctica. Los alumnos podrán elegir el tema, pero en todos los casos deberán incluir:

- En qué consiste.
- A qué estructuras afecta.

- Cómo se diagnostica.
- Causas.
- Síntomas.
- Prevención.
- Tratamiento.
- Incidencia en la población.
- Evolución y mortalidad.
- Conclusiones.

Además de realizar la exposición, los alumnos que hayan expuesto deberán crear, como mínimo, una actividad de **Educaplay** sobre la presentación. Podrá tratarse de una única actividad que incluya todos los aspectos relevantes o podrán ser varias actividades, hasta un máximo de tres, entre las que se distribuyan las distintas cuestiones sin repetirse. Se deberá incluir, al menos, una pregunta sobre cada apartado.

Aquellos alumnos que no expongan dicho tema deberán completar las actividades en el plazo indicado y evaluar la exposición (**evaluación entre iguales**), enviando la ficha de evaluación completada al docente por correo electrónico. En cuanto al grupo al que se le haya asignado el tema, además de hacer la presentación y subir el material a *Educaplay*, deberán completar, de manera individual, la ficha de **autoevaluación** y enviársela al docente por correo electrónico.

Así pues, se trata de un medio para evaluar las competencias comunicativas, la capacidad de gestión, de comprensión y de análisis. La nota correspondiente a este apartado se calculará considerando la presentación (Tabla 6) y, por otro lado, la valoración tanto de la exposición propia como de la del resto de grupos, así como los ejercicios de *Educaplay* derivados de las mismas (Tabla 7). Sólo se tendrá en cuenta en la 3ª evaluación, ya que requiere que todo el alumnado haya realizado su presentación. Así pues, en la 1ª y 2ª evaluación, este porcentaje (10%) se sumará a la prueba escrita, que pasará a suponer el 50% de la nota.

4.1. Presentación. (60%)

Tabla 6

Rúbrica analítica para la evaluación y calificación de las exposiciones.

| | Deficiente (0) | Básico (0,25) | Satisfactorio (0,5) | Muy satisfactorio (0,75) | Excelente (1) |
|---|--|---|--|---|--|
| Presentación | El estudiante empieza su exposición sin hacer una presentación inicial. | El estudiante se presenta sin decir su nombre y menciona el tema de forma muy general. | El estudiante se presenta de forma rápida y comienza su exposición sin mencionar el tema del que trata. | El estudiante se presenta de forma rápida y da a conocer el tema de la presentación y el objetivo que pretende. | El estudiante se presenta de manera formal y da a conocer el tema de la presentación y el objetivo que pretende. |
| Expresión oral | Tiene un vocabulario muy básico y no logra transmitir con claridad sus ideas. | Maneja un vocabulario muy básico y tiene problemas para transmitir con claridad sus ideas. | Le falta vocabulario y tiene algún problema para expresar correctamente sus ideas. | El vocabulario es adecuado y la exposición es clara. | Utiliza un vocabulario adecuado y la exposición es coherente. |
| Volumen de voz | Su volumen de voz es muy bajo como para ser escuchado por todos en el aula. | Su volumen de voz es medio y tiene dificultades para ser escuchado por todos en el aula. | No se escucha en algunas partes del aula, excepto si se siente muy seguro y aumenta su volumen de voz por unos segundos. | Su volumen de voz es adecuado y alto para ser escuchado por todos, aunque, a veces, cuando duda, baja el volumen. | Su volumen de voz es adecuado, suficientemente alto como para ser escuchado desde todas las partes del aula, sin tener que gritar. |
| Expresividad | Muy poco uso de expresiones faciales o lenguaje corporal. No genera interés en la forma de hablar. | Sus expresiones faciales y su lenguaje corporal muestran una actitud pasiva y no generan mucho interés, salvo momentos puntuales. | Expresiones faciales y lenguaje corporal que generan en algunas ocasiones interés y entusiasmo, aunque muchas veces se pierde y no presenta toda la información. | Expresiones faciales y lenguaje corporal que generan muchas ocasiones interés y entusiasmo, aunque algunas veces se pierde y no presenta toda la información. | Sus expresiones faciales y su lenguaje corporal generan un fuerte interés y entusiasmo sobre el tema en los otros. |
| Inclusión de los aspectos relevantes | No expone bien el trabajo ni conoce los conceptos trabajados necesarios para su realización. | Tiene dificultad para exponer el trabajo porque no entiende los conocimientos trabajados. | Expone claramente el trabajo, pero no selecciona correctamente la información relevante. | Expone claramente el trabajo, pero no incluye algún aspecto relevante o no relaciona toda la exposición con los conocimientos trabajados. | Expone claramente el trabajo e incluye todos los aspectos relevantes, relacionándolos con los conocimientos trabajados. |
| Explicación del plan de trabajo | No identifica los pasos que ha dado ni es capaz de reconducir el discurso de forma guiada. | Presenta dificultad a la hora de diferenciar los pasos que ha dado y necesita ayuda para explicarlos con claridad. | Explica todos los pasos claramente, pero el orden resulta poco adecuado. | Explica todos los pasos claramente, pero el orden resulta algo confuso. | Explica cada paso con detalle, con lógica y cronológicamente en el orden en que lo ha realizado. |
| Recursos didácticos | Sin soporte visual. | Soporte visual no adecuado. | Soporte visual adecuado. | Soporte visual adecuado e interesante en su justa medida. | La exposición se acompaña con soportes audiovisuales en diversos formatos, especialmente atractivos y de mucha calidad. |
| Tiempo | El alumno no se adecuó al tiempo. | Excesivamente largo o insuficiente para poder desarrollar el tema correctamente. | El alumno utilizó el tiempo adecuado, pero le faltó cerrar su presentación o bien no utilizó el tiempo adecuado, pero incluyó todos los | El alumno utilizó un tiempo ajustado al previsto, pero con un final precipitado o excesivamente largo por falta de control de tiempo. | El alumno utilizó el tiempo adecuado y cerró correctamente su presentación. |

| | | | | | |
|--|--|--|----------------------------|--|--|
| | | | puntos de su presentación. | | |
|--|--|--|----------------------------|--|--|

Fuente: adaptación de la rúbrica para la exposición oral de trabajos de la programación didáctica de Anatomía Aplicada de 1º de Bachillerato del I.E.S Doctor Fleming.

4.2. Valoración y ejercicios de *Educaplay*. (40%)

Tabla 7

Rúbrica analítica para la calificación de las valoraciones y ejercicios de Educaplay derivados de las exposiciones.

| | Deficiente (0) | Básico (0,25) | Satisfactorio (0,5) | Muy satisfactorio (0,75) | Excelente (1) |
|--|--|---|--|---|---|
| Valoración de otros grupos | No justifica su puntuación. | A veces asigna notas sin justificarlas. | Argumenta todas las notas, pero de un modo escueto. | Argumenta todas sus notas, pero algunas veces la argumentación resulta algo escasa. | Asigna siempre la puntuación a los distintos grupos argumentando adecuadamente su decisión. |
| Autovaloración | No hace la autovaloración. | Los argumentos son pobres y no realiza un análisis general. | Tanto los argumentos como el análisis general resultan muy básicos. | Se puntúa con argumentos pobres o el análisis general resulta muy básico. | Se puntúa con argumentos adecuados y hace un buen análisis general de su trabajo. |
| Batería de ejercicios de <i>Educaplay</i> | No crea ejercicios de <i>Educaplay</i> . | Los ejercicios son muy simples y no incluyen los aspectos relevantes. | Los ejercicios elaborados no incluyen algunos aspectos importantes, pero están bien diseñados. | Los ejercicios elaborados incluyen los aspectos relevantes, pero son demasiado simples. | Los ejercicios elaborados incluyen todos los aspectos relevantes de la presentación y muestran una dificultad adecuada. |
| Ejercicios de otros grupos | No realiza los ejercicios. | Realiza y aprueba $\geq 25\%$ de los ejercicios. | Realiza y aprueba $\geq 50\%$ de los ejercicios. | Realiza y aprueba todos los ejercicios. | Realiza y saca muy buena puntuación (superior a 75 puntos) en todos los ejercicios. |

Fuente: elaboración propia.

5. Pruebas escritas. (40-50%)

Las pruebas escritas, que supondrán un 50% en la 1ª/2ª evaluación y un 40% en la 3ª evaluación (el otro 10% será para las exposiciones), se realizarán tras cada unidad didáctica y constarán, generalmente, de:

-**Test**: de respuesta única y sin penalización por fallos. Representará el 50% de la nota.

-**Imágenes**: se solicitará nombrar las partes señaladas en las imágenes y responder algunas preguntas sobre ellas. Representarán el 40% de la nota.

-**Texto a completar**: se incluirá un texto con espacios que deberán rellenarse con los términos adecuados. Representará el 10% de la nota.

En el caso de la Unidad 7 (expresión y comunicación corporal), la prueba escrita se sustituirá por una **representación grupal** (en grupos de 4 alumnos), en la que deberán, a

través de una canción (máximo 5 minutos, con o sin letra), transmitir una historia haciendo uso de la expresión corporal. Además, deberán entregar un documento en el que indiquen la canción escogida y el motivo de elección, cuál es la historia que desean transmitir y la justificación del lenguaje corporal empleado (por ejemplo, levantar la cabeza para expresar agresividad y poder, o cruzar los brazos para mostrar desacuerdo o rechazo). Dicha representación se calificará de acuerdo con la siguiente rúbrica (Tabla 8).

Tabla 8

Rúbrica analítica para la calificación de la representación grupal de la unidad 7.

| | No logrado (0) | Mejorable (0,5) | Excelente (1) |
|--------------------------|---|---|---|
| Tiempo | Dura menos de 2,5 minutos o más de 6. | Dura hasta 6 minutos. | Dura entre 2,5 y 5 minutos. |
| Participación equitativa | Hay alumnos que participan muy poco o no lo hacen. | Algunos alumnos participan más que otros, pero todos se implican de algún modo. | Todos los componentes del grupo participan por igual. |
| Expresión corporal | Los alumnos se muestran poco expresivos o los gestos utilizados no consiguen transmitir el contenido. | Los gestos y expresiones utilizados no son siempre adecuados. | Emplean numerosos gestos y expresiones que resultan muy claros y transmiten perfectamente lo que se pretende. |
| Contenido del trabajo | El trabajo es muy escueto o no está bien planteado. | Algún apartado está poco desarrollado. | Incluye todos los apartados solicitados bien desarrollados. |

Fuente: elaboración propia.

3.13. Actividades para la recuperación y para la evaluación de las materias pendientes.

3.13.1. Actividades para la recuperación.

Para superar la evaluación, el alumnado deberá cumplir dos requisitos:

- Que la nota de cada prueba escrita sea ≥ 5 .
- Que la nota final obtenida (en base a los porcentajes que supone cada instrumento de evaluación) sea ≥ 5 .

En los casos en los que el alumnado no cumpla alguna de tales condiciones, deberá proceder a la recuperación de la evaluación. En función de la causa del suspenso, se contemplan tres posibilidades (Tabla 9):

- Si ha suspendido alguna prueba escrita (<5), pero los ejercicios y las actividades fueron realizados adecuadamente** (es decir, que de haber aprobado todos los exámenes escritos habría aprobado la evaluación). Deberá realizar un examen escrito (con la misma estructura que el examen ordinario)

que versará sobre los contenidos no superados, de modo que incluirá preguntas de las unidades en las que se haya suspendido la prueba escrita.

Calificación: se mantendrán los porcentajes estipulados. Simplemente, se cambiará la nota de la prueba escrita suspendida por la que obtenga en el examen de recuperación, manteniéndose las notas de los exámenes aprobados.

b) Si ha aprobado todas las pruebas escritas, pero la nota final es <5. Deberá entregar el cuaderno de prácticas y las actividades, en el caso de no haberlo hecho aún, o rehacerlo con las correcciones indicadas. Además, deberá entregar un trabajo, de 5 a 10 páginas (calibrí 11, texto justificado e interlineado de 1,5), sobre algún estudio o avance relacionado con algún contenido de las unidades de la evaluación, el cual deberá contener:

- Resumen** (máx. 200 palabras)
- Introducción** (en la que expondrá la teoría de la unidad didáctica relacionada con el estudio y la importancia del estudio).
- Estudio.** Explicación del estudio que se ha escogido (en qué consiste, qué aporta, ventajas, limitaciones, estado de desarrollo, previsiones de futuro, etc.).
- Conclusiones.**

El estudio o avance deberá aparecer en un artículo científico (buscado en Google Scholar) o en la web de algún proyecto de investigación. Además, el alumnado podrá emplear fuentes de consulta adicionales como páginas de asociaciones, noticias de prensa, artículos en blogs científicos, etc. evitando acudir a fuentes de información de dudosa fiabilidad como Wikipedia.

Calificación: se mantendrán las notas obtenidas en las pruebas escritas, las cuales seguirán representando el 40% de la nota final. El cuaderno de prácticas y las actividades contribuirán, del mismo modo, al 25% de la nota final (se sustituirá la nota obtenida anteriormente en este apartado por la nueva nota), pero el trabajo escrito pasará a suponer el 25% de la nota (sustituyendo a la actividad en *Educaplay* y la participación), manteniéndose la contribución de la exposición al 10% de la nota final.

c) Si ha suspendido alguna prueba escrita final (<5), y los ejercicios y las actividades no fueron realizados adecuadamente (es decir, que de haber

aprobado todos los exámenes escritos no habría aprobado la evaluación). Nos encontraríamos ante una combinación de los dos casos anteriores, por lo que el alumno deberá realizar el examen escrito final (mismas especificaciones que en el caso a), además de las actividades y el trabajo escrito contemplados en el apartado b.

Calificación: se cambiará la nota de la prueba escrita suspensa por la que obtenga en el examen de recuperación, manteniéndose las notas de los exámenes aprobados. El resto de la nota final se calculará del mismo modo que en el apartado b.

Tabla 9

Cuadro resumen del sistema de calificación empleado en los casos de recuperación.

| Situación del alumno | Prueba escrita (40%) | 60% restante |
|---|---|--|
| Caso a (sólo examen) | Se mantiene la nota de los exámenes aprobados y se intercambia la de aquellos suspendidos por la nota del examen de recuperación. | Se mantienen los porcentajes estipulados (15% <i>Educaplay</i> , 25% actividades, 10% participación y 10% exposición). |
| Caso b (sólo actividades) | Se conserva la nota de los exámenes. | Cuaderno y actividades (25%) Trabajo escrito (25%) Exposición (10%) |
| Caso c (examen y actividades) | Se mantiene la nota de los exámenes aprobados y se intercambia la de aquellos suspendidos por la nota del examen de recuperación. | Cuaderno y actividades (25%) Trabajo escrito (25%) Exposición (10%) |

Fuente: elaboración propia.

Convocatoria extraordinaria:

Aquellos alumnos que no consigan recuperar la asignatura durante el curso o que, por motivos excepcionales, no hayan podido seguir una evaluación continua, deberán realizar una prueba extraordinaria en septiembre que versará sobre los contenidos de toda la asignatura, desestimándose el resto de las calificaciones obtenidas a lo largo del curso. Dicha prueba se elaborará en base a los contenidos mínimos y seguirá el formato de preguntas del resto de pruebas escritas, con la diferencia de que también incluirá preguntas cortas de razonamiento.

La nota de la asignatura se calculará en base a la prueba extraordinaria (80%) y a un cuadernillo de actividades (20%), que será proporcionado por el docente al alumno en junio.

3.13.2. Actividades para el alumnado con la asignatura pendiente.

Para el alumnado que promocione con la asignatura suspensa, se establecerá un programa de refuerzo personalizado (en el que se indicarán las actividades y los contenidos que deberá trabajar, en función de las carencias detectadas), del cual se hará entrega al alumno a principio de curso y que transcurrirá durante todo el curso académico siguiente al de la evaluación negativa en la asignatura.

Dicho programa de refuerzo consistirá en un cuaderno de actividades que el alumno deberá entregar cumplimentado en el plazo que se estipule, considerándose la entrega de actividades como un procedimiento de evaluación. Si estas actividades se resuelven correctamente y en el tiempo especificado, la calificación que reciba el alumno supondrá el 20% de la nota final. El 80% restante provendrá de la calificación de una prueba escrita sobre los contenidos indicados en su plan de trabajo personalizado. En el caso de que el alumno no realice las actividades o los resultados no resulten satisfactorios, esta prueba escrita será el único procedimiento de evaluación, representando el 100% de la nota.

3.14. Actividades que estimulen el interés por la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público, así como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

3.14.1. Actividades que estimulen la lectura.

En las asignaturas de ciencias resulta trascendental estimular la lectura, pues a través de ésta el alumno se forma una visión crítica y contrastada; aprende a discernir la información veraz y relevante, así como a qué fuentes de consulta acudir; adquiere nuevos conocimientos; enriquece su vocabulario, expresión y redacción; etc. Cada vez resulta más necesario enseñar a los estudiantes a buscar y trabajar con la información, ya que el aumento del acceso a la información (especialmente, a través de redes sociales y medios de comunicación) conduce a un entorno de desinformación generalizada, en el que el alumno se encuentra rodeado de noticias falsas (*fake news*), información incompleta o tergiversada, etc.

La lectura, además, proporciona un contexto al alumnado en el que encontrar sentido a los conocimientos científicos aprendidos y le genera preguntas que le invitan a reflexionar sobre distintas cuestiones científicas, favoreciendo el aprendizaje significativo. A través de los nuevos conocimientos adquiridos y las reflexiones

generadas, el alumnado es capaz de desarrollar una opinión propia sobre el tema, interiorizando dicha información y posicionándose respecto a ella.

Para facilitar esta reflexión sobre lo leído, se orientará al alumnado a través de preguntas con distintos propósitos:

- **Generalizar:** buscar relaciones, parecidos y diferencias.
- **Comprobar:** cómo obtener información concreta o demostrar cierta hipótesis.
- **Predecir:** plantear hipótesis acerca de que pasará en base a los datos.
- **Gestionar:** buscar soluciones o reflexionar sobre cómo actuar.
- **Valorar:** comprender qué es lo más importante y cuál es la mejor manera de proceder.
- **Posicionarse críticamente:** discernir diferentes ideologías y el grado de certeza de los argumentos científicos recogidos (afirmaciones, hipótesis, especulaciones, predicciones, etc.)

Estos objetivos se perseguirán favoreciendo la lectura de distintos escritos:

- **Artículos científicos.** En español, con una profundidad y extensión aptas para el alumnado. Además, se enseñará al alumnado a buscarlos en Google Scholar.
- **Noticias de prensa.** Especialmente de diarios especializados de medicina y salud (por ejemplo, Gaceta Médica), aunque también se leerán noticias de actualidad presentes en los periódicos habituales (El País, El Mundo, El Comercio, La Nueva España, etc.)
- **Capítulos de libro.** Para estimular el interés y el hábito de lectura. El libro seleccionado es “Viaje alucinante”, de Isaac Asimov, elegido por realizar un recorrido por el interior del cuerpo humano, introduciendo numerosos términos y eventos relacionados con la anatomía. Además, cuenta con una versión cinematográfica, la cual se visualizará en el aula al finalizar la lectura y responder las preguntas planteadas.

3.14.2. Capacidad de expresarse correctamente en público.

Se favorecerá, diariamente, mediante el intercambio de opiniones y las respuestas orales. No obstante, se trabajará en mayor profundidad mediante las exposiciones que los alumnos deberán desarrollar por parejas. Deberán realizar una presentación en power-

point y defenderla frente a la clase. Para favorecer una expresión correcta, se emplearán tres estrategias:

1. El alumnado recibirá unas **pautas** sobre cómo exponer adecuadamente (lenguaje verbal y no verbal, ritmo, volumen, entonación, etc.)
2. El alumnado tendrá acceso a la **rúbrica de evaluación** de las exposiciones, de modo que conocerá los aspectos que se tendrán en cuenta y que, por tanto, deberá cuidar.
3. El alumnado realizará una **autoevaluación** de su propia exposición, así como **evaluaciones** de las exposiciones del resto de compañeros.

3.14.3. Uso de las TIC.

Será frecuente el empleo de ordenador y proyector durante las distintas sesiones para visualizar contenidos diversos de vídeo, imagen y texto. En cuanto al alumnado, utilizará el ordenador para acceder a algunas páginas web (BioDigital, microscopio virtual, “*The Homunculus Mapper*”, calculadora de dietas de IENVA, etc.), así como para la redacción de documentos (trabajos o informes) y la elaboración de presentaciones en PPT. En algunas ocasiones, también se precisará la recogida de datos y elaboración de gráficas en *Excel*. Asimismo, se enseñará al alumnado a utilizar adecuadamente Google Scholar, accediendo en numerosas ocasiones para buscar artículos relacionados con la materia.

Cabe destacar, dentro de este apartado, el papel que juega la innovación que aquí se plantea, ya que requiere del empleo de dispositivos digitales para acceder a una plataforma educativa virtual fuera del aula, contribuyendo en gran medida al uso de las TIC.

4. PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA.

La innovación educativa se entiende como un proceso que permite realizar cambios, en un entorno de enseñanza-aprendizaje, que repercutan en una mejora de los resultados de aprendizaje. Sin embargo, no sólo basta con esto, ya que dicho proceso debe responder a unas necesidades, ser eficaz y eficiente, ser sostenible en el tiempo y presentar la capacidad de ser transferible fuera del contexto particular donde surgió (Sein-Echaluze, Fidalgo y García-Peñalvo, 2014).

La innovación propuesta en el presente trabajo consiste en la implementación de un sistema de aprendizaje mixto (*blended learning*) que emplea el modelo de aula invertida o *flipped classroom*, a través de una plataforma educativa virtual con versión móvil (aprendizaje móvil o *mobile learning*), mientras que el aprendizaje dentro del aula facilita y potencia otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos. Esta propuesta se fundamenta en la existencia de una brecha doble entre el contexto del alumnado y la metodología empleada, ya que, por un lado, a pesar de haber experimentado un enorme desarrollo tecnológico que ha permitido que nuestros alumnos sean considerados nativos digitales y dispongan, en su gran mayoría, de teléfonos inteligentes, el empleo de dichos dispositivos en la educación aún se encuentra poco desarrollado. Además, por otro lado, las sesiones en el aula se han estado destinando, de manera tradicional y casi en su totalidad, a impartir los contenidos teóricos del currículo, no dejando tiempo para la realización de actividades prácticas que muestren la aplicabilidad de dichos contenidos y que contribuyan a una mejor comprensión e interiorización de los mismos, lo que repercute en que el alumnado no entienda la relación de tales contenidos con la realidad de su contexto y que pierda el interés por la ciencia.

4.1. Diagnóstico inicial.

4.1.1. Identificación de los ámbitos de mejora.

A pesar de haber experimentado a lo largo de estos últimos años un inmenso desarrollo tecnológico y encontrarnos en la denominada era digital, la situación en el entorno educativo, en educación secundaria, no ha cambiado mucho. Así pues, se sigue observando cómo el docente desarrolla sus clases siguiendo los apuntes, haciendo esquemas en la pizarra y proporcionando al alumnado fichas de ejercicios, con la ligera diferencia de que hace un mayor uso del proyector. Por lo tanto, existe una brecha entre el contexto de nuestro alumnado y la metodología empleada, ya que mientras el perfil del

estudiantado ha evolucionado hacia los llamados nativos digitales, la metodología y los recursos empleados en el aula se han quedado estancados.

Además, el tiempo de las sesiones resulta muy limitado, permitiendo únicamente abordar ciertos contenidos y ejercicios iguales para todos, de modo que no se favorece la personalización del aprendizaje. Otra cuestión que nos interesaría a los docentes es que los alumnos preparasen la clase previamente, de modo que durante la sesión se pudieran realizar, ya en el aula, las actividades más prácticas e interesantes. Sin embargo, el alumnado, bien por falta de interés o por falta de tiempo, rara vez lleva a cabo dicha preparación previa.

Así pues, se detecta la necesidad de implementar el uso de recursos digitales, realizar más actividades prácticas, favorecer el aprendizaje personalizado y potenciar que dicho aprendizaje tenga lugar también fuera del aula de forma autónoma.

4.1.2. Descripción del contexto donde se llevará a cabo la innovación.

La innovación que se plantea está pensada a nivel de aula, concretamente para un grupo de 1º de Bachillerato de la asignatura optativa de Anatomía Aplicada, dentro del departamento de Biología y Geología. El centro en el que se sitúa se encuentra en un entorno urbano. A pesar de ello, el alumnado es heterogéneo, tanto en sus características y expectativas personales como en sus ámbitos de procedencia y entornos. Dentro de las etapas de ESO y Bachillerato, el perfil del alumnado es el de jóvenes integrados en las nuevas tecnologías (siendo excepciones los alumnos que no poseen un ordenador o una conexión a internet), de baja conflictividad, bajo absentismo escolar y rendimientos académicos aceptables, por encima de la media asturiana. En cuanto a su entorno de procedencia, el 75% es urbano y de clase social media o media-alta, y el 25% restante de un entorno rural o semirural y de clase media o media-baja (Programación General Anual, 2019). El grupo-clase para el que está diseñada la innovación, está compuesto por 20 alumnos, 14 chicas y 6 chicos, quienes muestran buen comportamiento, atención, respeto y bastante participación. Respecto al aula, es amplia, con sitios libres y pasillos transitables entre las mesas. Presenta buena iluminación, dispone de pizarra blanca y proyector, y de las tradicionales mesas y sillas verdes individuales. El centro cuenta con conexión a internet y red wifi, aunque está limitada para uso docente.

4.2. Justificación y objetivos de la innovación.

Para cubrir las necesidades diagnosticadas en el entorno descrito, se propone un aprendizaje mixto en el que fuera del aula el aprendizaje ocurra por medio de una plataforma virtual educativa (*Educaplay*) y dentro del aula se lleven a cabo sesiones dinámicas y prácticas. Esta propuesta va en línea con lo recogido en el artículo 14 del Decreto 42/2015, referido a la metodología didáctica, donde se indica que “los métodos de trabajo favorecerán la contextualización de los aprendizajes y la participación activa del alumnado en la construcción de los mismos y en la adquisición de las competencias” (Decreto 42, 2015, art. 14). Asimismo, también se incluye en dicho decreto, en el artículo 3 sobre los principios pedagógicos, que “las actividades educativas en el Bachillerato favorecerán la capacidad del alumnado para aprender por sí mismo, para trabajar en equipo y para aplicar los métodos de investigación apropiados” (Decreto 42, 2015, art. 3).

Esta propuesta tiene especial interés en el campo de las ciencias, ya que actualmente se demanda que la ciencia escolar no tenga exclusivamente una finalidad meramente propedéutica, sino que promueva herramientas útiles que formen a ciudadanos responsables que deberán tomar decisiones relacionadas con las ciencias en la vida real. Así pues, según múltiples informes elaborados por organizaciones como la UNESCO y la OCDE (OREALC, 2003; OCDE, 2006; UNESCO, 1999; UNESCO, 2002; UNESCO, 2005), a lo largo de los últimos años ha aumentado la preocupación internacional por buscar nuevas formas de enseñanza-aprendizaje que permitan una alfabetización científica, de modo que se detecta la necesidad de ofrecer una enseñanza de las ciencias que utilice los medios de comunicación como herramienta de conocimiento, que vincule los avances científicos-tecnológicos con aspectos sociales y que permita el desarrollo de competencias científicas para la vida (Zúñiga, Leiton y Naranjo, 2014). Esto no es posible mediante la enseñanza tradicional, pues se invierte la mayor parte del tiempo de las sesiones en impartir contenidos teóricos según el modelo pasivo de transmisión-recepción, sin incidir en su aplicación a la vida real (Ruiz-Ortega, 2007). Por tanto, resultaría interesante un aprendizaje mixto, como el que se propone en esta innovación.

Esta necesidad se encuentra aún más acusada en la asignatura de Anatomía Aplicada, ya que se trata de una materia curricularmente enfocada a la aplicación. Sin embargo, por lo que pude observar en mi centro de prácticas y en base a las programaciones docentes de otros centros, no se corresponde lo que recoge el currículo

con lo que verdaderamente se imparte en las aulas. Así pues, esta asignatura aborda aspectos de la Biología, pero también incluye contenidos de Educación Física y de Artes, los cuales se descuidan al tratarse de una asignatura impartida por el departamento de Biología y Geología. De este modo, la asignatura de Anatomía Aplicada tiende a centrarse en los contenidos puramente teóricos de la Anatomía, dejando de lado su aplicación y su relación con el deporte y la expresión corporal.

En cuanto a la decisión de emplear una plataforma educativa virtual, la razón principal es que permite el acceso desde cualquier sitio a través de un dispositivo digital móvil, flexibilizando los tiempos de estudio y potenciando el uso de la tecnología propia de nuestros alumnos, los conocidos nativos digitales. *Educaplay*, que dispone de versión móvil, permite compartir con el alumnado una amplia gama de actividades e información, de modo que se facilita un aprendizaje personalizado en el que cada alumno gestiona su propio aprendizaje.

Así pues, los **objetivos** de esta innovación son:

1. Facilitar el aprendizaje fuera del aula, eligiendo el dónde y el cuándo.
2. Permitir un aprendizaje individualizado, de modo que los alumnos puedan decidir qué recursos usar en función de sus necesidades.
3. Utilizar recursos habituales en la vida del alumnado.
4. Favorecer la creatividad y la autonomía.
5. Aumentar la motivación al incluir elementos de juego.
6. Posibilitar el empleo de las sesiones para otras actividades más dinámicas y participativas, incluyendo aspectos del deporte y de la expresión corporal.
7. Facilitar la comunicación fuera del aula.
8. Proporcionar una retroalimentación y recogida de resultados inmediata.
9. Reducir el gasto de papel.

4.3. Marco teórico de referencia de la innovación.

En la llamada era digital, los jóvenes han encontrado en Internet una vía propia de comunicación donde relacionarse con su entorno, creando lo que se conoce como “sociedad red” (Castells, 2006). Desde finales de los noventa, se han empleado diversas denominaciones para referirse a los adolescentes que navegan por Internet, procesan rápidamente la información y adquieren conocimientos de forma activa, como son “Net Generation” (Tapscott y Williams, 1998; Fernández-Planells y Figueras, 2014),

“Millennials” (Howe y Strauss, 2000), “Generación @” (Feixa, 2000) o nativos digitales (Prensky, 2001). La brecha generacional se ha ido haciendo cada vez más profunda, gracias al aumento del acceso de los jóvenes a dispositivos electrónicos, dando lugar a la generación de los móviles y las redes sociales, conocida como la generación de los residentes digitales (White y Le-Cornu, 2011), la “App Generation” (Gardner y Davis, 2014) o la “Generación A” (Coupland, 2010). Así pues, en este nuevo escenario, nos encontramos ante unos adolescentes “multitarea, conectados, prosumidores, sociales y móviles” (Viñals, Abad y Aguilar, 2014) que utilizan de forma natural las herramientas y recursos que ofrece la Red en su vida diaria (Fernández-de-Arroyabe-Olaortua, Lazkano-Arrillaga y Eguskiza-Sesumaga, 2018).

Sin embargo, a pesar de haber experimentado un inmenso desarrollo tecnológico a lo largo de estos años, aún se observan numerosas resistencias al aprendizaje virtual, el cual permite el acceso a la educación sin restricciones de tiempo, espacio, ritmos de aprendizaje, libertad de movimiento, etc. No obstante, estas resistencias están poco fundamentadas, ya que la eficacia y calidad de estos modelos educativos ha sido continuamente demostrada por múltiples prácticas exitosas en numerosos países e instituciones (Aretio, 2017). Estas metodologías priman el trabajo autónomo de los estudiantes, así como la cooperación y la colaboración, ya que los mismos participantes pueden aprender con otros, de otros y para otros, a través de múltiples soportes, siendo las plataformas virtuales o entornos de aprendizaje, diseñados con finalidades docentes, el soporte digital más habitual en la última década. Cada vez hay más instituciones, programas, docentes e investigadores que apuestan por esta modalidad, así como estudiantes, contando con numerosos resultados de investigaciones sobre eficacia y eficiencia que respaldan su calidad (Aretio, 2017).

La irrupción de las tecnologías de la comunicación en la enseñanza ha revolucionado todos los ámbitos de la vida, pero principalmente el mundo educativo (Rubia y Guitert, 2014). Con la llegada del nuevo milenio, apareció un nuevo término en la literatura pedagógica: el *blended learning* (*b-learning*), después de los diseños de *e-learning*, y quizás como consecuencia de ellos. Este término, ya habitual en los manuales de medios y las tecnologías en la enseñanza (Aguaded y Cabero, 2013), fue definido como la combinación de entornos presenciales y no presenciales de aprendizaje (Bartolomé, 2004). Esta combinación de enseñanza presencial y virtual también se conoce como enseñanza semipresencial, aprendizaje mixto o aprendizaje mezclado (Salinas, 1997),

aunque el término inglés *blended learning* es el más empleado. No obstante, ha ido evolucionando hacia diseños pedagógicos en los que se requiere el tipo de actividades y la relación entre ambos entornos. Como resultado, hoy en día existen gran variedad de formatos y diseños pedagógicos de entornos de *b-learning* (Bartolomé, García-Ruiz y Aguaded, 2018).

El aprendizaje mixto ha ido normalizándose progresivamente, posicionándose como una modalidad didáctica para enseñar y aprender, respaldada por significativas experiencias y con una oferta formativa amplia, atractiva y cada vez más demandada, capaz de adaptarse cada vez mejor a las necesidades del estudiante y de personalizar el proceso instructivo para lograr un aprendizaje más activo, en un contexto didáctico cada vez más flexible y personalizado (García-Ruiz, Aguaded y Bartolomé, 2017). Durante estos años, se han ido añadiendo al aprendizaje mixto recursos instructivos adicionales y elementos que estimulan las interacciones (Means, Toyama, Murphy y Baki, 2013), como la ludificación (Barata, Gama, Fonseca y Gonçalves, 2013). Este recurso pedagógico presenta un diseño formativo (Railean, 2017) enfocado al uso de elementos de diseño de juego en contextos no lúdicos (Deterding, Dixon, Khaled y Nacke, 2011), de forma que se aumenta la motivación. La Comisión Europea (2013) aboga por la combinación del *b-learning* y la ludificación en los nuevos programas de Erasmus+ y Horizon 2020, en los que el *b-learning* aporta la oportunidad de utilizar recursos educativos abiertos de calidad, mientras que la ludificación mejora la conectividad e interoperabilidad (Torres-Toukoumidis, Romero-Rodríguez y Pérez-Rodríguez, 2018).

Posteriormente, surgió el aprendizaje móvil o *mobile learning* (*m-learning*), que no se generalizó hasta la segunda década del siglo con la revolución de los teléfonos inteligentes y su uso masivo por la población. Esta nueva modalidad se define como el empleo de dispositivos móviles o inalámbricos con la finalidad de fomentar el aprendizaje (Ng y Cumming, 2015; Saleh y Bhat, 2015). Las tendencias de uso no paran de aumentar y a los nuevos dispositivos, cada vez más accesibles y ubicuos, se añaden nuevas tendencias tecnológicas y estrategias didácticas, como el aula invertida o *flipped classroom*. El modelo didáctico denominado aula invertida consiste en que el estudiante realice previamente actividades que impliquen la comprensión de la información para después, en la clase presencial, facilitar la aplicación, análisis, síntesis y evaluación del conocimiento. Así pues, el docente se convierte en un facilitador que integra los aprendizajes, resuelve dudas, refuerza conceptos y realiza actividades prácticas que

contribuyen al aprendizaje significativo del estudiante (González-Fernández y Huerta-Gaytán, 2019).

Estos modelos de instrucción dinámicos están evolucionando bruscamente en múltiples sentidos con el desarrollo de innovaciones en las aulas, avaladas por los avances en tecnología. Tanto es así que se considera muy posible que se esté produciendo una auténtica transformación de los modelos clásicos, de modo que todos estos avances confluyan hacia un movimiento global educativo, conectado con la constante expansión de la demanda global de ciudadanos más formados y de profesionales más capacitados (Bartolomé, García-Ruiz y Aguaded, 2018).

España es líder en número de teléfonos inteligentes, pues un 80% de los españoles dispone de uno, frente al 78% que tiene un ordenador, ya sea portátil o de sobremesa (Ditrendia, 2016). El Instituto Nacional de Estadística (INE, 2019), calificó de elevada la disponibilidad de teléfonos inteligentes entre los menores españoles, detectando que el porcentaje aumentaba con la edad, sobre todo a partir de los 13 años (84,0%), hasta alcanzar el 98,5% en la población de 16 a 74 años, siendo el dispositivo móvil digital más utilizado entre los adolescentes y jóvenes (Ricoy y Martínez-Carrera, 2020). La principal ventaja del aprendizaje móvil es que es posible en cualquier momento y desde cualquier lugar (Burbules, 2012) e incluso en movimiento. La posibilidad de aprender a través de dispositivos móviles tiene un gran impacto en todos los niveles educativos (Sung, Chang y Liu, 2016), y los estudiantes muestran motivación e interés por las oportunidades de interacción y colaboración que se establecen entre los usuarios (Valk, Rashid y Elder, 2010; Sergio, 2012).

Según Santiago, Trbaldo, Kamijo y Fernández (2015), el aprendizaje móvil ofrece múltiples ventajas, como son la transportabilidad, accesibilidad, conectividad permanente, flexibilidad, inmediatez y ubicuidad. De este modo, la tecnología móvil permite un aprendizaje interactivo, ubicuo e individualizado, donde cada usuario puede aprender a su propio ritmo (Rico y Agudo, 2016). Así pues, la ubicuidad que ofrece elimina la dependencia y sujeción a un lugar concreto para el estudio. Otras ventajas que proporciona esta modalidad de aprendizaje son: una retroalimentación y evaluación inmediatas; la posibilidad de aprovechar de un modo más productivo el tiempo de clase (aula invertida); conectar el aprendizaje formal y el aprendizaje informal; simplificar las evaluaciones proporcionando indicadores de progreso más inmediatos; registrar la información; gestionar grupos grandes; etc. (Aretio, 2017). Aun considerando las

múltiples posibilidades de la introducción del teléfono inteligente en el contexto de la educación, se debe tener presente que cualquier dispositivo tecnológico no deja de representar una herramienta más al servicio de los objetivos pedagógicos y las finalidades educativas preestablecidas por el docente. Lo ideal es que los profesores actúen como facilitadores de aprendizaje y proporcionen nuevas vías de enseñanza más individualizadas, contextualizadas y colaborativas, empleando una metodología activa, reflexiva y participativa (González-Fernández y Salcines-Talledo, 2015).

En cuanto a las tendencias de uso, se ha identificado que el empleo del móvil resulta más eficaz en entornos informales que formales y que son preferibles intervenciones cortas o de duración media que tareas largas (Mateus, Aran-Ramspott y Masanet, 2017). En un estudio llevado a cabo con 58 adolescentes, de la Comunidad Autónoma de Galicia, se constató que el videojuego más consumido a través de teléfonos inteligentes, entre los 13 y 17 años, era el *Preguntados 2* (un videojuego estilo trivial, de preguntas y respuestas), al cual jugaban 29 de los participantes del estudio, lo que indica que si un recurso educativo está adecuadamente diseñado puede ser empleado como entretenimiento (Ricoy y Martínez-Carrera, 2020). Cuando se pide al alumnado que responda a preguntas sobre distintos contenidos, se induce un proceso de comprensión que facilita el aprendizaje (Anmarkrud, McCrudden, Bråten y Strømsø, 2013; Roelle y Berthold, 2017).

Además de estos procesos cognitivos de comprensión, también se activan procesos metacognitivos propios de la resolución de problemas (ej. búsqueda de información en los materiales o evaluación de la relevancia de la información encontrada) (Rouet, Britt y Durik, 2017). Sin embargo, muchos estudiantes de Educación Secundaria suelen presentar dificultades en este tipo de tareas (OCDE, 2006 y 2010), por lo que los profesores suelen proporcionar retroalimentación sobre las respuestas de sus alumnos (Ness, 2011), ya que consideran que dicha retroalimentación puede ayudar a superar las dificultades de comprensión y aprendizaje de conocimientos de ciencias de sus estudiantes. Este procedimiento instruccional (por ejemplo, leer textos y responder preguntas) se adapta perfectamente a los entornos digitales de aprendizaje, donde la retroalimentación inmediata juega un papel esencial (Shute y Rahimi, 2017; Van der Kleij, Feskens y Eggen, 2015).

Como decíamos, una de las ventajas del uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) es que permite proporcionar una retroalimentación en tiempo real. La

retroalimentación formativa es un procedimiento instruccional que consiste en informar al alumnado sobre su rendimiento para mejorar su aprendizaje (Narciss, Sosnovsky, Schnaubert, Andrès, Eichelmann, Gogvadze y Melis, 2014). Según Narciss (2013), hay tres tipos de retroalimentación: de verificación (*Knowledge of Response* o KR), de respuesta correcta (*Knowledge of Correct Response* o KCR) y elaborada (*Elaborated Feedback* o EF). La retroalimentación de verificación (KR) solamente informa de si la respuesta proporcionada es correcta o incorrecta, mientras que la KCR también indica qué respuesta era la correcta. Finalmente, la retroalimentación elaborada (EF) proporciona información adicional como, por ejemplo, explicaciones sobre la respuesta. Se ha demostrado que la retroalimentación EF es la más efectiva en entornos digitales (Van der Kleij, Feskens y Eggen, 2015), pero sus efectos no son inmediatos, sino que los estudiantes deben elegir procesar de un modo activo dicha información (Bangert-Drowns, Kulik, Kulik y Morgan, 1991). Generalmente, la retroalimentación EF se acompaña de una retroalimentación KR o KCR, de modo que la retroalimentación KR y KCR puede afectar a la decisión de acceder voluntariamente a la retroalimentación EF, ya que el alumnado, generalmente, solo desea conocer cuál es la respuesta correcta (Rouet et al., 2017). No obstante, la retroalimentación KCR tiene un efecto positivo en el rendimiento (Van der Kleij et al., 2015), siendo capaz de influir en el aprendizaje profundo de conocimientos de ciencias.

Así pues, no existen diferencias en cuanto al efecto en el rendimiento de los estudiantes entre una retroalimentación exclusivamente EF (que será más empleada por los alumnos para conocer la respuesta correcta) y una retroalimentación KCR+EF (donde la retroalimentación EF será menos utilizada al proporcionar la retroalimentación KCR la respuesta correcta de un modo directo). Por tanto, aunque la retroalimentación correctiva KR y KCR pueden interferir en el uso de la EF, parece necesario que los entornos digitales proporcionen ambos tipos de retroalimentación (Lefevre y Cox, 2016), especialmente cuando se promueve el aprendizaje de conocimientos complejos (Tarning, 2018). Tomados en conjunto, los resultados sugieren que la retroalimentación no es procesada automáticamente, sino que los alumnos monitorizan el uso de la retroalimentación elaborada (EF) en situaciones de aprendizaje autorregulado (Butler y Winne, 1995), ajustando su uso en función de la retroalimentación correctiva KR o KCR proporcionada y la precisión de sus respuestas (Máñez, 2020).

4.4. Desarrollo de la innovación.

Como se comentó anteriormente, la innovación educativa que se propone consiste en implementar un sistema de aprendizaje mixto, siguiendo la metodología del aula invertida y favoreciendo el aprendizaje móvil, lo que se consigue gracias al empleo de la plataforma *Educaplay*.

Fuera del aula, y de forma previa a las clases, el alumnado realizará una serie de ejercicios en *Educaplay* y examinará las retroalimentaciones para adquirir una base previa. Además, dispondrá de recursos complementarios (como diapositivas explicativas, noticias, artículos y vídeos) que le permitirán informarse más sobre el tema o resolver dudas.

Una vez en el aula, las sesiones de teoría se limitarán a reforzar y aclarar los contenidos trabajados a través de *Educaplay*, destinando la mayor parte del tiempo a la realización de actividades prácticas que muestren la aplicación de dichos contenidos y permitan desarrollar distintas habilidades.

4.4.1. Selección de la plataforma.

La plataforma educativa virtual que se empleará en la innovación se denomina *Educaplay*, siendo seleccionada por ofrecer múltiples ventajas como son:

- ☑ **Coste económico.** Presenta una versión gratuita que permite crear todo tipo de actividades sin límite, administrar grupos privados y acceder a los resultados de los últimos 3 meses. Sin embargo, resultaría conveniente adquirir la versión premium plus (aproximadamente 8€/mes), ya que permite restringir el acceso a las actividades (de modo que solo acceda el alumnado), recoge los resultados de puntuación y tiempo de todo el año, permite consultar las respuestas de los jugadores en las actividades (muy útil para detectar fallos recurrentes) e integrar las actividades en otras plataformas como *Google Classroom* o *Microsoft Teams*.
- ☑ **Necesidad de descarga y almacenamiento.** No requiere descargar ninguna aplicación o programa, se accede directamente desde el buscador.
- ☑ **Diseño atractivo** (Figura 4).
- ☑ **Facilidad de uso.** Tanto la navegación por la plataforma como el diseño y uso de los juegos resulta muy intuitivo (Figura 4). Además, incluye tutoriales explicativos de cada actividad.

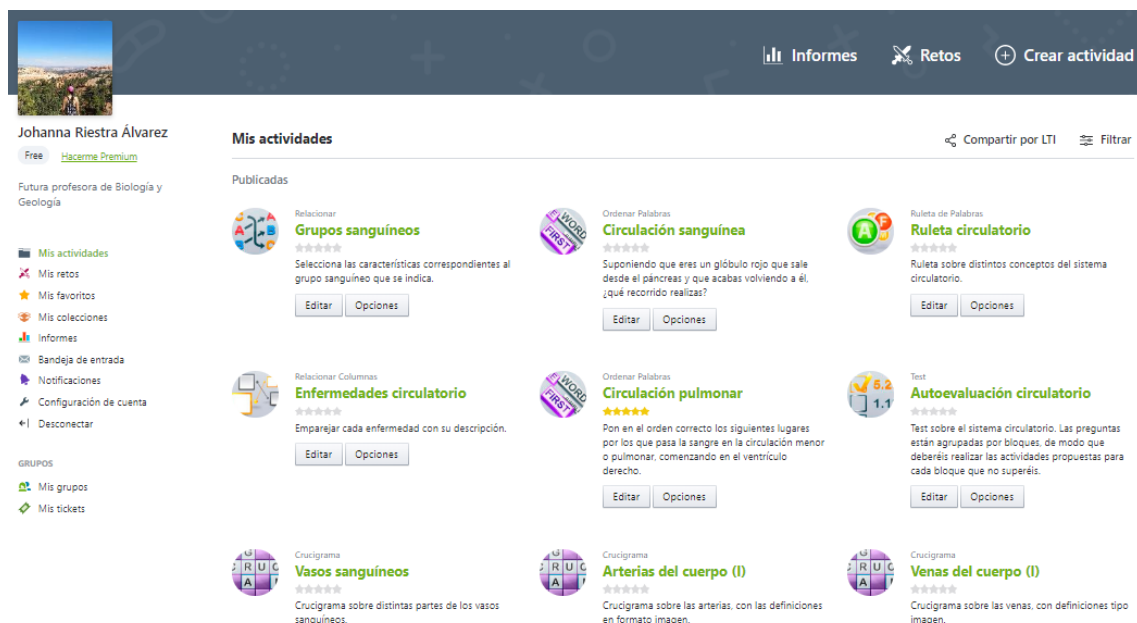


Figura 4. Captura de pantalla de *Educaplay* en la que se muestra su diseño atractivo y su navegación intuitiva. Fuente: elaboración propia.

- Servicio de mensajería.** Permite intercambiar mensajes con los miembros del grupo a través del foro o por mensaje privado, facilitando la comunicación entre el profesor y el alumnado fuera del aula.
- Variabilidad de recursos.** Incluye diferentes tipos de juegos y permite incorporar audios, imágenes y vídeos (Figura 5).



Figura 5. Captura de pantalla tomada del menú de tipo de actividades de *Educaplay*. Fuente: *Educaplay*.

- ☑ **Versión móvil.** Cuenta con versión móvil, lo que facilita acceder a ella desde cualquier lugar y en cualquier momento (Figura 6).

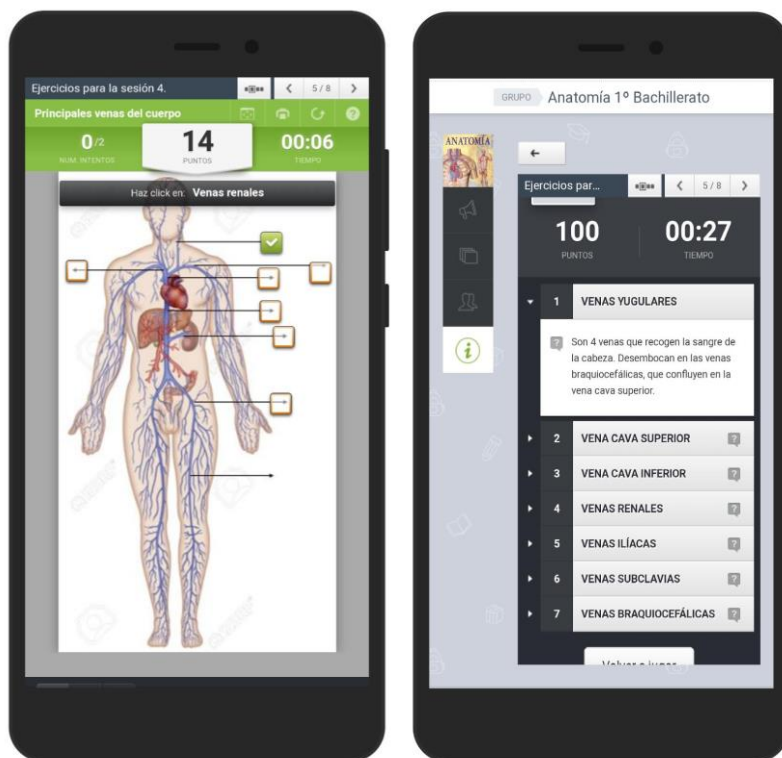


Figura 6. Capturas de pantalla, realizadas desde el móvil, de juegos de *Educaplay*. Fuente: elaboración propia.

- ☑ **Posibilidad de diseño de recursos por parte del alumnado.** Cualquiera con una cuenta puede diseñar ejercicios en *Educaplay*.
- ☑ **Distintos tipos de configuración.** Permite ajustar las actividades en función de cuál sea su objetivo (tarea, repaso o evaluación), pues se puede ajustar el número de intentos, la opción de solicitar pistas, el límite de tiempo, etc.
- ☑ **Posibilidad de incluir retroalimentaciones EF.** Además de indicar los aciertos y los fallos (retroalimentación KR) y cuál era la respuesta correcta (KCR), en muchos ejercicios permite incluir una retroalimentación EF.
- ☑ **Sistema de recogida y exportación de datos.** Permite acceder a informes de actividad (fecha, tiempo, puntuación, etc.), tanto por actividad como por usuario, pudiendo filtrar por fecha. Además, permite exportar dichos datos en *Excel*.
- ☑ **Creación de grupos privados.** Permite crear grupos a los que sólo se pueda acceder por invitación, restringiendo el intercambio de mensajes y de actividades a los miembros del grupo. Además, permite vincular

colecciones de ejercicios de modo que los alumnos accedan fácilmente a ellos sin necesidad de buscarlos (Figura 7).



Figura 7. Captura de pantalla del grupo privado creado para la asignatura de Anatomía Aplicada en Educaplay. En él se muestra un mensaje, escrito por la docente, en el que se indican e incluyen las actividades a realizar para la próxima sesión. Fuente: elaboración propia.

Existen otras herramientas para crear actividades educativas interactivas (*Ardora*, *Hot Potatoes*, *Constructor*, *Quiz faber*, etc.), pero no reúnen todos estos requisitos, ya que precisan descargas, son más complejas de utilizar, el diseño está anticuado, su utilidad es más limitada, etc. La plataforma educativa más parecida a *Educaplay* es *Kubbu*, ya que tiene servicio de mensajería, de creación de grupos privados, de almacenamiento de resultados, etc. Sin embargo, presenta límite de actividades y alumnos, su diseño es menos atractivo, ofrece una menor variedad de actividades, etc. por lo que resulta una peor opción.

Como se puede apreciar, *Educaplay* proporciona múltiples facilidades para alcanzar los distintos objetivos que se persiguen con esta propuesta de innovación, a la par que sigue las vías de cambio educativo y recomendaciones avaladas por numerosos estudios, como son la combinación del *blended learning* con la ludificación, el impulso del *m-learning* y el empleo de una retroalimentación combinada EF y KCR.

4.4.2. Plan de actividades.

Al tratarse de un sistema de aprendizaje mixto, cabe distinguir entre actividades fuera del aula y actividades dentro del aula.

❖ **Actividades fuera del aula.**

Consistirán en ejercicios de la plataforma *Educaplay*, elaborados por el profesor. En algunas ocasiones, el alumnado podrá elegir qué actividades realizar entre varias alternativas. Dentro del catálogo de actividades disponibles, se emplearán especialmente las siguientes:

- **Crucigrama:** se completa rellenando las casillas con las palabras que se corresponden con las definiciones proporcionadas para cada fila o columna. Las definiciones pueden venir dadas de tres formas: escritas, mediante sonido o mediante imagen. Las pistas para esta actividad consistirán en una pista de letra o en una pista de palabra, pero su empleo hará disminuir la puntuación. Una vez completado, pulsando “corregir”, se podrán visualizar los aciertos y los fallos.

Se utilizará para trabajar terminología (nombres de arterias, partes de la célula, órganos del aparato digestivo, etc.)

- **Completar:** se rellenan los espacios de un texto con las palabras adecuadas, existiendo dos modalidades: elegir la palabra del listado que se ofrece (lo cual se hace pulsando sobre ella) o escribir en el hueco la palabra correcta.

Se utilizará en los contenidos que requieran mostrar la relación entre los distintos conceptos (como funciones y procesos).

- **Relacionar:** consiste en organizar una serie de palabras para clasificarlas correctamente. Hay distintas modalidades: encontrar parejas de palabras, clasificar los términos en distintos grupos o señalar sólo las palabras pertenecientes a una categoría.

Se utilizará para distinguir componentes de distintas categorías (como distintos tejidos que se pueden encontrar en un órgano o distintas propiedades de los grupos sanguíneos).

- **Relacionar columnas:** trata de unir los elementos de dos columnas, pudiendo ser estos elementos texto, imágenes o incluso audios.

Se empleará especialmente para las enfermedades, relacionando cada una con su descripción.

- **Relacionar mosaico:** se deben relacionar parejas de elementos de tipo texto, imagen o audio. Los elementos pueden ser visibles (a la vista desde el principio) o no visibles (están ocultos y deben girarse).

Resulta similar al tipo de ejercicio anterior, pero éste se utilizará para emparejar imágenes con textos (como emparejar la imagen de cada tejido con su nombre).

- **Mapa interactivo:** consiste en definir sobre una imagen (fotografía, mapa, esquema, etc.) una serie de puntos que habrá que identificar. Esta actividad puede realizarse de dos formas: haciendo clic en la parte que se pida o escribiendo el nombre de cada parte.

Se utilizará en todos los casos en los que haya imágenes cuyas partes deban conocerse (músculos y huesos del cuerpo, principales vasos sanguíneos del cuerpo, partes del corazón, etc.)

- **Ordenar palabras:** en el que hay que poner en el orden correcto las palabras, ya sea escribiéndolas o haciendo clic en ellas por orden.

Se empleará para procesos en los que haya distintos pasos o en recorridos (como la circulación sanguínea).

- **Ruleta de palabras:** para resolver la ruleta se debe averiguar una palabra por cada letra del abecedario, la cual contendrá o empezará por dicha letra, a partir de una pista, que puede ser texto, imagen o audio.

Se usará a modo de repaso general, para reforzar distintos términos de la unidad.

- **Test:** consiste en contestar a una serie de preguntas, que pueden venir definidas por un texto, acompañado de una imagen o un audio. Las respuestas pueden ser de tres tipos: de forma escrita, seleccionando la respuesta correcta de entre varias opciones (texto o imágenes) o marcando varias respuestas (texto o imágenes). También se pueden plantear preguntas donde no haya respuestas correctas y deban dejarse en blanco. Las preguntas pueden aparecer en orden o de modo aleatorio, así como todas las diseñadas o solo un número de ellas.

Se empleará a modo de autoevaluación, con preguntas de respuesta única ordenadas aleatoriamente. Junto con las retroalimentaciones se incluirán

propuestas de actividades relacionadas con la pregunta para repasar aquellos contenidos en los que se tengan dificultades.

- **Video Quiz:** definido por secuencias de vídeo de YouTube y preguntas al final de cada secuencia. Las respuestas pueden darse de forma escrita o seleccionando la opción u opciones correctas (en forma de texto o imagen). Además, en cada pregunta se puede incluir un *feedback*, que será mostrado una vez sea corregida la pregunta.

Se usará para trabajar aquellos contenidos abstractos que se comprendan mejor mediante un vídeo (como la sinapsis nerviosa o el intercambio capilar).

❖ **Actividades dentro del aula.**

El objetivo de emplear una metodología de aula invertida es liberar el tiempo de clase para facilitar la participación de los estudiantes en el aprendizaje activo a través de debates, lecturas, análisis y actividades que fomenten la exploración y la aplicación de conocimientos. Algunas de las actividades que se realizarán son:

- **Unidad 1:** práctica de reflejos.
- **Unidad 2:** práctica de antropometría y visualización de muestras de tejidos en el laboratorio.
- **Unidad 3:** posiciones básicas del paciente encamado y comparación de imágenes de estructuras anatómicas desde distintos planos.
- **Unidad 4:** RCP, disección del corazón y medida de la capacidad respiratoria.
- **Unidad 5:** análisis de etiquetas de alimentos, valoración nutricional de dietas y práctica de la amilasa salival.
- **Unidad 6:** “*The Homunculus Mapper*” y análisis del efecto de los anabolizantes en el rendimiento físico.
- **Unidad 7:** juegos de mímica y visualización de distintas manifestaciones artístico-expresivas.

4.4.3. Agentes implicados.

Los únicos agentes implicados serán el docente y el alumnado.

El docente, fuera del aula, actuará como administrador, diseñando el foro colaborativo, las actividades y los recursos. También se encargará de marcar las pautas de actuación que deben seguir los estudiantes. Dentro del aula, ejercerá de facilitador, integrando los aprendizajes, resolviendo dudas, reforzando conceptos y realizando actividades prácticas que contribuyan al aprendizaje significativo del estudiante.

En cuanto al alumnado, será responsable de gestionar su propio aprendizaje, haciendo uso de la plataforma educativa del modo que considere más conveniente, siempre dentro del marco de actuación indicado. Además, tendrá un papel como creador, pues se encargará de diseñar unas actividades sobre su exposición que compartirá con el resto de los compañeros.

4.4.4. Materiales de apoyo y recursos necesarios.

Para acceder a la plataforma educativa se necesitará un dispositivo electrónico con conexión a internet. La propuesta está especialmente pensada para desarrollarse a través de dispositivos móviles, pero el alumnado podrá emplear el soporte digital que le resulte más conveniente.

Para proporcionar aclaraciones o información adicional a los ejercicios, se emplearán presentaciones, las cuales permitirán mostrar contenido educativo, cuidadosamente seleccionado, a los alumnos, de forma organizada, pedagógica y visualmente atractiva. Dichas presentaciones podrán incluir textos, imágenes, audios y vídeos de YouTube, así como combinaciones de estos elementos.

4.4.5. Fases (calendario/cronograma).

La aplicación de la innovación abarcará todo el curso académico, exceptuando la unidad 7. Así pues, en cada unidad didáctica, los alumnos tendrán acceso a una recopilación de actividades y recursos adicionales, elaborados por el docente, en la plataforma *Educaplay*. En cada sesión se les indicará qué contenidos deben trabajar antes de la próxima clase. Asimismo, habrá dos parejas por unidad didáctica que realizarán una exposición y tendrán que crear una colección de ejercicios sobre dicha presentación en *Educaplay*, los cuales deberán resolver el resto de los alumnos. Finalmente, durante un plazo preestablecido antes del examen, el alumnado deberá realizar un test de *Educaplay*,

a modo de autoevaluación, y repasar aquellos contenidos en los que haya fallado mediante la ejecución de las actividades relacionadas con la pregunta en la que se hayan cometido errores. Así pues, se distinguen tres fases de aplicación de la plataforma *Educaplay*:

- ❖ **Fase 1:** tiene lugar, generalmente, durante todas las sesiones de la unidad didáctica. Actuará a modo de aula invertida, de modo que los alumnos deberán realizar unos ejercicios fuera del aula, de forma previa a la clase, para adquirir los conocimientos, de modo que durante la sesión se hagan aclaraciones sobre los mismos y se realicen otras actividades más dinámicas (debates, análisis, prácticas, etc.).
- ❖ **Fase 2:** cuando un grupo realice una exposición, deberá subir al foro de *Educaplay* una colección de ejercicios sobre los principales contenidos de la presentación, los cuales deberán resolver el resto de los alumnos.
- ❖ **Fase 3:** durante un periodo anterior al examen de la unidad (por ejemplo, los 3 días antes), los alumnos realizarán un test de autoevaluación, en el que se incluirán sugerencias de actividades relacionadas junto con las retroalimentaciones a cada pregunta. Posteriormente, tendrán que resolver, al menos, algunas de las actividades sugeridas en las preguntas que hayan fallado.

4.5. Evaluación y seguimiento de la innovación.

Para valorar la acogida de la innovación y su éxito se realizará un seguimiento y una evaluación de la misma, usando como muestra al grupo-clase en el que se implantará dicha innovación.

El **seguimiento** tendrá lugar durante todo el curso, de modo que se analizará la participación del alumnado en la plataforma (acceso y realización de actividades), se valorará la utilidad de los conocimientos adquiridos previamente a las sesiones para el desempeño de las mismas y se recogerán sus opiniones. En el caso de que se notifique algún problema, como que haya alumnos que no participen o que los resultados de las actividades sean poco satisfactorios, se investigarán las causas y se plantearán soluciones. Del mismo modo, se adaptará la plataforma en función de los comentarios de los alumnos, siempre y cuando el docente lo estime oportuno, por ejemplo, incluyendo nuevo material, flexibilizando plazos, etc. Dichas quejas o sugerencias podrán ser presentadas de forma

online a través de la plataforma (ya sea en el foro colaborativo o por mensaje privado) o de forma presencial durante las sesiones.

En cuanto a la **evaluación** del proyecto de innovación, se efectuará a final de curso a través de un cuestionario anónimo para el alumnado, realizado en formato papel, durante una de las sesiones presenciales, para favorecer que sea respondido por todo el grupo. Para el diseño de dicho cuestionario (Ver [Anexo C](#)) se tomaron como referencia evaluaciones sobre prácticas de *b-learning* publicadas en revistas líderes en el campo de la educación, como Comunicar (Cabero-Almenara, Llorente-Cejudo y Puentes-Puente, 2010; Remesal, Colomina, Mauri y Rochera, 2017). Así pues, el cuestionario con el que se evaluará la innovación consiste en una serie de preguntas tipo Likert (de 1 a 4, siendo 1. Nada de acuerdo, 2. Algo de acuerdo, 3. Bastante de acuerdo y 4. Muy de acuerdo) versadas sobre distintas dimensiones: aspectos generales de la asignatura, aspectos relacionados con el profesor online, aspectos relacionados con los contenidos, aspectos relacionados con la comunicación, aspectos relacionados con la plataforma y utilización de la plataforma.

5. CONCLUSIONES.

En base a los objetivos planteados en el presente trabajo, se obtienen las siguientes conclusiones:

- Mediante el empleo de la plataforma educativa virtual *Educaplay* se facilita el **aprendizaje fuera del aula**, pues se trata de una plataforma de fácil acceso y uso que permite compartir una amplia gama de recursos con el alumnado. Además, gracias a su versión móvil, el alumnado puede decidir dónde y cuándo acceder, adaptándose, por tanto, a los distintos ritmos de vida del alumnado.

Esta cuestión es especialmente importante en aquellas circunstancias en las que el alumnado no pueda acceder a las clases presenciales, como puede ser ausencia por enfermedad u otra causa justificada o situaciones que afectan al total del alumnado, como la vivida en el presente curso en la que, debido al estado de alarma por el *COVID-19*, se suspendieron las clases presenciales.

- La **amplia variedad de actividades** que se pueden diseñar en dicha plataforma posibilita la creación de distintos tipos de ejercicio para el mismo contenido, de modo que, en muchas ocasiones, el alumnado puede elegir qué ejercicio realizar entre una serie de opciones. Además de los ejercicios, también se incluyen otros recursos de interés (artículos, vídeos, esquemas, mapas conceptuales, etc.) de modo que el alumnado puede acceder a aquellos materiales complementarios que le resulten de utilidad, individualizando el aprendizaje del alumnado.
- El alumnado actual se trata de un alumnado inmerso en las **nuevas tecnologías**, con las que se siente cómodo y experimentado, de modo que el empleo de una plataforma educativa virtual, que además cuenta con versión móvil, se corresponde con la realidad del contexto del alumnado.
- Mediante la autogestión que el alumnado hace de su propio aprendizaje, pues es el responsable de elegir qué recursos utilizar y cuándo hacerlo, y gracias a los ejercicios de *Educaplay* que el alumnado debe diseñar, se

favorece **la creatividad y la autonomía**. Además, se plantea un sistema de autoevaluación y evaluación entre iguales para las exposiciones, lo que permite al alumnado aprender a valorar, criticar y reflexionar sobre su progreso individual en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

- *Educaplay* presenta **elementos de juego**, como puntos y rankings, lo que aumenta la motivación.
- Al abordar la teoría de manera previa a las sesiones presenciales, a través de *Educaplay*, durante las clases se realizan **actividades prácticas**, no sólo relacionadas con la parte de Biología (como empleo de microscopios virtuales o prácticas de laboratorio) sino también con aspectos del deporte (como el Test de Ruffier Dickson o el análisis de la alimentación de deportistas o de distintos tipos de ejercicio) y de la expresión corporal (como la visualización de distintas manifestaciones artístico-expresivas o ejercicios de mímica).
- *Educaplay* cuenta con **servicio de mensajería**, tanto a través del foro del grupo privado como por mensaje privado, lo que facilita la comunicación entre el docente y el alumnado fuera de las horas lectivas.
- *Educaplay* tiene un **sistema de recogida de datos**, de modo que en cualquier momento el docente puede acceder a los informes de actividad de su alumnado, así como exportarlos en un *Excel*, y comprobar qué actividades realizaron, cuándo lo hicieron, cuáles fueron sus resultados, cuánto tiempo emplearon, etc. Además, las actividades están diseñadas de modo que proporcionan una **retroalimentación inmediata**, tanto de respuesta correcta (KCR) como elaborada (EF), lo que permite al alumnado conocer el estado de su aprendizaje en todo momento, sin necesidad de esperar a la sesión presencial.
- Como docente de Biología y Geología, considero importante crear concienciación sobre el cuidado del medio ambiente, por lo que una ventaja añadida del empleo de *Educaplay* para la realización de ejercicios es que

permite **reducir el gasto en papel**, ya que se encuentra todo diseñado en formato digital.

6. FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA.

- Aguaded, I., & Cabero, J. (2013). *Tecnologías y medios para la educación en la e-sociedad*. Madrid, España: Alianza.
- Anmarkrud, Ø., McCrudden, M. T., Bråten, I., & Strømsø, H. I. (2013). Task-oriented reading of multiple documents: Online comprehension processes and offline products. *Instructional Science*, 41, 73-894.
- Aretio, L. (2017). Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2).
- Bangert-Drowns, R. L., Kulik, C. C., Kulik, J. A., & Morgan, M. T. (1991). The instructional effect of feedback in test-like events. *Review of Educational Research*, 61, 213–238.
- Barata, G., Gama, S., Fonseca, M. J., & Gonçalves, D. (2013). Improving student creativity with gamification and virtual worlds. *Proceeding First International Conference on Gameful Design, Research, and Applications* (95-98). ACM.
- Bartolomé, A. R. (2004). Blended Learning. Conceptos básicos. *Pixel-Bit*, 23, 7-20.
- Bartolomé, A., García-Ruiz, R., & Aguaded, I. (2018). Blended learning: panorama y perspectivas. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 33-56.
- Brown, S., & Pickforf, R. (2013). *Evaluación de habilidades y competencias en educación superior*. Madrid, España: Narcea.
- Burbules, N. (2012). Entrevista a Nicolás Burbulés. *Webinar, 2012*. Recuperado de <http://goo.gl/DpJEcH>
- Butler, D. L., & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65, 245-281.
- Cabero-Almenara, J., Llorente-Cejudo, M., & Puentes-Puente, A. (2010). Online students' satisfaction with blended learning. [La satisfacción de los estudiantes en red en la formación semipresencial]. *Comunicar*, 35, 149-157.
- Castells, M. (2006). *La sociedad red: una visión global*. Madrid, España: Alianza.
- Comisión Europea. (2013). *Apertura de la educación: Docencia y aprendizaje innovadores para todos a través de las nuevas tecnologías y recursos educativos abiertos [SWD(2013) 341 final]*. Bruselas. Recuperado de <https://goo.gl/l3RwMz>

- Coupland, D. (2010). *Generation A*. Toronto, Canadá: Random House.
- Decreto 42/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias. *Boletín Oficial del Principado de Asturias (BOPA)*, nº 149, de 29 de junio de 2015.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification. En *15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (9-15). ACM. Recuperado de <https://goo.gl/2n6hOC>
- Ditrendia. (2016). *Informe ditrendia 2016: Mobile en España y en el Mundo*. Recuperado de https://www.amic.media/media/files/file_352_1050.pdf
- Educaplay. (2020). *Tipos de actividades*. España: ADR Formación. Recuperado de <https://es.educaplay.com/tipos-de-actividades/>
- Educastur. (2019). *Calendario escolar*. Oviedo, España: Consejería de Educación del Gobierno del Principado de Asturias. Recuperado de <https://www.educastur.es/calendario-escolar>
- Feixa, C. (2000). Generación@ la juventud en la era digital. *Nómadas*, (13), 75-91.
- Fernández-de-Arroyabe-Olaortua, A., Lazkano-Arillaga, I., & Eguskiza-Sesumaga, L. (2018). Nativos digitales: Consumo, creación y difusión de contenidos audiovisuales online. *Comunicar*, 26(57), 61-69.
- Fernández-Planells, A., & Figueras, M. (2014). De la guerra de pantallas a la sinergia entre pantallas: El multitasking en jóvenes. En A. Huertas, y M. Figueras (Eds.), *Audiencias juveniles y cultura digital* (87-107). Bellaterra (Barcelona), España: Institut de la Comunicació. Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado de <https://bit.ly/2Kfa7N2>
- García-Ruiz, R., Aguaded, I., & Bartolomé, A. (2017). La revolución del “blended learning” en la educación a distancia. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 25-32.
- Gardner, H., & Davis, K. (2014). *The app generation: How today's youth navigate identity, intimacy, and imagination in a digital world*. New Haven, EE. UU.: Yale University Press. Recuperado de <https://bit.ly/2KbzdMQ>

- Gisbert, V., & Blanes, C. (2013). Análisis de la importancia de la programación didáctica en la gestión docente. *3C Empresa. Investigación y pensamiento crítico*, (12), 66-86.
- González-Fernández, M. O., & Huerta-Gaytán, P. (2019). Experiencia del aula invertida para promover estudiantes prosumidores del nivel superior. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 245-263.
- González-Fernández, N., & Salcines-Talledo, I. (2015). El Smartphone en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación en Educación Superior. Percepciones de docentes y estudiantes. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 21(2), 1-20.
- Hamodi, C., López-Pastor, V. M., & López-Pastor, A. T. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles Educativos*, 37(147), 146-161.
- Howe, N., & Strauss, W. (2000). *Millenials Rising. The next great generation*. Nueva York, EE. UU.: Vintage Books.
- Instituto Nacional de Estadística (2019). *Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares*. Madrid, España: INE. Recuperado de https://www.ine.es/prensa/tich_2019.pdf
- Lefevre, D., & Cox, B. (2016). Feedback in technology-based instruction: Learner preferences. *British Journal of Educational Technology*, 47, 248-256.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE). *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, nº 106, de 4 de mayo de 2006.
- Máñez, I. (2020). ¿Influye la retroalimentación correctiva en el uso de la retroalimentación elaborada en un entorno digital? *Psicología Educativa*, 26, 57-65.
- Mateus, J.C., Aran-Ramspott, S. & Masanet, M. J. (2017). Análisis de la Literatura sobre Dispositivos Móviles en la Universidad Española. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 49-72.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., & Baki, M. (2013). The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature. *Teachers College Record*, 115(3), 1-47. Recuperado de <https://goo.gl/R6zreQ>

- Narciss, S. (2013). Designing and evaluating tutoring feedback strategies for digital learning environments on the basis of the interactive tutoring feedback model. *Digital Education Review*, 23 , 7-26.
- Narciss, S., Sosnovsky, S., Schnaubert, L., Andrès, E., Eichelmann, A., Goguadze, G., & Melis, E. (2014). Exploring feedback and student characteristics relevant for personalizing feedback strategies. *Computers & Education*, 71 , 56-76.
- Ness, M. (2011). Explicit reading comprehension instruction in elementary classrooms: Teacher use of reading comprehension strategies. *Journal of Research in Childhood Education*, 25, 98-117.
- Ng, W., & Cumming, T. M. (Eds.) (2015). *Sustaining Mobile Learning: Theory, Research and Practice*. Londres, Reino Unido: Routledge.
- OCDE. (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy. A framework for PISA 2006*. París, Francia: OCDE.
- OCDE. (2010). *PISA 2009 results: What students know and can do: Student performance in reading, mathematics and science*. París, Francia: OCDE.
- OREALC. (2003). *Informe final del encuentro sobre educación científica*. Santiago de Chile, Chile: OREALC.
- Palomar, M.J. (2010). La importancia de la programación didáctica en el proceso enseñanza aprendizaje en la educación secundaria obligatoria. *Revista digital innovación y experiencias educativas*, (29).
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
Recuperado de <https://bit.ly/2IatWsg>
- Programación didáctica de Anatomía Aplicada de 1º de Bachillerato del I.E.S Doctor Fleming de Oviedo, curso 2019-2020. Recuperado de <http://fleming.informatica-fleming.com/comun.php?seccion=23>
- Programación didáctica de Cultura Científica de 1º de Bachillerato del I.E.S Doctor Fleming de Oviedo, curso 2019-2020. Recuperado de <http://fleming.informatica-fleming.com/comun.php?seccion=23>
- Programación General Anual del centro de prácticas, curso 2019-2020.

- Railean, E. A. (2017). Impacts of Digital Revolution on Learning. En *User Interface Design of Digital Textbooks* (1-22). Singapur: Springer Singapore.
- Remesal, A., Colomina, R., Mauri, T., & Rochera, M. (2017). Online questionnaires use with automatic feedback for e-innovation in university students. [Uso de cuestionarios online con feedback automático para la e-innovación en el alumnado universitario]. *Comunicar*, 51, 51-60.
- Rico, M. M., & Agudo, J. E. (2016). Aprendizaje móvil de inglés mediante juegos de espías en Educación Secundaria. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(1), 121-139.
- Ricoy, M-C., & Martínez-Carrera, S. (2020). El uso informal del smartphone en adolescentes de centros de protección: un reto para promover la intervención socioeducativa. *Educación XXI*, 23(1), 459-482.
- Roelle, J., & Berthold, K. (2017). Effects of incorporating retrieval into learning tasks: The complexity of the tasks matters. *Learning and Instruction*, 49 (2), 142-156.
- Rouet, J.-F., Britt, M. A., & Durik, A. M., (2017). RESOLV: Readers' representation of reading contexts and tasks. *Educational Psychologist*, 52 , 200-215.
- Rubia, B., & Guitert, M. (2014). ¿La revolución de la enseñanza? El aprendizaje colaborativo en entornos virtuales (CSCL) [Revolution in Education: Computer Support for Collaborative Learning]. *Comunicar*, 42, 10-14.
- Ruiz-Ortega, F. J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 3(2), 41-60.
- Saint Louis University. (1818-2020). *Flipped Classroom Resources*. St. Louis, EEUU. Recuperado de <https://www.slu.edu/ctl/resources/flipped-classroom-resources.php>
- Saleh, S. A., & Bhat, S. A. (2015). Mobile Learning: A Systematic Review. *International Journal of Computer Applications*, 114(11), 1-5.
- Salinas Ibáñez, J. (1997). Modelos mixtos de formación universitaria presencial ya distancia: el Campus Extens. *Cuadernos de Documentación Multimedia*, 6-7, 55-64.
- Santiago, R., Trbaldo, S., Kamijo, M., & Fernández, Á. (2015). *Mobile Learning: Nuevas realidades en el aula*. México: Editorial Océano.

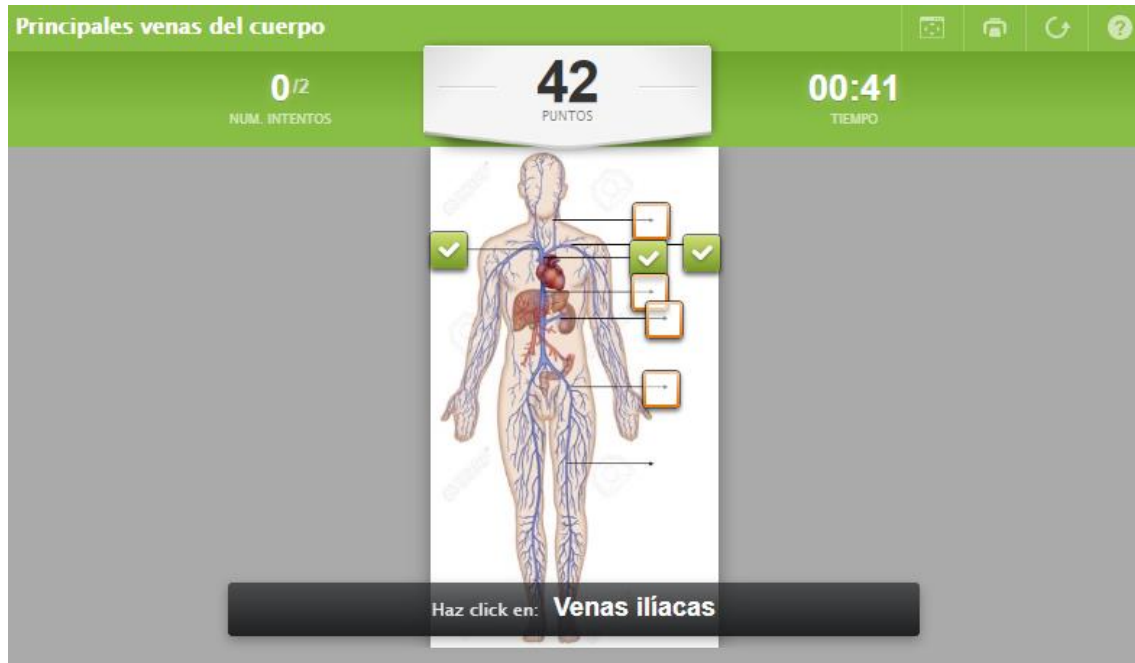
- Sein-Echaluze Lacleta, M.L., Fidalgo-Blanco, Á., & García-Peñalvo, F.J. (2014). Buenas prácticas de Innovación Educativa: Artículos seleccionados del II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, CINAIC 2013. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (44).
- Sergio, F. (2012). 10 ways that mobile learning will revolutionize education. Recuperado de <https://www.fastcompany.com/1669896/10-ways-that-mobile-learning-will-revolutionize-education>
- Shute, V. J., & Rahimi, S. (2017). Review of computer-based assessment for learning in elementary and secondary education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33, 1-19.
- Sung, Y. T., Chang, K. E., & Liu, T. C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*, 94, 252-275.
- Tapscott, D., & Williams, A.D. (1998). *Wikinomics: How mass collaboration changes everything*. New York, EE. UU.: Portfolio.
- Tärning, B. (2018). Review of feedback in digital applications-Does the feedback they provide support learning? *Journal of Information Technology Education: Research*, 17, 247-283.
- Torres-Toukoumidis, A., Romero-Rodríguez, L. M., & Pérez-Rodríguez, A. M. (2018). Ludificación y sus posibilidades en el entorno de blended learning: revisión documental. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 95-111.
- UNESCO. (1999). *Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso*.
- UNESCO. (2002). *Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI*.
- UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*.
- Valk, J. H., Rashid, A. T., & Elder, L. (2010). Using mobile phones to improve educational outcomes: An analysis of evidence from Asia. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 11(1), 117-140.

- Van der Kleij, F. M., Feskens, R. C., & Eggen, T. J. H. M. (2015). Effects of feedback in a computer-based learning environment on students' learning outcomes: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 85, 475-511.
- Viñals, A., Abad, M., & Aguilar, E. (2014). Jóvenes conectados: Una aproximación al ocio digital de los jóvenes españoles. *Communication Papers*, 3(4), 52-68. Recuperado de <https://bit.ly/2KgpcOh>
- White, D., & Le-Cornu, A. (2011). Visitors and residents: A new typology for online engagement. *First Monday*, 16(9), 1-10.
- Zuñiga, A., Leiton, R., & Naranjo, J.A. (2014). Del sistema educativo tradicional hacia la formación por competencias: Una mirada a los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias en la educación secundaria de Mendoza Argentina y San José de Costa Rica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(2), 145-159.

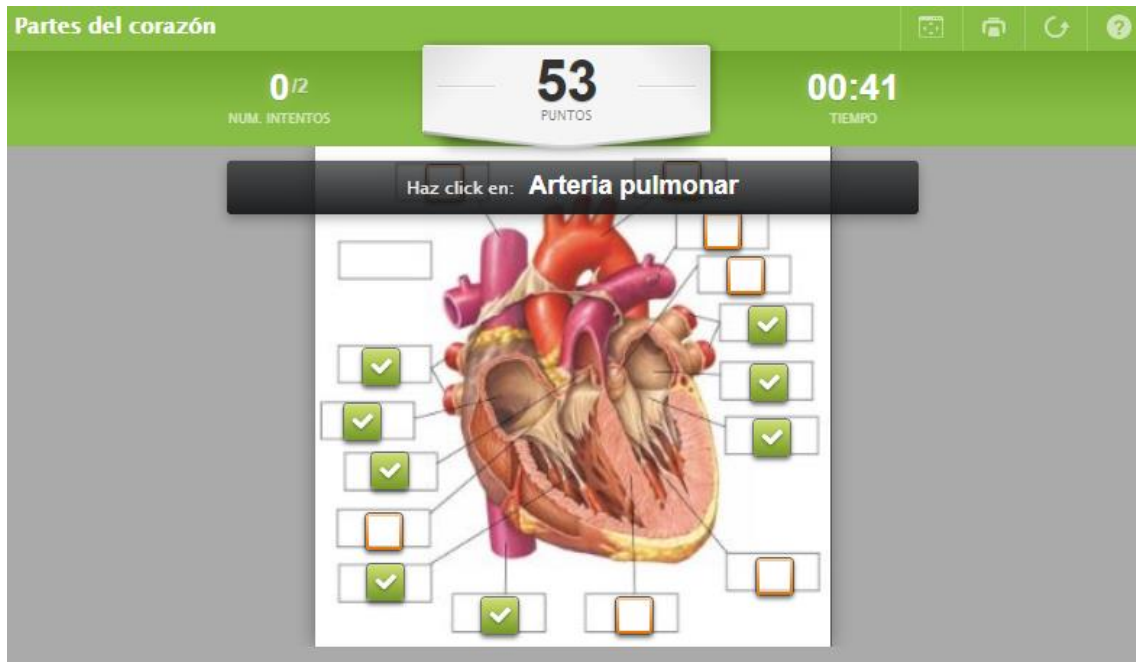
ANEXOS

ANEXO A. Ejemplos de ejercicios de *Educaplay* de la unidad didáctica.

Mapas interactivos. Ya sean de nombrar o de localizar, incluyen una retroalimentación de respuesta elaborada (EF) de cada localización al final de la actividad.



https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6067464-principales_venas_del_cuerpo.html



| | | | |
|---|---|-----------------------------|---|
| ▶ | 1 | VENA CAVA SUPERIOR | ? |
| ▶ | 2 | ARTERIA AORTA | ? |
| ▶ | 3 | ARTERIA PULMONAR | ? |
| ▶ | 4 | VENAS PULMONARES IZQUIERDAS | ? |
| ▶ | 5 | VENAS PULMONARES DERECHAS | ? |
| ▼ | 6 | AURÍCULA IZQUIERDA | ? |

? Recibe sangre oxigenada proveniente de los pulmones (a través de las venas pulmonares) y la impulsa a través de la válvula mitral hacia el ventrículo izquierdo, el cual la distribuye a todo el organismo mediante la arteria aorta.

| | | | |
|---|---|--------------------|---|
| ▶ | 7 | AURÍCULA DERECHA | ? |
| ▶ | 8 | VÁLVULA PULMONAR | ? |
| ▶ | 9 | VÁLVULA TRICÚSPIDE | ? |

Johanna Riestra Álvarez

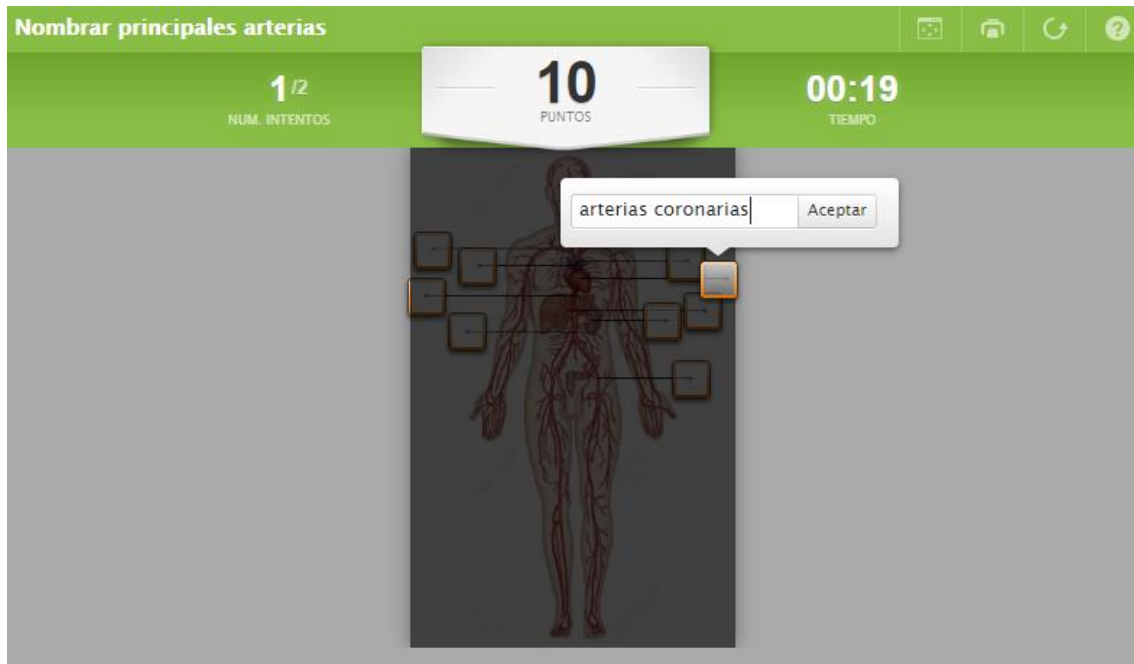
100
PUNTOS

01:33
TIEMPO

Compartir resultado:  

[Volver a jugar](#)

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6067837-partes_del_corazon.html



https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6091227-principales_arterias.html

Completar texto. El alumnado debe escribir en los espacios presentes en el texto las palabras adecuadas, las cuales se muestran en una lista lateral.

Funciones del s. circulatorio

0/2 NUM. INTENTOS 100 PUNTOS 00:31 TIEMPO

El sistema circulatorio, a través de la sangre, realiza las siguientes funciones:

1. Transporte de sustancias: transporta el **oxígeno** y los **nutrientes** a las células y retira el dióxido de carbono y los **desechos** generados del metabolismo celular. Las células encargadas de llevarlo a cabo son los **glóbulos rojos** o glóbulos rojos. Además, también transporta otras sustancias, como las **hormonas**.

2. Defensa del organismo: los **leucocitos** o glóbulos blancos.

Palabras para completar los espacios

plaquetas leucocitos
infecciones hematíes
homeostasis
hormonas
coagulación

Comprobar

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6091249-funciones_del_s_circulatorio.html

Texto sobre las venas

0/2 NUM. INTENTOS 100 PUNTOS 01:00 TIEMPO

Las venas son los vasos sanguíneos de retorno al corazón. Su túnica **adventicia** es más gruesa que la de las arterias, y su túnica **media** más delgada, lo que las hace menos elásticas, lo cual se debe a que soportan **menos** presión que las arterias. En su recorrido se encuentran las válvulas **semilunares** que impiden el retroceso de la sangre, de modo que la sangre solo vaya hacia el corazón. Este flujo de la sangre hacia el corazón se realiza gracias a movimientos **musculares** y la presión **abdominal** producida en movimientos **respiratorios**. Suelen encontrarse más cerca de la superficie que las arterias.

braquiocefálicas ilíacas
subclavias yugulares
inferior izquierda
pulmonares hepática
superior
braquiocefálicas
inferior Cava
Cava
inferior inferior superior
cuatro cuatro renales

Comprobar

Las principales venas del cuerpo son:

1. Cava superior : recoge la sangre de la parte superior del cuerpo.
2. Cava inferior : recoge la sangre de la parte inferior del cuerpo.
3. Vena hepática : recoge la sangre del hígado. Conecta con la vena cava inferior .
4. Venas renales : recogen la sangre de los riñones. Conectan con la cava inferior .
5. Venas ilíacas : recogen la sangre de las extremidades inferiores. Confluyen en la cava inferior .
6. Venas yugulares : son, en total, cuatro venas que recogen la sangre de la cabeza. Desembocan en las venas braquiocefálicas , que confluyen en la vena cava superior .
7. Venas subclavias : recogen la sangre de los brazos. Conectan con las venas braquiocefálicas .
8. Venas pulmonares : son un total de cuatro venas que desembocan en la aurícula izquierda .

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6091513-texto_sobre_las_venas.html

Crucigramas. A través de un texto o una imagen, se definirá el término que se debe insertar en cada fila/columna. Al finalizar la actividad, se podrán visualizar dichas descripciones, así como retroalimentaciones complementarias.

Arterias del cuerpo (T)

98 PUNTOS

03:26 TIEMPO

3

Parten desde el cayado aórtico hacia las extremidades superiores.

Pista Letra Pista Palabra

| | | |
|---|---|------------|
| ▶ | 1 | MESENERICA |
| ▼ | 2 | ARTERIOLAS |
| <p><i>Arterias de menor calibre.</i></p> <p>? La capa muscular de su pared (la cual forma parte de la túnica media) es más delgada que en las arterias. Su grosor va disminuyendo dando paso a los capilares.</p> | | |
| ▶ | 3 | SUBCLAVIAS |
| ▶ | 4 | ADVENTICIA |
| ▶ | 5 | CORONARIAS |
| ▶ | 6 | CAPILARES |
| ▶ | 7 | ELASTICAS |



Johanna Riestra Álvarez

98
PUNTOS

03:43
TIEMPO

Compartir resultado:




Volver a jugar

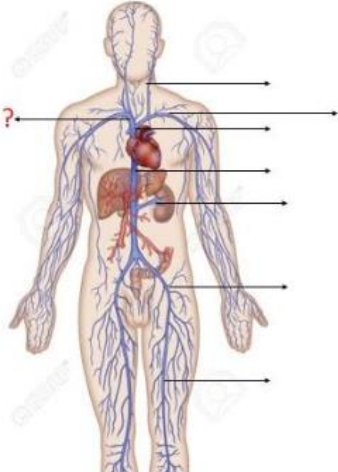
https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6091301-arterias_del_cuerpo.html

Venas del cuerpo (I) 🏠 🔄 ?

100
PUNTOS

01:57
TIEMPO

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | C | | | | | | | | | | |
| | A | D | V | E | N | T | I | C | I | A | S | | | | | |
| | | | | L | | | | V | | | U | | | | | |
| | | | | I | | | | A | | | B | | | | | |
| | H | E | P | A | T | I | C | A | | | C | | | | | |
| | | | | C | | | | | | | L | | | | | |
| | M | U | S | C | U | L | A | R | E | S | A | | | | | |
| | | | | S | | | | E | | | V | | | | | |
| | | | | | | | | M | | | I | | | | | |
| | | | | | | | | I | | | A | | | | | |
| B | R | A | Q | U | I | O | C | E | F | A | L | I | C | A | S | |
| | E | | | | | | | | | | U | | | | | |
| | N | | | | | | P | U | L | M | O | N | A | R | E | S |
| | A | | | | | | | | | | A | | | | | |
| | L | | | | | | | | | | R | | | | | |
| | E | | | | | | | | | | E | | | | | |
| | S | | | | | | Y | U | G | U | L | A | R | E | S | |



+
☒
-

Comprobar

1 BRAQUIOCEFALICAS ?

2 SEMILUNARES

100 PUNTOS

02:09 TIEMPO

Compartir resultado:

Volver a jugar

? Válvulas que presentan las venas que impiden el retroceso de la sangre.

3 MUSCULARES ?

4 SUBCLAVIAS ?

5 PULMONARES ?

6 YUGULARES ?

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6093423-venas_del_cuerpo.html

Vasos sanguíneos

100 PUNTOS

01:26 TIEMPO

MEDIA

VENA

VENULA

1 Endotelio 2 Endotelio 3 Endotelio 4 Pericitos 5 Capilares 6 Endotelio 7 Endotelio 8 Endotelio 9 Capilares 10 Capilares 11 Capilares 12 Capilares

Pista Letra Pista Palabra

Comprobar

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6094811-vasos_sanguineos.html

Ordenar palabras. Se deberán clicar las palabras en el orden correcto. Aquellos términos formados por varias palabras aparecerán con ellas fusionadas para evitar que se separen en términos independientes.

Circulación sanguínea

0/2 NUM. INTENTOS

100 PUNTOS

02:02 TIEMPO

Si fueses un eritrocito que sale y vuelve al páncreas, ¿qué recorrido realizarías?

Forma la frase con estas palabras

válvulamitral arteriapulmonar válvulaaórtica venaspulmonares

ventrículoizquierdo pulmones páncreasfinal aurículaizquierda

arteriaaorta

páncreasinicio venascavas aurículaderecha válvulatricúspide ventrículoderecho válvulapulmonar

Comprobar

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6102939-circulacion_sanguinea.html

➤ **Relacionar columnas.**

Enfermedades circulatorio

0/2 NUM. INTENTOS

100 PUNTOS

00:42 TIEMPO

Arritmias

Aterosclerosis

Infarto de miocardio

Aneurisma

Derrames

Estenosis

Varices

Coagulación de la sangre en los vasos.

Fallos en los sistemas de coagulación.

Insuficiencia coronaria por estrechamiento de las arterias coronarias.

Infecciones del corazón.

Formación de placas de grasa en el interior de las arterias.

Falta de riego en el miocardio,, generalmente por un trombo en la arteria coronaria.

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6102700-enfermedades_circulatorio.html

Ruleta. Se mostrará un texto o una imagen que describa la palabra a adivinar, la cual debe empezar o contener la letra indicada. Al finalizar la actividad se podrán visualizar dichas descripciones.

Ruleta circulatorio

1/2 NUM. INTENTOS 50 PUNTOS 00:40 TIEMPO

EMPIEZA POR LA H
Afección de la tensión arterial que se produce cuando hay una pérdida de líquido circulatorio.

hipotensión

Saltar Comprobar

D DIÁSTOLE

E ENDOCARDIO

Capa interna de la pared cardíaca, formada por un estrato de células endoteliales, apoyadas sobre una fina capa de tejido conectivo.

F FIBRILACIÓN

G GLÓBULOS BLANCOS

H HIPOTENSIÓN

I ILÍACAS

J PURKINJE

L LUBB

M MITRAL

PUNTOS TIEMPO NUM. INTENTOS

Compartir resultado:

Volver a jugar

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6102763-ruleta_circulatorio.html

Test de autoevaluación. Consistirá en un test de varias preguntas de respuesta única, con límite de tiempo (ya que se emplea a modo de autoevaluación). Al finalizar la actividad, se podrá acceder a la corrección, en la cual se mostrarán retroalimentaciones tanto de respuesta correcta (KCR) como de respuesta elaborada (EF). Además, se

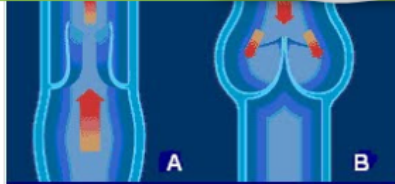
indicarán actividades relacionadas con la pregunta para orientar el repaso personalizado del alumnado en función de sus fallos.

Autoevaluación circulatorio

100 PUNTOS

04:48 TIEMPO RESTANTE

2.



Autoevaluación circulatorio

¿Qué válvula se localiza en las venas evitando el retroceso de la sangre?

- Aórtica
- Mitral
- Tricúspide
- Semilunar

Anterior 2/7 Siguiente

Autoevaluación circulatorio

57 PUNTOS

03:27 TIEMPO RESTANTE

- Aórtica
- Mitral
- Tricúspide
- Semilunar

i Información adicional

Estas válvulas se denominan semilunares. La válvula aórtica se encuentra entre la arteria aorta y el ventrículo izquierdo. La válvula mitral se sitúa entre la aurícula izquierda y el ventrículo izquierdo. La válvula tricúspide está situada entre la aurícula derecha y el ventrículo derecho (para recordarlo podéis pensar en tricúspiDE-Derecho). (Actividades sugeridas: mapas interactivos del corazón, texto de venas y crucigrama de venas).

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6102363-autoevaluacion_circulatorio.html

Relacionar. Se mostrará un listado de cuestiones pertenecientes a diferentes categorías, de modo que el alumnado deberá seleccionar sólo aquellas que se engloben dentro de la categoría indicada. Al finalizar la actividad podrá ver las distintas categorías y sus cuestiones asociadas.

Grupos sanguíneos

0/2 NUM. INTENTOS 100 PUNTOS 00:02 TIEMPO

0/6 Grupo B

| | | | |
|---|---|---|--|
| No puede donar eritrocitos a alguien del grupo B o 0. | No puede recibir plasma de alguien del grupo A o 0. | No puede recibir eritrocitos de alguien del grupo B o AB. | Sólo puede donar eritrocitos a alguien del grupo AB. |
| No puede recibir eritrocitos de alguien del grupo A o AB. | Es el donante universal de plasma. | Sólo puede donar plasma a alguien del grupo 0. | Anticuerpos anti-B en el plasma sanguíneo. |
| Tiene anticuerpos anti-A y anti-B en el plasma. | No tiene anticuerpos en el plasma. | No puede recibir plasma de alguien del grupo B o 0. | Es el donante universal de eritrocitos. |
| Sólo tiene anticuerpos anti-A en el plasma. | No puede donar plasma a alguien del grupo B o AB. | Sólo puede recibir plasma de alguien AB. | Sólo tiene antígenos B en los eritrocitos. |
| No puede donar plasma a alguien del grupo A o AB. | Solo antígenos A en los glóbulos rojos. | No tiene antígenos en los eritrocitos. | Sólo puede recibir eritrocitos de alguien del grupo 0. |
| Tiene antígenos A y B en los eritrocitos. | Es el receptor universal de plasma. | Es el receptor universal de eritrocitos. | No puede donar eritrocitos a alguien del grupo A o 0. |

ENHORABUENA HAS SUPERADO LA ACTIVIDAD
Grupos sanguíneos

| Grupo A | Grupo B | Grupo AB | Grupo 0 |
|---|---|--|--|
| Solo antígenos A en los glóbulos rojos. | Sólo tiene antígenos B en los eritrocitos. | No tiene anticuerpos en el plasma. | No tiene antígenos en los eritrocitos. |
| Anticuerpos anti-B en el plasma sanguíneo. | Sólo tiene anticuerpos anti-A en el plasma. | Tiene antígenos A y B en los eritrocitos. | Tiene anticuerpos anti-A y anti-B en el plasma. |
| No puede recibir plasma de alguien del grupo B o 0. | No puede donar plasma a alguien del grupo A o AB. | Es el donante universal de plasma. | Es el donante universal de eritrocitos. |
| No puede recibir eritrocitos de alguien del grupo B o AB. | No puede donar eritrocitos a alguien del grupo A o 0. | Sólo puede recibir plasma de alguien AB. | Sólo puede recibir eritrocitos de alguien del grupo 0. |
| No puede donar plasma a alguien del grupo B o AB. | No puede recibir plasma de alguien del grupo A o 0. | Sólo puede donar eritrocitos a alguien del grupo AB. | Es el receptor universal de plasma. |
| No puede donar eritrocitos a alguien del grupo B o 0. | No puede recibir eritrocitos de alguien del grupo A o AB. | Es el receptor universal de eritrocitos. | Sólo puede donar plasma a alguien del grupo 0. |

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/6112634-grupos_sanguineos.html

ANEXO B. Guiones de prácticas de la unidad didáctica.

GUIÓN 1: Interpretación de análisis de sangre.

Nombre:

Fecha:

Introducción

El análisis de sangre es una de las pruebas médicas más demandadas para conocer el estado de salud del paciente. Un hemograma permite detectar una amplia variedad de enfermedades, incluida la anemia, las infecciones y la leucemia, a través de la medida de los niveles de varios componentes y característica de la sangre, como son:

- Glóbulos rojos:** transportan oxígeno.
- Glóbulos blancos:** combaten las infecciones.
- Hemoglobina:** es una proteína presente en los glóbulos rojos que se encarga de transportar el oxígeno. Da el color rojo a la sangre, debido a que en su composición se incluye hierro.
- Hematocrito:** proporción de glóbulos rojos comparada con el componente líquido o plasma de la sangre (porcentaje de volumen de glóbulos rojos en sangre).
- Plaquetas:** participan en la coagulación de la sangre.
- Blastos:** células anormales sin diferenciar.

Por qué se realiza

Los motivos para realizar un hemograma completo son diversos:

- **Para controlar la salud:** un hemograma puede formar parte de un examen médico de rutina para controlar la salud general y detectar diversos trastornos, como anemia o leucemia.
- **Para diagnosticar una enfermedad:** si se tienen síntomas como debilidad, fatiga, fiebre, inflamación, hematomas o sangrado, se suele solicitar un hemograma para ayudar a diagnosticar la causa.
- **Para controlar una enfermedad:** si se padece una enfermedad que afecta al recuento de células sanguíneas, el médico puede utilizar hemogramas para analizar su evolución.
- **Para supervisar un tratamiento médico:** si se están tomando medicamentos que podrían afectar al recuento de células sanguíneas.

Enfermedades

Algunas enfermedades que se pueden diagnosticar por medio de un hemograma son:

ANEMIA

- Hemograma: se manifiesta por un descenso de la cantidad de hemoglobina, de glóbulos rojos o de hematocrito.
- Signos y síntomas: fatiga y debilidad.
- Causas: niveles bajos de ciertas vitaminas o de hierro, pérdida de sangre o una enfermedad no diagnosticada.

LEUCOCITOSIS

- Hemograma: se manifiesta por un aumento del número de leucocitos. También aumenta el número de neutrófilos jóvenes.
- Signos y síntomas: fiebre, escalofríos, sangrado, debilidad, pérdida de apetito, etc.
- Causas: infecciones, inflamaciones, reacciones inmunitarias, problemas de médula ósea, medicamentos o estrés.

LEUCEMIA MIELOIDE AGUDA INFANTIL (en niños y jóvenes)

- Hemograma: blastos abundantes, anemia y disminución de plaquetas.
- Signos y síntomas: los debidos a la falta de glóbulos rojos (cansancio, debilidad); a la falta de plaquetas (hematomas, hemorragias); y a la falta de glóbulos blancos (fiebre e infecciones).
- Causas: proliferación anormal de mieloblastos que invaden la médula ósea e interfieren en la producción de células normales de la sangre.

LEUCEMIA MIELOIDE CRÓNICA (en adultos de 40-50 años)

- Hemograma: aumento de los glóbulos blancos y/o plaquetas.
- Signos y síntomas: cansancio, pérdida de peso, dolor óseo, sangrados, etc.
- Causas: aumento descontrolado en la producción de algunas células sanguíneas.

Parámetros del análisis

| Parámetro | Significado | Fórmula |
|--|--|--------------------------------|
| VCM (Volumen corpuscular medio) | Promedio del volumen de hematíes. Indica el tamaño de los glóbulos rojos. | Hematocrito x 10 / nº hematíes |
| HCM (Hemoglobina corpuscular media) | Indica la cantidad de hemoglobina que hay en cada glóbulo rojo. | Hb x 10 / nº hematíes |
| VSG (Velocidad de sedimentación sanguínea) | Indica la tendencia a formar acúmulos de glóbulos rojos y la cantidad de proteínas del plasma. Aumenta en caso de infecciones y de anemia. | Se toma a 1ª y 2ª hora. |

Valores normales

| | VALORES NORMALES | | | AUMENTO | DISMINUCIÓN |
|-------------------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | HOMBRE | AMBOS | MUJER | | |
| Hematías | 5 millones ±900.000 | | 4'5 millones ±300.000 | Policitemia | Anemia |
| Hemoglobina | 14-18 g/cc | | 12-16 g/cc | Policitemia, deshidratación | Anemia |
| Hematócrito | 38-54% | | 36-47% | Pérdidas acuosas | Anemia |
| VCM | | 80-98 | | | |
| HCM | | 27-33 | | | |
| Leucocitos | | 5.000- 10.800 | | Infecciones | Gripe, Intoxicaciones |
| Basófilos | | 0-1% | | | |
| Eosinófilos | | 1-3% | | Parasitos, alergias | Infecciones agudas |
| Neutrófilos | | 40-70% | | Infecciones agudas | |
| Linfocitos | | 20-45% | | Infecciones crónicas | Adenopatías |
| Monocitos | | 4-8% | | Infecciones crónicas | Agranulocitosis tóxica |
| Plaquetas | | 150.000- 350.000 | | | Dificultad de coagulación |
| Velocidad de sedimentación | | | | | |
| 1ª hora | | 0-10 | | infecciones, anemia | hepatopatías, anafilaxis |
| 2ª hora | | 10-20 | | | |

Casos clínicos

| Ejemplo 1 | <i>Manuel Antúnez</i> | <i>Clara Álvarez</i> | <i>Jaime Pérez</i> | <i>Rosa García</i> |
|--------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| Sexo | V | M | V | M |
| Edad | 13 | 38 | 47 | 52 |
| Fecha del análisis | 24-12-17 | 23-12-17 | 23-12-17 | 12-8-17 |
| Hematías | 3,25 mill/mm3 | 4,8 mill/ mm3 | 2,95 mill/mm3 | 4,5 mill/ mm3 |
| Hemoglobina | 10,1 g /dl | 14,7 g/ dl | 9,2 g /dl | 15,7 g/ dl |
| Hematocrito | 29 % | 41,2 % | 31 % | 46,3 % |
| VCM | 85 | 85 | 75 | 84 |
| HCM | 28,5 | 29 | 25 | 30 |
| Leucocitos | 55.000 /mm3 | 5.200 /mm3 | 7.500 /mm3 | 17.000 /mm3 |
| Basófilos | - | 0,3 % | 1 % | 0,7 % |
| Eosinófilos | - | 2 % | 1 % | 2 % |
| Neutrófilos | 56 % | 63 % | 75 % | 88 % |
| Linfocitos | 24 % | 30,7 % | 17 % | 8 % |
| Monocitos | 4 % | 4 % | 4 % | 1,3 % |
| Blastos | 16 % | - | - | - |
| VSG 1ª hora | 40 | 8 | 10 | 45 |
| VSG 2ª hora | - | 19 | 22 | - |

| Ejemplo 2 | Pablo Castell | Mª Carmen López | Emilio Blanco | Carmelo Penas |
|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| Sexo | V | M | V | V |
| Edad | 17 | 35 | 26 | 21 |
| Fecha del análisis | 9-5-17 | 15-1-18 | 3-1-18 | 5-1-18 |
| Hematías | 3,9 mill/mm3 | 3,15 mill /mm3 | 5,6 mill/mm3 | 5,8 mill / mm3 |
| Hemoglobina | 12,8 g / dl | 10,4 g /dl | 17 ,2 g /dl | 17,5 g / dl |
| Hematocrito | 35 % | 35,3 % | 49 % | 50 % |
| VCM | 87 | 68 | 93 | 88 |
| HCM | 29,2 | 23 | 30,7 | 29 |
| Leucocitos | 32.000 /mm3 | 8.600 / mm3 | 8.700 / mm3 | 16.800 /mm3 |
| Basófilos | 0,2 % | 0,6 % | 0,8 % | 0,6 % |
| Eosinófilos | 1 % | 2 % | 1 % | 1 % |
| Neutrófilos | 54,8 % | 62 % | 53 % | 87 % |
| Linfocitos | 23 % | 30,4 % | 39,2 % | 8 % |
| Monocitos | 5 % | 6 % | 6 % | 2,4 % |
| Blastos | 16 % | - | - | - |
| VSG 1ª hora | 48 | 9 | 4,6 | 39 |
| VSG 2ª hora | - | 23 | 18 | |

| Ejemplo 3 | María Rodríguez | Daniel del Río | Ángel Pastor | Elvira Cienfuegos |
|---------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|
| Sexo | M | V | V | M |
| Edad | 65 | 41 | 18 | 48 |
| Fecha del análisis | 14-12-17 | 3-9-17 | 29-11-17 | 6-11-16 |
| Hematías | 5,0 mill / mm3 | 5,4 mill/mm3 | 2,68 mill/mm3 | 2,8 mill /mm3 |
| Hemoglobina | 13,4 g / dl | 14,3 g /dl | 11,4 g / dl | 11 g /dl |
| Hematocrito | 40 % | 41,4 % | 27,9 % | 27 % |
| VCM | 86 | 92 | 72 | 82 |
| HCM | 28,2 | 31 | 25 | 26,8 |
| Leucocitos | 6.400 /mm3 | 15.500 / mm3 | 9.200 /mm3 | 45.000 / mm3 |
| Basófilos | 0,2 % | 1 % | 0,3 % | 0,5 % |
| Eosinófilos | 2,5 % | 3 % | 2,6 % | 2 % |
| Neutrófilos | 68 % | 86 % | 58 % | 53,5 % |
| Linfocitos | 26,3 % | 9 % | 36,1 % | 22 % |
| Monocitos | 3 % | 1 % | 3 % | 6 % |
| Blastos | - | - | - | 16 % |
| VSG 1ª hora | 7 | 40 | 11 | 45 |
| VSG 2ª hora | 20 | - | 19 | - |

| Ejemplo 4 | Rosa García | Manuel Antúnez | Mª Carmen López | María Rodríguez |
|---------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Sexo | M | V | M | M |
| Edad | 52 | 13 | 35 | 65 |
| Fecha del análisis | 12-8-17 | 24-12-17 | 15-1-18 | 14-12-17 |
| Hematías | 4,5 mill/ mm3 | 3,25 mill/mm3 | 3,15 mill /mm3 | 5,0 mill / mm3 |
| Hemoglobina | 15,7 g/ dl | 10,1 g /dl | 10,4 g /dl | 13,4 g / dl |
| Hematocrito | 46,3 % | 29 % | 35,3 % | 40 % |
| VCM | 84 | 85 | 68 | 86 |
| HCM | 30 | 28,5 | 23 | 28,2 |
| Leucocitos | 17.000 /mm3 | 55.000 /mm3 | 8.600 / mm3 | 6.400 /mm3 |
| Basófilos | 0,7 % | - | 0,6 % | 0,2 % |
| Eosinófilos | 2 % | - | 2 % | 2,5 % |
| Neutrófilos | 88 % | 56 % | 62 % | 68 % |
| Linfocitos | 8 % | 24 % | 30,4 % | 26,3 % |
| Monocitos | 1,3 % | 4 % | 6 % | 3 % |
| Blastos | - | 16 % | - | - |
| VSG 1ª hora | 45 | 40 | 9 | 7 |
| VSG 2ª hora | - | - | 23 | 20 |

Fuentes consultadas:

Este guion ha sido tomado, adaptado y completado, del IES Gil y Carrasco, cuyos recursos se encuentran abiertos y disponibles en el siguiente enlace

<https://anamolina.weebly.com/anatomicutea-aplicada-1ordm-bach.html>

Otras fuentes:

https://www.drugs.com/cg_esp/leucocitosis.html

<https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/complete-blood-count/about/pac-20384919>

https://www.fcarreras.org/es/leucemia-mieloide-aguda-infantil_1190419

<https://www.fcarreras.org/es/leucemiamieloidecronica>

GUIÓN 2: Disección del corazón.

Nombre:

Fecha:

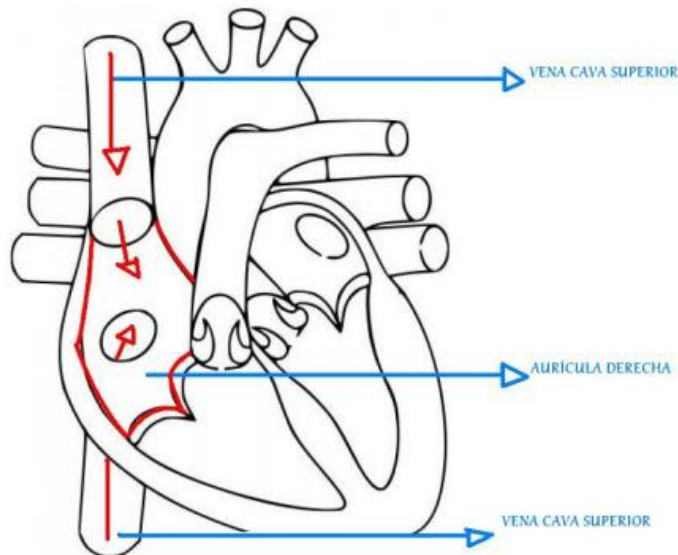
Introducción

En los animales vertebrados, el corazón es el órgano musculoso encargado de impulsar la sangre al resto del cuerpo, a través de los vasos sanguíneos. Se trata de un órgano hueco dividido longitudinalmente en dos mitades independientes, formadas por dos cavidades (aurícula y ventrículo) que están comunicadas por una válvula auriculoventricular, siendo la izquierda la mitral y la derecha la tricúspide.

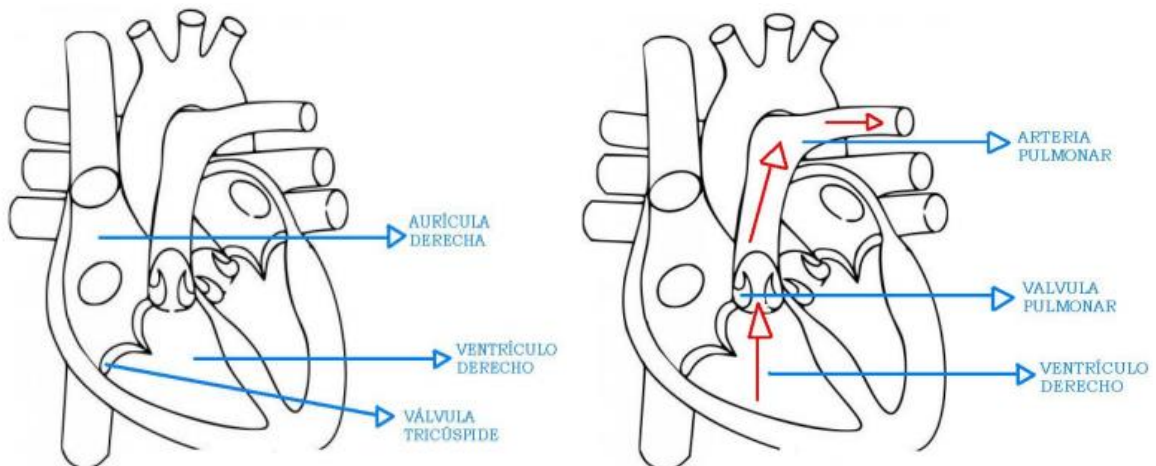
En las aurículas desembocan unos vasos sanguíneos llamados venas, los cuales llevan la sangre al corazón, y de los ventrículos salen las arterias.

Así pues, la sangre realiza el siguiente recorrido:

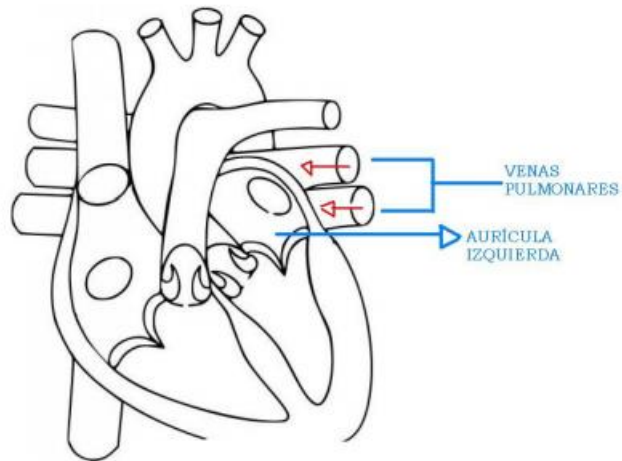
1. Llega a la **aurícula derecha** por las **venas cavas**, después de haber recorrido y oxigenado el cuerpo.



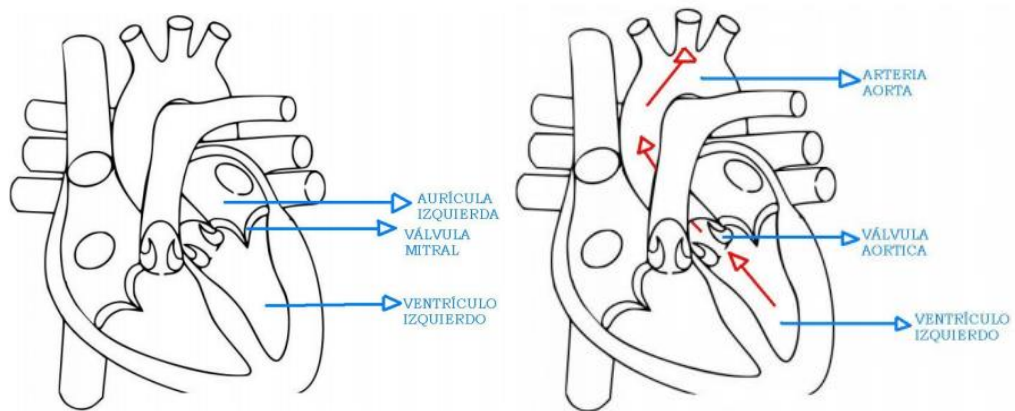
2. Pasa al **ventrículo derecho**, que la impulsa por la **arteria pulmonar** hasta los pulmones.



3. La sangre se oxigena en los **pulmones** y regresa a la **aurícula izquierda** por las **venas pulmonares**.



4. Pasa al **ventrículo izquierdo**, que la impulsa por la **arteria aorta** a todo el cuerpo.



Objetivo

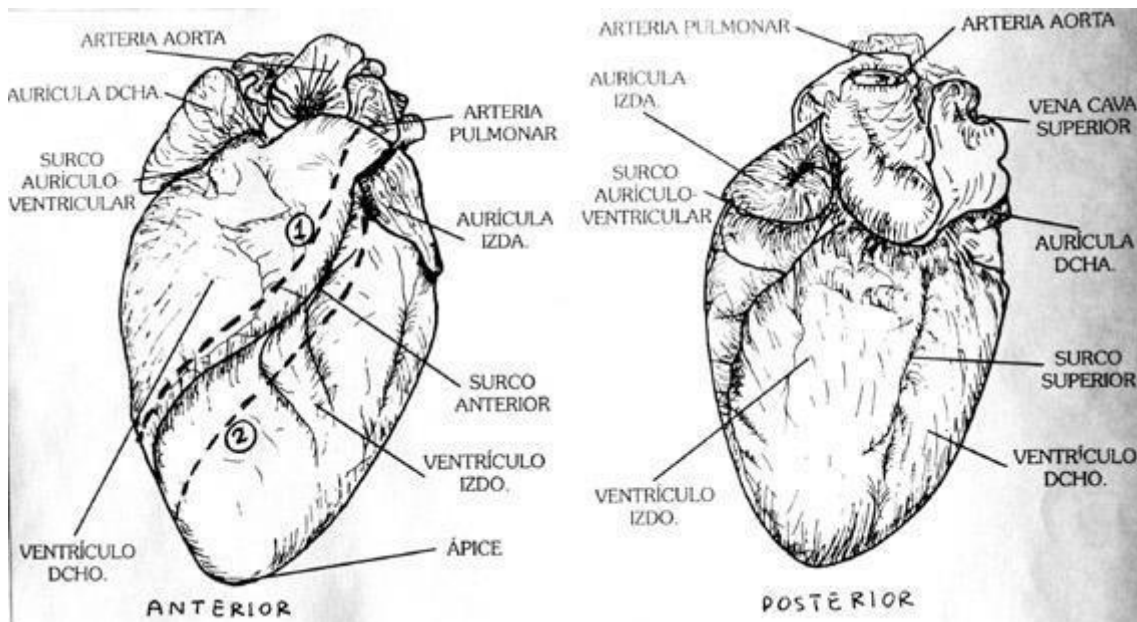
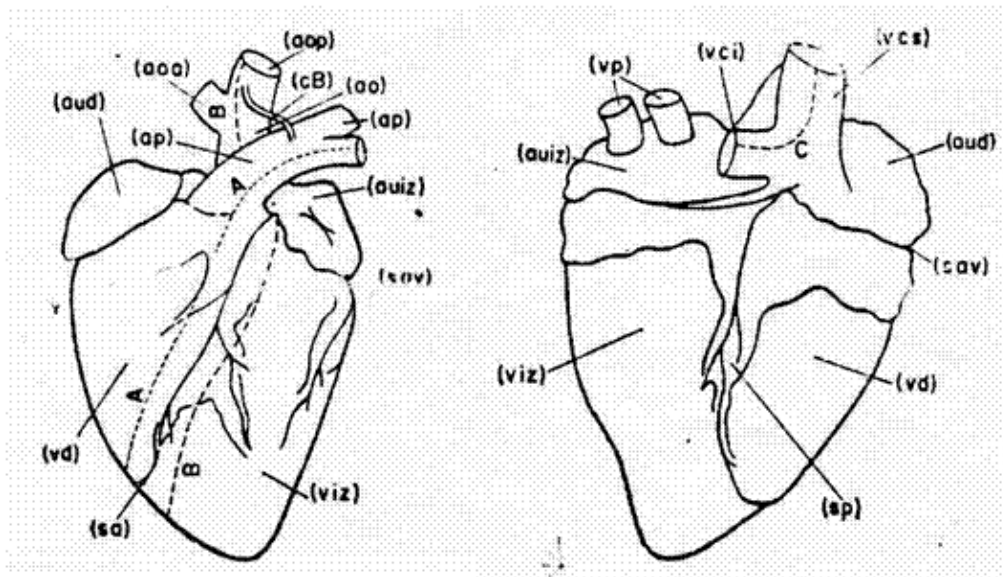
Observar la anatomía externa e interna del corazón.

Material

- Corazón de mamífero (cerdo, cordero o vaca).
- Tijeras y bisturí.
- Cubeta de disección.
- Pinzas.
- Guantes.

Procedimiento

Antes de comenzar, coloca el corazón en la cubeta de disección, apoyándolo sobre su cara más plana.



1. Realiza un dibujo del corazón e identifica los siguientes elementos:
 - Surco anterior.
 - Surco posterior.
 - Surco auriculoventricular.
 - Ventriculos.
 - Aurículas.
 - Arterias aorta y pulmonar.
 - Venas cavas y pulmonares.
2. Introduce con cuidado las pinzas por las arterias por las arterias y venas citadas y comprueba a qué cavidades llegan.
3. Con las tijeras haz un corte desde la arteria pulmonar, paralelo al surco anterior.
4. Separa los bordes y verás el ventrículo derecho, fíjate en el grosor de la pared. Realiza un dibujo e identifica los siguientes elementos:

- Válvulas sigmoideas.
 - Válvula tricúspide.
 - Fibras tendinosas.
5. Practica otro corte con las tijeras desde la arteria aorta, paralelo al surco anterior.
 6. Separa los bordes y verás el ventrículo izquierdo, fíjate en el grosor de la pared. Realiza un dibujo e identifica los siguientes elementos:
 - Arterias coronarias.
 - Válvula mitral.
 - Fibras tendinosas.
 - Pilares de las paredes del ventrículo.
 7. Continúa el corte del ventrículo izquierdo hasta llegar a la aurícula para ver su interior. Observa el grosor de su pared.

Cuestiones

1. ¿Qué ventrículo tiene la pared más gruesa? ¿Por qué?
2. ¿Por qué las paredes de las aurículas son más delgadas que las de los ventrículos?
3. ¿Qué cavidades contendrán sangre con más cantidad de oxígeno?
4. ¿Cuál es la función de las válvulas sigmoideas? ¿Y la de la válvula mitral?
5. Imagina que eres un glóbulo rojo que viene desde el hígado al corazón y que regresa de nuevo al hígado. Pon en el orden correcto las localizaciones por las que pasas: Arteria aorta – pulmones – vena cava – ventrículo izquierdo – ventrículo derecho – aurícula derecha – aurícula izquierda – arteria pulmonar – venas pulmonares – válvula mitral – válvula tricúspide.
6. ¿Cuál es la ventaja de un corazón con 4 cámaras (como el de los mamíferos) frente a uno que solo tenga tres (como el de los anfibios)?

Fuentes consultadas:

Este guion ha sido tomado, adaptado y completado, del IES Abastos, cuyos recursos se encuentran abiertos y disponibles en el siguiente enlace:

https://www.mclibre.org/otros/daniel_tomas/laboratorio/Indice%20laboratorio.htm

Otras fuentes utilizadas son:

http://mestreacasa.gva.es/c/document_library/get_file?folderId=500016199730&name=DLFE-1245935.pdf

<https://anamolina.weebly.com/anatomiacutea-aplicada-1ordm-bach.html>

GUIÓN 3: Reanimación cardiopulmonar (RCP)

Nombre:

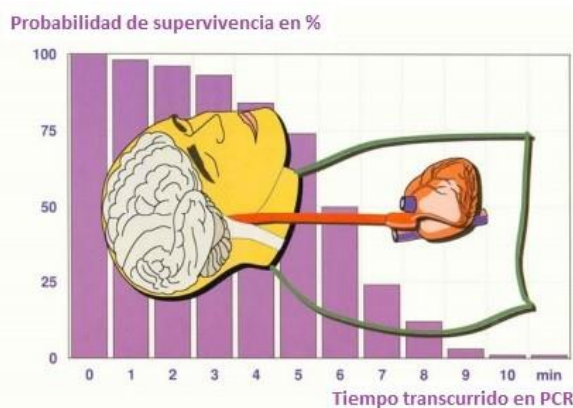
Fecha:

¿Qué es la RCP?

La reanimación cardiopulmonar (RCP) es una técnica útil para salvar vidas en muchas emergencias, como una descarga eléctrica, ahogamiento o un ataque cardíaco, cuando se detienen la respiración o los latidos del corazón de una persona (parada cardiorrespiratoria). Esta técnica permite mantener el flujo de sangre oxigenada al cerebro y otros órganos vitales hasta que un tratamiento médico más definitivo pueda restablecer el ritmo cardíaco normal. Este procedimiento involucra:

- **Respiración boca a boca**, la cual provee oxígeno a los pulmones.
- **Compresiones torácicas**, las cuales mantienen la sangre de la persona circulando.

Es mucho mejor hacer algo que no hacer nada, ya que, cuando el corazón se detiene, la falta de sangre oxigenada puede causar daño cerebral en solo unos minutos, de modo que la persona puede llegar a desarrollar un daño cerebral permanente tras 4 minutos sin oxígeno o morir en 8 o 10 minutos. Ya sólo con la RCP más básica (sólo el masaje cardíaco) se duplican las probabilidades de supervivencia. Por lo tanto, se debe iniciar y mantener la RCP hasta que los latidos y la respiración de la persona retornen o hasta que llegue ayuda médica. Como orientación, el 90% de las personas recuperan las constantes vitales en menos de 16 minutos, pero se recomienda intentarlo al menos durante 45 minutos en el resto de los casos. El tiempo medio de llegada de la asistencia sanitaria en España es de 12 minutos, de ahí lo fundamental que es la actuación inmediata de los testigos. La probabilidad de supervivencia en ausencia de una RCP se muestra en la curva de Drinker.



¿Qué tengo que hacer?

Lo primero que hay que hacer es realizar una serie de comprobaciones:

¿Es el ambiente seguro?

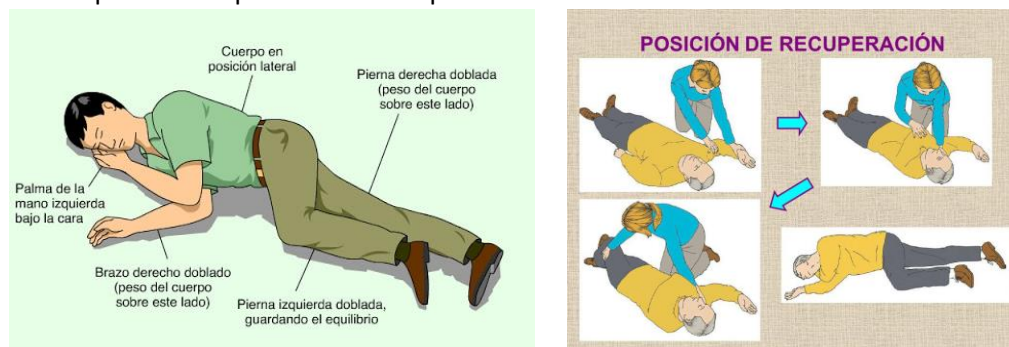
En caso de no serlo se deberá trasladar a un lugar seguro.

¿Está la persona inconsciente?

Si la persona parece inconsciente, se debe golpear fuerte en el hombro y hacerle alguna pregunta en voz alta (por ejemplo, ¿estás bien? ¿puedes oírme?). Si no responde, se deberá comprobar si respira.

➤ **Si respira:**

Poner a la persona en posición de recuperación.



➤ **Si NO respira:**

Proceder a realizar la RCP. El modo de actuar dependerá de si estamos solos o hay más personas:

➤ **Si hay otra persona contigo:**

- Pídele que llame al 112 y que consiga un desfibrilador externo automático (si hubiese uno disponible)
 - Mientras, comienza con la reanimación cardiopulmonar.
- Se aconseja cambiar de rescatador cada 2 minutos de reanimación (5 ciclos de 30 compresiones y 2 respiraciones), con el fin de que la reanimación sea 100% efectiva y no se vea afectada por el cansancio del rescatador.

➤ **Si estás solo:**

- Si tienes ACCESO INMEDIATO a un teléfono, llama al **112** ANTES de comenzar la RCP. Busca un desfibrilador externo automático (si hay uno disponible).

El operador del servicio de emergencias (112) podrá darte instrucciones sobre cómo hacer los procedimientos de manera adecuada hasta que llegue la ayuda.

¿Cómo hago la RCP?

Los pasos que se describen a continuación se aplican a adultos, niños y bebés, **excluyendo a los recién nacidos** (hasta 4 semanas).

➤ **Si estás capacitado:**

- Comprueba si la persona tiene pulso y respira. Si no respira o no tiene pulso en 10 segundos, comienza las compresiones de pecho. Alterna 30 compresiones de pecho con 2 respiraciones de rescate (30 compresiones / 2 respiraciones / 30 compresiones / 2 respiraciones, etc.)

➤ **Si NO estás capacitado:**

- Practica sólo la reanimación cardiopulmonar con las manos. Haz compresiones de pecho SIN INTERRUPCIÓN de 100 a 120 por minuto.

No obstante, la probabilidad de sobrevivir es mucho mayor si se realizan las ventilaciones. En el caso de que la parada sea por **causas cardiacas** (que son la mayoría, un 78%) el oxígeno que sigue conteniendo la sangre es suficiente para oxigenar el cerebro durante 3-4 minutos mientras llega la ayuda especializada. Sin embargo, esto no será efectivo transcurridos esos minutos o en aquellas personas

que hayan sufrido la parada cardiorrespiratoria por causas ventilatorias como asfixia o ahogamiento, donde las **ventilaciones son totalmente necesarias**.

Compresiones torácicas

1. Coloca a la persona boca arriba, con las extremidades extendidas, sobre una superficie firme (posición decúbito supino).
2. Arrodíllate a la altura del cuello y los hombros de la persona.
3. Coloca el **talón** de una mano (a menor superficie apoyada, mayor presión ejercida y mayor efectividad) en el centro del pecho de la persona, entre los pezones. Coloca la otra mano sobre la anterior, entrelazando los dedos. Mantén los brazos estirados rígidos y sitúate desde arriba, de modo que los brazos queden perpendiculares al pecho.
4. **Usa el peso de la parte superior del cuerpo** (es decir, déjate caer con fuerza, no uses sólo los brazos) para presionar el pecho con fuerza, hundiéndolo unos 5 cm. Debes aplicar mucha fuerza (unos 40 kg para una persona de 70 kg), por lo que es normal que alguna costilla pueda fisurarse, pero es un daño mínimo teniendo en cuenta que le estás salvando la vida. Debes permitir que el pecho suba del todo tras cada compresión (para que el corazón se descomprima y se llene de sangre), pero sin separar las manos del punto de comprensión.

El ritmo ideal es de **100 compresiones por minuto** (hacer entre 100 y 120).

Trucos para llevar un buen ritmo:

- **Contar** “y uno y dos y tres” o “mil uno, mil dos, mil tres”.
- **Cantar** “Stayin alive” de los Bee Gees, “All star” de Smash Mouth, “Rolling in the deep” de Adele, la marcha imperial de Star Wars, etc.

<https://www.youtube.com/watch?v=F9EGLcvRfR0>



© MAYO FOUNDATION FOR MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH. ALL RIGHTS RESERVED.



Respiraciones de rescate (boca a boca o boca a nariz si la boca está gravemente lesionada o no puede abrirse)

Primero, hay que abrir las vías respiratorias de la persona inclinando su cabeza y levantando el mentón. Para ello, coloca la palma sobre la frente de la persona e inclina levemente su cabeza hacia atrás. A continuación, con la otra mano, levanta lentamente su mentón hacia adelante para abrir las vías respiratorias.

1. Cierra las fosas nasales con los dedos para hacerle el boca a boca. Debes sellar su boca con la tuya por completo.

2. Tendrás que hacer 2 respiraciones de rescate, de 1 segundo de duración cada una. Practica la primera respiración y observa si se eleva el pecho. Si se eleva procede a la segunda respiración. Si no se eleva, vuelve a inclinar la cabeza y levantar el mentón antes de proporcionar la segunda respiración. No hagas más de dos respiraciones por ciclo y no respires con demasiada fuerza (se puede ir hacia el estómago y provocar el vómito).
3. Continúa con las compresiones torácicas (Recuerda: 30 compresiones / 2 respiraciones / 30 compresiones / 2 respiraciones, etc.). **La parada para las respiraciones no debe superar los 10 segundos, independientemente de que no hayan salido bien.**



© MAYO FOUNDATION FOR MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH. ALL RIGHTS RESERVED.



© MAYO FOUNDATION FOR MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH. ALL RIGHTS RESERVED.

Desfibrilador externo automático

Un desfibrilador externo automático (DEA) es un dispositivo electrónico que puede examinar el ritmo cardíaco para determinar si es necesario proporcionar una descarga a una persona en paro cardíaco.

Nada más dispongas de uno, colócalo y sigue las indicaciones. Si estas con alguien más, continúa con las compresiones de pecho y las labores de reanimación mientras la otra persona enciende el desfibrilador y fija las almohadillas adhesivas.

Si el DEA indica "se recomienda choque/descarga", presiona el botón para cargar y mantente alejado del paciente, presiona el botón de descarga cuando se encienda la luz. El DEA revisa el ritmo cardíaco para decidir si es necesario o no proporcionar una descarga/choque. Cerciórate de que nadie toque a la persona si se le proporciona una descarga.

Administra una descarga, reanuda la RCP (comenzando siempre por las compresiones) durante 2 minutos y administra una segunda descarga.



¿Dónde puedo encontrar un DEA?

Respecto a Asturias, el decreto 54/2016 explica que los **centros comerciales** cuya superficie accesible para el público supere los 2.500 metros cuadrados deben contar con un DEA en condiciones óptimas de funcionamiento. Además, el DEA debe encontrarse en **instalaciones**

de transporte como aeropuertos y puertos comerciales, estaciones de autobuses o ferrocarril de poblaciones de más de 50.000 habitantes, y las estaciones de tren o autobús con una afluencia media diaria igual o superior a 2.000 personas. Y en las **instalaciones deportivas** en las que la afluencia media de usuarios sea igual o superior a 500 personas, así como en los establecimientos, locales e instalaciones en los que se desarrollen espectáculos públicos y actividades recreativas, con aforo autorizado superior a 750 personas.

Algunos sitios donde podéis encontrarlos son:

- Centro comercial Los Prados y centro comercial Intu Asturias/Parque Principado.
- Mercado el Fontán.
- Estaciones de Renfe (la Corredoria, Llamaquique, Uría, etc.) y de Alsa.
- Universidades del campus del cristo (Derecho, Economía, Biología, Medicina, etc.), de Llamaquique (Formación del profesorado norte y sur), de los catalanes (Escuela universitaria de informática, escuela de medicina del deporte), del centro (Minas) y del Milán.
- Dreamfit y Go fit, polideportivos (san Claudio, Pumarín, Manuel Novo, etc.), piscinas, campos de fútbol (La Pixarra), etc.

Tenéis el listado completo y actualizado, agrupado por municipios, en el siguiente enlace:

<https://www.astursalud.es/noticias/-/noticias/desfibriladores-externos-automaticos-fuera-del-ambito-sanitario-en-el-principado-de-asturias>

Fuentes consultadas:

<https://www.astursalud.es/noticias/-/noticias/desfibriladores-externos-automaticos-fuera-del-ambito-sanitario-en-el-principado-de-asturias>

<https://www.actasanitaria.com/los-espacios-publicos-deben-tener-desfibriladores/#:~:text=Actualmente%20la%20instalaci%C3%B3n%20de%20desfibriladores,dos%20en%20las%20%C3%BAltimas%20semanas.>

<https://www.healthychildren.org/Spanish/health-issues/injuries-emergencies/Paginas/using-an-aed.aspx>

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000013.htm#:~:text=RCP%20corresponde%20a%20las%20siglas,ahogamiento%20o%20un%20ataque%20card%C3%ADaco.>

<https://www.aprendemergencias.es/salud-y-primeros-auxilios/rcp-b%C3%A1sica-en-adulto/>

<https://www.mayoclinic.org/es-es/first-aid/first-aid-cpr/basics/art-20056600>

GUIÓN 4: Test de Ruffier-Dickson.**Nombre:****Fecha:****¿Qué es?**

Se trata de un método muy simple, basado en una fórmula, que sirve para estimar el estado de nuestro corazón. Se puede realizar en cualquier lugar, sin necesidad de ninguna ropa o material especial.

¿En qué consiste?

Consiste en la realización de una serie de mediciones de nuestra frecuencia cardíaca durante una prueba, consistente en hacer 30 flexiones profundas de piernas (poniéndose en cuclillas y volviendo a subir) durante 45 segundos. Se debe medir la frecuencia cardíaca antes del esfuerzo, inmediatamente después del mismo y un minuto después del ejercicio.

Cómo tomarse el pulso

La medición del pulso es una medida directa de la frecuencia cardíaca. La medición se realiza en zonas por las que pase una arteria cerca de la piel, como son la parte posterior de las rodillas, la ingle, el cuello o la muñeca. Nosotros lo mediremos en la muñeca.

1. Coloca las puntas de los dedos índice y corazón en la parte interna de la muñeca, con el fin de palpar la arteria radia, del lado del pulgar.
2. Presiona ligeramente, hasta sentir la sangre pulsando por debajo de los dedos.
3. Controlando el tiempo con un cronómetro, cuenta los latidos que se producen en 1 minuto. También puedes contar los que ocurren en 15 segundos y multiplicarlo por 4.

Factores que influyen en la frecuencia cardíaca

Existen varios factores que alteran los valores de la frecuencia cardíaca, siendo algunos de ellos:

- **Edad:** la frecuencia cardíaca disminuye con la edad. Esto se debe a que con la edad se reduce la actividad eléctrica del nodo sinusal (marcapasos natural del corazón).

| Edad | Frecuencia cardíaca |
|----------------|---------------------|
| 0 a 1 mes | 70-190 |
| 1 a 11 meses | 80-160 |
| 1 a 2 años | 80-130 |
| 3 a 4 años | 80-120 |
| 5 a 6 años | 75-115 |
| 7 a 9 años | 70-110 |
| Más de 10 años | 60-100 |

- **Niveles de condición física y de actividad:** la práctica de ejercicio produce una disminución de la frecuencia cardíaca, debido a que el corazón sufre adaptaciones (aumento de la cavidad cardíaca, fortalecimiento y aumento del grosor del miocardio, etc.). Por tanto, es normal que los atletas bien entrenados presenten de 40 a 60 latidos/minuto.
- **Ser fumador:** el tabaquismo acelera la frecuencia cardíaca, debido que ejerce una fuerte influencia excitatoria sobre la actividad simpática.

- **Temperatura del aire:** en ambientes calurosos aumenta la frecuencia cardíaca, ya que el cuerpo tiene que hacer circular más sangre a través de la piel para enfriar el cuerpo.
- **Emociones:** las situaciones de estrés producen un aumento de la frecuencia cardíaca, mientras que las técnicas de relajación (como la meditación o el yoga) la disminuyen.
- **Medicamentos:** los medicamentos que bloquean la adrenalina (betabloqueantes) tienden a ralentizar el pulso, mientras que los medicamentos tiroideos pueden incrementarlo.

Procedimiento

No se necesita ningún material, aunque es aconsejable disponer de una mesa u algún otro objeto en el que apoyarnos ligeramente con una mano para mantener el equilibrio.

La frecuencia cardíaca se calcula contando los latidos de nuestro corazón durante 15 segundos y multiplicando por 4 el resultado (para obtener los latidos en 60 segundos, es decir, en 1 minuto).

1. Situarse de pie y medir la frecuencia cardíaca previa (P0) a la realización del esfuerzo.
2. Realizar, durante 45 segundos, 30 flexiones profundas de piernas (ponerse de cuclillas y volver a ponerse de pie). Una vez finalizadas, de manera inmediata, volver a medir la frecuencia cardíaca (P1).
3. Esperar 1 minuto una vez finalizado el ejercicio y realizar la última medición de la frecuencia cardíaca (P2).

Evaluación de los resultados

Índice de Ruffier (I)= [(P0+P1+P2) -200] /10

P0 representa el pulso basal, P1 la resistencia cardiovascular y P2 la capacidad de recuperación.

| Valor del índice de Ruffier | Significado |
|-----------------------------|---|
| 0-4 | Forma física óptima. |
| 4-8 | Forma física aceptable. |
| 8-12 | Apto para comenzar a practicar ejercicio con regularidad. |
| 12-16 | Realizar una revisión médica previa a un programa de ejercicio. |
| Más de 16 | No apto para esfuerzos intensos. |

Fuentes consultadas:

<https://www.todomountainbike.net/general/test-de-ruffier-dickson-averigua-cual-es-tu-estado-de-forma-sin-salir-de-casa>

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientimages/000309.htm>

<https://elmedicointeractivo.com/frecuencia-cardiaca-maxima-disminuye-edad-porque-reduce-actividad-electrica-nodo-sinusal->

https://www.fbbva.es/microsites/salud_cardio/mult/fbbva_libroCorazon_cap68.pdf

<https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/el-tabaquismo-y-el-corazon/#:~:text=Las%20investigaciones%20han%20demostrado%20que,de%20los%20latidos%20del%20coraz%C3%B3n.>

<https://www.redalyc.org/pdf/3755/375546610007.pdf>

<https://www.goredforwomen.org/es/health-topics/high-blood-pressure/the-facts-about-high-blood-pressure/all-about-heart-rate-pulse>

GUIÓN 5: Medida de la capacidad respiratoria.

Nombre:

Fecha:

¿Qué capacidad tienen nuestros pulmones?

Cuando respiramos normalmente no llenamos los pulmones al máximo de su capacidad. Así pues, hay que distinguir entre dos conceptos:

- **Volumen basal, normal o tidal:** consiste en el volumen de aire que entra en los pulmones con cada inspiración normal, siendo éste de alrededor de medio litro. Esta cantidad de aire proporciona suficiente oxígeno para una persona en situación de **reposo**. Es decir, sería el volumen de aire que circula normalmente dentro y fuera de nuestros pulmones.
- **Capacidad vital:** es el máximo volumen de aire espirado con un **esfuerzo** fuerte después de una inspiración máxima, siendo de hasta 4-5 L. Así pues, la capacidad vital sería la suma de la capacidad inspiratoria (volumen de aire que puede ser inspirado tras una espiración normal) y el volumen de reserva espiratoria (volumen de aire que puede ser espirado después de una espiración normal).

Objetivo de la práctica

- Determinar el valor de nuestro volumen basal y capacidad vital.
- Comparar dos métodos empleados para obtener estos datos: uno directo, al hinchar un globo, y otro indirecto, derivado de una ecuación que mide la superficie corporal.

Material necesario

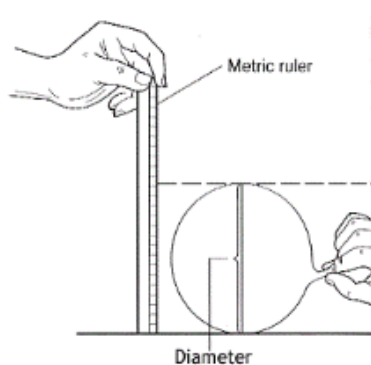
- 2-3 globos por persona.
- 2 reglas milimetradas de distinta longitud.

Procedimiento

PARTE 1: Cálculo directo

➤ Medida del VOLUMEN BASAL

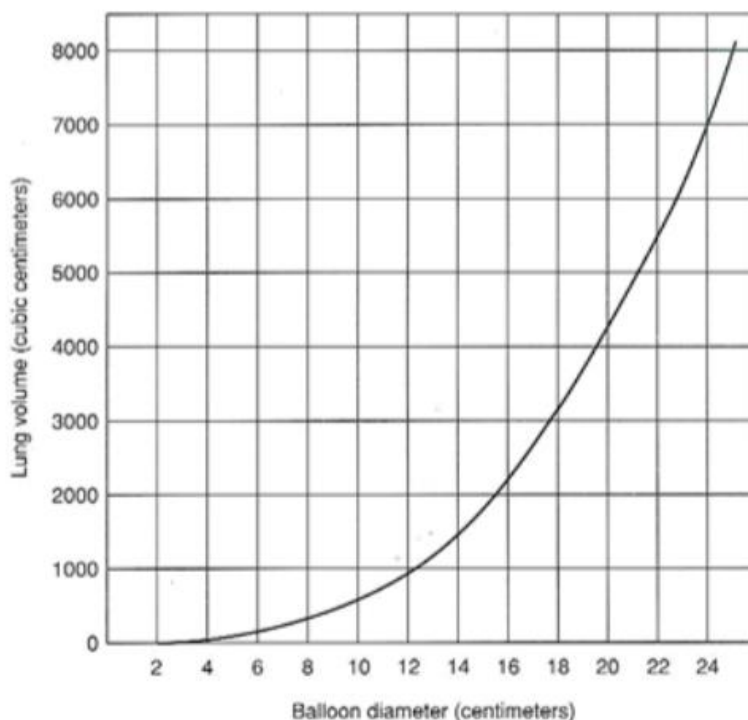
1. Sin forzar la respiración, inhala y exhala para hinchar el globo (con un solo soplido).
2. Sujeta la boquilla del globo y mide el diámetro con ayuda de las reglas.
3. Para minimizar errores en la lectura, pon el ojo al nivel de la parte superior del globo.
4. Repite el proceso 3 veces.



➤ Medida de la CAPACIDAD VITAL

5. Repite el procedimiento, pero esta vez inhala todo el aire que puedas y exhala todo el aire al llenar el globo.
6. Repite el proceso 3 veces.

| Ensayo | Volumen basal (TV) | | Capacidad Vital (VC) | |
|--------|--------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|
| | Diámetro | Volumen (ver gráfico 1) | Diámetro | Volumen (ver gráfico 1) |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| Media | | | | |



PARTE 2: Cálculo indirecto.

Esta estimación se basa en que la capacidad pulmonar de una persona es proporcional a su superficie corporal, la cual se puede calcular empleando una ecuación que incluye la altura y el peso.

Fórmula de Mosteller:

$$SC (m^2) = \sqrt{\frac{\text{Peso (kg)} \times \text{altura (cm)}}{3600}}$$

También puede emplearse una calculadora online:

<https://accessmedicina.mhmedical.com/calculator.aspx?calc=6>

| Nombre | Altura | Peso | Superficie | Capacidad vital |
|--------|--------|------|------------|-----------------|
| | | | | |

La capacidad vital se calcula considerando que:

Hombre= superficie corporal x 2500

Mujer= superficie corporal x 2000

Valores normales

La capacidad vital disminuye con el envejecimiento por la disminución de la elasticidad de los pulmones y de la caja torácica. Suele ser de 4-5 L en hombres jóvenes sanos y de 3-4 L en mujeres jóvenes sanas. Puede ser mayor en personas de alta estatura (6-7 L), así como en atletas de resistencia aeróbica de alto nivel (7-8 L).

Además de con la edad, la capacidad vital se ve disminuida por enfermedades restrictivas del pulmón, como la neumonitis (inflamación del intersticio pulmonar) y la sarcoidosis (formación de masas de células del sistema inmune, llamadas granulomas); o aquellas que son consecuencia de otras enfermedades, como la artritis reumatoidea (inflamación de las articulaciones), la miastenia grave (debilidad en los músculos esqueléticos) y el síndrome de Guillain-Barré (parálisis flácida y pérdida de reflejos).

Ejercicios para aumentar la capacidad pulmonar

- Caminar, correr, nadar, montar en bicicleta o hacer yoga.
- Inflar 2 globos, unas dos veces por semana.
- Inhalar y exhalar, de un modo consciente, dos veces al día.
- Aguantar la respiración (el mayor tiempo posible).

Fuente consultada:

Este guion ha sido tomado, adaptado y completado, del IES Gil y Carrasco, cuyos recursos se encuentran abiertos y disponibles en el siguiente enlace

<https://anamolina.weebly.com/anatomiacutea-aplicada-1ordm-bach.html>

GUIÓN 6: Interpretación de una espirometría.

Nombre:

Fecha:

¿En qué consiste?

Se trata de un estudio rápido e indoloro en el que se emplea un dispositivo llamado “espirómetro” para medir la cantidad de aire que pueden retener los pulmones de una persona (volumen de aire) y la velocidad de las inhalaciones y las exhalaciones durante la respiración (velocidad del flujo de aire).

¿Cómo es un espirómetro?

Este instrumento está compuesto por dos piezas: una boquilla y un tubo que se conecta a una máquina, la cual registra y muestra los resultados.



¿Por qué se realiza?

Una espirometría se practica para comprobar que los pulmones están funcionando adecuadamente. Sirve para ayudar a diagnosticar y monitorear las enfermedades que afectan a los pulmones y dificultan la respiración, como el asma y la fibrosis quística. Otros usos son:

- Determinación de la causa de la falta de aire, la tos o la sibilancia.
- Monitorización del tratamiento de problemas respiratorios.
- Evaluación del funcionamiento de los pulmones antes de una cirugía.

Consideraciones previas

- No tomar medicamentos, cafeína, bebidas carbonatadas ni exponerse al humo del tabaco.
- Evitar comer mucho.
- No llevar ropa ajustada.
- No expulsar aire por la nariz (se pueden emplear unas pinzas para evitarlo).
- Estar de pie o sentado sin inclinarse.

Procedimiento

1. Inhalar profundamente.
2. Colocar el dispositivo en la boca, con los labios sellados alrededor de la boquilla.
3. Exhalar lo más rápido y fuerte posible durante la mayor cantidad de tiempo posible.
4. Repetir varias veces el estudio para obtener resultados más precisos.

Generalmente, se practican dos espirometrías, una antes y otra después de inhalar un medicamento para el asma (broncodilatador). Esto permite averiguar si se trata de un problema de los pulmones que se pueda tratar con un medicamento específico.

Funcionamiento de un broncodilatador

El estrechamiento de los bronquios (broncoconstricción) es una característica fundamental del asma bronquial. Este estrechamiento se debe a varios factores, siendo uno la contracción del músculo de las paredes bronquiales. Así pues, resulta necesario emplear un medicamento que consiga que el músculo contraído se relaje (broncodilatador).

Existen varias clases de broncodilatadores, siendo los dos más usados:

- **Agonistas β_2 -adrenérgicos:** se llaman así porque actúan sobre un receptor beta-adrenérgico, concretamente el beta-2, que es muy abundante en las células del músculo liso bronquial. Así pues, este medicamento se une al receptor y pone en marcha una serie de mecanismos biomoleculares que producen la relajación del músculo liso bronquial. En función de su duración pueden ser:
 - **Acción corta:** producen la dilatación de los bronquios de 2 a 5 minutos después de administrarse por vía inhalada y el efecto desaparece en pocas horas. Se emplea fundamentalmente como medicación de rescate, cuando se tiene una crisis de asma. Su uso de forma exclusiva sólo es útil cuando los síntomas son esporádicos, mientras que en los demás casos debe compaginarse con otros medicamentos de forma diaria (medicación controladora), ya que no ofrecen una mejora del control a largo plazo y una administración de dosis elevadas puede producir crisis graves. Es el broncodilatador empleado en la espirometría.
 - **Acción larga:** tardan más en hacer efecto (5-20 minutos) pero la broncodilatación persiste durante al menos 12 horas. Además, también tienen un efecto broncoprotector, de modo que si se administran antes de la exposición a algunos agentes que desencadenan asma bronquial (como hacer ejercicio físico), pueden proteger y evitar la aparición de síntomas. No se utilizan como único tratamiento del asma, sino que se emplean junto con glucocorticoides (terapia combinada)

- **Anticolinérgicos:** bloquean competitivamente la acción de la acetilcolina liberada en las terminaciones que llegan a la musculatura lisa bronquial. Al igual que el otro tipo de broncodilatadores, en función de su duración, pueden ser:
 - **Acción corta:** el más utilizado es el bromuro de ipratropio. Su efecto broncodilatador dura relativamente poco, entre 4 y 6 horas. Se utiliza como medicación de alivio o rescate sólo cuando no se toleran los broncodilatadores de acción corta, ya que tardan más en iniciar su acción.
 - **Acción larga:** el más utilizado es el bromuro de tiotropio, cuyo efecto es más duradero (24 horas). Se utiliza en pacientes con asma grave junto con altas dosis de glucocorticoides y un broncodilatador de acción prolongada.

Interpretación de los resultados

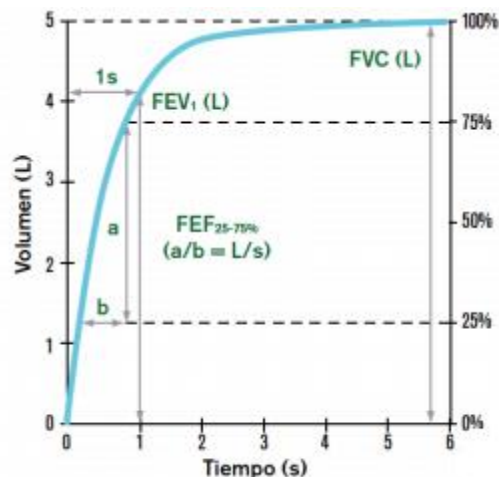
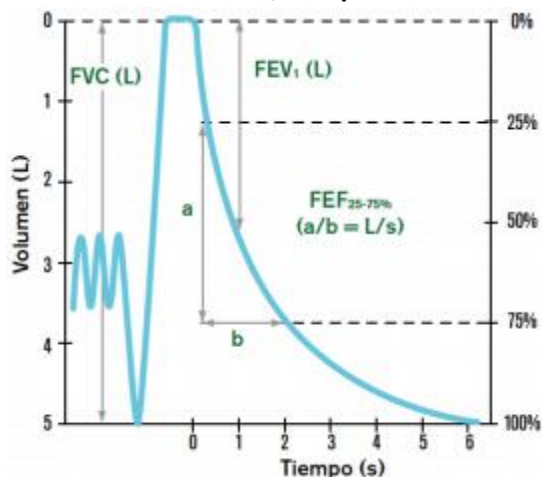
Una espirometría ofrece resultados numéricos y representaciones gráficas. Los valores numéricos se muestran junto con los valores de referencia, indicando el porcentaje (para

considerarse valores normales deben ser, al menos, del 80% de los valores de referencia). Los parámetros más importantes para su interpretación son:

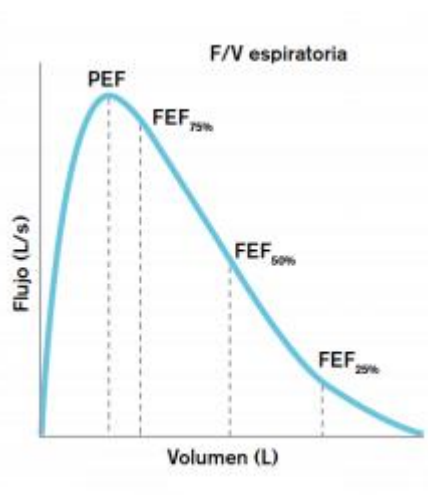
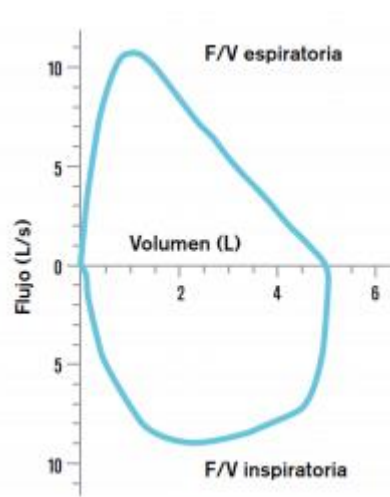
- **FVC:** es la capacidad vital forzada, es decir, el volumen de aire expulsado mediante una espiración forzada con la máxima rapidez posible. Se expresa en litros.
- **FEV₁:** es el volumen máximo expulsado en el primer segundo de la espiración forzada. Se expresa en litros.

Hay dos tipos de representación gráfica:

➤ **Curva volumen/tiempo:**



➤ **Curva flujo/volumen:**



En función de los valores obtenidos y de la forma de la gráfica, se podrán observar patrones:

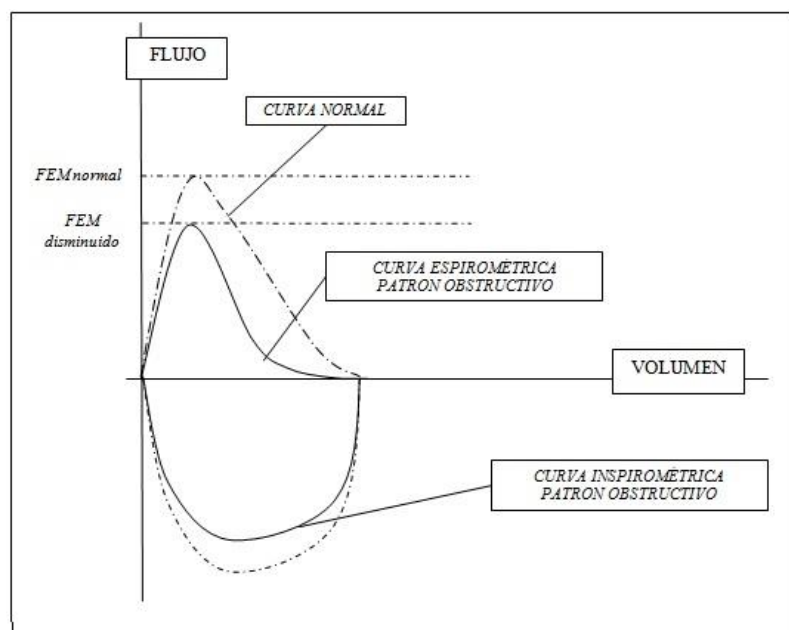
➤ **PATRÓN OBSTRUCTIVO**

Significado: el paciente presenta una limitación al flujo aéreo, es decir, una obstrucción a la salida del aire, lo que determina que el flujo espiratorio sea menor, compensándolo con un mayor tiempo de espiración.

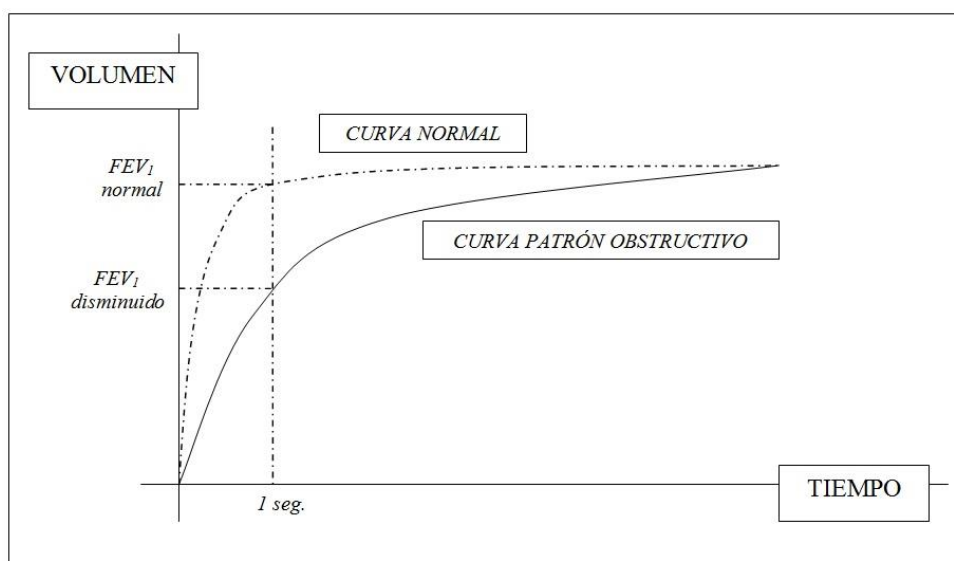
Valores: FEV₁/FVC < 0,7.

Gráficas

- Gráfica flujo/volumen: muestra una disminución del pico máximo y un retardo en la caída, con forma cóncava.



- Gráfica volumen/tiempo: muestra un ascenso lento.



Ejemplos: asma, EPOC y fibrosis quística.

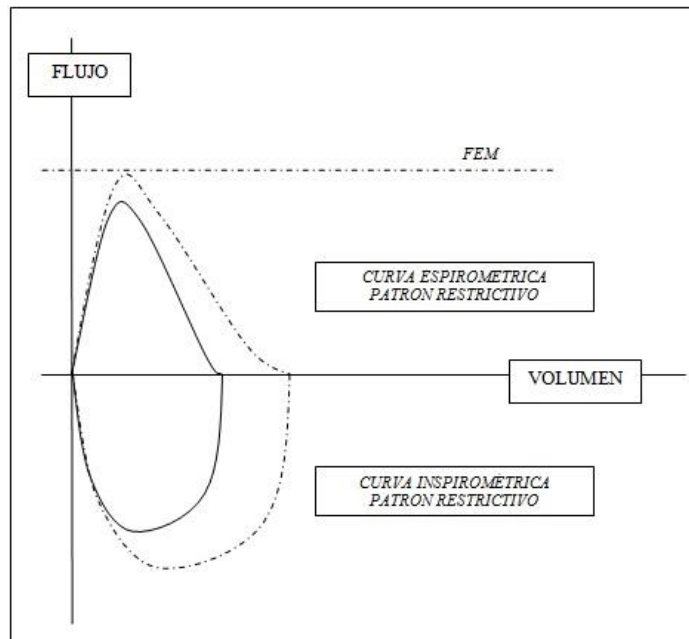
➤ PATRÓN RESTRICTIVO

Significado: el paciente presenta una disminución de la capacidad para acumular aire (por alteración de la caja torácica, o por disminución del espacio alveolar útil, como en el enfisema o por cicatrices pulmonares extensas). Los flujos son normales, pues no hay ninguna obstrucción a su salida (es decir, expulsa el aire normal, pero expulsa menos aire).

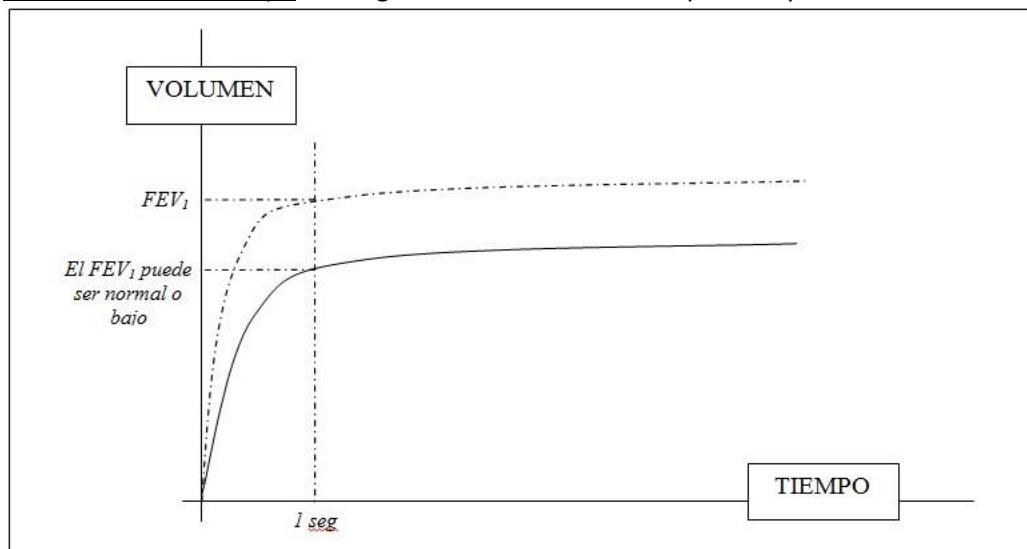
Valores: $FVC < 80\%$ y $FEV_1/FVC > 0,85$.

Gráficas

- Gráfica flujo/volumen: muestra una disminución global del tamaño con morfología normal.



- Gráfica volumen/tiempo: no llega al valor normal de la capacidad pulmonar total.



Ejemplos: enfermedades de la pared torácica (obesidad, espondilitis anquilosante), neuromusculares (parálisis diafragmática, síndrome de Guillain-Barré, distrofias musculares), fibrosis pulmonar, sarcoidosis, enfisema, etc.

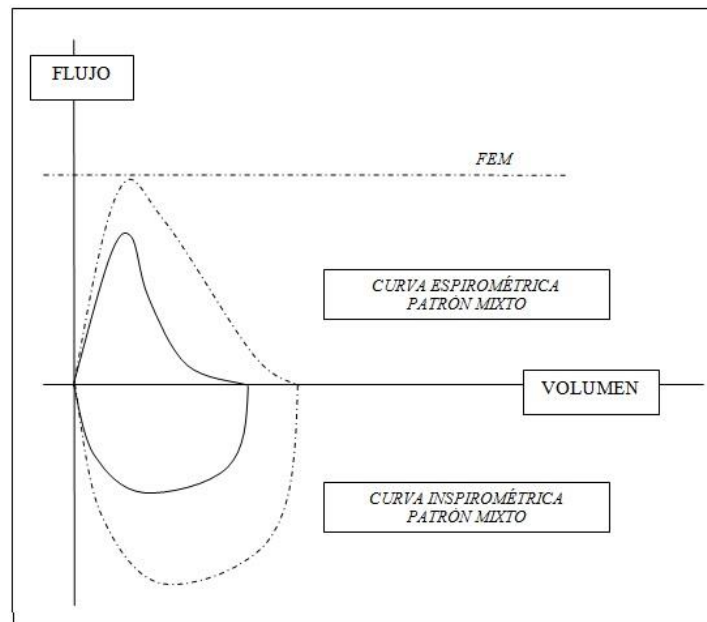
➤ **PATRÓN MIXTO**

Significado: se trata de una combinación de los dos anteriores. Generalmente aparece por evolución de cuadros que al principio sólo eran obstructivos o restrictivos puros.

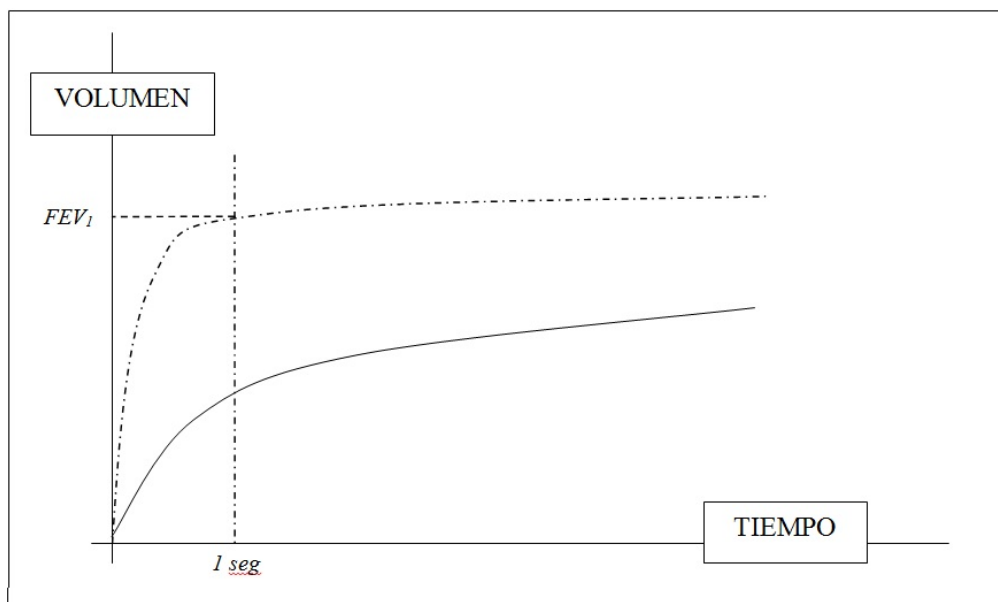
Valores: $FEV_1/FVC < 0,7$ y $FVC < 80\%$.

Gráficas

- Gráfica flujo/volumen: muestra un pico menor y una menor duración.



- Gráfica volumen/tiempo: muestra un ascenso más lento y un volumen total también disminuido.



Ejemplos: evolución terminal de la EPOC, bronquiectasias o enfermedades neuromusculares.

Casos clínicos

Dados los siguientes resultados de 3 pacientes:

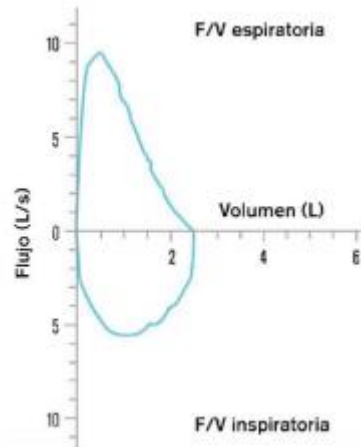
- Explica qué patrón muestran en función de los valores numéricos y de la forma de la curva.
- Uno de los pacientes tiene fibrosis quística, otro un enfisema y otro una EPOC terminal. ¿Quién es cada uno?
- A uno de los pacientes se le practicó una prueba broncodilatadora para comprobar si tenía asma, de modo que se realizó una nueva espirometría tras administrar un broncodilatador de acción corta. Considerando que el resultado es positivo si el cambio en el FEV₁ es $\geq 12\%$, indica si el broncodilatador resulta útil en este caso, pudiendo ser indicativo de asma.

Paciente 1:

| Datos del paciente: | | | |
|---------------------|----------|----------------|------------|
| Apellidos: | | Nombre: | |
| Identificación: | | Procedencia: | NEUMOLOGÍA |
| Sexo: | Hombre | Altura: | 164,0 cm |
| Doctor: | | Edad: | 49 años |
| Peso: | 97,0 kg | Fecha: | 14/01/09 |
| Grupo teóricos: | Standard | F. Nacimiento: | 15/07/59 |

Resultados de la espirometría

| | | Actual | Pred. | %Pred. |
|-----------------------|-------|--------|-------|--------|
| FVC | [L] | 2,56 | 3,83 | 66,8 |
| FEV ₁ | [L] | 2,37 | 3,14 | 75,4 |
| FEV ₁ /FVC | | 0,92 | | |
| FEF _{25%} | [L/s] | 9,01 | 7,06 | 127,6 |
| FEF _{50%} | [L/s] | 5,07 | 4,35 | 116,6 |
| FEF _{75%} | [L/s] | 1,81 | 1,67 | 108,6 |
| PEF | [L/s] | 9,44 | 8,11 | 116,3 |
| FEF _{25/75%} | [L/s] | 4,25 | 3,77 | 112,7 |

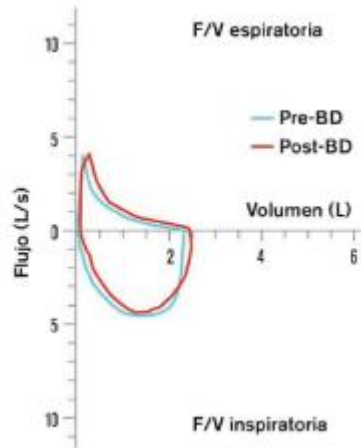


Paciente 2:

| Datos del paciente: | | | |
|---------------------|----------|-----------------|------------|
| Apellidos: | | Nombre: | |
| Identificación: | | F. Nacimiento: | 23/05/1953 |
| Sexo: | Hombre | Procedencia: | NEUMOLOGÍA |
| Edad: | 55 años | Grupo teóricos: | Standard |
| Peso: | 60,0 kg | Doctor: | |
| Altura: | 160,0 cm | Fecha: | 15/01/09 |

Resultados de la espirometría

| | | Actual | Pred. | %Pred. | Post | %Pred. | %Camb. |
|-----------------------|-------|--------|-------|--------|------|--------|--------|
| FVC | [L] | 2,43 | 2,77 | 87,7 | 2,53 | 91,3 | 4,3 |
| FEV ₁ | [L] | 1,18 | 2,35 | 50,3 | 1,30 | 55,4 | 10,1 |
| FEV ₁ /FVC | | 0,49 | | | 0,48 | | |
| FEF _{25%} | [L/s] | 1,00 | 5,38 | 18,8 | 1,10 | 20,4 | 1,1 |
| FEF _{50%} | [L/s] | 0,39 | 3,70 | 10,5 | 0,41 | 11,1 | 0,4 |
| FEF _{75%} | [L/s] | | 1,41 | | | | |
| PEF | [L/s] | 3,35 | 6,04 | 55,4 | 3,70 | 61,7 | 10,4 |
| FEF _{25/75%} | [L/s] | 0,28 | 3,05 | 9,1 | 0,31 | 10,1 | 10,1 |

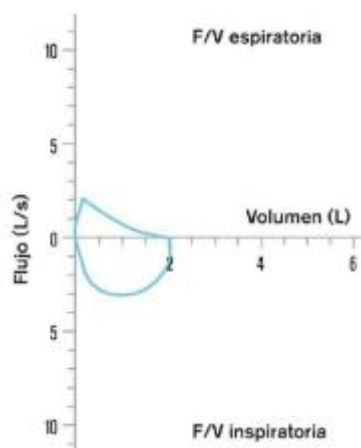


Paciente 3:

| Datos del paciente: | | | |
|---------------------|----------|----------------|------------|
| Apellidos: | | Nombre: | |
| Identificación: | | Procedencia: | NEUMOLOGÍA |
| Sexo: | Hombre | Altura: | 164,0 cm |
| Doctor: | | Edad: | 60 años |
| Peso: | 59,0 kg | Fecha: | 14/01/09 |
| Grupo teóricos: | Standard | F. Nacimiento: | 11/01/48 |

Resultados de la espirometría

| | | Actual | Pred. | %Pred. | Post | %Pred. | %Camb. |
|-----------------------|-------|--------|-------|--------|------|--------|--------|
| FVC | [L] | 2,13 | 3,55 | 59,9 | 2,23 | 62,9 | 4,9 |
| FEV ₁ | [L] | 1,09 | 2,32 | 38,5 | 1,11 | 39,2 | 1,7 |
| FEV ₁ /FVC | | 0,51 | | | 0,50 | | |
| FEF _{25%} | [L/s] | 1,20 | 6,74 | 17,8 | 1,14 | 16,8 | -5,5 |
| FEF _{50%} | [L/s] | 0,52 | 4,01 | 13,0 | 0,50 | 12,6 | -3,3 |
| FEF _{75%} | [L/s] | 0,18 | 1,38 | 12,7 | 0,16 | 11,5 | -9,7 |
| PEF | [L/s] | 1,73 | 7,64 | 22,6 | 1,64 | 21,5 | -4,8 |
| FEF _{25/75%} | [L/s] | 0,44 | 3,30 | 13,3 | 0,41 | 12,3 | -7,8 |



Fuentes consultadas:

<https://www.fbbva.es/microsite/alergiasfbbva/el-tratamiento-de-las-enfermedades-alergicas/47-los-broncodilatadores/index.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=aQLw85QHlkw>

<https://www.neumosur.net/files/Moodle/NEUMO-3.0/UD1.1Algoritmo-interpretacion-espirometria.pdf>

<https://www.1aria.com/contenido/neumologia/neumologia-espirometria-para-saber-mas1>

<https://www.redaccionmedica.com/recursos-salud/diccionario-enfermedades/test-broncodilatadores>

GUIÓN 7: “La botella fumadora”

Nombre:

Fecha:

Sobre el experimento

Este experimento, cuya finalidad es mostrar los efectos nocivos del tabaco, fue mostrado en la IX Feria de Madrid de la Ciencia (MadridesCiencia), celebrada en las instalaciones de IFEMA en abril de 2008 por el personal del stand de la Comunidad de Madrid, D.G. de Salud Pública y Alimentación.

Componentes del tabaco

El tabaco contiene diversas sustancias que al quemarse generan un gas formado por más de 4.000 sustancias, como son:

- **Monóxido de carbono:** gas tóxico que sale por el tubo de escape de los coches.
- **Nicotina:** sustancia que provoca una fuerte adicción, convirtiendo al tabaco en una droga.

Además, más de 69 sustancias son causantes de cáncer, entre ellas:

- **Alquitranes:** utilizados para asfaltar carreteras y calles.
- **Arsénico:** veneno mortal muy potente, común en los raticidas.
- **Cadmio y níquel:** empleados en baterías.
- **Cloruro de vinilo:** utilizado en discos de vinilo.
- **Creosota:** empleada en el tratamiento de las traviesas de madera de los antiguos ferrocarriles.
- **Uretano:** especie de corcho sintético de color blanco, utilizado para embalajes.
- **Formaldehído:** conservante usado en laboratorios forenses.
- **Polonio 210:** metal sólido radioactivo, altamente tóxico, con aspecto similar al plomo.

Objetivo

Observar los efectos que tiene fumar tabaco en el organismo.

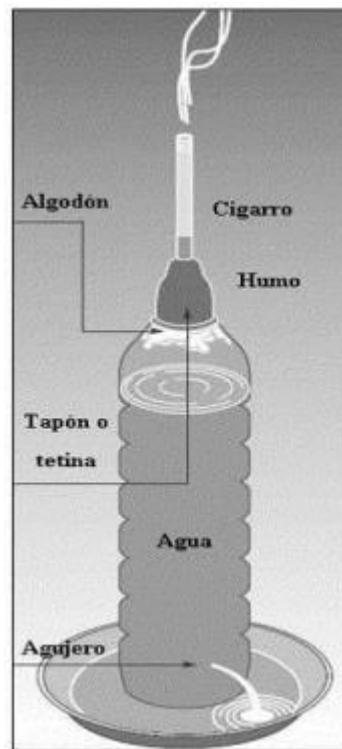
Material necesario

- Una botella grande (1-2 L) de plástico transparente con tapón.
- Un cigarro.
- Cerillas o mechero.
- Plastilina.
- Algodón.
- Agua.
- Un recipiente hondo para la base.
- Tijera

Procedimiento

1. Limpiar la botella y llenarla de agua, dejando una porción de aire.
2. Introducir un poco de algodón en el cuello de la botella, sin que toque el agua.
3. Hacer un agujero en el tapón, de un tamaño próximo al de la boquilla del cigarro.
4. Cerrar la botella con el tapón y colocar el cigarro en el orificio, sujetándolo con plastilina.

5. Colocar la botella sobre el recipiente.
6. Encender el cigarrillo y, rápidamente, hacer un agujero en la base de la botella.
7. Dejar que la botella vaya “fumando” el cigarrillo, hasta que se consuma por completo.
8. Destapar la botella y retirar rápido el algodón.
9. Tapar y sellar con plastilina las dos aberturas, para no contaminarnos con el humo del cigarrillo mientras observamos los resultados de las paredes de la botella.



Cuestiones

1. ¿Qué le ha pasado al algodón?
2. ¿Qué representa el algodón y el tapón?
3. ¿Qué ha quedado dentro de la botella?
4. ¿Qué relación hay entre lo que se observa en el experimento y lo que ocurre cuando una persona fuma?
5. En base a lo observado en el experimento, ¿cómo afecta fumar tabaco al proceso de la respiración?
6. ¿Deberían los paquetes de cigarrillos proporcionar información sobre todos los ingredientes que componen el tabaco y el humo del tabaco? ¿Por qué motivo?

<https://www.tiempo.com/ram/2428/experimento-de-la-ram-la-botella-fumadora/>

http://ies-julioverne.centros.castillalamancha.es/sites/ies-julioverne.centros.castillalamancha.es/files/descargas/practica_5.pdf

ANEXO C. Cuestionario de evaluación del proyecto de innovación.

| Aspecto para valorar | Grado de acuerdo: 1. Nada de acuerdo, 2. Algo de acuerdo, 3. Bastante de acuerdo y 4. Muy de acuerdo. |
|--|--|
| Dimensión: Aspectos generales de la asignatura. | |
| El programa de la asignatura ha sido adecuado. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Las tareas desarrolladas durante las sesiones han sido valiosas para poner en práctica los conocimientos adquiridos a través de la plataforma. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Dimensión: Aspectos relacionados con el profesor online. | |
| Se facilitó la comprensión del funcionamiento de la plataforma. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Considero adecuada la utilización de los diferentes recursos online por parte del profesor. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| El profesor proporcionó información sobre los contenidos presentados. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| El profesor planteó recursos interesantes y estimuló la participación. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Dimensión: Aspectos relacionados con los contenidos. | |
| Los diferentes contenidos que se presentan son actuales y de interés. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| La información proporcionada es suficiente para la formación en los diferentes contenidos presentados. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Los contenidos presentados han sido fáciles de comprender. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| El interés de los contenidos desde un punto de vista teórico era apropiado. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| El interés de los contenidos desde un punto de vista práctico era adecuado. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Considero adecuada la calidad tanto científica como didáctica-educativa de los contenidos. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |

| Dimensión: Aspectos relacionados con la comunicación. | |
|--|---|
| La comunicación con el profesor me ha resultado fácil mediante el foro y los mensajes privados. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Me ha resultado sencilla la comunicación online con el resto de mis compañeros. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Dimensión: Aspectos relacionados con la plataforma. | |
| El funcionamiento técnico de la plataforma es fácil de comprender. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| La calidad estética del entorno considero que es adecuada. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| He tenido problemas con la plataforma (fallos, tiempo de respuesta lento, mala visualización, etc.) | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Me parece interesante la opción de poder crear actividades. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Me resulta motivador la presencia de rankings y otros elementos de juego. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Dimensión: Utilización de la plataforma. | |
| Me resulta cómodo poder estudiar usando el móvil desde cualquier lugar y en cualquier momento (autobús, esperas, baño, etc.). | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| He tenido dificultades para acceder a un dispositivo desde el que utilizar la plataforma. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Accedo fuera de casa a través de un dispositivo móvil. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Accedo desde casa a través de un dispositivo móvil. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Accedo desde casa a través de un ordenador de escritorio. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| La variedad de ejercicios sobre un mismo tema me resultó útil por poder elegir qué tipo de ejercicio hacer. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| La variedad de ejercicios sobre un mismo tema me resultó útil por poder hacer varios ejercicios sobre lo mismo para repasar, sin tener que hacer siempre el mismo. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Hago uso de las nociones previas de teoría antes de realizar las actividades. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |

| | |
|---|---|
| Contesto intuitivamente sin antes leer el material. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Hago las actividades siempre en solitario. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Observo qué fallos tuve. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Hago uso de las retroalimentaciones (leo las explicaciones que aparecen tras la corrección). | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Las retroalimentaciones me permitieron identificar y corregir errores. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Las retroalimentaciones me permitieron comprobar si mi estrategia de estudio era adecuada. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Las retroalimentaciones me resultaban útiles cuando me hacían reflexionar. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Las retroalimentaciones me resultaban útiles cuando me indicaban dónde encontrar la información correcta. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Las retroalimentaciones me resultaban útiles cuando me proporcionaban la aclaración directamente. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Los test de autoevaluación me sirvieron para conocer mis carencias. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Me ha resultado útil que el test de autoevaluación y los ejercicios estuviesen diferenciados en bloques, para saber qué ejercicios debía repasar. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Las tareas propuestas me sirvieron para llevar la asignatura al día. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |
| Considero que la plataforma se adapta a mis necesidades, permitiéndome elegir qué recursos utilizar. | 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> |

ANEXO D. Ejemplos de recursos que se emplearán en las sesiones.

Atlas de Histología vegetal y animal (Universidad de Vigo)

Enlace: <https://mmegias.webs.uvigo.es/inicio.html>

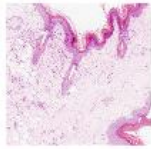


MICROSCOPIO VIRTUAL

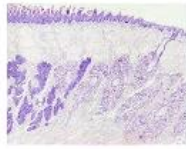
Imágenes en versión Flash

Ir a versión HTML5

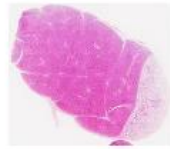
Órganos animales



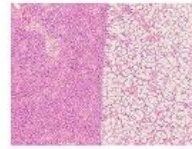
Tegumento



Lengua
Glándula salival accesoria



Glándula salival submandibular



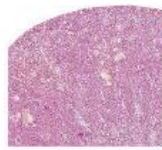
Glándula salival submandibular. Detalles



Esófago
(Visor Openseadragon)



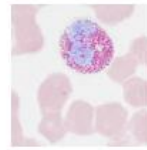
Esófago-estómago
(Visor Openseadragon)



Riñón



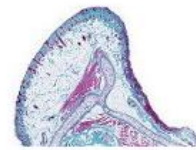
Bazo
(Visor Openseadragon)



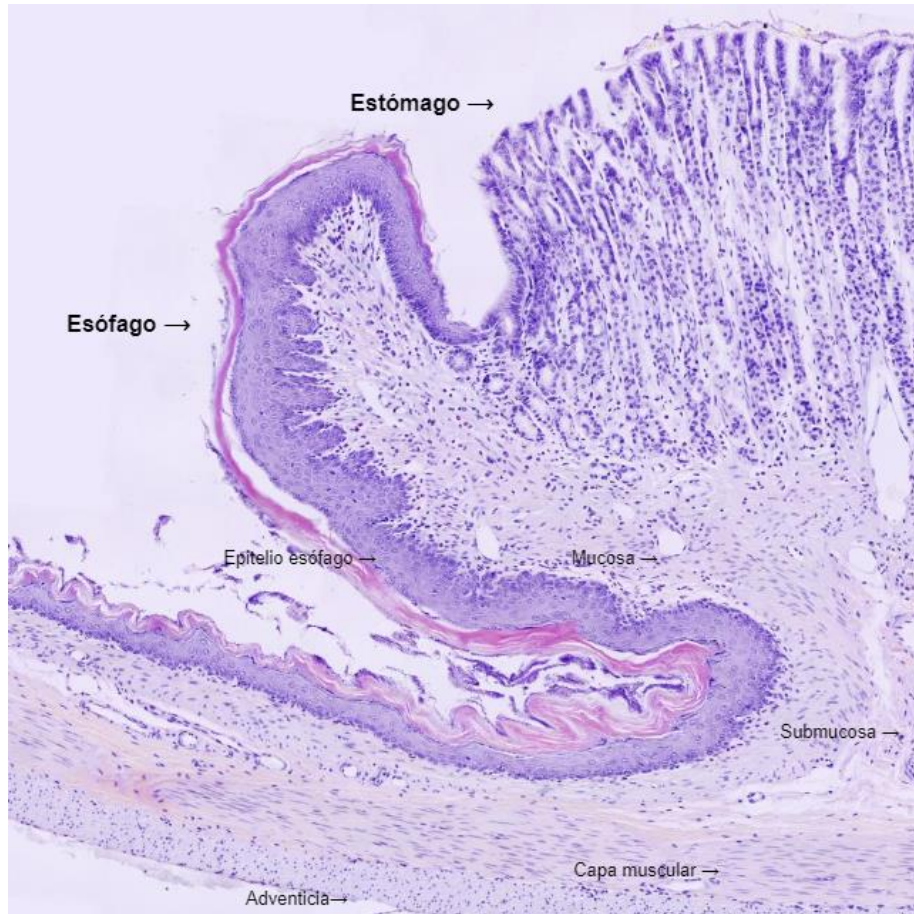
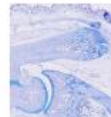
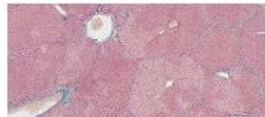
Sangre



Pulmón




Oreja



The Homunculus Mapper (Max Planck Florida Institute for Neuroscience)

Enlace: <https://brainmapper.org/experiment/>



| Your measurements | | Your results |
|---|---|--|
| <p>What is the shortest distance you feel two points?</p> <p>Enter your measurements below:</p> <p>Head: 30 mm</p> <p>Back: 30 mm</p> <p>Arms: 30 mm</p> <p>Hands: 15 mm</p> <p>Legs: 60 mm</p> <p>Feet: 7.5 mm</p> |  | <p>According to your measurements:</p> <ul style="list-style-type: none">Your head is somewhat sensitive.Your torso is somewhat sensitive.Your arms are somewhat sensitive.Your hands are fairly sensitive.Your legs are not very sensitive.Your feet are highly sensitive. |

Human BioDigital

Enlace: <https://human.biodigital.com/explore>

