



Universidad de Jaén
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

**EL SISTEMA
CARDIOPULMONAR
Y
LA REANIMACIÓN
CARDIOPULMONAR**

Alumno/a: Almonacid Pegalajar, María

Tutor/a: Prof. D. Vicente Navarro Molina

Dpto: IES Virgen del Carmen (Jaén)

Octubre, 2020

Resumen y palabras clave

Este Trabajo Fin de Máster desarrolla el sistema cardiorrespiratorio, enfocando su aprendizaje como instrumento para abordar el Soporte Vital Básico por parte del alumnado del tercer curso de la Educación Secundaria Obligatoria.

Por una parte, se analiza cómo el ser humano ha ido descubriendo el funcionamiento de los órganos implicados en este sistema: corazón y pulmones; sin olvidarnos del papel que ocupa el sistema circulatorio y la sangre. La aplicación de estos contenidos, se refleja en la comprensión del significado de parada cardiorrespiratoria, qué lo produce y qué factores condicionan su aparición. Aspectos fundamentales que ayudan a desarrollar los conocimientos y protocolos estandarizados que se utilizan en la actualidad para llevar a cabo la reanimación cardiopulmonar.

Por la otra parte, se propone una proyección didáctica de estos contenidos para lo que se utilizan distintas metodologías innovadoras como *flipped classroom* o método puzle, entre otras; con el objetivo de hacer atractivo el temario a los alumnos y así conseguir que alcancen las competencias clave requeridas para su desarrollo personal.

Palabras Clave: Sistema Cardiorrespiratorio, Reanimación Cardiopulmonar, Soporte Vital Básico, *flipped classroom*, método puzle.

Abstract

This Master's degree final project develops the cardiorespiratory system, and it is focus on the learning of that knowledge to be an instrument to broach the Basic Life Support in the students of third course in Secondary Education.

In one side, it is analysed how human being has been discovering the functioning of the organs involved: heart and lungs, as well as circulation system and the blood. The application of these contents, is reflected on the understanding of the meaning of cardiopulmonary arrest, what can produce it and which factors can developed it.

On the other side, it is developed a didactic projection about these contents using different and innovative methodologies, for example, flipped classroom or puzzle method among others, to make an attractive topic to the students to get all key competences that they need to their personal grow as the main aim.

Key words: Cardiorespiratory system, cardiopulmonary resuscitation, Basic Life Support, flipped classroom, puzzle method.

Agradecimientos:

Me gustaría agradecer a mi tutor: Vicente Navarro Molina, su inestimable ayuda y apoyo para la elaboración de este Trabajo Fin de Máster.

A todo el cuerpo docente del MAES, por enseñarnos el buen camino de la docencia en tiempo récord.

A mis padres por apoyarme en cada proyecto que me marco en la vida.

Y a los amigos que hice durante este camino por la Universidad de Jaén, y concreto a Ana, Carmen, Fernando, Andrés y Manu.

Índice

1. Introducción y definición de los objetivos	6
2. Fundamentación Epistemológica	7
2.1. Antecedentes	7
2.2. El sistema cardiorrespiratorio	10
2.2.1 El sistema respiratorio	10
2.2.1.1. Anatomía	10
2.2.1.2. Fisiología	11
2.2.1.3. Fisiopatología	13
2.2.2. Sistema cardiovascular	17
2.2.2.1. Anatomía	17
a. Corazón	17
b. Sistema Vascolar	19
2.2.2.2. Fisiología	20
a. Corazón	20
b. Sistema vascular	21
2.2.2.3. La sangre	21
2.2.2.4. Fisiopatología	24
a. Corazón	24
b. Sistema Vascolar	25
c. La sangre	26
2.3. La parada cardiorrespiratoria	28
2.3.1. Factores de riesgo	30
2.4. Soporte Vital Básico	31
2.4.1. Atragantamiento	33
2.4.2. La cadena de supervivencia	33
2.4.3. Algoritmo Soporte Vital Básico	34
2.4.4. Algoritmo Soporte Vital Básico Pediátrico	35
3. Enfoque didáctico	36
3.1. vinculación con la Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)	37
3.2. Perfil socio-educativo de los adolescentes de la edad para la que está orientada la programación	38
3.3. Análisis crítico de las metodologías disponibles y selección justificada de las seleccionadas	39
4. Proyección Didáctica	40
4.1. Introducción	40
4.2. Legislación	41
4.3. Contextualización	42
4.3.1. Localización	42
4.3.2. Centro escolar	43
4.4. Elementos curriculares de referencia	44
4.4.1. Objetivos	44
4.4.1.1. Objetivos Generales de Etapa	45
4.4.1.2. Objetivos Generales de Área de Conocimiento	46
4.4.1.3. Objetivos Específicos de la Unidad Didáctica	48

4.4.2. Contenidos	49
4.4.2.1. Contenidos generales de la materia	49
4.4.2.2. Contenidos de la Unidad	49
4.4.2.3. Contenidos transversales	49
4.4.2.4. Elementos interdisciplinarios	50
4.4.2.5. Planes y proyectos	50
4.4.3. Competencias clave	50
4.4.4. Metodología	52
4.4.4.1. Temporalización durante el curso	53
4.4.4.2. Materiales	54
4.4.4.3. Atención a la diversidad	54
4.4.5. Modelos de evaluación	55
4.4.5.1. Sistemas de evaluación	55
4.4.5.1.1. Evaluación inicial	55
4.4.5.1.2. Evaluación final	55
4.4.5.2. Criterios de evaluación	55
4.4.5.3. Criterios de calificación	58
4.4.5.4. Instrumentos de evaluación y técnicas de evaluación	58
4.4.6. Sesiones	59
Primera sesión	59
Segunda sesión	60
Tercera sesión	61
Cuarta sesión	62
Quinta sesión	63
Sexta sesión	64
Séptima sesión	66
Octava sesión	67
Novena sesión	68
4.4.7. Evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje	69
5. Bibliografía	70
6. Anexos	73

1. Introducción y definición de los objetivos.

La función de la enseñanza, a día de hoy, es orientar a los alumnos y alumnas hacia la adquisición de competencias que les ayuden a crear su propio conocimiento y, de este modo, que sean capaces de desenvolverse de la mejor manera posible durante el resto de sus vidas.

Una de las preguntas más típicas que los estudiantes se hacen es, que para qué quieren aprender aquello que se les está enseñando. En este sentido, es obligación del docente mostrarles la gran utilidad que tienen para la vida, los contenidos y capacidades que se trabajan en la materia impartida.

Es por esto, que el propósito de este trabajo no es solo realizar la fundamentación y desarrollo de una unidad didáctica basada en el sistema cardiorrespiratorio, sino que, estos conocimientos sean herramientas útiles para poder aplicarlas en la vida fuera del aula, en uno de los ámbitos más importantes para la especie humana, que es la de salvar vidas.

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en todo el mundo. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 85% de estas muertes son producidas por parada cardíaca o accidente cerebrovascular ([Organización Mundial de la Salud \[OMS\], 2017](#)). Entre EEUU y Europa se contabilizan 700.000 muertes cada año a causa de un infarto agudo de miocardio (IAM). En España, se producen alrededor de 20.000 paradas cardíacas fuera del ámbito hospitalario al año, y se estima que únicamente, entre el 2% y el 10% de estas paradas sobreviven ([Kuvaki y Özbilgin, 2017](#)). Se piensa que sólo uno de cada cinco personas, que presencia una parada cardiorrespiratoria, tiene conocimientos en reanimación cardiopulmonar (RCP) para poder aplicarlos. Tal es la importancia y la repercusión que tiene esta enfermedad en nuestro mundo, que el 16 de octubre es el Día Europeo de la Concienciación del Paro Cardíaco ([Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar \[CERCPI\], 2015](#)).

Por otro lado, es una evidencia científica que una actuación precoz ante estas paradas, aumenta la probabilidad de supervivencia ([Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar \[CERCPI\], 2020](#); [García, Montero y Encinas, 2008](#)). Es por ello, que cada vez más voces se pronuncian, recalando la importancia que tiene instruir a la población general para saber llevar a cabo, no solo la maniobra de reanimación cardiopulmonar (RCP); sino todo el algoritmo del Soporte Vital Básico (SVB).

Ante esta realidad, la Educación Secundaria Obligatoria brinda una magnífica herramienta para que el 100% de la población tenga unos conocimientos sobre qué son las paradas cardiorrespiratorias, por qué se producen y cómo revertirlas. Para ello, podría utilizarse una asignatura como es la Biología Y Geología de 3º de E.S.O., en la que se imparten conocimientos sobre la anatomía de los aparatos cardiovascular y pulmonar. Además, se podría ir un paso más allá y que los alumnos adquirieran no solo estos conocimientos teóricos, sino también las destrezas prácticas necesarias para saber actuar ante una parada cardíaca.

Por otro lado, se destaca la posibilidad de que este tema sea tratado de forma multidisciplinar, pues también podría ser susceptible de ser impartido en la asignatura de Educación Física.

Es por ello, que los objetivos de este trabajo son:

1. Exponer de una forma pormenorizada y a través de una revisión bibliográfica actualizada, toda la fundamentación teórica relacionada con el sistema cardiopulmonar, el algoritmo del Soporte Vital Básico y la reanimación cardiopulmonar.
2. Desarrollar una actualización científica de rigor, donde apoyar una forma creativa de impartición didáctica del sistema cardiopulmonar para alumnos de tercero de la E.S.O.
3. Concretar una unidad didáctica que sirva de herramienta para que el alumnado comprenda la anatomía funcional del sistema cardiopulmonar, que aplique conocimientos para investigar las enfermedades cardiovasculares, desarrollar el algoritmo de Soporte Vital Básico y realizar la maniobra de reanimación cardiopulmonar correctamente.

2. Fundamentación epistemológica

2.1. Antecedentes

Para encontrar de forma escrita los primeros saberes científicos sobre la fisiología humana, así como tratamientos medicinales para diferentes dolencias y enfermedades, se debe retroceder hasta el antiguo Egipto. En concreto, en los papiros de Edwin Smith (1600



Figura 1. Papiro de Ebers (1500a.C)

a.C.) y en el de Ebers (1500 a.C.) (Fig.1). La información que aportan estos escritos, da una idea de cómo pensaba la civilización egipcia que funcionaba el cuerpo humano. De esta manera, se puede afirmar que construían su conocimiento en base al método empirista, pero también a través de suposiciones por las creencias religiosas que imperaban en aquel momento ([Lain, 1945](#)). Se puede destacar que, a pesar de la época en la que se encontraban, tenían unos conocimientos muy aproximados a lo que hoy sabemos. En el papiro de Ebers, el cual habla extensamente sobre el corazón y los vasos sanguíneos, destacamos la siguiente cita: "el aire entra en la nariz, llega a los pulmones y al

corazón, y éstos lo distribuyen a todo el cuerpo." (Puigbó, 2002) Lo que demuestra que reconocían una conexión entre el corazón y el pulmón.

Por otro lado, en la Grecia Clásica, debido a la ley que prohibía diseccionar cadáveres, tenían unas teorías más alejadas de la realidad con respecto al funcionamiento del organismo. Destaca, en esta época, una figura por encima de los demás; hablamos del denominado padre de la medicina, es decir, Hipócrates de Cos, médico y estudioso de la anatomía humana. A él se le atribuyen diversos tratados relacionados con la medicina, entre el que cabe resaltar "Tratado sobre el corazón". En él se habla sobre la sangre, que es uno de los cuatro humores (fluidos) que hay en el interior del organismo. Su teoría explica que el alimento se convierte en sangre en el vientre y de ahí, se reparte a todo el cuerpo. El aire que entra en el organismo por medio de la boca, nariz y poros corporales, se denominaba "*pneuma*" y decía Hipócrates que se mezclaba con la sangre para pasar al corazón y los pulmones. La corriente hipocrática no distinguía entre venas y arterias, pero sí reconocían que había un gran vaso a la derecha del corazón y otro a la izquierda, estos son: la vena cava y la arteria aorta. (Felez, 1986).

Dos figuras más destacan en esta época: Aristóteles, a quien se le atribuye el reconocimiento del corazón como una bomba que facilita el transporte de la sangre por el organismo y Herófilo, quién postuló que las arterias contenían aire (*pneuma*), y las venas que transportaban solo sangre (Zalauett, 2016; Fabregate et al. 2018).

Posterior a Hipócrates, pero influenciado por su corriente teórica, aparece otra figura importante en la Historia de la Medicina y la Anatomía: Galeno de Pérgamo (129-216 d.C.). Este autor reconoce la existencia de un circuito compuesto por venas y arterias, que era cerrado e independiente uno de otro; para el transporte de la sangre a todo el organismo (Fig. 2). Contradijo a Herófilo diciendo que las arterias sí contenían sangre y que, además, ésta estaba purificada y eso precisamente, era lo que la diferenciaba de la sangre venosa (Zalauett, 2016). Sin embargo, su teoría era errónea en varios puntos. Por un lado, reconocía que el principal órgano del sistema vascular era el hígado, pues era donde se producía la sangre. El corazón, meramente, servía para transferirle movimiento a la sangre por el organismo; una parte de ésta iría a los pulmones para enriquecerse de la *pneuma*, tal y como también explicaba Hipócrates. Por

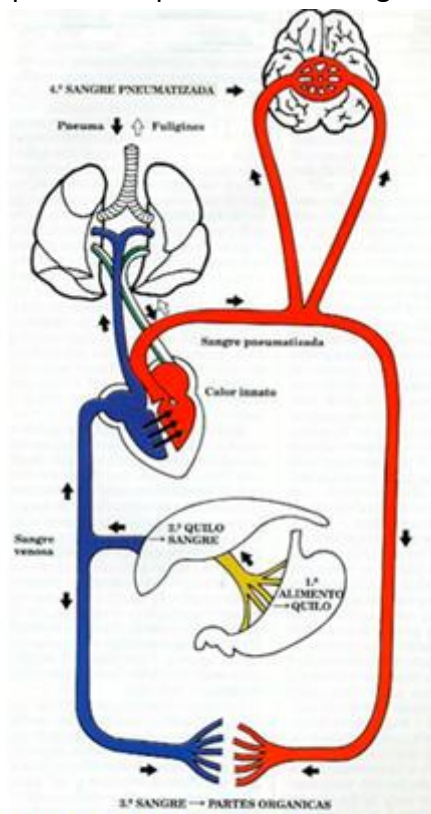


Figura 2. Esquema de la circulación sanguínea según Galeno

último, explicaba que la sangre se filtraba de un ventrículo a otro, a través de unos poros que había en el tabique interventricular ([Campohermoso et al. 2016](#); [Thierer, 2016](#)).

Este modelo perduró durante muchos años, no solo en la civilización occidental, sino también en la oriental. Pues, El Canon de Avicena, enciclopedia sobre medicina más importante en el mundo árabe en la Edad Media, estaba basada en las teorías de Galeno, además de las observaciones personales del propio Avicena ([Thierer,2016](#)).

Sin embargo, el descubrimiento de la circulación menor o circulación pulmonar, se dedujo en diferentes momentos según cada cultura. En occidente, hay que remontarse hasta 1553, cuando Miguel Servet, médico español, publicó su obra "*Christianismi Restitutio*" dónde explica que la sangre no pasa del ventrículo derecho al izquierdo por medio de la porosidad del tabique interventricular, como decía Galeno. Sino que hace un recorrido desde la vena arterial hasta los pulmones, para después volver por la arteria venosa. De este modo, se le atribuyó el descubrimiento de la circulación menor por más de tres siglos. Sin embargo, en 1924, se halló una obra de un médico árabe llamado *Ibn Nafis* datada en 1245, donde había hecho una serie de comentarios personales a las palabras publicadas en el Canon de Avicena, entre ellas explicaba, pormenorizadamente, la circulación pulmonar. ([De Micheli, 2003](#); [Zalaquett, 2016](#); [Thierer, 2018](#))

Finalmente, debemos destacar la figura de William Harvey, quién, en 1628, publicó el libro: *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*, obra donde expone la circulación sanguínea tal y como la conocemos hoy en día. ([Zalaquett, 2016](#))

A la hora de hablar sobre la reanimación cardiopulmonar, hay algunos pasajes escritos sobre la técnica del boca a boca incluso en la Biblia, concretamente en el Antiguo Testamento. Más tarde, durante el siglo XVIII, se emplearán técnicas para la reanimación poco efectivas, además de curiosas, como la técnica de inversión, que consistía en colgar a una víctima de los pies o la técnica del barril, en la cual se rodaba éste sobre el pecho de la persona a la que se le había parado el corazón ([Huerta, Diaz y García, 2001](#)). Lo cierto es que, a partir del siglo XIX, es cuando se comienzan a tratar las paradas cardiorrespiratorias de una forma eficaz, aunque necesitaría un largo periodo de desarrollo hasta la actualidad.

Todo comenzó hacia 1846, cuando el cirujano, Thomas Morton, empezó a utilizar éter sulfídrico o cloroformo como anestesia general por medio de la inhalación. Observó que, las complicaciones más típicas por el uso de estos fármacos eran las obstrucciones de vía aérea, la apnea (suspensión de la respiración) o la parada cardiorrespiratoria. Fue entonces cuando comenzó a utilizarse una técnica que, a día de hoy se sigue empleando. Esta es: la maniobra de Esmarch-Heiberg, o mayormente conocida como la maniobra frente-mentón. Con esta tracción de la cabeza hacia atrás y apertura de la mandíbula, se favorece la entrada de aire. Primeramente, y hasta la llegada de la ventilación artificial durante la II Guerra Mundial, se empleaba la compresión torácica como medida mecánica para favorecer la ventilación, además de la respiración boca a boca ([Huerta, Diaz y García, 2001](#)). Ya en el siglo XX,

concretamente hacia 1950, encontramos a una de las autoridades médicas más importantes en la historia de la RCP. Estamos hablando de Peter Safar, médico anesthesiólogo, quién pensó que las técnicas que se estaban empleando para controlar las paradas cardíacas que se sucedían en el quirófano, podrían ser también utilizadas fuera de él. Fue entonces cuando, por medio de la experimentación con humanos anestesiados, descubrió los beneficios que la técnica del boca a boca producía, pues, se preservaban los niveles óptimos de oxigenación en el organismo. Por otro lado, y alrededor de la misma época, James Jude, cirujano torácico, concluyó tras realizar ensayos clínicos con humanos, que las compresiones torácicas externas mantenían la circulación sanguínea a pesar de la parada cardíaca. Tras conocer Peter Safar estas conclusiones, redactó el primer manual sobre RCP en 1967, dónde desarrolló el ABC de la Reanimación Cardiopulmonar. Que viene de las siglas en inglés: Airway, Breathing and Circulation ([Ancierno y Worrell, 2007](#)).

Con los años, esta técnica se ha ido especializando y, además, actualizándose; pues, cada cuatro años, tanto la American Heart Association (AHA) como la European Resuscitation Council (ERC) elaboran nuevas guías de actuación. La última publicada data de 2015 con posteriores actualizaciones.

2.2. El sistema cardiorrespiratorio

2.2.1. El sistema respiratorio

2.2.1.1. Anatomía

El sistema respiratorio es el encargado de realizar el intercambio gaseoso en el interior del organismo a través de la respiración, recogiendo en cada inspiración el oxígeno del aire y expulsando el dióxido de carbono. Está compuesto por las siguientes partes (Fig. 3):

- **Nariz**: vía de entrada al organismo del aire que respiramos. Compuesta por dos orificios y un tabique nasal, que separa ambas fosas nasales en el interior. Éstas están recubiertas de una capa mucosa, que se encarga de humedecer y calentar el aire, segregando mucosa líquida hidratante. Allí podemos encontrar también, un conjunto de vellosidades llamadas cilios, los cuales tienen la función de filtrar los ácaros del aire. Supone la primera barrera inmunitaria de este sistema. Además, en la nariz se encuentra el sentido del olfato, gracias a las terminaciones nerviosas sensitivas, ubicadas en la parte más alta de las fosas nasales.
- **Faringe**: canal que conecta las fosas nasales con la laringe. También es el punto de encuentro con la boca, por medio de la garganta y con el esófago. Por otro lado, tiene conexión con el oído a través de las trompas de Eustaquio, las cuales se encargan de regular la presión aérea entre la boca y el oído.
- **Laringe**: la puerta de entrada a este órgano es una membrana cartilaginosa llamada "epiglotis", que se cierra en el momento de la deglución para impedir el paso de los

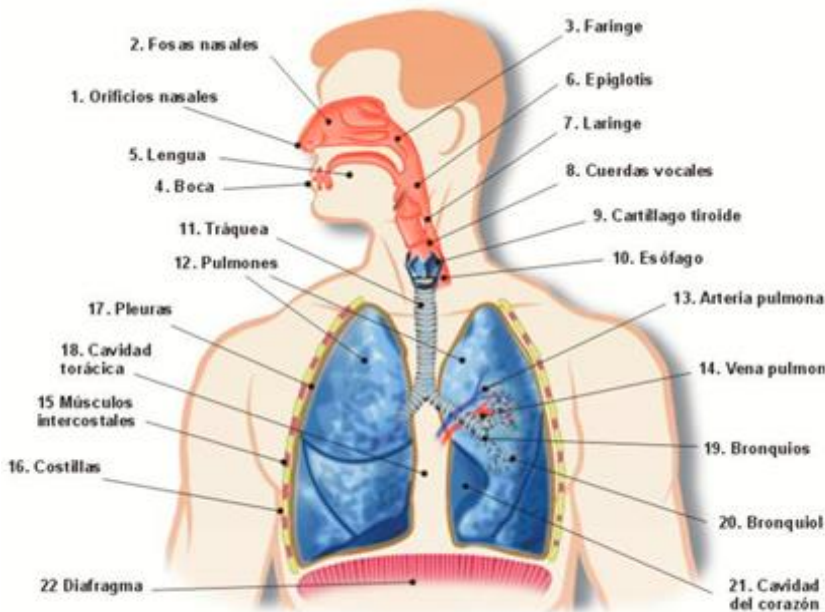


Figura 3. Partes que componen el aparato respiratorio

alimentos a la vía aérea. En la laringe se encuentran las cuerdas vocales, que son las encargadas de producir la fonación.

- **Tráquea:** Tubo compuesto por anillos cartilagosos que conectan la laringe con los bronquios. Su interior está revestido de una capa de cilios para impedir la entrada de partículas extrañas al árbol bronquial. En su zona inferior, se bifurca, conectándose así, por medio de los bronquios, tanto derecho como izquierdo, a los pulmones. (Fig. 4)

Pulmones (Fig. 4): situados dentro de la cavidad torácica. El pulmón derecho está dividido en tres lóbulos y, sin embargo, el izquierdo en dos, al compartir espacio con el corazón. Por tanto, éste presenta un tamaño menor. Dentro de los pulmones, los bronquios se subdividen en bronquiolos, siendo la terminación final de éstos, los alveolos. En ellos es donde se produce el intercambio gaseoso entre el oxígeno y el dióxido de carbono que transporta la sangre, por medio de los capilares.

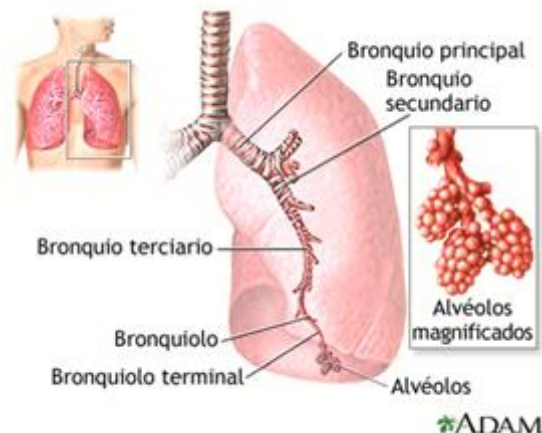


Figura 4. Anatomía del pulmón izquierdo

Ambos pulmones están recubiertos de una capa serosa y protectora llamada pleura. Lindan en la zona inferior con el diafragma.

Los pulmones están conectados con el corazón por medio de las arterias y venas pulmonares derecha e izquierda.

2.2.1.2. Fisiología

Como ya se ha mencionado, durante la respiración se produce el intercambio gaseoso necesario para mantener el organismo oxigenado. Esta función está controlada por el sistema nervioso, concretamente, el bulbo raquídeo es el encargado de regularlo de una forma

automática. Esto quiere decir que, aumentará o disminuirá, según las necesidades del cuerpo en cada momento, pero que se llevará a cabo de una manera inconsciente. Por ejemplo, es normal que aumente la demanda de oxígeno durante la realización de ejercicio físico y, por lo tanto, aumente el número de respiraciones por minuto, que, por norma general, en condiciones basales, oscilaría entre las 12 y las 16 respiraciones por minuto. En la infancia, este número de respiraciones es mayor con respecto a la edad adulta, y dentro de cada etapa de la infancia también es diferente.

Durante la inspiración, el aire entra en los pulmones debido a que la presión pulmonar es menor que la presión atmosférica. Esto se produce debido a la contracción del músculo del diafragma, lo que provoca un desplazamiento hacia el área abdominal, alargando así el tórax; en el mismo momento, también existe una contracción de los músculos intercostales, lo que provoca el movimiento de las costillas y el aumento del diámetro anteroposterior y transversal del tórax. A medida que el tamaño del tórax aumenta, disminuye la presión intratorácica e intrapulmonar, produciendo así la inspiración del aire y la expansión del parénquima pulmonar.

Por el contrario, la espiración es un proceso pasivo que se inicia cuando la presión pulmonar es mayor que la atmosférica, esto favorece la expulsión del aire al exterior; supone, por ello, una relajación de los músculos intercostales y una disminución del tamaño de los pulmones.

El volumen corriente de aire, que movemos en cada inspiración en condiciones normales, es de 0'5 litros. Pudiendo llegar hasta los 3 litros de volumen en una inspiración máxima. Por otro lado, el volumen de espiración máxima puede llegar hasta los 1'1 litros. Quedando como volumen residual dentro de los pulmones, 1'2 litros. Así, la capacidad vital, que sería la suma del volumen de inspiración máxima, volumen corriente y volumen de espiración máxima, sería igual a 4,6 litros. Y, por lo tanto, la capacidad pulmonar total, que estaría compuesta por la suma de los parámetros anteriores más el volumen residual, darían como resultado un total de 5,8 litros ([Gordo et al. 2019](#)).

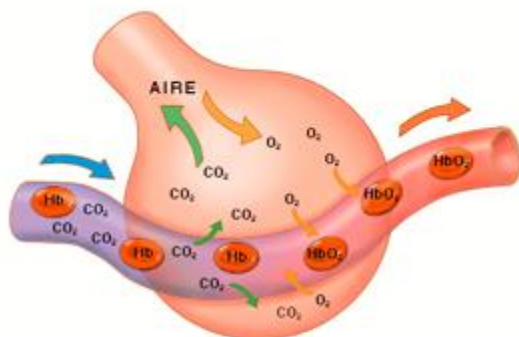


Figura 5. Intercambio gaseoso en el alveolo

Una vez que el oxígeno llega a los alveolos (Fig. 5), el intercambio se produce, por medio de la difusión, en los capilares, que son pequeños vasos sanguíneos.

La hemoglobina, que es una de las proteínas globulares que se encuentran dentro de la sangre, será la encargada de transportar el oxígeno hacia todo el organismo.

Hasta estos capilares, llega también la sangre procedente de todo el organismo, por

medio de las arterias pulmonares. En este caso, el dióxido de carbono va disuelto, fundamentalmente, dentro del plasma sanguíneo. Al llegar a los alveolos, las partículas de dióxido de carbono pasarán a éstos y serán expulsados del organismo en la siguiente exhalación.

2.2.1.3. Fisiopatología

La Real Academia Española define fisiopatología como "Estudio de la relación entre las funciones del organismo y sus posibles alteraciones". Estas alteraciones pueden ser producidas por diversos motivos, desde causas genéticas, estilos de vida, accidentes, etc. Algunas de estas enfermedades tienen un desarrollo agudo, sin embargo, otras se producen por un proceso degenerativo. Del mismo modo, prevenirlas o curarlas requieren de un tratamiento diferente.

Se destacan como principales enfermedades relacionadas con el sistema respiratorio y todas han sido consultadas en la Enciclopedia Médica de la Biblioteca Nacional de Medicina de los EEUU:

1. Sinusitis: inflamación de los senos paranasales, que son cavidades donde pasa el aire por el interior de los huesos que rodean a la nariz, producen la secreción mucosa que drena hacia la nariz.

- Los principales síntomas son: congestión, cefalea, fiebre, debilidad, fatiga y tos.
- Se relaciona con: la rinitis alérgica, resfriados, fibrosis quística, tabaquismo, etc.
- El mejor tratamiento es mantenerse bien hidratado para mantener las mucosas húmedas y favorecer la salida de moco por la nariz.

2. Amigdalitis: inflamación de las amígdalas, que son masas ubicadas en la zona posterior de la garganta y que forman parte del sistema linfático, encargándose de prevenir las infecciones causadas por gérmenes que entren tanto por la boca como por la nariz.

- Los principales síntomas son: Dolor de garganta, hinchazón y rojez de las amígdalas, dificultad para la deglución y fiebre.
- Se relaciona fundamentalmente con las infecciones virales.
- El tratamiento iría desde dieta blanda, buena hidratación, tomar analgésicos y en ocasiones puede ser necesario el uso de antibioterapia.

3. Faringitis: hinchazón en la parte posterior de la garganta que cursa con dolor en esa zona.

- La sintomatología, la causas y el tratamiento son los mismos que en la amigdalitis.

4. Laringitis: inflamación e irritación de la laringe

- Los principales síntomas son: dolor en la zona, inflamación y puede llegar a producir afonía o ronquera por afectar a las cuerdas vocales.
- La principal causa que lo provoca es la infección viral, pero también pueden provocarlos las alergias, bronquitis, irritantes y químicos, entre otros.
- Como tratamiento, además de permanecer bien hidratados, puede ser necesario el uso de antibioterapia, descongestionantes, analgésicos, reposo en la voz.

5. Asma: enfermedad crónica que provoca la inflamación y el estrechamiento de las vías aéreas. Impide el paso normal del aire, dificultando así una correcta oxigenación. Diversos agentes pueden desencadenar su aparición como el pelo de algunos animales, los ácaros, medicamentos, polen, etc.

- Los principales síntomas que se asocian a esta enfermedad son: dificultad respiratoria, presión en el pecho, tos y respiración con silbido, llamado sibilancias.
- Las principales causas que lo producen son: el tabaco, ácaros del polvo, polen de las plantas, el moho, las infecciones, etc.
- Para su tratamiento es necesario el uso de inhaladores broncodilatadores o corticoides.

6. Bronquitis: inflamación de los conductos bronquiales. Pueden ser de dos tipos:

Agudo: causada por una infección.

Crónico: es un tipo de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Causada por la exposición continua de irritantes, que dañan los pulmones. El motivo principal es el tabaquismo.

- Los principales síntomas son: tos, secreción excesiva de mucosidad, dificultad respiratoria, jadeo y presión en el pecho.
- La bronquitis aguda se manifiesta principalmente por causa vírica o la exposición a agente químicos como el tabaco. En el caso de la bronquitis crónica es producida por la exposición continua al tabaco.
- El mejor tratamiento es abandonar el hábito tabáquico, además del uso de broncodilatadores. En EPOC avanzadas puede ser necesario el suplemento de oxígeno.

7. Enfisema pulmonar: otro tipo de EPOC. En este caso, el daño se produce a nivel de los alveolos, que pierden su forma o incluso llegan a romperse sus paredes, dificultando así el intercambio gaseoso.

- La sintomatología es la misma que en la bronquitis.
- El principal causante es el tabaco.

- Al igual que la bronquitis, el mejor tratamiento es abandonar el hábito tabáquico. También pueden ser requeridos broncodilatadores o suplemento del oxígeno.

8. Resfriado común: malestar general a causa de haber estado en contacto con gérmenes o haber cogido frío en invierno.

- Los principales síntomas son: estornudos, dolor de garganta, congestión nasal y tos.
- Las causas más comunes son la exposición al frío o estar en contacto con otra persona que está padeciendo la enfermedad en ese momento.
- El tratamiento constaría de una buena hidratación y algún medicamento que alivie los síntomas.

9. Gripe: infección respiratoria causada por un virus.

- Los principales síntomas son: fiebre, escalofríos, dolor de garganta, tos, congestión nasal, dolor de cabeza o muscular y fatiga.
- Esta enfermedad es causada por el *virus influenza*.
- En España la medida preventiva para combatir con esta enfermedad es proceder a la vacunación de los grupos vulnerables en el mes de octubre. Los síntomas, para la población en general, se suelen combatir con antigripales y en los casos más graves puede ser requerido el uso de antivirales.

10. Coronavirus (COVID-19): enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2.

- Los principales síntomas son: fiebre, tos seca, dificultad respiratoria y cansancio. También cursa con dolor de garganta, pérdida de gusto u olfato, congestión nasal o diarrea. En los casos más graves puede desencadenar una neumonía bilateral.
- Este virus se transmite fundamentalmente por el aire, al inhalar las partículas que una persona contagiada expulsa al toser o estornudar, o al estar en contacto con una superficie contaminada. La diferencia entre la gripe común y el coronavirus, es que éste tiene un periodo de incubación superior.
- Alrededor del 80% de la población pasa la enfermedad de forma asintomática. El resto puede requerir el uso de antigripales. En los casos más graves puede necesitar el ingreso hospitalario y la intubación endotraqueal, pues las vías respiratorias pueden llegar a quedar gravemente comprometidas.

El pasado 5 de junio, se aprobó en la UE por medio de la Agencia Europea del Medicamento (EMA), el primer antibiótico recomendado para combatir esta enfermedad. Éste es: Remdesivir. A pesar de esta aprobación, se sigue estudiando el mejor medicamento para la enfermedad, además de que todos los países del mundo continúan con los estudios clínicos para encontrar la vacuna que lo prevenga.

11. Neumonía: infección pulmonar causada por gérmenes, bacterias virus u hongos.

- Los principales síntomas son: fiebre alta, escalofríos, tos con flemas, disnea (falta de aire) dolor en el pecho al respirar o toser.
- Además de las bacterias, gérmenes, virus u hongos; la exposición a agente irritantes tanto líquidos como inhalados también puede desencadenarla.
- El mejor tratamiento para prevenirlas es la vacunación. Una vez que se ha contagiado se necesita medicación específica según el agente infeccioso.

12. Tuberculosis: infección bacteriana causada por el *Mycobacterium tuberculosis*.

- Los principales síntomas son: tos severa, pérdida de peso, toser o escupir sangre o mucosidad, debilidad o fatiga, fiebre, sudores nocturnos.
- Es una enfermedad contagiosa, se propaga por el aire, por medio de las partículas o microgotas que se expulsan al hablar, toser o estornudar.
- El mejor tratamiento es prevenir la enfermedad con la vacunación. De contraer la enfermedad serán necesario el uso de antibacterianos para combatirla.

13. Edema pulmonar: acumulación anormal de líquido en los pulmones.

- Los principales síntomas son: expectoración de sangre, dificultad respiratoria, disnea paroxística nocturna, sonidos roncocal sibilancias al respirar.
- Puede estar causado por insuficiencia cardiaca congestiva, insuficiencia renal, infección grave, lesión mayor o causado por ciertos medicamentos.
- Suele necesitar un suplemento de oxígeno para tratarlo, además del uso de diuréticos para eliminar la acumulación de líquido y medicamentos que fortalezcan el miocardio

14. Embolia pulmonar: bloqueo súbito de una arteria pulmonar por un coágulo sanguíneo. Es una situación crítica que requiere una intervención médica inmediata.

- Los principales síntomas son: falta de aire, respiración rápida, dolor en el pecho, aumento de la frecuencia cardíaca, tos con sangre y presión arterial muy baja, con mareos o desmayos.
- El coágulo sanguíneo suele ser una trombosis venosa profunda, es decir, un coágulo en la pierna.
- Puede ser necesario una intervención quirúrgica para su tratamiento. También es recomendable el uso de anticoagulantes, que previenen la formación de coágulos. Este tratamiento es de tipo crónico y requiere una revisión periódica para comprobar el estado de la sangre. Para este tipo de enfermos se aconseja el abandono del hábito tabáquico, el uso de medias compresivas y evitar posturas estáticas durante mucho tiempo.

15. Neumotórax: ocurre cuando el aire se escapa del pulmón y se acumula entre éste y la pared torácica, impidiendo la distensión normal del pulmón.

- Los principales síntomas son el dolor torácico que empeora con la respiración profunda o tos, dificultad respiratoria, aleteo nasal. En casos más graves también puede provocar coloración azulada de la piel, opresión torácica, mareo o desvanecimiento, frecuencia cardíaca acelerada y shock o colapso.
- Puede ocurrir por una lesión en el pulmón debido a un arma blanca, una fractura costal o por algún procedimiento médico. Además, que es compatible con enfermedades como el asma, EPOC, Fibrosis quística, la tuberculosis o la tos ferina.
- El problema puede reestablecerse por sí solo en los casos leves. En los casos más graves, puede necesitar la extracción manual por medio de la punción para liberar el aire y permitir al pulmón que recobre su forma fisiológica.

16. Cáncer de pulmón: se destaca este tipo de cáncer por ser uno de los más comunes, tanto en hombres como en mujeres en todo el mundo. Según los datos del Instituto Nacional de Estadística, en el año 2018, el Cáncer fue la segunda causa de muerte en España, solo por detrás de las enfermedades del sistema circulatorio. Siendo el número total de fallecidos por cáncer de pulmón de 22.153 personas, en términos generales, y presentando una incidencia en varones del 25,2% y en mujeres un 11,1%.

- Los principales síntomas son: tos continua, dolor constante en el pecho, falta de aire, silbidos o roncus, neumonía continuas o bronquitis, pérdida de apetito y fatiga.
- El principal motivo de aparición es el hábito tabáquico.
- La mejor forma de prevenirlo es evitar el tabaco. Una vez que aparece esta enfermedad, el tratamiento va desde el uso de quimioterapia, radioterapia y cirugía para extraer el tumor.

2.2.2. El sistema cardiovascular

2.2.2.1. Anatomía

a. Anatomía del corazón

El corazón es un órgano ubicado dentro de la caja torácica. Anterior a los pulmones y levemente desplazado hacia la izquierda. Está recubierto por una bolsa serosa llamada pericardio. Es, a su vez, considerado un músculo por su bombeo continuo.

La pared del corazón está compuesta por tres capas:

- **Endocardio:** capa más interna. Es fina y se encarga del recubrimiento de las válvulas.

- **Miocardio:** capa intermedia, compuesta por fibras musculares polarizadas negativamente, que se encarga del bombeo sanguíneo por medio de la contracción y relajación.

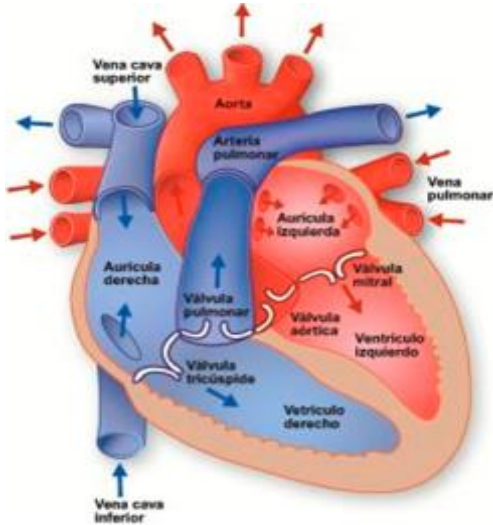


Figura 6. Esquema del corazón

- **Epicardio.** Capa delgada y externa. Formada por la lámina visceral del pericardio.

El corazón (Fig. 6) está compuesto por cuatro cámaras. Las dos superiores son llamadas aurículas y las dos inferiores, ventrículos. A su vez, cada una de estas cámaras está regulada por una válvula para favorecer el paso de sangre de una a otra. En la Figura 7, podemos ver un corazón real en un corte frontal

- **Aurícula derecha:** recibe la sangre procedente del torrente sanguíneo, por medio de la vena cava superior, que transporta la sangre de la parte superior del cuerpo y la cabeza; y la vena cava inferior del resto del cuerpo.

- **Válvula tricúspide:** favorece el paso de la sangre de la aurícula derecha al ventrículo derecho.
- **Ventrículo derecho:** recibe la sangre de la aurícula derecha y la envía a la arteria pulmonar con la contracción muscular.
- **Válvula pulmonar:** permite el envío de sangre a la arteria pulmonar.
- **Aurícula izquierda:** recibe la sangre oxigenada de los pulmones por medio de la vena pulmonar.
- **Válvula mitral:** facilita el paso sanguíneo desde la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo.
- **Ventrículo izquierdo:** recibe la sangre de la aurícula izquierda y se encarga de enviarla a todo el organismo por medio de la arteria aorta.

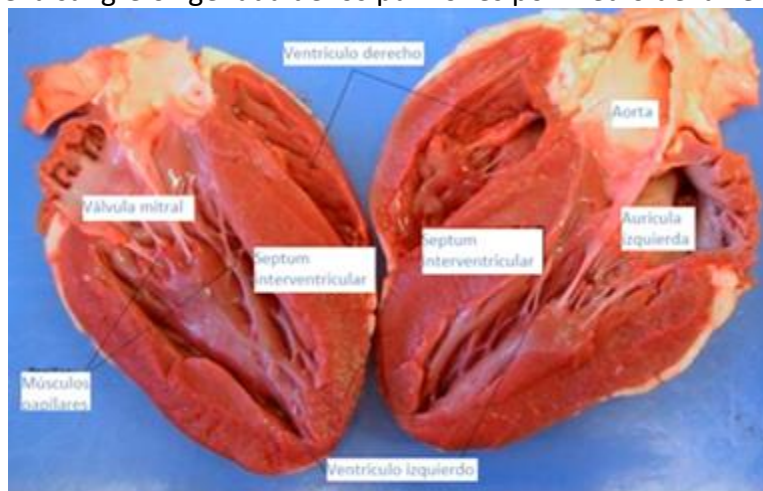


Figura 7. Corte frontal del corazón

- **Válvula aórtica:** Se encarga de permitir el paso de la sangre desde el ventrículo izquierdo a la arteria aorta.

b. Anatomía del sistema vascular

El sistema vascular es el encargado de hacer llegar la sangre oxigenada desde el corazón a todo el organismo, a través de las arterias. Y, así mismo, se encarga de recoger el dióxido de carbono y transportarlo por las venas, hasta los pulmones; donde será expulsado por medio de la espiración. Está dividido en grandes vasos, tanto arterias como venas y vasos de menor calibre. Por último, los más pequeños son llamados capilares y vénulas.

Todos los vasos tienen forma tubular para que la sangre transcurra por su interior, son flexibles y presentan tres capas, siendo la capa intermedia más gruesa en las arterias

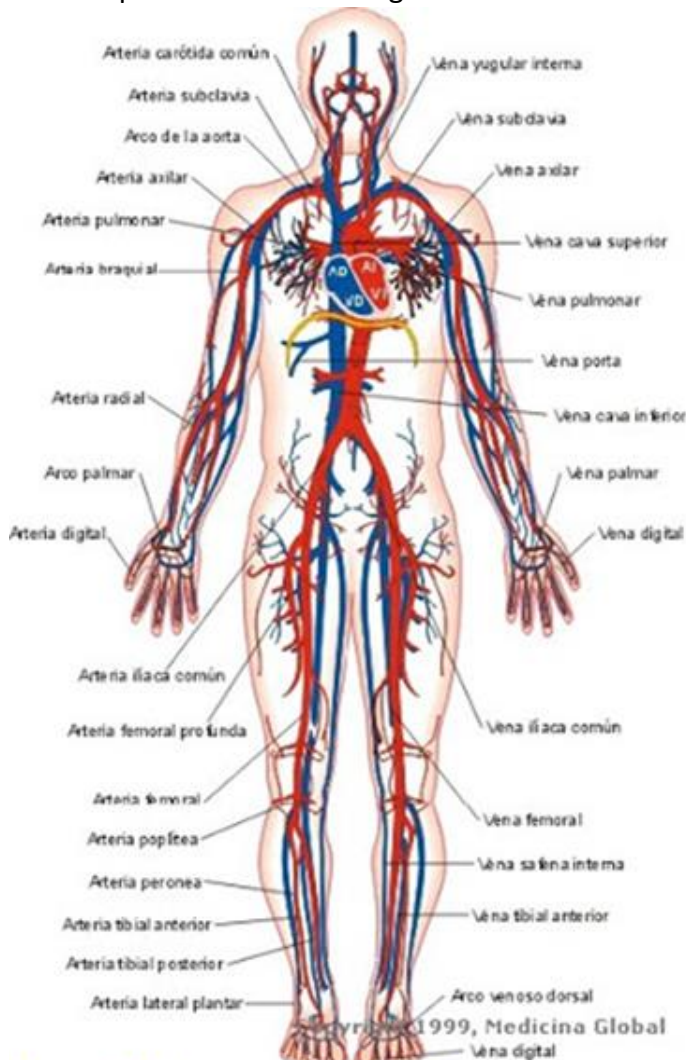


Figura 9. Sistema arterial VS Sistema venoso

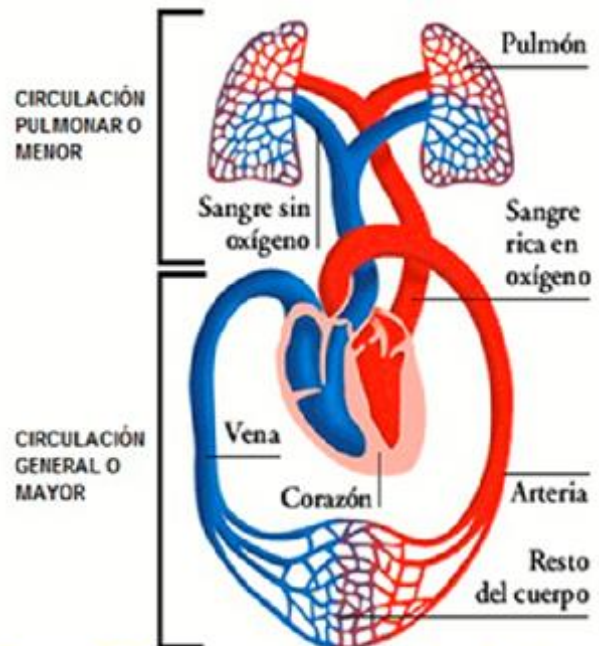


Figura 8. Representación de la circulación mayor y menor

que las venas. Dentro de todos los vasos sanguíneos venosos existen unas válvulas que impiden el retroceso de la sangre. Se distinguen dos circuitos:

Por un lado, la circulación menor (Fig. 8), que es aquella que ocurre entre el corazón y los pulmones. Como se ha explicado anteriormente, la sangre se envía a los pulmones a través de la arteria pulmonar, que es la única arteria de todo el organismo que transporta sangre desoxigenada. Allí ocurre el intercambio gaseoso y, por medio de la vena pulmonar, se devuelve la sangre, ahora oxigenada, al corazón para entonces enviarla a todo el organismo. Y aquí es cuando empieza la circulación mayor. La circulación mayor es aquella en la que la sangre se reparte por todo el organismo desde el corazón, a través de la arteria aorta, hasta que se devuelve al

mismo por medio de la vena cava superior e inferior.

En la Figura 9, puede observarse la similitud de ambos sistemas, el arterial representado en rojo y el venoso, en azul. Son dos sistemas unidireccionales, independientes y cerrados. Además, en cada uno de ellos, la sangre presenta una composición diferente.

2.2.2.2. Fisiología

a. Fisiología del corazón

Como se ha mencionado anteriormente, el corazón ejerce un bombeo continuo para repartir la sangre por todo el organismo. A la contracción de las fibras musculares del corazón, se le denomina sístole y, por el contrario, a la relajación muscular, diástole. Durante la sístole, los ventrículos se contraen eyectando la sangre hacia las arterias pulmonar y aorta, por tanto, estas válvulas se abren en ese momento. En contraposición, las válvulas tricúspide y mitral deben estar cerradas, para impedir el retroceso sanguíneo. Estas válvulas se abrirán en la diástole para favorecer el llenado ventricular, mientras que las dos primeras permanecerán cerradas. En condiciones normales, el ventrículo izquierdo envía al torrente sanguíneo en torno a 60 -90 ml de sangre en cada latido.

El movimiento continuo del corazón, se explica por el sistema de conducción del impulso eléctrico que existe en el corazón.

Todo comienza en el Nodo Sinusal (Fig. 10) o también llamado "marcapasos biológico", pues es el encargado de dirigir las contracciones cardíacas, que oscilan entre 60 y 100 al minuto en condiciones normales.

Este Nodo, que está ubicado en la aurícula derecha, tiene la cualidad de excitarse automáticamente, generando así, un impulso eléctrico que va recorriendo las aurículas, haciendo que sus células miocárdicas se despolaricen y provocando, entonces, su contracción. Este impulso eléctrico

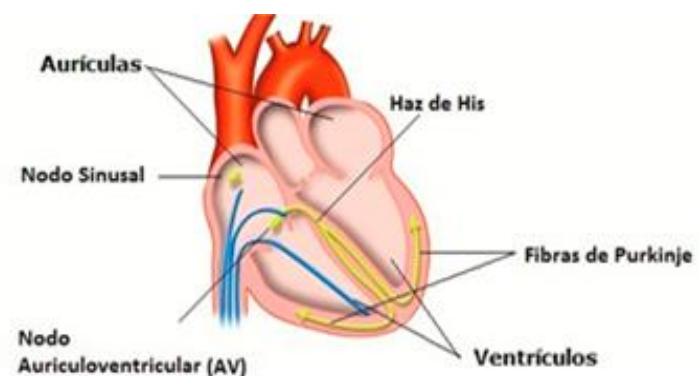


Figura 10. Sistema de conducción del impulso eléctrico

continúa su recorrido hasta llegar al Nodo Auriculoventricular, excitándolo y enviando el impulso, por medio del Haz de His y el sistema Purkinje, a los ventrículos; haciendo que las células miocárdicas de esta zona se despolaricen e induciendo así, la contracción muscular [\(García, J. 2009\)](#).

b. Fisiología del sistema vascular

El corazón va marcando el ritmo al que se distribuye la sangre y, por tanto, en las arterias es posible reconocer dicho ritmo; pudiéndose palpar con los dedos, al colocarlos en la piel, sobre una arteria. La flexibilidad de las arterias favorece el paso de la sangre por ellas, aplacando la presión a la que sale esta del ventrículo izquierdo. El grosor de su capa intermedia, que está formada por fibras musculares, permite desplazar la sangre con cada contracción.

La sangre va recorriendo todo el sistema vascular desde la arteria aorta hasta los pequeños capilares, donde se produce el intercambio de gases, además de otros

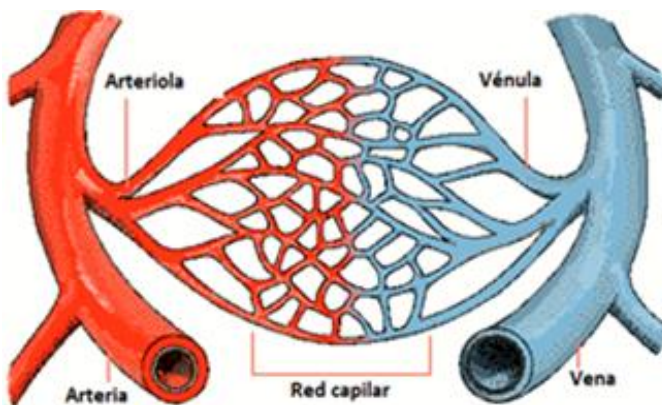


Figura 11. Conexión entre arterias y venas

componentes. Entonces, la sangre pasa al sistema venoso por medio de las vénulas y venas, hasta llegar a la vena cava que deposita de nuevo la sangre en el corazón. Todo ello se produce concretamente en la red capilar (Fig. 11) que es el punto de conexión entre las arterias y las venas.

2.2.2.3. La sangre

La sangre es la encargada de transportar además del oxígeno, todos los nutrientes que las células necesitan para su vida. En realidad, es un tejido, aunque esté en estado líquido. En ella se distingue una parte líquida y otra sólida.

La parte líquida es denominada plasma y está compuesta en un 90% de agua. Además, la completan sales minerales y proteínas ([Heart texas institute](#)). La mayor parte de los tipos sanguíneos son producidos en la médula ósea, a excepción de los linfocitos B y T que pueden ser producidos también en los ganglios linfáticos y en el bazo. Además, los linfocitos T también pueden producirse en el timo.

Por otro lado, en la parte sólida se distinguen:

1. **Los glóbulos rojos o eritrocitos:** estos contienen una proteína en su interior llamada hemoglobina, que es la encargada de transportar el oxígeno, además de recoger los productos de desecho de las células, los cuales serán desechados gracias a la filtración que ocurre en los riñones. Tienen una vida media de 120 días y en nuestro organismo hay alrededor de 35 billones de estas células, por lo que son las más abundantes en la sangre. Estas tienen un tamaño aproximado de entre $4,5$ y 10^6 /mm³. ([Heart texas institute](#)). Una vez que los eritrocitos mueren son destruidos y fagocitados (capturados) por los macrófagos, que son un tipo de células dentro del grupo de los monocitos.

2. **Los glóbulos blancos:** principales células en el sistema inmunitario, son las encargadas de combatir las infecciones. Aumentan su producción en caso de contraer alguna infección. ([Heart texas institute](#)). En condiciones normales, la cantidad de glóbulos blancos oscila entre 4.500 y 11.000 /mm³ y tienen una vida media de 12 horas. ([AEAL](#)). El tamaño de estas células es menor a 20 micrómetros. Dentro de los glóbulos blancos podemos encontrar diferentes tipos de células:

2.1. Granulocitos: son el tipo más abundante, aproximadamente el 60% del total. Dentro de este grupo encontramos:

2.1.1. Neutrófilos: Los más abundantes. Aproximadamente hay entre 3.000 y 7.000/mm³. Son los primeros en actuar en caso de infección, localizan y neutralizan a las bacterias mediante una ruptura celular que provoca la liberación de sustancias, que hace que el torrente sanguíneo aumente, atrayendo más neutrófilos a la zona.

2.1.2. Eosinófilos: el número total de estos rondaría los 500/mcL. Lo que supondrían entre el 1 y el 5% del total de granulocitos. Son los encargados de responder a las reacciones alérgicas, inactivando las células que el organismo reconoce como extrañas.

2.1.3. Basófilos: su cantidad en el organismo supondría entre el 0 y el 2% del total, es decir, en torno a 200/ mcL. Intervienen también en las reacciones alérgicas, mediante la liberación de histamina, que hace que aumente el torrente sanguíneo para atraer más glóbulos blancos.

2.2. Linfocitos: lo conforman el 30% del total de glóbulos blancos, es decir, entre 1.000 y 4000/mm³. No solo luchan contra las infecciones, algunos tipos como los linfocitos T matan células extrañas o infectadas. Los linfocitos B producen anticuerpos (inmunoglobulinas) para proporcionarnos inmunidad ante ciertas enfermedades, además, éstos tienen memoria, lo que supone que en caso de contraer de nuevo estas enfermedades, se producirían los anticuerpos a una mayor velocidad.

2.3. Monocitos: constituyen el 5% del total de glóbulos blancos. La función de estas células es acudir a la zona de infección para eliminar las células muertas y los desechos.

3. **Las plaquetas o trombocitos:** son las encargadas de prevenir las hemorragias por medio de la coagulación sanguínea. Tienen una vida media de 10 días y, en

condiciones normales, hay en la sangre una cantidad de entre 150.000 a 400.000/mm³ ([AEAL](#)).

A pesar de que la sangre pueda parecer, *a priori*, que es la misma para todos, microscópicamente existen grandes diferencias. De hecho, hay hasta cuatro tipos sanguíneos. La diferencia de estos son unos tipos de antígenos que presentan los glóbulos rojos, los cuales se denominan A, B, AB y O. Además, en el plasma se encuentran dos tipos de anticuerpos, anti-A y anti-B. Por tanto, la clasificación de los grupos sanguíneos quedaría de la siguiente manera:

	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo O
Antígenos	A	B	A y B	No presenta
Anticuerpos	Anti-B	Anti-A	No presenta	Anti-A y Anti-B

Tabla 1. Clasificación de antígenos y anticuerpos de cada grupo sanguíneo

Así mismo, otro antígeno que presenta la sangre y que es importante conocer, es el denominado factor D. Las personas que sí lo tienen son Rh+, mientras que las que no, Rh-.

Por tanto, la sangre se clasifica en ocho tipos distintos, en base a los antígenos y anticuerpos que presenta. Estos datos son importantes tenerlos en cuenta, fundamentalmente a la hora de realizar transfusiones sanguíneas, entre otras cuestiones. Pues, un tipo de sangre, puede no ser compatible con otro. De este modo, la clasificación de transfusiones quedaría compuesta del siguiente modo (Tabla 2):

Receptor Dador	AB +	AB -	A +	A-	B +	B-	O+	O-
AB +	Compatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible
AB -	Compatible	Compatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible
A+	Compatible	Incompatible	Compatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible
A-	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible
B +	Compatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible	Compatible	Incompatible	Incompatible	Incompatible
B -	Compatible	Compatible	Incompatible	Incompatible	Compatible	Compatible	Incompatible	Incompatible
O +	Compatible	Incompatible	Compatible	Incompatible	Compatible	Incompatible	Compatible	Incompatible
O -	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible

Tabla 2. Clasificación de la compatibilidad de cada grupo sanguíneo

2.2.2.4. Fisiopatología

A continuación, se muestran las enfermedades más representativas de procedencia cardíaca, vascular y hematológicas, las cuales fueron consultadas en: [Biblioteca Nacional de Medicina de los EEUU.](#)

a. Fisiopatología del corazón

1. Infarto de miocardio (IAM): ocurre cuando un coágulo sanguíneo bloquea una de las arterias coronarias, que son las que irrigan y nutren el corazón. La oclusión también puede ser debida a una placa de ateroma, fundamentalmente compuesta por colesterol, que se va acumulando en las paredes de dichas arterias hasta ocluir el vaso. Al producirse una falta de oxígeno en estas células por falta de irrigación, mueren.

- El principal síntoma es el dolor torácico intenso. En ocasiones puede irradiarse a los brazos, hombros, cuello, espalda, área abdominal o mandíbula.
- Es una enfermedad relacionada con los estilos de vida, la edad y la herencia genética.
- La mejor forma de prevenirlo es llevando una vida saludable, dieta equilibrada, hacer ejercicio regularmente y no fumar.
- Para el tratamiento agudo es necesario el uso de fibrinolíticos para disolver el coágulo. Posteriormente, el paciente necesitará el uso de forma crónica de anticoagulantes orales para prevenir la formación de trombos en el futuro.

2. Angina de pecho: es un dolor en el pecho producido por un sobreesfuerzo del corazón que, tiene que aumentar la intensidad de su contracción para mantener la irrigación necesaria en las arterias coronarias. En estas existe una acumulación de placa de ateroma, pero sin llegar a la obstrucción completa, provocando una reducción del flujo sanguíneo. Puede desembocar en un infarto con el tiempo.

- Los principales síntomas son: opresión en el pecho.
- La causa de esta enfermedad es la acumulación de placa en las paredes arteriales.
- La mejor forma de prevenirlos, es de nuevo, llevando una vida saludable. Por otra parte, también pueden ser necesario el uso de fármacos o la intervención quirúrgica colocando en la pared del vaso afectado un *stent* para agrandarlo.

3. Insuficiencia cardíaca: Incapacidad del corazón de bombear la sangre necesaria a todo el organismo.

- Los principales signos y síntomas son: cansancio y falta de aire, acumulación de sangre o líquido en los pulmones, edemas (acumulación de líquido) en tobillos, pies y piernas.

- Las causas más comunes que lo producen son la hipertensión arterial y la diabetes.
- La mejor forma de prevenirla es llevando una vida saludable y teniendo controladas las dos enfermedades que la causan. Para su tratamiento crónico es necesario el uso de farmacología.

4. Soplo cardíaco: sonido sibilante que es escuchado por un estetoscopio durante el latido cardíaco. Éste puede ser debido a que las válvulas no se cierran bien y entonces esté produciéndose una regurgitación de la sangre o que ésta deba pasar por una válvula estrecha o rígida, que es denominado estenosis.

- Los principales síntomas son: falta de fuerza o cansancio.
- Las causas pueden ser desde una malformación, el envejecimiento, una válvula estrechada (estenosis), entre otras.
- El tratamiento depende de la causa que lo provoque, pero normalmente no suele necesitar tratamiento farmacológico, más que en los casos más graves, pudiendo ser necesaria también la intervención quirúrgica.

5. Arritmia: trastorno en el ritmo de latido del corazón. Puede ser tanto por un ritmo más acelerado (taquicardia) como más lento (bradicardia).

- Los principales síntomas son: ritmo atípico en el latido del corazón, dolor en el pecho, sudoración, mareo, falta de aire.
- Existen muchas causas que pueden provocar una arritmia como son un IAM, hábito tabáquico, defectos cardíacos congénitos o estrés.
- Para su tratamiento es necesario el uso de farmacología, una desfibrilación para realizarle una cardioversión o un marcapasos.

b. Fisiopatología del sistema vascular

1. Aneurisma: ensanchamiento anormal de las paredes de las arterias. Puede llegar a romperse y producir un derrame.

- No causa sintomatología a no ser que se rompa que, en tal caso, produciría una hemorragia.
- A día de hoy no se sabe exactamente por qué se producen los aneurismas.
- No suele necesitar tratamiento porque no presenta complicaciones. En los casos más graves puede ser necesario la intervención quirúrgica.

2. Ateroesclerosis: acumulación de placa de ateroma en las paredes de las arterias. Esta placa se endurece, haciendo más rígidas las paredes arteriales dificultando así el paso de la sangre. Puede llegar a producir un bloqueo del vaso, siendo éste una emergencia médica.

- Los principales síntomas son en los casos graves sensación de ahogo, debilidad, dolor en las piernas al caminar... En los casos leves pasa asintomática.
- La causa es la acumulación de placa en las paredes de los vasos.
- El tratamiento es por intervención quirúrgica por medio de una angioplastia, que consiste en meter un tubo por el vaso y en la zona afectada inflar un globo que tiene el tubo para desobstruir el vaso arterial.

3. Arterioesclerosis: endurecimiento de la pared de las arterias que dificulta el paso de la sangre por ellas.

- Sintomatología similar a la ateroesclerosis.
- La causa es la acumulación de placa en las paredes de los vasos.
- El tratamiento sería el mismo que en el caso de la ateroesclerosis.

4. Hipertensión arterial: es la presión que ejerce la sangre al pasar por las arterias cuando el corazón se contrae (sístole) y se dilata (diástole). Esta presión es medida en milímetros de mercurio (mmHg) y los valores aceptados son una presión arterial sistólica menor de 140 mmHg y la presión arterial diastólica menor de 90 mmHg.

- Los principales síntomas: cefalea, mareo, sudoración, epistaxis (hemorragia nasal), entre otros.
- Íntimamente relacionada con los factores de riesgo anteriormente mencionados: obesidad, dieta rica en grasas y sal, tabaco, alcohol, sedentarismo, estrés, etc.
- La mejor forma de combatirlo es cambiando el estilo de vida. También es habitual el empleo de fármacos antihipertensivos.

c. Fisiopatología de la sangre

1. Anemia: la sangre no transporta el suficiente oxígeno para todo el organismo. Existen diferentes tipos, pero el más común es la falta de hierro en los glóbulos rojos, el cual es necesario para que la hemoglobina transporte el oxígeno.

- Los principales síntomas son debilidad, frío, mareo o dificultad para respirar o hacer ejercicio.

- Las principales causas son la pérdida de sangre, la no producción de glóbulos rojos o la destrucción de éstos a gran velocidad.
- Para su tratamiento puede ser necesario un suplemento de hierro. En los casos más graves es necesario recurrir a la transfusión sanguínea.

2. Hemofilia: enfermedad hereditaria, donde las mujeres son portadoras y en los hombres se desarrolla, en la cual la sangre no se coagula con normalidad, pudiéndose producir hemorragias hasta de pequeñas heridas.

- El principal síntoma es el sangrado continuo de las heridas y la aparición de hematomas.
- La causa es la transmisión genética de madres a hijos varones.
- El tipo de tratamiento habitual es de reemplazo, inyectando los factores de coagulación de los que el enfermo carece o presenta deficiencia. Tradicionalmente, eran preparados a base de sangre humana, pero los avances científicos han permitido que se elaboren con la tecnología ADN recombinada y que en algunos casos no presenten ningún ingrediente de origen humano o animal.

3. Leucemia: es un cáncer que se produce en los glóbulos blancos y comienza en la médula ósea, que es donde estos se producen. Hay diferentes tipos.

- Los síntomas pueden ser cansancio, debilidad, pérdida de peso, escalofríos, tendencia al sangrado o fiebre. ([Asociación Española contra el Cáncer, \[AECC\]](#))
- La causa es la proliferación de linfocitos blancos anormales, es decir, células cancerígenas. Estas se irán moviendo por el torrente sanguíneo hacia los ganglios linfáticos, médula espinal e incluso llegar al cerebro. Puede ser de tipo agudo o crónico, según si la progresión es más rápida o lenta.
- Para su tratamiento es requerida la quimioterapia, que es la terapia por medio de fármacos que se encargan de destruir las células cancerígenas.

4. Trombosis: es la formación de coágulos sanguíneos dentro de las venas. Este coágulo puede quedarse adherido a la pared o viajar por el torrente sanguíneo hasta bloquear algún vaso. Puede llegar también a los pulmones, por medio de la arteria pulmonar, provocando una embolia pulmonar, un infarto o un derrame.

- Los principales síntomas son: dolor y calor en la zona donde se ha quedado adherido, inflamación en la zona afectada, y enrojecimiento de la piel.
- Las causas pueden ir desde el sedentarismo a la herencia genética.

- Tratamiento anticoagulante e impedir que el trombo se desplace por el torrente sanguíneo pudiendo quedar alojado en los pulmones (embolia pulmonar). El caso más grave es la trombosis venosa profunda y suele producir el trombo en los miembros inferiores.

2.3. La parada cardiorrespiratoria

Según Nodal Leyva et al. (2006:45), "la parada cardiorrespiratoria es una interrupción brusca, inesperada y potencialmente reversible, tanto de la actividad mecánica del corazón como de la respiración." Las causas que la producen pueden ser de diversa índole:

1. Cardiovasculares

- IAM (ver punto 1 de las fisiopatologías del corazón)
- Arritmias
 - **Fibrilación Ventricular (FV):** temblor que ocurre en las fibras miocárdicas que se sitúan en las cámaras bajas del corazón, es decir, en los ventrículos. Esto provoca que no se eyecte la sangre desde el corazón al resto del organismo. ([Biblioteca Nacional de Medicina de los EEUU, 2018](#)). Para revertir esta arritmia, es necesario aplicar una descarga eléctrica por medio de un desfibrilador.
 - **Taquicardia Ventricular Sin Pulso (TVSP):** las fibras miocárdicas de los ventrículos se despolarizan de manera autónoma, sin contar con el nodo sinusal. Esto provoca un ritmo acelerado, más de cien latidos por minuto, que impide el llenado sanguíneo en los ventrículos antes de cada contracción. ([Texas Heart Institute](#)). Para revertir este ritmo cardíaco es necesario aplicar una descarga eléctrica por medio de un desfibrilador.
 - **Bradicardia:** enlentecimiento del número de contracciones por minuto del corazón; por debajo de 60. Esto produce que no llegue la suficiente sangre a todo el organismo. Llega a **asistolia** cuando el corazón se detiene y solo puede ser reactivado con el masaje cardíaco.
 - **Actividad eléctrica sin pulso (AESP)** Cualquier ritmo cardíaco en el que no es posible palpar la presencia de pulso. Este tipo de ritmo cardíaco no es desfibrilable y solo es tratado con masaje cardíaco.
- Embolismo Pulmonar (ver punto 14 de fisiopatologías del sistema respiratorio)

- Taponamiento Cardíaco: acumulación de líquido o sangre entre el miocardio y el epicardio. Esto impide a los ventrículos que se expandan totalmente en la diástole, dificultando su llenado. ([Biblioteca Nacional de Medicina de los EEUU, 2018](#))

2. Respiratorias

- Obstrucción de la vía aérea.
- Depresión del Centro Respiratorio producido por alguna patología a nivel del troncoencéfalo, que es el encargado de regular la respiración.
- Broncoaspiración: paso accidental de líquido o sólidos a la vía aérea.
- Ahogamiento o asfixia.
- Neumotórax a tensión (ver punto 15 de las fisiopatologías del aparato respiratorio).
- Insuficiencia respiratoria: enfermedad en la cual no se realiza un correcto intercambio gaseoso.

3. Metabólicas

- Hiperpotasemia: trastorno electrolítico en el que existe una concentración mayor de potasio a nivel metabólico. Puede ser provocado por un fallo renal o por un movimiento anormal de potasio fuera de las células, entre otros factores. ([Lewis, J. 2018](#))
- Hipopotasemia. Trastorno electrolítico en el que hay un déficit en la concentración de potasio en la sangre. Puede ser producido por una carencia en los depósitos corporales de potasio o por una movilización anormal de potasio hacia el interior de las células. ([Lewis, J. 2018](#))

4. Traumatismo

- Craneoencefálico
- Torácico
- Lesión de grandes vasos
- Hemorragia Interna o externa.

5. Shock

El shock es un colapso a nivel corporal que ocurre cuando el organismo no está recibiendo el aporte suficiente de oxígeno. Supone un riesgo vital para la persona que lo está sufriendo y debe tratarse en el menor tiempo posible. Según las circunstancias que lo provoquen podemos hablar de diferentes tipos de shocks.

- Shock hipovolémico: producido por un descenso de riego sanguíneo.
- Shock cardiogénico: provocado por un fallo cardíaco.
- Shock séptico: causado por una infección en el torrente sanguíneo.
- Shock anafiláctico: desarrollado por una reacción alérgica a nivel sistémico.
- Shock neurogénico: relacionado con un daño en el sistema neurológico.

Los síntomas por los que se manifiesta son comunes a todos y van desde la pérdida de conciencia, a la hipotermia, palidez, debilidad, respiración acelerada, entre otras.

6. Hipotermia

Disminución de la temperatura corporal por debajo de los 35°C.

7. Iatrogénicas

La iatrogenia es una patología provocada por intervención médica, en este caso, podemos hablar de una sobredosificación de agentes anestésicos que, al ser depresores del sistema nervioso central, pueden causar una parada cardíaca.

2.3.1. Factores de riesgo

Las enfermedades cardiovasculares están a la cabeza en el número de defunciones en España. Según los datos de INE, en el año 2018, fallecieron más de 120.000 personas por alguna de estas enfermedades. A la hora de hablar de los factores de riesgo que pueden suponer el desarrollo de una enfermedad cardiovascular, podemos distinguir entre dos tipos de factores. Por un lado, están los que son inherentes a la persona. En este caso, estamos hablando de factores como la edad, el sexo o los antecedentes familiares. Sin embargo, otros factores sí dependen de la persona, en concreto, de los estilos de vida de cada uno. Para el Ministerio de Sanidad (MinSan, 2007), "La adopción de hábitos de vida saludables y el control de los factores de riesgo permiten reducir de forma muy significativa la incidencia de enfermedades cardiovasculares en la población general, tanto en personas sanas como en aquellas que ya han sufrido algún tipo de enfermedad cardiovascular". A continuación,

expondremos los principales factores de riesgo controlables (WHO,2011), ([Bejarano y Cuixart, 2011](#)):

1. Hipertensión Arterial: aunque puede padecerse sin motivo aparente, la HTA está íntimamente relacionada con el resto de factores de riesgo aquí mencionados. (MinSan, 2007)

2. Sedentarismo: la inactividad física provoca un mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, ya que el ejercicio favorece: la quema de calorías, la regulación de los niveles de glucosa en sangre, de colesterol, así como también regula los valores de la tensión arterial. (MinSan, 2007)

3. Colesterol elevado: como se ha mencionado anteriormente, el colesterol provoca la acumulación de placa de ateroma, la cual produce la aterosclerosis en los vasos sanguíneos.

4. Tabaquismo: son múltiples los daños que nos produce el tabaco en nuestro organismo. En este caso, sólo centrándonos en los que afectan al sistema cardiovascular, podemos citar: aumento de la presión arterial, favorece la aterosclerosis, afecta a los niveles de fibrinógeno (coagulante sanguíneo), entre otros. (MinSan, 2007)

5. Diabetes: los problemas cardíacos son la principal causa de muerte entre los pacientes diabéticos. Se estima que entre el 50 y el 80% de las muertes son debidas a esta causa. (MinSan, 2007)

6. Sobrepeso y obesidad: ambos aumentan la probabilidad de sufrir otros factores de riesgo como son la hipertensión, elevados niveles de colesterol y padecer diabetes. (MinSan, 2007)

2.4. Soporte Vital Básico

Ante una emergencia sanitaria como es una parada cardiorrespiratoria (PCR), todos podemos hacer algo. En la actualidad, se elaboran guías de actuación, explicando los pasos a



Figura 12. Triada de interacción en el ámbito extrahospitalario

seguir si se presencia una de éstas. Desde este trabajo, se detalla pormenorizadamente la *European Resuscitation Council Guidelines*, ([ERCG, 2015](#)). Así como la última actualización que hubo en 2017. En esta guía, se aportan todas las evidencias científicas sobre cómo es la mejor forma de actuar en caso de presencia una PCR. Desde la ERCG señalan la importancia de aplicar una RCP precoz cuando se produce fuera del ámbito extrahospitalario. La Figura 12 nos relaciona los tres ejes que ayudan a salvar

vidas y su interrelación. Por un lado, la persona proveedora del masaje cardíaco, quien, debe ponerse en contacto con los servicios sanitarios y, por otro lado, utilizar Desfibrilador Externo Automático (DEA), en caso de disponer de alguno y saber cómo utilizarlo. Por otra parte, el profesional de la salud que está detrás del teléfono, el cual coordinará con instrucciones precisas a la persona que ha presenciado la parada cardíaca, así como dará el aviso a los servicios sanitarios para que se desplacen al lugar y coordinará el uso del DEA en caso de poder utilizarlo.

Como ya se explicó en los antecedentes, Peter Safar instauró el ABC a la hora de aplicar el Soporte Vital Básico, que es:

- *Airway*, o lo que es lo mismo, mantener la vía aérea permeable y sin obstrucciones.
- *Breathe*, es decir, observar que la víctima respire.
- *Circulation*, comprobar la circulación sanguínea por medio del pulso, palpando alguna arteria, preferiblemente la carotídea; ya que mientras se palpa, se puede comprobar que la víctima respira acercando el oído a la boca del mismo y observando si hay una elevación del pecho.

Esta guía resalta que se debe aplicar la RCP a todas las paradas y que, según los últimos estudios, las ventilaciones son importantes, pero no imprescindibles en los primeros minutos; sobre todo si la persona que lo está aplicando desconoce la técnica de realización correcta. ([Perkins et al., 2018: 44](#))

En la guía de 2015, también destacan la importancia del uso del Desfibrilador Semi Automático tan pronto como sea posible. Y desde ahí, se recomienda la incorporación de estos dispositivos en lugares públicos que sean muy transitados. Según la guía de Perkins et al. (2015: 82), "una desfibrilación entre los primeros 3-5 minutos supone una supervivencia de entre el 50 y el 70%". En España, las Comunidades Autónomas son las que llevan a cabo la regulación de dónde se deben colocar estos aparatos. En nuestra comunidad, Andalucía, según el decreto 22/2012 de 14 de febrero por el que se regula el uso de desfibriladores externos automáticos fuera del ámbito hospitalario y se crea un registro. Sin embargo, en la citada ley no se estipula específicamente la ubicación de los DEA en los centros de enseñanza.

El Desfibrilador Semi Automático (DEA) es un aparato que inyecta una descarga eléctrica a través de dos electrodos a los que viene conectado, cuando reconoce que la parada cardiorrespiratoria así lo precisa. Pues, no en todas las paradas cardíacas es requerido. Valora el estado del paciente cada dos minutos. Es Semi Automático porque, aunque hace el reconocimiento de la parada, la persona que está proporcionando la RCP es la que debe pulsar el botón para que le transfiera a la víctima la descarga eléctrica.

2.4.1. Atragantamiento

En primer lugar, si la obstrucción es parcial, lo más aconsejable es animar a la persona atragantada a que tosa, para que ella misma sea capaz de expulsar aquel objeto que está bloqueando el libre tránsito del aire por las vías respiratorias.

En el caso de que la obstrucción sea más severa, pero el paciente esté consciente; lo más idóneo es proporcionarle cinco palmadas en la espalda a nivel de las escápulas, después, realizarle cinco compresiones abdominales utilizando la *maniobra de Heimlich*. Esto es, rodear a la persona atragantada con los brazos, colocando éstos en la zona abdominal superior, por debajo del esternón. Colocar una mano con el puño cerrado en ese punto y hacer tope con la palma de la otra mano. Realizar una compresión brusca hacia dentro y arriba.

Si finalmente, la víctima cae inconsciente, se debe comenzar con la maniobra de RCP.

2.4.2. La cadena de supervivencia

La cadena de supervivencia son un conjunto de acciones sucesivas que se llevan a cabo para tratar a la persona que está sufriendo una parada cardiorrespiratoria. En la figura 13, se exponen los cuatro hitos más importantes:

- 1. Reconocimiento temprano y llamada para pedir ayuda**, tanto al alrededor como al 112, para avisar a los servicios sanitarios. Lo ideal sería avisarlos antes del colapso, pero si no puede ser, hacerlo tan pronto como sea posible, pues cada minuto cuenta.
- 2. Una RCP precoz**, ya que tal y como llevamos hablando a lo largo de este trabajo, comenzar una RCP antes de los 3 primeros minutos, tiene un índice que supervivencia mayor.
- 3. Desfibrilación precoz.** Como se ha comentado anteriormente, no todos los ritmos de parada son desfibrilables. Los DEA son capaces de hacer un reconocimiento del ritmo cardiaco. Según lo estipulado, este reconocimiento debe hacerse cada dos minutos por si el corazón hubiera cambiado a otro tipo de arritmia en el que se necesitara desfibrilación o al contrario.
- 4. Cuidados post-resucitación.** Por norma general, en el momento en que los servicios sanitarios lleguen, serán los encargados de seguir manejando la PCR y, por tanto, aplicarle los cuidados necesarios en el hospital.



Figura 13. La cadena de supervivencia

2.4.3. Algoritmo de Soporte Vital Básico

La ERCG elabora un protocolo de actuación (Fig. 14) con los pasos a seguir si se presencia una PCR. Este algoritmo proporciona instrucciones sencillas y precisas:



Figura 14. Algoritmo SVB

1. Comprobar el nivel de consciencia: llamar a la persona e intentar estimularlo con toques en la zona pectoral para ver si reacciona al dolor.

- Comprobar respiración: acercar el oído a la boca de la víctima y observar la zona abdominal para ver si se eleva.

- Comprobar circulación sanguínea: presionar con los dedos índice y corazón la zona lateral del cuello en busca del pulso carotídeo.

2. En este momento se realizará la **llamada a los servicios sanitarios** para explicar lo sucedido y el estado de la víctima. Y seguiremos sus instrucciones.

En caso de que la víctima presente pulso y respiración, se le colocará en la **posición lateral de seguridad**, que sería girar a la víctima hacia uno de los lados para prevenir, en caso de que ocurriera una regurgitación, que se tragara su propio vómito.

En caso de que sí presente pulso, se deberá abrir la boca para **comprobar** si hay algún **objeto que esté obstruyendo el paso de aire**. En el caso de no observar nada, realizaremos la **maniobra frente-mentón**, que es, en la medida de lo posible y las

circunstancias del incidente, realizar una tracción de la cabeza hacia atrás, ayudándonos de la frente y abrir la boca empujando el mentón. Así nos aseguramos que la vía aérea quede en una línea recta, para facilitar la entrada del aire.

De no ser así, será el momento de comenzar el masaje cardíaco.

3. Compresiones torácicas. Se realizan en el centro pecho a la altura de las mamas o dos dedos por encima de la apófisis xifoides. La posición correcta es colocándose a un lado de la víctima, de rodillas, con éstas separadas para tener mayor estabilidad. Se debe colocar el talón de la palma de la mano y la otra mano encima, quedándose ambas entrelazadas con los dedos. Según la guía ERC, las compresiones deben tener una profundidad mayor a 5 cm y menor a 6 cm. El ritmo debe ser de 100 a 120 compresiones por minuto, dejando que el pecho se reestablezca tras cada compresión. Deben ser 30 compresiones y posteriormente, pasaremos a las ventilaciones.

4. Recordamos que la actualización de 2017, la ERC le da prioridad a las compresiones, y que en caso de desconocer cómo se realizan las insuflaciones, debemos centrarnos en el masaje cardíaco hasta que lleguen los servicios sanitarios. Aunque si pasados unos minutos no han llegado, deberían hacerse las insuflaciones, a pesar de que no fueran efectivas. El paso de las compresiones a las ventilaciones no puede ser mayor a 10 segundos. Para realizarlas correctamente, se debe tapar la nariz con los dedos de la mano y cubrir la boca de la víctima con nuestra boca. Mientras realizamos la insuflación, observaremos cómo se expande el pecho. Dejamos unos segundos para que ese aire vuelva a salir, y después, volvemos a realizar otra ventilación. Es también posible realizar las insuflaciones desde la nariz, si la boca está comprometida. El patrón de compresiones y ventilaciones es de 30:2.

Continuaremos realizando este patrón hasta que lleguen los servicios sanitarios, se proporcione un DEA o la víctima muestre signos de vida.

5. Ante la llegada de un DEA, simplemente hay que encenderlo e ir siguiendo las instrucciones que vaya diciendo.

2.4.4. Algoritmo Soporte Vital Básico Pediátrico

Aunque en este trabajo nos hemos centrado únicamente en la RCP del adulto, queremos destacar las 3 principales diferencias que existen en la RCP cuando se aplica en niños. La ERC también nos proporciona una guía pediátrica ([ERCG, 2015: Paediatric life](#))

[support](#)) y en la actualización de 2017 anteriormente mencionada, vienen los cambios pertinentes incorporados. En la figura 15, puede verse el algoritmo completo.

1. Se deben comenzar con 5 ventilaciones antes de las compresiones, porque en los niños es más común el fallo respiratorio que el cardíaco.
2. Si se está solo, se debe comenzar con un minuto de RCP antes de llamar a los servicios de emergencias.
3. Las compresiones deben hundir el pecho $\frac{1}{3}$ del máximo en todos los casos, pero la forma de proporcionar el masaje es diferente. Pues, en neonatos se emplearían dos dedos. En niños, a partir de un año, puede usarse una mano o dos dependiendo de la comodidad del que está realizando el masaje. Por último, también varía el patrón entre compresiones y ventilaciones. Siendo en neonatos 3:1, niños 15:2 y niños con un aspecto más adulto, alrededor de los 8-9 años, se puede emplear el patrón del adulto.



Figura 15. Algoritmo SVB pediátrico

3. Enfoque didáctico

Consultada la legislación vigente en España, en referencia al currículo mínimo que debe haber en tercero de la E.S.O. sobre el sistema cardiorrespiratorio, así como contenidos relacionados con la materia de primeros auxilios, se encuentra en el Boletín Oficial del Estado (B.O.E.), el *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*, donde se encuentran los contenidos mínimos que deben saber todos los alumnos y alumnas de tercero de la E.S.O. con respecto a la anatomía y fisiología tanto del aparato respiratorio como del cardiovascular. Se destaca también, la clasificación de enfermedades según los estilos de vida y concreta a la

hora de hablar de las enfermedades cardiovasculares; sin embargo, no aparece ningún contenido acerca de los primeros auxilios.

Consultado también el currículo mínimo de Educación Física, nuevamente habla sobre estilos de vida saludables, pero ningún bloque trata sobre los primeros auxilios. Sí que encontramos en la asignatura llamada "Valores Éticos", de primero de la E.S.O., en unos de sus estándares de aprendizaje dentro del *bloque 2: La comprensión, el respeto y la igualdad en las relaciones interpersonales*, que dice en el punto 6.3.: "Destaca el deber moral y cívico que toda persona tiene de prestar auxilio y socorro a todo aquél cuya vida, libertad y seguridad estén en peligro de forma inminente, colaborando en la medida de sus posibilidades, a prestar auxilios, en casos de emergencia." Pero, a pesar de esto, y como se ha comprobado, no hay ninguna materia en la que se explique qué son los primeros auxilios y cómo prestarlos.

Revisado el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (B.O.J.A.), para conocer el currículo mínimo que marca la Junta de Andalucía. Esta es: la *Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado*. Dentro de la Biología y Geología de tercero de la E.S.O., encontramos en el Bloque 2: *Las personas y la salud. Promoción de la salud*. La anatomía y fisiología de los aparatos respiratorio y circulatorio, entre otros. Así como las alteraciones más frecuentes, enfermedades asociadas, prevención de las mismas y hábitos de vida saludables.

Por otro lado, como información general de la asignatura de Educación Física, se explica que ésta debe cumplir con la competencia social y cívica, fomentando entre otras cosas, la aplicación de primeros auxilios, como uno de sus objetivos. Explicándolo así dentro del documento: Identificar, prevenir y controlar las principales lesiones y riesgos derivados de la realización de actividades físicas, adoptando medidas preventivas y de seguridad, y activando, en caso necesario, los protocolos de actuación ante situaciones de emergencia. Pero sin especificar cuáles son esos protocolos, ni instruyendo en los primeros auxilios propiamente.

Dentro de E. F. de 3º E.S.O., encontramos en el bloque 1: *Salud y calidad de vida: La norma P.A.S. y Soporte Vital Básico (SVB)*. A pesar de este hallazgo, posteriormente en los criterios de evaluación no encontramos ningún punto que incluya la norma PAS o el SVB.

3.1. Vinculación con la Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

Como se ha ido detallando a lo largo de este trabajo, gracias a la ciencia se ha ido descubriendo el por qué se producen las paradas cardiorrespiratorias y cuál es la mejor forma

de tratarlas. De hecho, como se comentaba en el punto 2.4 de este trabajo, todavía se sigue estudiando y actualizando los protocolos cada dos años, ya que se sigue intentando hallar la mejor forma de reanimar a una persona que sufre una parada. En ese mismo punto, el 2.4, también se hablaba de la relevancia que ha tenido la tecnología para el tratamiento de las PCR, sobre todo a nivel extrahospitalario con la incursión de los dispositivos DEA en centros donde se reúnen grandes masificaciones de personas. El hecho de que sean semiautomáticos y capaces de reconocer los ritmos desfibrilables por sí solos, es un avance para facilitar los cuidados intra parada al personal no sanitario; aunando así los tres puntos de este apartado pues, la ciencia y la tecnología tienen en cuenta que una parada cardiorrespiratoria puede ocurrir en cualquier lugar, y cabe, obviamente, la posibilidad de que no sea presenciada por ningún personal sanitario y por esto, se han visto en la necesidad de crear dispositivos que puedan ser empleados todos.

3.2 Perfil socio-educativo de los adolescentes de la edad para la que está orientada la programación.

Una vez que se ha explicado la importancia que tiene la RCP, así como la utilidad y beneficios que tendría instruir a la población general, además de detallar que, bajo la legislación vigente en Andalucía, este trabajo tendría cabida como unidad didáctica de aplicación real en un centro de enseñanza secundaria, se pasará a detallar las características psicoeducativas que presentan los alumnos que cursan tercero de la E.S.O. Esto es importante ya que, según estas características, sería más recomendable el empleo de unas metodologías de enseñanza u otras.

Los alumnos de tercero de la E.S.O. se encuentran en plena adolescencia, que es el periodo de transición entre la infancia y la vida adulta. En sus cuerpos comienzan a realizarse una serie de cambios físicos, de la misma forma que ocurren a nivel intelectual y psicosocial, aunque éstos no puedan apreciarse a simple vista.

A nivel intelectual, Piaget agrupa a los alumnos de este curso en la etapa de las operaciones formales, donde el pensamiento es reversible, interno y organizado. Según Piaget (2016: 133), "Las operaciones comprenden el conocimiento científico. Se caracteriza por la elaboración de hipótesis y el razonamiento sobre las proposiciones sin tener presentes los objetos". Por otro lado, Erik Erikson, ubica la adolescencia dentro del Estadio: *Identidad Vs Confusión de roles, fidelidad y fe*. Nos explica que, durante esta etapa, los jóvenes combinan el crecimiento del cuerpo con la madurez psicosocial, despertando el interés sexual y la formación de la identidad sexual. A nivel social, buscan la formación de un grupo de iguales, en los que encontrar sintonía e identificación afectiva, cognitiva y comportamental, con los que establecer relaciones autodefinitorias, de confianza, estabilidad y fidelidad (Bordignon, 2005:56).

3.3. Análisis crítico de las metodologías disponibles y selección justificada de las seleccionadas.

La palabra metodología proviene de la raíz griega "μέθοδος" (métodos) y del sufijo -logía, que también viene del griego λόγος (lógos) y significa ciencia. Según la acepción de la RAE (Real Academia Española), la metodología es el conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.

En el ámbito de la enseñanza se utilizan distintas metodologías, en este caso, didácticas, para impartir los contenidos a los alumnos, que contribuyen a la adquisición de conocimientos y destrezas por parte de éstos.

Es por tanto importante, a la hora de elegir una metodología, no solo tener en cuenta las características de los alumnos, sino también el contenido que se les va a impartir. A modo de resumen, podemos observar la tabla 3, realizada por Mario de Miguel et al. (2006), donde se explican las distintas metodologías y los objetivos que busca cada una de ellas para el desarrollo de las competencias por parte de los alumnos.

MODALIDAD ORGANIZATIVA		OBJETIVO	METODOLOGÍA
P R E S E N C I A L	CLASE TEÓRICA	Hablar a los estudiantes	Lección magistral
	SEMINARIO-TALLER	Construir conocimiento con la interacción y la actividad	Estudio de casos / Resolución de problemas
	CLASES PRÁCTICAS	Mostrar como actuar	Resolución de problemas y ABP
	PRÁCTICAS EXTERNAS	Lograr aprendizajes profesionales en contextos laborales	Aprendizaje Basado en problemas (ABP)
	TUTORÍA	Atención personalizada	Aprendizaje por proyectos / Contrato de aprendizaje
N. P.	TRABAJO EN GRUPO	Que aprendan entre ellos	Aprendizaje cooperativo / ABP
	TRABAJO AUTONOMO	Desarrollar capacidad de autoaprendizaje	Aprendizaje por proyectos / Contrato de aprendizaje

Tabla 3. Resumen de tipos de metodologías, el objetivo y la modalidad organizativa.

Según las cualidades que presentan los alumnos a esta edad, el hecho de que ellos busquen la formación de un grupo de iguales, en los que encontrar sintonía e identificación, da una pista de que la elección de metodologías que sean de tipo colectivo puede que sean más efectivas. En el caso de este trabajo, se ha elegido, por ejemplo, la metodología cooperativa, la cual pretende la participación de todos los alumnos para la elaboración de un proyecto, como por ejemplo, una exposición. Por otro lado, se empleará el método puzzle, que también es de tipo cooperativo, pero con la salvedad de que se le da a cada alumno la

responsabilidad de ser experto en una parte concreta y que, además, después deben saber explicárselo a el resto de sus compañeros. El hecho de que se expliquen los contenidos entre iguales, tiende a mejorar la adquisición de los mismos, dado que parten de las mismas premisas de construcción de conocimiento.

Por otro lado, otra de las metodologías empleadas es la *flipped classroom*. En este caso, lo que se busca utilizando esta metodología es fomentar en los alumnos, la madurez que se pretende que alcancen al finalizar la adolescencia pues, es responsabilidad de ellos estudiar y prepararse el tema antes de sea visto en clase. Finalmente, no podemos olvidar que, aunque sean adolescentes, también quieren jugar y, por medio de la gamificación se puede llevar a cabo el aprendizaje de un modo más relajado y entretenido.

También se aborda en las sesiones el desarrollo de clases prácticas, que buscan que los alumnos sepan cómo actuar si presencian alguna parada cardiorrespiratoria. Esto es, el aprendizaje basado en problemas.

Por último, en este trabajo cuenta con la clase magistral. Aunque en la actualidad se fomente la participación de los alumnos para la impartición del temario, también es cierto que hay determinados contenidos que deben darse de un método directo. Eso sí, apoyándose en los recursos TIC para así hacer más atractiva la clase.

A continuación, se concretarán todos estos contenidos en el desarrollo de la siguiente Unidad Didáctica.

4. Proyección Didáctica

4.1. Introducción

La asignatura de Biología y Geología pertenece al grupo de las troncales y, por lo tanto, es obligatoria en tercero de la E.S.O. Junto con la Física y Química, forman el grupo de las asignaturas de ciencias. En este curso, la parte de la Biología está centrada en el cuerpo humano y, durante el año académico, se tratarán entre otros temas, los distintos aparatos en los que se divide el organismo, así como la relación que hay entre ellos y las principales patologías de cada uno. Esto ayuda a los alumnos a conocerse mejor a ellos mismos, a descubrir cómo nos formamos y a entender cómo funciona el cuerpo humano; además de aprender, cómo afectan los hábitos de vida que tenemos en la actualidad, en nuestro organismo.

Tras exponer en la primera parte de este trabajo, la incidencia que tienen las PCR en el mundo actual y la importancia de aplicar la RCP precoz, ante cualquier parada cardíaca, sería una gran oportunidad trabajarla con el alumnado de tercero de la E.S.O. En la asignatura de Biología y Geología, se abordan todos los contenidos relacionados con las paradas

cardiorrespiratorias, además, los alumnos y alumnas presentan una madurez cognitiva con la que, en caso de presenciar una PCR, sabrían actuar una vez que hayan adquirido las competencias necesarias para ello. De este modo, se le daría una utilidad, a ojos de los alumnos, a los contenidos que se les están impartiendo en clase.

Por todo lo dispuesto, esta unidad didáctica estará enfocada a tratar los aparatos respiratorio y circulatorio, así como la relación de ambos para poder aplicar una RCP eficaz ante una parada cardiorrespiratoria; además de tratar los principales factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares.

En los sucesivos apartados se expondrá pormenorizadamente, la contextualización del centro en el que se va a impartir la unidad didáctica, los objetivos marcados para el desarrollo de esta unidad, los aspectos psicológicos y pedagógicos que presentan los alumnos en esta etapa educativa, así como las competencias, contenidos, la exposición de las metodologías que se llevarán a cabo. Por otro lado, también se expondrá con qué asignaturas puede tratarse de un modo interdisciplinar, así como la evaluación y cómo se podría adaptar el currículo para los alumnos o alumnas con necesidades especiales.

4.2. Legislación

La Unidad Didáctica que vamos a elaborar, se rige por la siguiente normativa aplicable:

A nivel estatal nos encontramos:

1. Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
2. Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
3. Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
4. Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

Por otro lado, desde el punto de vista autonómico hallamos:

1. Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía.
2. Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
3. Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se

regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.

4.3. Contextualización

El centro de Enseñanza Secundaria se llama "Santísima Trinidad" y se encuentra en la localidad de Baeza que cuenta con alrededor de 16.000 habitantes. Se localiza en la comarca de La Loma, en la zona occidental de la provincia de Jaén, perteneciendo ésta a la Comunidad Autónoma de Andalucía. Las fuentes de ingresos principales de esta ciudad son el sector servicios, pues comparte junto con Úbeda, la proclamación de Ciudades Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO desde el año 2006. También cuenta con la agricultura, por medio de la explotación de los campos de olivares muy presentes en toda la provincia de Jaén, pues, en términos generales, la región de Jaén produce el 50% de aceite a nivel nacional y en torno al 20% a nivel mundial. Otro de los puntos fuertes como fuente de ingresos de la localidad de Baeza, es la Academia de la Guardia Civil. La cual recibe cada año alrededor de 2.300 guardias tanto hombres como mujeres.

4.3.1. Localización

Este centro se encuentra en pleno casco monumental de la ciudad. Concretamente, en la calle San Juan de Ávila, número 10 (Fig. 16). El edificio principal es de época renacentista, ya que albergó la antigua Universidad de Baeza. La cual, llegó a formar parte de las cuatro Universidades más importantes de Andalucía junto con Granada, Sevilla y Osuna, durante los siglos XVII y XVIII. Sin embargo, su decadencia comenzó en el siglo XIX, llegando a su cierre en el 1824. Después de esto, el edificio pasó a ser un Instituto Libre de Bachillerato hacia 1868 y, posteriormente, un Instituto de Segunda Enseñanza en 1910. Durante algunos años, el ilustre poeta Don Antonio Machado impartió clases de francés. Por este centro, han pasado otras autoridades por el cuerpo docente como el historiador Jaime Vicens Vives o como alumnos, el magistrado Baltasar Garzón (iessantisimatrinidad, 2017).



Figura 16. Ubicación IES Santísima Trinidad (Baeza)

4.3.2. Centro Escolar

En la actualidad, forma parte de uno de los centros de Enseñanza Secundaria Obligatoria de la Junta de Andalucía, además de Bachillerato, ciclos formativos de grado medio y superior, y Educación Secundaria y Bachillerato para Adultos.

Cuenta con cuatro grupos (A, B, C y D) en cada uno de los cursos de Secundaria. En Bachillerato se reduce a tres grupos, tanto en primero como en segundo. Además, hay un grupo por cada curso en el Ciclo Formativo de Grado Medio de Técnico de Actividades Físico-deportivas en el Medio Natural y para el Ciclo Superior en Educación Infantil. Para la Educación Secundaria en Adultos, hay un grupo por cada curso. Con el paso de los años, se han tenido que ir ampliando las instalaciones para dar cabida a toda la oferta educativa que hoy presenta. Sin embargo, este centro ha sabido conservar de sus años como Universidad e Instituto Libre de Bachillerato: la biblioteca, el paraninfo, el Aula Magna, así como un pequeño museo de Ciencias Naturales o el aula donde impartió clase Don Antonio Machado. Éste es un centro TIC, que cuenta con conexión a internet desde cualquier punto del mismo y disponibilidad de uso de ordenadores portátiles, que se encuentran apilados en carros que los portan, guardados en almacenes. Hay 2 carros por cada planta, es decir 2 carros de 30 portátiles por cada curso.

El centro recibe alumnos de todo tipo de edades, desde los que entran en primero de la E.S.O. con 11 años hasta los que salen de Bachillerato con 18 años. Además de mayores de edad, tanto en los ciclos formativos como en la Enseñanza para Adultos. Los alumnos provienen tanto del propio municipio, como que municipios anexos como Ibro, Rus o Begijar.

En el caso de este trabajo, el aula está compuesta por 28 alumnos y alumnas de 3º de E.S.O. Dividido en 15 varones y 13 mujeres. Dos alumnos se encuentran dentro del programa de adaptación curricular y una alumna está dentro del programa de enriquecimiento curricular por ser alumna con altas capacidades.

Para esta Unidad Didáctica, los alumnos presentan un rango de edad entre los 14 y 15 años, estando, por tanto, en plena pubertad. Éste suele ser un curso complicado por la cantidad de cambios que están experimentando.

El aula se encuentra en la primera planta del edificio principal. Las mesas están distribuidas de dos en dos, divididas en tres filas con sendos pasillos a cada lado. Para las ocasiones en las que se trabaje en modo cooperativo, la distribución cambiará en mesas agrupadas en círculo o cuadrado, según el número de alumnos que se necesite para el desarrollo de la actividad. Se avisará a los alumnos el día anterior al trabajo cooperativo para que preparen el aula antes de la clase, de este modo, no se perderá tiempo durante la sesión. El aula tiene un proyector colgado en el techo, que enfoca a una pantalla que se despliega cuando va a ser utilizada. La pizarra es convencional con tizas y borradores.

Cuando se desplace al laboratorio, este aula está compuesta por seis mesas grandes con taburetes alrededor. Se entra por un lateral y la pizarra queda ubicada a la izquierda. Hay, también, una pizarra doble tradicional, y hay incorporado un cañón proyector y una pantalla desplegable. El laboratorio está equipado con ocho microscopios, probetas, tubos de ensayo, rejillas, portaobjetos, etc. Una maqueta a tamaño real del esqueleto humano y una maqueta del tren superior humano con los órganos desmontables, así como la cabeza, la cual también es posible abrirla, para ver cómo estamos formados internamente.

En esta Unidad también se hará uso del gimnasio. En este caso, al abarcar un ciclo formativo como Técnico de Acondicionamiento Físico (TECO) está bastante equipado y cuenta con unas instalaciones muy amplias, pudiendo impartirse dos clases de forma simultánea. A cada lado del pabellón hay dos pizarras y unos bancos para impartir la clase teórica. En este caso, los proyectores son portátiles, pudiéndose colocar cuando así sea necesario.

4.4. Elementos curriculares de referencia

4.4.1. Objetivos

A continuación, se expondrá pormenorizadamente todos los objetivos que se marca esta Unidad Didáctica, con el fin de que los alumnos sean capaces de alcanzar los objetivos propuestos para la materia de Biología y Geología, y, por ende, de la etapa que cursan los alumnos.

De acuerdo con el Real Decreto 1105/2014, los objetivos de etapa, que son marcados para los alumnos, buscan que se asienten los conocimientos ya adquiridos, para ir construyendo curso a curso conocimientos y destrezas que permitan a los alumnos y alumnas ser ciudadanos respetuosos consigo mismos, con los demás y con el medio, con el material que utilizan o que está a su disposición, responsables, capaces de tener criterios propios y de no perder el interés que tienen desde el comienzo de su temprana actividad escolar por no dejar de aprender.

Por otro lado, *grosso modo*, durante el segundo ciclo de E.S.O., el principal objetivo es que los alumnos y alumnas adquieran las capacidades y competencias que les permitan cuidar de su cuerpo tanto a nivel físico como mental, así como valorar y tener una actuación crítica ante la información y ante actitudes sociales que puedan repercutir negativamente en su desarrollo físico, social y psicológico; además buscan que los alumnos aprendan a ser responsables de sus decisiones diarias y las consecuencias que las mismas tienen en su salud y en el entorno que les rodea, y a comprender el valor que la investigación tiene en los avances médicos y el impacto en la calidad de vida de las personas.

4.4.1.1. Objetivos Generales de Etapa (OGE)

La regulación de estos objetivos para la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, viene dispuesta según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. En donde se explica que el alumno debe ser capaz de:

a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.

b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.

c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.

d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.

j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.

k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

Por su parte, desde la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, aparecen añadidos una serie de objetivos extra en el BOJA, concretamente en el Decreto 111/2016 de 14 de junio:

A) Conocer y apreciar las peculiaridades de la modalidad lingüística andaluza en todas sus variedades.

B) Conocer y apreciar los elementos específicos de la historia y la cultura andaluza, así como su medio físico y natural y otros hechos diferenciadores de nuestra Comunidad, para que sea valorada y respetada como patrimonio propio y en el marco de la cultura española y universal.

4.4.1.2. Objetivos Generales de Área de Conocimiento (OAC)

A la hora de concretar los objetivos dentro del área de conocimiento, éstos son marcados por las Comunidades Autónomas. En Andalucía, quedan reflejados dentro de la Orden del 14 de julio de 2016 los objetivos específicos para el área de Biología y Geología. A continuación, los iremos detallando:

1. Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la Biología y Geología para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones de desarrollos científicos y sus aplicaciones. *Relacionamos este objetivo con el OGE: b.*

2. Aplicar, en la resolución de problemas, estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias, tales como la discusión del interés de los problemas planteados, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales, el análisis de resultados, la consideración de aplicaciones y

repercusiones del estudio realizado y la búsqueda de coherencia global. *Relacionamos este objetivo con los OGE: f y g.*

3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otras personas argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia. *Relacionamos este objetivo con el OGE: h.*

4. Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos. *Relacionamos este objetivo con el OGE: e.*

5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas. *Relacionamos este objetivo con los OGE: e, f y g.*

6. Desarrollar actitudes y hábitos favorables a la promoción de la salud personal y comunitaria, facilitando estrategias que permitan hacer frente a los riesgos de la sociedad actual en aspectos relacionados con la alimentación, el consumo, las drogodependencias y la sexualidad. *Relacionamos este objetivo con el OGE: k.*

7. Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de la Biología y Geología para satisfacer las necesidades humanas y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a problemas locales y globales a los que nos enfrentamos. *Relacionamos este objetivo con los OGE: a, c y k.*

8. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia con la sociedad y el medio ambiente, con atención particular a los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad y la necesidad de búsqueda y aplicación de soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia un futuro sostenible. *Relacionamos este objetivo con los OGE: a, c y g.*

9. Reconocer el carácter tentativo y creativo de las ciencias de la naturaleza, así como sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia, apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos y las revoluciones científicas que han marcado la evolución cultural de la humanidad y sus condiciones de vida. *Relacionamos este objetivo con los OGE: a, j y l*

10. Conocer y apreciar los elementos específicos del patrimonio natural de Andalucía para que sea valorado y respetado como patrimonio propio y a escala española y universal. *Relacionamos este objetivo con los OGE: j, a y b.*

11. Conocer los principales centros de investigación de Andalucía y sus áreas de desarrollo que permitan valorar la importancia de la investigación para la humanidad desde un punto de vista respetuoso y sostenible. *Relacionamos este objetivo con el OGE: b.*

4.4.1.3. Objetivos específicos de la Unidad Didáctica

1. Conocer la anatomía de los sistemas respiratorio y cardiovascular. *Relacionamos este objetivo con los OGE: b y k. Y con los OAC: 1 y 7.*
2. Entender la fisiología de los sistemas respiratorio y cardiovascular. *Relacionamos este objetivo con los OGE: b y k. Y con los OAC: 1 y 7.*
3. Esquematizar patologías según sistema trabajado. Lo relacionamos con los OGE: a, b, e y f. Y con los OAC: 3, 5 y 7
4. Investigar sobre los principales factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares. *Relacionamos este objetivo con los OGE: a, b, e, f y k. Y los OAC: 2, 3, 4, 6, 7 y 8.*
5. Diseñar un modelo que relacione los sistemas respiratorio y cardiovascular. *Relacionamos este objetivo con los OGE: a, b, g, h, k y l. Y los OAC: 1, 2, 3 y 4.*
6. Esquematizar el algoritmo del soporte vital básico. *Relacionamos este objetivo con los OGE: a, b y f. Y los OAC: 1, 2, 5 y 6.*
7. Realizar la maniobra de reanimación cardiopulmonar. *Relacionamos este objetivo con los OGE: a, b, g, h. Y los OAC: 1, 3 y 6*

A modo de resumen, en la tabla 4 se muestra la relación entre los objetivos específicos (OE), los objetivos generales de etapa (OGE), objetivos generales de área de conocimiento (OAC) y las competencias clave (CC) que se trabajan en esta Unidad:

OE	OGE	OAC
1	b, k	1 y 7
2	b, k	1 y 7
3	b, e, f	3, 5 y 7
4	a, b, e, f, k	2, 3, 4, 6, 7, y 8
5	a, b, g, h, k, l	1, 2, 3 y 4
6	a, b, f	1, 2, 5 y 6
7	a, b, g, h	1, 3 y 6

Tabla 4. Relación de los OE, OGE y OAC.

4.4.2. Contenidos

A nivel de contenidos, las leyes que lo regulan a nivel estatal son: el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre y la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero. A nivel autonómico encontramos: el Decreto 111/2016, de 14 de junio y la Orden de 14 de julio de 2016.

4.4.2.1. Contenidos generales de la materia

Según el Real Decreto 1105/2014, la asignatura de Biología y Geología se divide en dos ciclos dentro de la E.S.O. El primer ciclo abarca 1º y 3º de E.S.O., y el segundo, 4º.

Dentro del primer ciclo, que es el que le corresponde a este trabajo, la Unidad Didáctica estaría ubicada en el bloque 4: Las personas y la salud. Promoción de la salud.

4.4.2.2. Contenidos de la Unidad

Los contenidos de esta Unidad Didáctica se engloban en: La función de la nutrición. Anatomía y fisiología de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. Alteraciones más frecuentes, enfermedades asociadas, prevención de las mismas y hábitos de vida saludables. También se basa en: Las sustancias adictivas: el tabaco, el alcohol y otras drogas. Problemas asociados.

Además, en este trabajo se añaden los contenidos relacionados con el soporte vital básico, expuestos anteriormente en la fundamentación epistemológica, incluyendo la correcta realización de la maniobra de reanimación cardiopulmonar.

4.4.2.3. Contenidos transversales

Dentro de los centros educativos no solo se aprenden los elementos curriculares necesarios para el desarrollo físico y cognitivo de los alumnos, también es importante trabajar los valores éticos y morales, trabajando así todas las competencias clave. Así viene recogido dentro del Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

El trabajo cooperativo que llevaremos a cabo en clase, ayudará a la no discriminación de ninguna persona por cuestiones de sexo o nivel intelectual. Del mismo modo, se trabajará el respeto hacia todo el alumnado a la hora de realizar exposiciones orales. Sin olvidar que para la realización de un buen soporte vital básico es fundamente el trabajo en equipo y así mismo se lo haremos llegar a nuestros alumnos

4.4.2.4. Elementos interdisciplinarios

Tal y como se ha hablado en la introducción de este trabajo, tanto el Soporte Vital Básico como hablar de cómo afectan los estilos de vida a la salud, son temas que están muy ligados a una asignatura como la educación física, ya que así viene recogido en los criterios de evaluación descritos en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. Es por esto que, en nuestro trabajo, la última clase teórico/práctica, se llevaría a cabo en el gimnasio junto con el profesor o profesora de Educación física. Por otro lado, aunque en este trabajo no venga recogido, es también un tema susceptible de ser impartido en la asignatura de valores éticos, ya que encontramos dentro del "Bloque 2. La comprensión, el respeto y la igualdad de las relaciones interpersonales, en los estándares de aprendizaje: 6.3. Destaca el deber moral y cívico que toda persona tiene de prestar auxilio y socorro a todo aquél cuya vida, libertad y seguridad estén en peligro de forma inminente, colaborando en la medida de sus posibilidades, a prestar primeros auxilios, en casos de emergencia." Además, el tema de la transfusión de sangre, por ejemplo, sería un tema interesante a tratar dentro del "Bloque 6. Valores éticos y su relación con la ciencia y la tecnología."

4.4.2.5. Planes y proyectos

La intención del proceso de enseñanza-aprendizaje es que obtenga un carácter transversal y, además, según la Orden del 14 de julio de 2016, recomienda la programación de actividades extraescolares o complementarias para profundizar este aspecto. El hecho de que este trabajo esté basado en las ciencias de la salud, da un plus que se puede aprovechar, ya que el Servicio Andaluz de Salud contempla un programa para acercar la salud a los jóvenes en los centros de enseñanza, mediante charlas de diversa índole. Este se llama "Forma Joven", de modo que se podría sincronizar este tema junto con una de las charlas, y focalizarla en la RCP. Y que los profesionales de la salud les hicieran una exposición teórico-práctica a los alumnos, además de contarles historias reales que hayan vivido, para así concienciarlos de la importancia que tiene el tema que se ha estado tratando.

4.4.3. Competencias clave

Tal y como dictan las orientaciones de la Unión Europea, la población debe adquirir unas competencias clave como condición indispensable para alcanzar el pleno desarrollo personal, social y profesional que le permita adaptarse a las demandas del mundo globalizado, así como que hagan posible el desarrollo económico vinculado al conocimiento.

Es por esto que, el Estado Español desarrolló en la *Orden ECD/65/2015, de 21 de*

enero, una relación entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. Estas competencias deben estar trabajadas en todas las asignaturas y ser superadas por los alumnos para cumplir el objetivo de pasar de curso.

A continuación, se expondrá, de un modo generalizado las competencias clave que serán trabajadas en esta Unidad Didáctica. Se especificarán cuando se utiliza cada una durante el desarrollo de las sesiones:

1. Competencia en comunicación lingüística: elemental para el desarrollo intelectual y social de cada persona. Saber comunicarte para que te entiendan y poder entender a los demás. En la unidad didáctica estará presente por medio de exposiciones, así como la redacción de algunos trabajos.

2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencias y tecnología: es la principal para el abordaje de una asignatura de ciencias, como es la Biología y Geología, desde los centros educativos.

3. Competencia digital: los recursos digitales son una fuente de conocimiento en sí mismos, y resultan de un gran apoyo para impartir clase desde un punto más didáctico y dinámico. En este trabajo se utilizarán para la adquisición de conocimientos, así como la ampliación o el refuerzo de ellos y como recurso para las exposiciones orales.

4. Aprender a aprender: en el mundo actual, es vital ser independiente a la hora de construir tu propio conocimiento. En este trabajo también se potenciará que los alumnos sean capaces de hacerlo por medio del uso de metodologías como puzle o la *flipped classroom*.

5. Competencias sociales y cívicas: potenciar actividades y trabajos en grupo por medio de la cooperación. Sin olvidar que realizar la RCP consiste en salvar vidas, hasta de personas desconocidas, lo cual se tratará durante los talleres de RCP.

6. Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor: necesario para ser capaz de realizar el algoritmo del soporte vital básico, con seguridad y determinación. También se tratará de otras formas como el diseño de maquetas o modelos y por medio de las exposiciones.

En el siguiente recuadro (tabla 5) se expone a modo de resumen:

Objetivos Específicos (OE)	Competencias Clave	Contenidos
1	2	Anatomía y fisiología de los aparatos respiratorio y circulatorio
2	2	Anatomía y fisiología de los aparatos respiratorio y circulatorio
3	1,2 y 4	Alteraciones más frecuentes de los aparatos cardiovascular y respiratorio
4	1,3,4 y 6	Alteraciones más frecuentes de los aparatos cardiovascular y respiratorio, enfermedades asociadas, prevención de las mismas y hábitos de vida saludables. Las sustancias adicticas: el tabaco, el alcohol y otras drogas. Problemas asociados.
5	4,5 y 6	Anatomía y fisiología de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor.
6	1,5 y 6	Soporte Vital Básico
7	5 y 6	Reanimación Cardiopulmonar

Tabla 5. Resumen de los objetivos específicos, competencias clave y contenidos

4.4.4. Metodología

En consonancia con el artículo 4 de la Orden del 14 de julio de 2016, este trabajo busca que los alumnos generen conocimiento en base a unas metodologías innovadoras que les permitan, por un lado, generar conocimientos nuevos; y por otro, adquirir las competencias clave necesarias para su desarrollo personal.

Es por esto que, una metodología tradicional no es suficiente para el desarrollo de una asignatura como es la Biología y Geología. Por ende, según el diseño de esta unidad didáctica, las metodologías que se emplearán serán las siguientes:

1. Metodología cooperativa

Este es un tipo de enseñanza en el que el aula se divide en pequeños grupos de trabajo heterogéneos. El objetivo es que todos los alumnos trabajen de manera conjunta para desarrollar cualquier tarea que se les encomiende.

1.1. Metodología grupo puzle

Este tipo de metodología es también cooperativa, pero en esta ocasión cada componente del grupo se especializa en una parte de la actividad que deben desarrollar, creándose así grupos de expertos diferentes a los iniciales. Una vez se "especialicen" en un tiempo determinado, volverán a su grupo de base para explicarle al resto de sus compañeros lo que han aprendido, siendo capaces de resolver las posibles dudas que presenten estos alumnos.

2. Flipped Classroom o Aula invertida

En este modelo, la base del aprendizaje la tienen los alumnos en casa, para que así, en clase, solo haya que trabajarlos. Resolviendo en este caso las dudas concretas que a los alumnos les haya surgido durante su aprendizaje en casa.

3. Gamificación

Esta técnica de aprendizaje se encarga de trasladar la mecánica de los juegos al ámbito educativo, para así motivar a los alumnos a adquirir conocimientos de un modo más lúdico que si fuera en una clase normal.

4. Clase magistral

Método docente que se basa en la transmisión de la información por parte del profesor y la recepción por parte del alumnado.

5. Aprendizaje basado en problemas

El objetivo de esta metodología es proponerles problemas a los alumnos, en este caso, presenciar una parada cardiorrespiratoria, simulando acciones cotidianas, y que ellos lleven a la práctica aquello que se les ha enseñado, para solucionar por ellos mismos el problema y así aprender.

4.4.4.1. Temporalización durante el curso

La asignatura de Biología y Geología, en tercero de la E.S.O., tiene un horario lectivo según la Orden del 14 de julio de 2016, de dos horas semanales. Para el desarrollo de la Unidad Didáctica serán necesarias 9 sesiones (Tabla 6); las cuales tendrán una duración de 55 minutos.

Número de sesión	Día	Fecha	Hora	Tema
Primera	Jueves	06/02/2020	10.00	Presentación + Sist. Pulmonar
Segunda	Lunes	10/02/2020	13.00	Exposiciones
Tercera	Jueves	13/02/2020	10.00	El corazón
Cuarta	Lunes	17/02/2020	13.00	Sistema vascular
Quinta	Jueves	20/02/2020	10.00	La sangre
Sexta	Lunes	24/02/2020	13.00	La parada cardiorrespiratoria. Factores de riesgo
Séptima	Jueves	27/02/2020	10.00	Exposiciones + Soporte Vital Básico
Octava	Lunes	2/03/2020	13.00	Práctica de RCP
Novena	Jueves	5/03/2020	10.00	Examen

Tabla 6. Resumen de la temporalización

4.4.4.2. Materiales

Según el desarrollo de las sesiones, los materiales que se necesitan serán:

Recursos tecnológicos: ordenadores portátiles para los alumnos y para la docente. Cañón proyector, wifi, altavoces.

Otros recursos: Cartulinas, folios, bolígrafos, colores, maqueta cuerpo humano, maniquí RCP, corazón de cerdo, formol para la conservación del corazón de cerdo, bisturí, compresas absorbentes.

4.4.4.3. Atención a la diversidad

De acuerdo con el artículo 20.1 del Decreto 111/2016, de 14 de junio, las conserjerías de Educación, de las Comunidades Autónomas, serán las encargadas de actuar ante la atención a la diversidad que desde los centros se debe tener hacia los alumnos con necesidades especiales de aprendizaje. Por lo tanto, será la Orden de 14 de julio de 2016, la que desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.

Según lo dispuesto, en las sesiones también se reconocerán a los alumnos con necesidades especiales. Primeramente, basándose en la evaluación inicial, se podrá conocer cuál es el nivel de partida de la clase. Para aquellos alumnos que presenten dificultades en el proceso de aprendizaje, se han diseñado actividades de refuerzo, mientras que para aquellos que necesiten ampliar sus conocimientos, se han definido actividades de ampliación (Anexo 1).

Según los informes previos, en el grupo-clase hay dos alumnos con modificación curricular no significativa y, por otro lado, una alumna con altas capacidades. Desde este trabajo se intenta que la metodología cooperativa sea una motivación para este tipo de alumnos, pues cada uno irá construyendo su conocimiento en base a sus capacidades y su trabajo, por lo que el perfil de cada alumno se tendrá en cuenta a la hora de diseñar los grupos. Además, se pondrá especial atención en el seguimiento de estos alumnos y harán las actividades de refuerzo planteadas en el Anexo 1.

En cuanto a la alumna con altas capacidades, se ha diseñado una actividad para que sea desarrollada por ella durante el transcurso de las semanas en las que se trabaje esta

unidad. Se encuentra desarrollada también en el Anexo 1. Además, se favorecerá que esta alumna lidere los grupos de trabajo en los que se asigne.

4.4.5. Modelos de Evaluación

4.4.5.1. Sistemas de Evaluación

4.4.5.1.1. Evaluación inicial

Para determinar los conocimientos previos del alumnado en el tema a impartir, se realizará un pequeño cuestionario con preguntas abiertas para que los alumnos expresen su conocimiento en la materia. En el Anexo 2 puede verse el cuestionario dedicado al conocimiento del sistema cardiorrespiratorio. De los resultados obtenidos, se podrá ver el nivel medio de la clase y desde qué punto se parte para comenzar a construir su conocimiento.

4.4.5.1.2. Evaluación final

A lo largo de las sesiones, se irán recogiendo notas de clase de la participación y trabajo de los alumnos, relacionadas con los criterios de evaluación de la unidad y las competencias clave trabajadas y evaluadas en la misma, de acuerdo a la normativa aplicable. Además, también se realizará un examen al finalizar la unidad didáctica para terminar de comprobar el nivel de consecución de los objetivos marcados y capacidades de los alumnos.

4.4.5.2. Criterios de Evaluación

Dentro del Real Decreto 1105/2015 de 26 de diciembre, se encuentra en el Anexo I, los criterios de evaluación de cada asignatura. Los necesarios, para el tema tratado en este trabajo, estarían detallados dentro del Bloque 4 correspondiente a 3º E.S.O.: Las personas y la salud. Promoción de la salud. Estos serían:

3. Descubrir a partir del conocimiento del concepto de salud y enfermedad, los factores que los determinan.

4. Clasificar las enfermedades y valorar la importancia de los estilos de vida para prevenirlas.

6. Identificar hábitos saludables como método de prevención de las enfermedades.

9. Investigar las alteraciones producidas por sustancias adictivas y elaborar propuestas de prevención y control.

16. Indagar acerca de las enfermedades más habituales en los aparatos relacionados con la nutrición, de cuáles son sus causas y de la manera de prevenirlas.

17. Identificar los componentes de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y conocer su funcionamiento.

Por otro lado, también se tendrían en cuenta los estándares de aprendizaje que, en este caso, son proporcionados en el mismo Real Decreto anteriormente mencionado. Éstos serían:

3.1. Argumenta las implicaciones que tienen los hábitos para la salud, y justifica con ejemplos las elecciones que realiza o puede realizar para promoverla individual o colectivamente.

4.1. Reconoce las enfermedades e infecciones más comunes relacionándolas con sus causas.

6.1. Conoce y describe hábitos de vida saludable identificándolos como medio de promoción de su salud y la de los demás.

6.2. Propone métodos para evitar el contagio y propagación de las enfermedades infecciosas más comunes.

9.1. Detecta las situaciones de riesgo para la salud relacionadas con el consumo de sustancias tóxicas y estimulantes como tabaco, alcohol, drogas, etc., contrasta sus efectos nocivos y propone medidas de prevención y control.

16.1. Diferencia las enfermedades más frecuentes de los órganos, aparatos y sistemas implicados en la nutrición, asociándolas con sus causas.

17.1. Conoce y explica los componentes de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y su funcionamiento.

Debido a que el citado Real Decreto no contempla, entre sus criterios de evaluación y estándares de aprendizaje, información alguna acerca de las paradas cardiorrespiratorias y del Soporte Vital Básico, este trabajo elaborará una serie tanto de criterios de evaluación como de estándares de aprendizaje relacionados con ambos, los cuales serán citados con letras, en lugar de números, para no crear confusión con respecto a los tratados en el Real Decreto.

Por tanto, los criterios de evaluación que se añaden son:

A. Explicar cómo actuar ante la presencia de una parada cardiorrespiratoria.

Por otro lado, los estándares de aprendizaje serían:

A.1. Detecta las situaciones en las que se está produciendo una parada cardiorrespiratoria.

A.2. Detalla el algoritmo del Soporte Vital Básico.

De este modo, en la tabla 7 quedará reflejado un resumen de los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje.

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
La función de la nutrición. Anatomía y fisiología de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. Alteraciones más frecuentes, enfermedades asociadas, prevención de las mismas y hábitos de vida saludables.	3 4 16 17	3.1. 4.1. 16.1. 17.1.
Las sustancias adicticas: el tabaco, el alcohol y otras drogas. Problemas asociados.	3 4 6 9	3.1. 4.1. 6.1. 6.2. 9.1.
Soporte Vital Básico	A	A.1. A.2.

Tabla 7. Contenidos, Criterios de evaluación y Estándares de aprendizaje.

Por otro lado, la adquisición de competencias que se trabajen en clase por parte de los alumnos, también será evaluada del 1 al 5 según el grado que se alcance. Sin embargo, esta nota será meramente informativa para los alumnos y sus padres, y plasmará en forma de capacidades, la consecución de los criterios de evaluación. El diseño de cada rúbrica dependerá de la competencia y de cómo se trabajen en cada una de las sesiones.

4.4.5.3. Criterios de calificación

Desde el Departamento de Biología y Geología del IES, se ha determinado la ponderación de los criterios de evaluación de las distintas programaciones. En este caso, dicha ponderación se fija de la siguiente forma:

3. Descubrir a partir del conocimiento del concepto de salud y enfermedad, los factores que los determinan. Le correspondería un 10% de la nota final.

4. Clasificar las enfermedades y valorar la importancia de los estilos de vida para prevenirlas. Le correspondería un 10% de la nota final.

6. Identificar hábitos saludables como método de prevención de las enfermedades. Le correspondería un 10% de la nota final.

9. Investigar las alteraciones producidas por sustancias adictivas y elaborar propuestas de prevención y control. Le correspondería un 10% de la nota final.

16. Indagar acerca de las enfermedades más habituales en los aparatos relacionados con la nutrición, de cuáles son sus causas y de la manera de prevenirlas. Le correspondería un 15% de la nota final.

17. Identificar los componentes de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y conocer su funcionamiento. Le correspondería un 30% de la nota final.

A. Explicar cómo actuar ante la presencia de una parada cardiorrespiratoria. Le correspondería un 15% de la nota final.

Estos criterios se irán evaluando a lo largo de la unidad, así como en la última sesión en la que se realizará un control de evaluación de la misma. De esta forma, la nota final del alumno será la correspondiente a la nota ponderada de dichos criterios.

También se añade en el Anexo 3, una autoevaluación para que los alumnos cuenten cómo consideran que ha sido su proceso de aprendizaje.

4.4.5.4. Instrumentos de evaluación y técnicas de evaluación

Los instrumentos y técnicas con los que se llevará a cabo la evaluación de los alumnos serán:

1. Test/cuestionarios de conocimientos: durante las sesiones se realizarán una serie de pruebas para comprobar el nivel de adquisición de conocimiento por parte de los alumnos.

2. Escala de observación de actividades (rúbricas): Por medio de las rúbricas se evaluará a los alumnos y los trabajos que realizan y entregan.

3. Observación directa. (En el Anexo 4 queda explicado cómo será la evaluación por medio de esta técnica).

4. Realización de tareas.

5. Exposiciones orales.

6. Análisis de trabajos.

6. Cuestionarios, es decir, el examen final de toda la unidad.

4.4.6. Sesiones

Primera sesión

Para comenzar con la unidad se dedicarán los primeros **15 minutos** de la clase a responder el cuestionario (Anexo 2) sobre las ideas previas. Se busca saber con qué conocimientos parten los alumnos y alumnas.

Posteriormente, se comienza a trabajar el tema del aparato respiratorio. Para ello, se empleará el método puzle, es decir, grupo de expertos. La clase estará dividida en tres grupos de base compuestos por seis miembros, en el que cada uno será un experto en algún punto concreto de la materia. Dos grupos quedarán con cinco miembros, éstos tendrán a uno de los alumnos con altas capacidades entre ellos. La alumna con altas capacidades deberá pertenecer a dos grupos simultáneamente. En el otro grupo se dejará libertad para que los alumnos lo organicen como deseen. Los dos alumnos con modificación curricular no significativa pertenecerán a los grupos con seis miembros.

En una primera parte, los grupos base quedarán separados en grupos de expertos, los cuales recabarán toda la información que se les pide, utilizando para ello las TICs deben consultar webs para recabar la información. En el Anexo 5 viene explicado qué información es preciso que cada grupo de expertos recabe. Esta parte tiene una duración de **20 minutos**.

Una vez finalizado el tiempo, los alumnos volverán a sus grupos base y entonces, será el momento de hacer puesta en común de la información que han obtenido, explicándoles a los demás compañeros del grupo, lo que han aprendido. Cuentan con **20 minutos** para esta puesta en común y para comenzar a preparar la exposición que tendrán que realizar. Además, en casa, deberán elaborar una maqueta sobre el sistema respiratorio para apoyar las exposiciones. Las exposiciones, que se llevarán a cabo en la siguiente sesión, tendrán una duración de diez minutos por cada grupo.

Primera sesión						
Temporalización	Actividad	Contenidos	Objetivos Específicos	Competencias clave	Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación
15	Ideas previas					

20	Búsqueda de información	Anatomía y fisiología del aparato respiratorio	1	1	Observación directa	3
			2	2		4
			3	3		
			4	4		
			5	5		
20	Preparación de la exposición y modelo del sistema respiratorio	Anatomía y fisiología del aparato respiratorio	1	1	Observación directa	16 17
			2	2		
			3	3		
			4	4		
			5	5		
			6	6		

Tabla 8. Resumen primera sesión

Segunda sesión:

La clase comenzará con las exposiciones de todos los grupos. Para ello, se necesitará un tiempo aproximado de **50 minutos**. Se puntuará según la rúbrica adjuntada en el Anexo 6A. Por otro lado, la evaluación de las competencias clave estará adjuntada en el Anexo 6B.

Para finalizar esta clase, se aprovecharán los **cinco últimos minutos** para aclarar los fallos que hayan presentado los alumnos, así como hacer referencia a las ideas previas que expusieron en el cuestionario del primer día y cómo es la realidad.

Segunda sesión						
Temporalización	Actividad	Contenidos	Objetivos Específicos	Competencias clave	Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación
50	Exposición	Aparato Respiratorio	1	1	Escala de observación de actividades Exposiciones orales Análisis de trabajos Realización de tareas	16 17
			2	2		
			3	3		
				4		
				5		
				6		
	Aclaración de dudas	Anatomía y fisiología	1		Observación directa	16

5		del aparato respiratorio	2 3	5		17
---	--	--------------------------	--------	---	--	----

Tabla 9. Resumen segunda sesión

Tercera sesión:

En esta ocasión, asistiremos al laboratorio para impartir allí la clase. Con la ayuda de la maqueta del cuerpo humano y la guía de un *powerpoint* fundamentado en los contenidos, se explicará el aparato cardíaco: la anatomía, la fisiología y la fisiopatología. Además, se presentará a los alumnos y alumnas, un corazón de cerdo, en el cual se hará una disección para explicar cómo es este órgano desde un punto de vista más real. Duración estimada de **treinta y cinco minutos**.

A continuación, se hará uso de los ordenadores. Uno por cada alumno para jugar a la aplicación de *Kahoot*. En ella, se ha elaborado un cuestionario sobre el tema impartido, con la finalidad de conocer si los alumnos han estado prestando atención y qué partes son las que no han entendido. El código para jugar en esta aplicación es: **572670**. En el Anexo 7 se adjuntan todas las preguntas. Duración estimada del juego: **diez minutos**.

Por último, se aprovecharán los últimos **diez minutos** de la clase, para ir viendo poco a poco cada pregunta del test y se irán explicando los motivos de cada respuesta.

→ Como tarea para casa y que sirva de introducción para la siguiente clase, se mandará a los alumnos que realicen un modelo que represente la circulación mayor y menor. De este modo, se utiliza la metodología *flipped classroom* para la siguiente clase.

Tercera sesión						
Temporalización	Actividad	Contenidos	Objetivos Específicos	Competencias clave	Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación
35	Explicación del corazón y disección del mismo	Aparato cardíaco	1 2 3	2 5	Observación directa	16 17
10	Realización del test	Aparato cardíaco	1 2 3	1 2 3	Test/cuestionario de conocimientos Realización de tarea	16 17

10	Aclaración de dudas	Aparato cardíaco	1	2	Observación directa	16
			2			
			5			

Tabla 10. Resumen tercera sesión

Cuarta sesión:

La clase comenzará viéndose los modelos que los alumnos han preparado (Fig. 17). De este modo, se descubren las ideas previas que tienen, una vez han estudiado por sí solos el tema de hoy. Así se puede trabajar en base a estos conocimientos, para construir uno nuevo. Duración estimada de **quince minutos**.

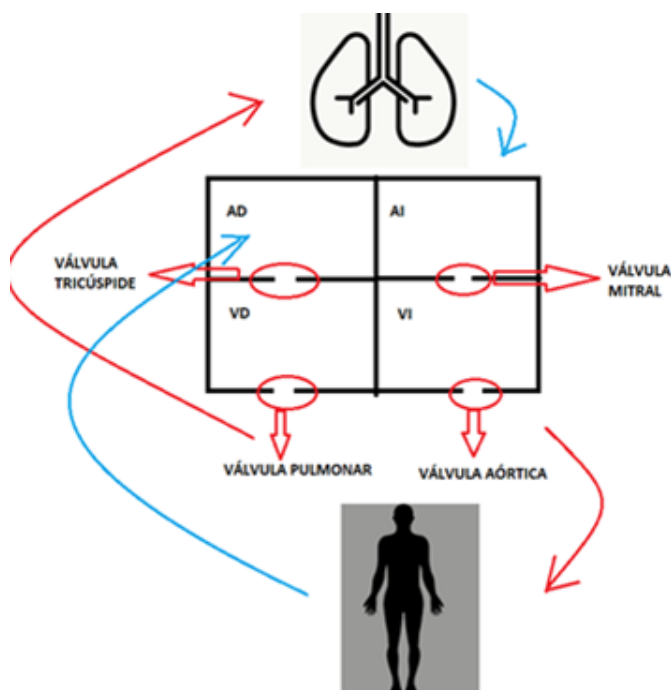


Figura 17. Ejemplo de modelo de circulación mayor y menor

Para trabajar el sistema vascular, se repartirá una ficha adjuntada en el Anexo 8. La clase se dividirá en grupos de 5 y 4 alumnos. El objetivo es que completen la gráfica comparativa utilizando sus ordenadores, así como los libros de texto. Deberán encontrar las diferencias y similitudes entre las arterias y las venas tanto a nivel anatómico, fisiológico y fisiopatológico. Duración estimada: **veinticinco minutos**.

Los últimos **quince minutos** estarán destinados a hacer una puesta en común de todos los grupos.

Cuarta sesión						
Temporalización	Actividad	Contenidos	Objetivos Específicos	Competencias clave	Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación
15	Presentación ideas previas	Aparato cardiovascular y aparato respiratorio	1 2 5	2 6	Realización de tarea Análisis del trabajo	17

25	Ficha comparativa	Aparato cardiovascular	1	1	Test/cuestionario de conocimientos Realización de tarea Análisis del trabajo	17
			2	2		
			3	3		
			4	4		
			5	5		
			6	6		
15	Resolución de la actividad	Aparato cardiovascular	1	2	Observación directa Exposición oral	17
			2	5		

Tabla 11. Resumen cuarta sesión

Quinta sesión:

En esta ocasión, el tema a tratar es la sangre. Para introducirlo, se visionará el video en Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=X6WEMPTHHEc> el cual explica de manera concisa todo el tema. Posteriormente, utilizando un *powerpoint* fundamentado en los contenidos que se van a trabajar y fomentando la participación de los alumnos, se irá explicando por medio de la clase magistral toda la materia, incluyendo las principales patologías. Duración estimada de ambas actividades: **35 minutos**.

Para los **últimos 20 minutos**, se ha desarrollado una actividad lúdica con la que los alumnos comprenderán de una manera muy gráfica cómo pueden ser los ocho grupos sanguíneos y las transfusiones que puede haber entre ellos. Se utilizará, por tanto, la metodología de gamificación.

Dentro del Anexo 9A, en la imagen 1 se muestran las ocho tipologías, cada una representada con un color y un símbolo, además, dentro de estos están incluidos los receptores de los símbolos de los grupos con los que son compatibles. La imagen 2 es un ejemplo de qué grupos podría recibir sangre el grupo AB-.

La actividad consistirá en que a cada alumno se le asigne uno de estos grupos y ellos vayan investigando si serían compatibles sus grupos sanguíneos con los del resto de sus compañeros. Para ello, se le proporcionará también a cada alumno una tabla adjuntada en el Anexo 9B.

Para terminar, se visualizará la tabla 2 aportada en la página 23 de este trabajo, para que los alumnos comprueben si la han completado correctamente.

Quinta sesión						
Temporalización	Actividad	Contenidos	Objetivos Específicos	Competencias clave	Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación
2.30	Visionado de video en <i>Youtube</i>	Aparato cardiovascular. La sangre	1 2	3 5	Observación directa	17
32.30	Explicación de la sangre	Aparato cardiovascular. La sangre	1 2 3	2 5	Observación directa	16 17
20	Juego sobre los grupos sanguíneos	Aparato cardiovascular. Grupos sanguíneos	1 2	1 2 4 5	Observación directa Resolución de tareas	17

Tabla 12. Resumen quinta sesión

**Para el desarrollo de la próxima sesión se les pedirá a los alumnos que preparen la clase en seis grupos, 4 grupos serán de cinco alumnos y dos de cuatro, en uno de ellos estaría la alumna de altas capacidades, y en el otro no podría haber ningún alumno que presente modificación curricular.*

Sexta sesión:

Comienza la introducción de la parada cardiorrespiratoria. En este caso, se hablará de las causas. Desde este trabajo se piensa que lo importante para trabajar con los alumnos es profundizar en los factores de riesgo. Ya que trabajando y concienciando sobre este tema, impedimos que se produzcan la gran mayoría de las causas que provocan una parada cardiorrespiratoria. Esto es lo que en las ciencias de la salud se denomina "prevención primaria", es decir, impedir que la enfermedad se desarrolle. Por lo tanto, se utilizarán apenas los primeros **diez minutos** de la clase para dar una definición de qué es la parada cardiorrespiratoria y las principales causas, de un modo esquemático y reducido. Como ya se comentó en la clase anterior, los alumnos ya estarán organizados en seis grupos, el motivo es porque, como ya se comentó en este trabajo, los factores de riesgo son 6. Se les dará **treinta y cinco minutos** para que preparen una exposición sobre el factor que les haya tocado y podrán utilizar los ordenadores para la búsqueda y preparación de las exposiciones. El trabajo debe incluir:

- Una definición sobre el factor elegido

- Cómo afecta éste al organismo
- Cómo prevenirlo: actividades, estilos de vida, etc.

En los siguientes **diez minutos**, comenzarán las exposiciones de los alumnos. A cada grupo le corresponden 5 minutos para la exposición, por tanto, en esta clase podrán realizarlo dos grupos, quedando el resto pendiente para el día siguiente.

La rúbrica para este trabajo, así como la evaluación de las competencias clave, queda adjuntada en el Anexo 10A y 10B

Esta clase podría ser trabajada también en la asignatura de Educación Física. Ya que, según la *Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado*; deben tratarse como contenidos en el tercer curso, dentro del Bloque I: salud y calidad de vida, "Actitud crítica con las prácticas que tienen efectos negativos para la salud. Fomento y práctica de la higiene personal y los hábitos de vida saludables. Toma de conciencia de los hábitos perjudiciales para la salud y la calidad de vida: tabaco, alcohol, drogas, sedentarismo, etc."

Sexta sesión						
Temporalización	Actividad	Contenidos	Objetivos Específicos	Competencias clave	Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación
10	Explicación PCR y factores de riesgo	Factores de riesgo para la PCR	4	2 5	Observación directa	3 4 6
35	Trabajo sobre los factores de riesgo	Factores de riesgo para la PCR	4	1 2 3 4 5 6	Observación directa Realización de tarea	4 6 9
10	Exposición de los trabajos	Factores de riesgo para la PCR	4	1 2 3 4	Exposiciones orales Análisis de trabajo	3 6 9

				5		
				6		

Tabla 13. Resumen sexta sesión

Séptima sesión:

Para comenzar, se realizará una breve introducción sobre lo que se vio en la clase anterior. Duración estimada de **cinco minutos**. Y, a continuación, se continuará con las exposiciones. Duración estimada de **veinte minutos**. En los siguientes **cinco minutos**, se pasaría una ficha por alumno (ver Anexo 11). Con la simple intención de comprobar la atención del alumnado por la actividad, así como el nivel de comprensión de la misma. Los siguientes **veinticinco minutos** estarían destinados a comenzar a impartir el Soporte Vital Básico, utilizando como metodología clase magistral y apoyándonos en un *powerpoint* fundamentado en los contenidos a tratar.

Los puntos que se trabajan en el día de hoy serán:

- Triada de interacción
- Atragantamiento
- Cadena de supervivencia

Séptima sesión						
Temporalización	Actividad	Contenidos	Objetivos Específicos	Competencias clave	Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación
5	Repaso sesión anterior	Factores de riesgo para la PCR				
20	Exposición de los trabajos	Factores de riesgo para la PCR	4	1 2 3 4 5 6	Exposiciones orales Análisis de trabajo	3 6 9
5	Completar ficha sobre los	Factores de riesgo para la PCR	4	1 2 4	Observación directa Realización de tarea	3 6 9

	factores de riesgo					
20	Explicación sobre el Soporte Vital Básico	SVB	1 2 6	2 5	Observación directa	A

Tabla 14. Resumen séptima sesión

Octava sesión:

Se retomará la clase por donde se quedó. Se dedicarán los primeros **cinco minutos** a repasar lo del día anterior y se emplearán **veinte minutos** para hablar y explicarles el algoritmo de la RCP básica. En la siguiente **media hora** y hasta el final de la clase, se realizarán los casos prácticos (Anexo 12), en los que los alumnos irán participando y actuando según la situación lo requiera. Lo ideal es que, para esta práctica, se disponga de un maniquí que simule un torso humano como el que se muestra en la Figura 18. De no posible, se podría recurrir a la práctica entre los compañeros, aunque no se realizarían las compresiones, solo el gesto; ni las insuflaciones, pero sí la maniobra frente mentón. El objetivo debe ser que los alumnos se queden con todo el algoritmo.

Esta clase también podría ser impartida en la asignatura de Educación Física ya que, dentro del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. En esta asignatura podemos encontrar como criterios de evaluación: 9. Controlar las dificultades y los riesgos durante su participación en actividades físico-deportivas y artístico-expresivas, analizando las características de las mismas y las interacciones motrices que conllevan, y adoptando medidas preventivas y de seguridad en su desarrollo. Así como en el estándar de aprendizaje: 9.2. Describe los protocolos a seguir para activar los servicios de emergencia y de protección del entorno.



Figura 18. Maniquí RCP

Temporalización	Actividad	Contenidos	Objetivos Específicos	Competencias clave	Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación
5	Repaso sesión anterior	SVB				
20	Continuación de la explicación del SBV y la RCP	SBV RCP	1 2 6 7	2 5	Observación directa	A
30	Taller práctico sobre el SVB	SVB RCP	1 2 6 7	1 2 4 5 6	Observación directa Realización de tarea	A

Tabla 15. Resumen octava sesión

Novena sesión:

En el Anexo 13 viene adjuntado el examen correspondiente a esta Unidad Didáctica.

Novena sesión						
Temporalización	Actividad	Contenidos	Objetivos Específicos	Competencias clave	Instrumentos de evaluación	Criterios de evaluación
55	Examen escrito de la Unidad	Unidad Didactia	1 2 3 4 5 6 7	1 2 4 6	Prueba escrita	3 6 9 16 17 A

Tabla 16. Resumen novena sesión

4.4.7. Evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje

Una vez finalizada la unidad didáctica, es importante llevar a cabo un *feedback* que detecte las posibles deficiencias y mejoras de la misma con el objetivo de mejorar la unidad didáctica de cara al próximo curso académico. Por eso, es necesario que la profesora se realice una autoevaluación sobre cómo ha sido el desarrollo de la unidad desde su punto de vista (Anexo 14). Del mismo modo, es importante conocer la opinión de los alumnos, pues éstos pueden tener una visión diferente y debe ser tenida también en cuenta. Por eso, junto con el examen, se les pasará una encuesta, adjuntada en el Anexo 15, donde los alumnos darán su opinión sobre el desarrollo de la unidad y el trabajo de la profesora.

5. Bibliografía

1. Acierno, L. J., & Worrell, L. T. (2007). Peter Safar: father of modern cardiopulmonary resuscitation. *Clinical cardiology*, 30(1), 52–54. <https://doi.org/10.1002/clc.20042>
2. Bejarano, J. M. L., & Cuixart, C. B. (2011). Factores de riesgo cardiovascular y atención primaria: evaluación e intervención. *Atención primaria*, 43(12), 668-677.
3. Bordignon, N. A. (2005). El desarrollo psicosocial de Eric Erikson. El diagrama epigenético del adulto. *Revista Lasallista de investigación*, 2(2), 50-63.
4. Cardiovascular disease. *World Health Organization*. (2017). Disponible en: https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases/#tab=tab_1
5. Campohermoso Rodríguez, O., Soliz R. y Zúñiga Cuno, W. (2016). Galeno de p ergamo "príncipe de los m edicos". *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 57(2), 84-93. Recuperado en 08 de abril de 2020. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762016000200014&lng=es&tlng=es
6. de Micheli, Alfredo. (2003). Miguel Servet y la circulación sanguínea pulmonar. *Archivos de cardiología de México*, 73(3), 171-174. Recuperado en 12 de abril de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402003000300001&lng=es&tlng=es.
7. Fabregate, R., Ruiz, J. S., Fabregate, M., & Utrilla, A. (2018). PERSPECTIVA HISTÓRICA. Personajes más relevantes de la patología cardiovascular. Principales avances del siglo XX. Disponible en: https://endoteliomcm.es/wp-content/uploads/2018/06/01_PerspHistorica.pdf
8. F rez, J. A. L. (1986). Hipócrates y los escritos hipocráticos: origen de la medicina científica. *Epos: Revista de filología*, (2), 157. Disponible en: <file:///C:/Users/Home%20User/Downloads/9454-13981-1-PB.pdf>
9. Formar a todos los escolares en RCP, entre las medidas para disminuir las muertes por parada cardíaca. *Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar*. (2020/17/01). Disponible en: <https://www.cercp.org/noticias/noticias-del-cercp/688-noticia-20200117>
10. García Rubira, J.C. (2009). Fisiología cardíaca. En A. López Farr  y C. Macaya Miguel (ed.), *Libro de la salud cardiovascular del hospital clínico San Carlos y la Fundación BBVA*, (41-47). Bilbao: Fundación BBVA.
11. Gordo Vidal, F., Medina Villanueva, A., Abella  lvarez, A., Lobo Valbuena, B., Fernández Ureña, S., Hermosa Geldard, C. (2019) *Fundamentos en ventilación mecánica del paciente crítico*. Las Palmas de Gran Canaria: Telesa Ediciones.

12. Huerta-Torrijos, J., Barriga-Pardo, R. D., & García-Martínez, S. A. (2001). Reanimación cardiopulmonar y cerebral. Historia y desarrollo. *Medicina crítica y terapia intensiva*, 15, 51-60.
13. Kubaki, B. y Özbilgin, S. (2018). School Children Safe Lives. *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation*, 46 (3): 170-175. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6097851/>
14. *La sangre. (s.f.)*. Heart Texas Institute. Disponible en: <https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/la-sangre/>
15. Lain, P. (1945) La anatomía en el antiguo Egipto. *Medicamenta*, 70: 3, 12-14.
16. Lewis, J. (2018). Hiperpotasemia. Kenilworth: *Manual MSD*. <https://www.msdmanuals.com/es/professional/trastornos-endocrinol%C3%B3gicos-y-metab%C3%B3licos/trastornos-electrol%C3%ADticos/hiperpotasemia>
17. Lewis J. (2018) Hipopotasemia. Kenilworth: Manual MSD. <https://www.msdmanuals.com/es/professional/trastornos-endocrinol%C3%B3gicos-y-metab%C3%B3licos/trastornos-electrol%C3%ADticos/hipopotasemia>
18. Los pulmones y el sistema respiratorio. (2019). KidsHealth. Disponible en: <https://kidshealth.org/es/parents/lungs-esp.html>
19. *Los tratamientos avanzados para la hemofilia han avanzado bastante. (2014)* U.S. Food & Drug. Disponible en: <https://www.fda.gov/consumers/articulos-en-espanol/los-tratamientos-para-la-hemofilia-han-avanzado-bastante>
20. Maconochie, I. K., Bingham, R., Eich, C., López-Herce, J., Rodríguez-Núñez, A., Rajka, T., ... & Nolan, J. P. (2015). European resuscitation council guidelines for resuscitation 2015: section 6. Paediatric life support. *Resuscitation*, 95, 223-248. Disponible en: [https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(15\)00340-8/abstract](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00340-8/abstract)
21. Mario De Miguel y colbs. (2006) en “*Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias*”. Madrid: Alianza Editorial.
22. Ministerio de Sanidad. (2007). *Prevención de enfermedades cardio y cerebrovasculares*. Disponible en: <https://www.msbs.gob.es/campanas/campanas07/cardiovascular3.htm>
23. Nodal Leyva, P. E., Héctor, L., Juan, G., & de La Llera Domínguez, G. (2006). Paro cardiorrespiratorio (PCR): Etiología. Diagnóstico. Tratamiento. *Revista Cubana de Cirugía*, 45(3-4). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/cir/v45n3-4/cir19306.pdf>
24. Perkins, G. D., Handley, A. J., Koster, R. W., Castrén, M., Smyth, M. A., Olasveengen, T., ... & Ristagno, G. (2015). European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external

- defibrillation. *Resuscitation*, 95, 81-99. Disponible en: [https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(15\)00327-5/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00327-5/fulltext)
25. Perkins, G. D., Olasveengen, T. M., Maconochie, I., Soar, J., Wyllie, J., Greif, R., ... & Monsieurs, K. G. (2018). European Resuscitation Council guidelines for resuscitation: 2017 update. *Resuscitation*, 123, 43-50. Disponible en: [https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(17\)30776-1/pdf](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(17)30776-1/pdf)
26. Puigbó, J. (2002). El papiro de Edwin Smith: una obra maestra de la medicina en el antiguo Egipto. *Gac. méd. Caracas*, 253-275. Recuperado en 25 de marzo de 2020, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0367-47622002000200011&lng=es&tlng=es.
27. Saldarriaga-Zambrano, P. J., Bravo-Cedeño, G. D. R., & Loor-Rivadeneira, M. R. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias*, 2(3 Especial), 127-137.
28. Síntomas de la Leucemia. (s.f.) Madrid: Asociación Española Contra el Cáncer. <https://www.aecc.es/es/todo-sobre-cancer/tipos-cancer/leucemias/sintomas>
29. Thierer, J. (2016) La circulación pulmonar, un descubrimiento árabe. Ibn Nafis. *Sociedad Argentina de Cardiología*. Disponible en: <https://www.sac.org.ar/historia-de-la-cardiologia/la-circulacion-pulmonar-un-descubrimiento-arabe-ibn-nafis/>
30. Tipos de células sanguíneas que se generan en la médula ósea. *Síndromes Mielodisplásicos*. (s.f.). Disponible en: <http://www.aeal.es/sindromes-mielodisplasicos-espana/2-tipos-de-celulas-sanguineas-que-se-generan-en-la-medula-osea/#2-2SMD>
31. Tus manos pueden salvar vidas. *Consejo Español de Resucitación Cardiopulmonar*. (2015). Disponible en: https://www.cercp.org/images/stories/recursos/2015/varios/NOTA_Prensa_DIA_PARO_CARDIACO_2015.pdf
32. VEGA, F. J. G., Pérez, F. J. M., & Puente, R. M. E. (2008). La comunidad escolar como objetivo de la formación en resucitación: la RCP en las escuelas. *Emergencias*, 20, 223-225.
33. World Health Organization. (2011). *Global Atlas on cardiovascular disease prevention and control*. Recuperado de: file:///C:/Users/Home%20User/Downloads/9789241564373_eng.pdf
34. Zalaquett, R. (2016). 400 años del descubrimiento de la circulación de la sangre: Harvey y la Filantropía. *Revista chilena de cardiología*, 35(2), 188-195. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-85602016000200015&script=sci_arttext

Anexo 1. Actividades de refuerzo y de ampliación

Para los alumnos que presenten dificultades para el aprendizaje de los contenidos, se les preparará unas fichas con la información expuesta en el apartado de la fundamentación epistemológica. Además, se les preparará unas actividades que tendrán que completar durante el desarrollo de la unidad didáctica.

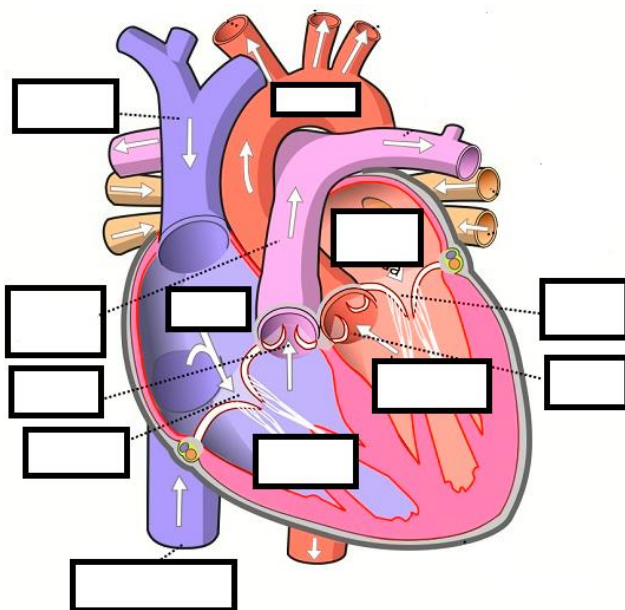
Estas actividades son:

Apartado respiratorio:

1. Enumera las partes del aparato respiratorio y explica con tus palabras la función que tiene cada uno.
2. Resume el intercambio gaseoso que ocurre en los pulmones.
3. Explica y di los parámetros de:
 - Volumen corriente de aire
 - Volumen de inspiración máxima
 - Volumen residual pulmonar
 - Capacidad vital
 - Capacidad pulmonar total
4. Enumera y explica con tus palabras tres de las enfermedades relacionadas con los pulmones.

Aparato cardiovascular:

1. Rellena los huecos en blanco y explica cada uno de ellos.



2. Realiza un dibujo y explica en que consiste la circulación mayor y la circulación menor.
3. Explica con tus palabras como se produce el impulso nervioso.
4. Enumera y explica de qué está compuesta la sangre.
5. Según la tabla presentada a continuación responde:
 - ¿De qué grupos sanguíneos puede recibir una donación B+?
 - ¿A quién no le puede donar sangre 0-?
 - ¿Quién es el receptor universal? ¿Y quién el dador universal?

Receptor Dador	AB +	AB -	A +	A-	B +	B-	0+	0-
AB +								
AB -								
A+								
A-								
B +								
B -								
0 +								
0 -								

6. Enumera y explica una patología cardíaca, del sistema vascular y de la sangre.

Parada Cardiorrespiratoria

1. Enumera los factores de riesgo que producen una parada cardiorrespiratoria, da una definición, explica cómo afecta este factor al organismo y propón como se podría prevenir o evitar.

Soporte Vital Básico

1. De acuerdo con el siguiente algoritmo que visualizas en la imagen, explica con tus palabras paso a paso como actuar ante la presencia de una parada cardiorrespiratoria a tu alrededor.



En el caso de presentar alumnos con altas capacidades y que sus necesidades educativas no estuvieran cubiertas con las sesiones que se han realizado, se les propondrá a los alumnos un trabajo para ampliar sus conocimientos sobre controversia socio-científica acerca de la transfusión de sangre, valorando los aspectos sociales, económicos y postura política en España. Y una vez realizado la investigación, se les pedirá que se postulen a favor o en contra y razonen el por qué. También se les permitirá a los alumnos que sugieran algún tema de controversia socio-científica relacionado con la unidad.

Anexo 2. Cuestionario de conocimientos previos

1. Dibuja como crees que son el corazón y los pulmones y señala todas sus partes:

2. Explica cómo funciona el aparato respiratorio.

3. Explica cómo funciona el aparato cardiovascular.

4. ¿Sabes por dónde viaja la sangre dentro del cuerpo y por qué se mueve?

5. ¿Crees que el corazón y los pulmones están conectados?, ¿sabes por qué y cómo?

6. ¿Sabes qué son los hábitos de vida saludables? Pon los ejemplos que sepas.

7. ¿Podrías explicar qué es para ti un infarto de miocardio?

8. ¿Has oído hablar de la reanimación cardiopulmonar, también llamado RCP? ¿Sabes por qué se hace?

Anexo 3. Autoevaluación de los alumnos y alumnas

Evalúa del 1 al 5 tu nivel de conocimientos sobre el sistema cardiorrespiratorio, siendo 1 el nivel más bajo de aprendizaje y 5 el máximo nivel de aprendizaje.

	1	2	3	4	5
Considero que mi nivel de conocimientos sobre la anatomía del aparato respiratorio es...					
Considero que mi nivel de conocimientos sobre la fisiología del aparato respiratorio es...					
Considero que mi nivel de conocimientos sobre la fisiopatología del aparato respiratorio es...					
Considero que mi nivel de conocimientos de la anatomía del corazón es...					
Considero que mi nivel de conocimientos de la anatomía vascular es...					
Considero que mi nivel de conocimientos de la fisiología cardíaca es...					
Considero que mi nivel de conocimientos de la fisiología vascular es...					
Considero que mi nivel de conocimiento de la sangre es...					
Considero que mi nivel de conocimientos de la fisiopatología del corazón es...					
Considero que mi nivel de conocimientos de la fisiopatología del sistema vascular es...					
Considero que mi nivel de conocimientos de la fisiopatología de la sangre es...					
Considero que mi nivel de conocimientos de los factores de riesgo relacionados con la parada cardiorrespiratoria es...					
Considero que mi nivel de conocimientos sobre el Soporte Vital Básico es...					

Anexo 4. Evaluación por medio de la observación directa

Para poder evaluar si los alumnos están cumpliendo los criterios de evaluación por medio de la observación directa, se ha desarrollado la siguiente tabla, la cual será unipersonal. En ella se relacionan las sesiones de trabajo junto con todos los criterios de evaluación. Cuando un alumno cumpla con uno de ellos, se marcará con una "X", en señal de que lo ha logrado. En esta tabla queda marcados en rojo, las veces que se evalúa por medio de observación directa en las sesiones. Al final de la tabla, se hará una media con las veces que los alumnos han alcanzado cada uno de los criterios de evaluación.

Criterios de Evaluación

	3	4	6	9	16	17	A
<i>Sesión 1</i>	X	X			X	X	
<i>Sesión 2</i>					X	X	
<i>Sesión 3</i>					X	X	
<i>Sesión 4</i>						X	
<i>Sesión 5</i>					X	X	
<i>Sesión 6</i>	X	X	X	X			
<i>Sesión 7</i>		X	X	X			X
<i>Sesión 8</i>							X
<i>Sesión 9</i>							
Media	/2	/3	/2	/2	/4	/5	/2

Anexo 5. Contenidos mínimos de cada grupo de expertos sobre el aparato respiratorio

Grupo experto 1:

Será el grupo encargado en enumerar las partes de las que está compuesto el sistema respiratorio.

Grupo experto 2:

Recabará información sobre cuál es la disposición de cada una de las partes del sistema respiratorio.

Grupo experto 3:

Buscará información para poder explicar cuál es la función de cada una de las partes del sistema respiratorio.

Grupo experto 4:

Realizará una guía para explicar cuál es el recorrido de hace oxígeno desde que entra en nuestro organismo, hasta que expulsamos el dióxido de carbono.

Grupo experto 5:

Recabará información sobre una lista proporcionada por mí con las principales patologías que podemos encontrar en el sistema respiratorio.

Grupo experto 6:

Consultará las webs seleccionadas para comenzar a diseñar un modelo que represente el sistema respiratorio.

Anexo 6A. Rúbrica corrección de actividades

La rúbrica está realizada en base a los estándares de aprendizaje relacionados con los criterios de evaluación establecidos para esta sesión de trabajo.

Rúbrica Sistema Respiratorio		
<i>Puntos</i>	<i>EA 16</i>	<i>EA 17</i>
4	Diferencia las enfermedades más frecuentes de los órganos, aparatos y sistemas implicados en la nutrición, asociándolas con sus causas.	Conoce y explica los componentes de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y su funcionamiento
3	Diferencia algunas de las enfermedades más frecuentes de los órganos, aparatos y sistemas implicados en la nutrición, asociándolas con sus causas	Conoce y explica casi todos los componentes de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y su funcionamiento
2	Casi no diferencia las enfermedades más frecuentes de los órganos, aparatos y sistemas implicados en la nutrición, asociándolas con sus causas	Conoce y explica algunos de los componentes de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y su funcionamiento
1	No diferencia las enfermedades más frecuentes de los órganos, aparatos y sistemas implicados en la nutrición, asociándolas con sus causas	No conoce, ni explica los componentes de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y su funcionamiento





Anexo 6B. Rúbrica competencias clave

Rúbrica competencias clave						
	C. Lingüística	C. Básica en ciencias	C. Digital	C. Aprender a aprender	C. Sociales y cívicas	C. Sentido de la iniciativa
5	Realiza una exposición con fluidez y emplea un léxico variado y técnico relacionado con la sesión	Presenta un gran conocimiento sobre el tema	Presenta una gran habilidad para utilizar las TICs	Manifiesta haber sabido encontrar toda la información requerida en la webquest proporcionada	Exposición y trabajo con participación de todos los componentes	Maqueta original y bien trabajada
4	Realiza una exposición con algo de fluidez y emplea algún tecnicismo relacionado con la sesión	Presenta conocimiento sobre el tema	Presenta habilidad para utilizar las TICs	Manifiesta haber sabido encontrar información requerida en la webquest proporcionada	Exposición y trabajo con participación de casi todos los componentes	Maqueta original y algo trabajada
3	Realiza una exposición apta	Presenta el mínimo conocimiento requerido sobre el tema	Presenta una habilidad apta para utilizar las TICs	Manifiesta haber sabido encontrar la información mínima requerida en la webquest proporcionada	Exposición y trabajo con participación de la mayoría de los componentes	Maqueta mínimamente trabajada
2	Realiza una exposición sin fluidez, pero empleando algún tecnicismo	No Presenta el conocimiento mínimo requerido sobre el tema	Presenta algo de habilidad para utilizar las TICs	Manifiesta haber sabido encontrar parte de la información requerida en la webquest proporcionada	Exposición y trabajo con participación de dos miembros del grupo	Maqueta poco trabajada
1	Realiza una exposición sin fluidez, ni empleando tecnicismos	No Presenta conocimiento alguno sobre el tema	No Presenta habilidad para utilizar las TICs	Manifiesta no haber sabido encontrar la información requerida en la webquest proporcionada	Exposición y trabajo con la participación de un solo miembro	No presenta maqueta

Anexo 7. Preguntas del juego *Kahoot* sobre el aparato cardíaco

1 - Quiz

La capa que envuelve al corazón se denomina...

	Miocardio	✗
	Endocardio	✗
	Pericardio	✓
	Epicardio	✗



2 - Quiz

Desde el interior al exterior, ¿cómo se denominan las tres capas que forman la pared del corazón?

	Miocardio, Epicardio y Endocardio	✗
	Endocardio, Epicardio y Miocardio	✗
	Endocardio, Miocardio y Pericardio	✗
	Endocardio, Miocardio y Epicardio	✓

3 - True or False

El corazón tiene dos aurículas y tres ventrículos

	True	✗
	False	✓



4 - Quiz

¿Qué válvula conecta la aurícula derecha con el ventrículo derecho?

- | | | | |
|---|--------------------|---|--|
|  | Válvula Tricúspide | ✓ | |
|  | Válvula Mitral | ✗ | |
|  | Válvula Pulmonar | ✗ | |
|  | Válvula Aórtica | ✗ | |

5 - True or False

La válvula que conecta la aurícula izquierda con el ventrículo izquierdo se denomina "mitral"

- | | | | |
|---|-------|---|--|
|  | True | ✓ | |
|  | False | ✗ | |





6 - Quiz

Durante la sístole o contracción de las fibras miocárdicas, ¿Qué válvulas permanecen abiertas?

- | | | | |
|---|-----------------------|---|--|
|  | Tricúspide y Pulmonar | ✗ | |
|  | Pulmonar y Aórtica | ✓ | |
|  | Aórtica y Mitral | ✗ | |
|  | Tricúspide y Mitral | ✗ | |





7 - Quiz

La cantidad de sangre que se eyecta desde el ventrículo izquierdo al resto del cuerpo, oscila entre...

- | | |
|--|---|
|  30 - 70 ml | ✗ |
|  40-80 ml | ✗ |
|  60 - 90 ml | ✓ |
|  70 -120 ml | ✗ |

7 - Quiz

La cantidad de sangre que se eyecta desde el ventrículo izquierdo al resto del cuerpo, oscila entre...

- | | |
|--|---|
|  30 - 70 ml | ✗ |
|  40-80 ml | ✗ |
|  60 - 90 ml | ✓ |
|  70 -120 ml | ✗ |

8 - True or False

¿El "marcapasos biológico" es también llamado Nodo Auriculoventricular?

- | | |
|---|---|
|  True | ✗ |
|  False | ✓ |

9 - Quiz

¿Cómo recorre el impulso eléctrico el corazón?

- ▲ Nodo Sinusal, Nodo Auriculoventricular, Haz de Hils y Sistema Purkinje ✓
- ◆ Nodo Auriculoventricular, Sistema Purkinje, Nodo Sinusal y Haz de Hils ✗
- Haz de Hils, Sistema Purkinje, Nodo Auriculoventricular y Nodo Sinusal ✗
- Sistema Purkinje, Haz de Hils, Nodo Sinusal y Nodo Auriculoventricular ✗

10 - True or False

Una bradicardia es una arritmia en la que el corazón va a una velocidad menor de 60 latidos por minuto

- ◆ True ✓ _____
- ▲ False ✗ _____

11 - Quiz

¿Qué patología supone un dolor en el pecho por el sobreesfuerzo que debe realizar el corazón para bombear la sangre?

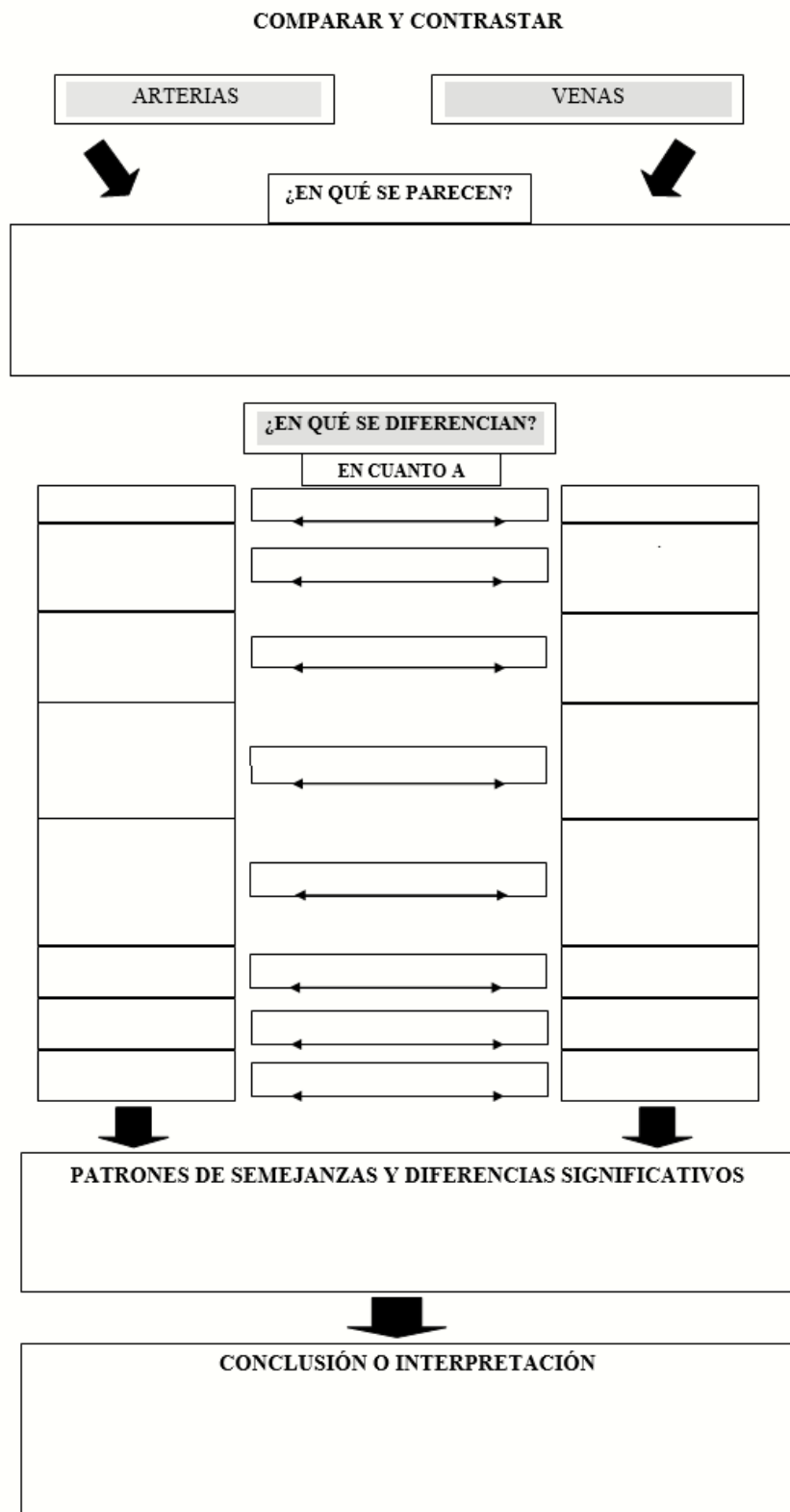
- ▲ Taquicardia ✗ _____
- ◆ Insuficiencia cardíaca ✗ _____
- Bradicardia ✗ _____
- Angina de pecho ✓ _____

12 - True or False

El Infarto de Miocardio es la obstrucción de las arterias coronarias que supone la muerte de células cardíacas

- ◆ True ✓ _____
- ▲ False ✗ _____

Anexo 8. Organizador de ideas

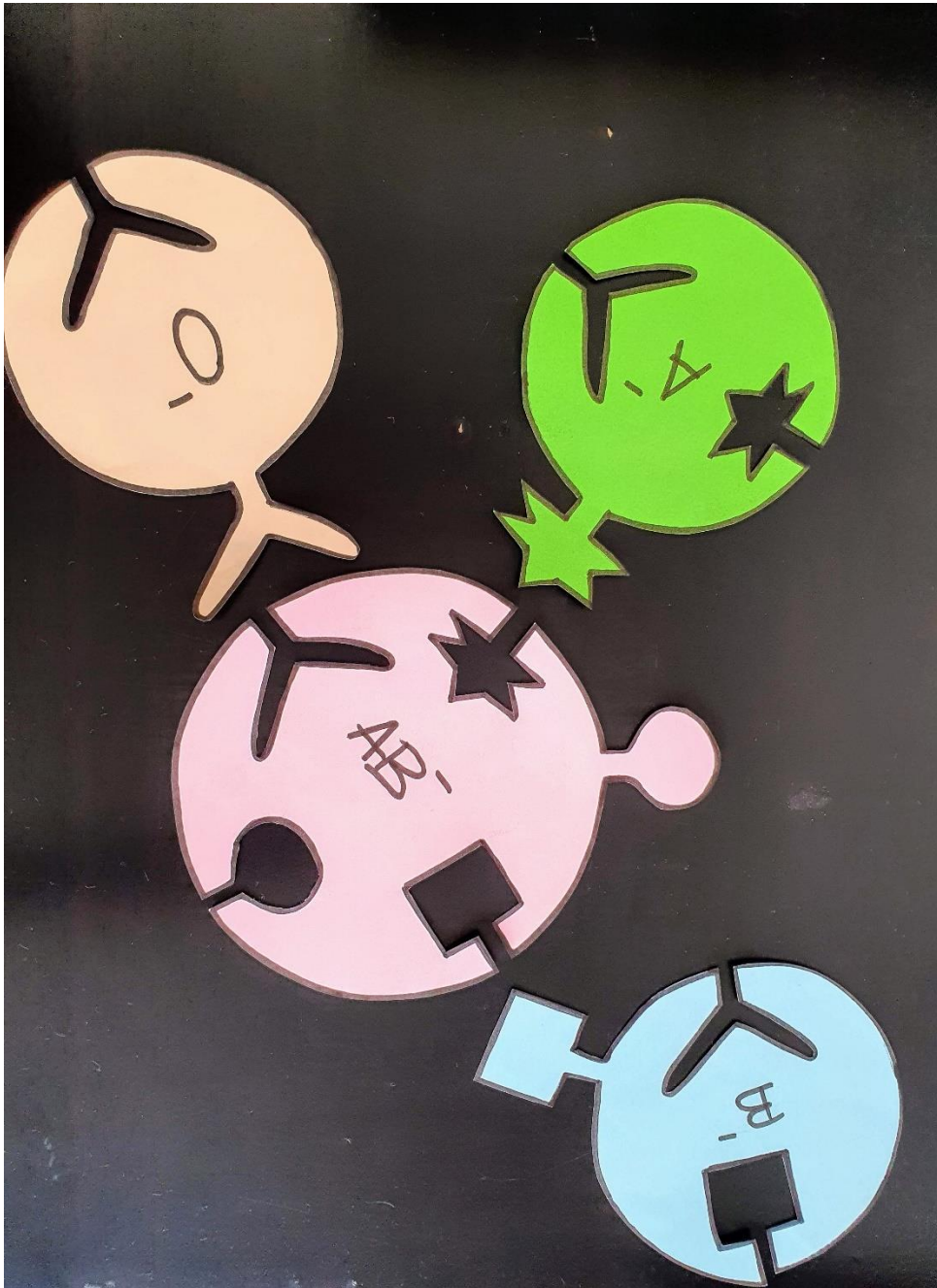


Anexo 9A. Modelo explicativo de los grupos sanguíneos

Imagen 1:



Imagen 2:



Anexo 9B. Tabla donación grupos sanguíneos

Receptor Dador	AB +	AB -	A +	A-	B +	B-	O+	O-
AB +								
AB -								
A+								
A-								
B +								
B -								
O +								
O -								

Anexo 10A. Rúbrica exposición factores de riesgo

La rúbrica está realizada en base a los estándares de aprendizaje relacionados con los criterios de evaluación establecidos para esta sesión de trabajo.

Rúbrica Factores de riesgo				
Puntos	EA 3.1	EA 6.1	EA 6.2	EA 9.1
4	Argumenta correctamente las implicaciones que tienen los hábitos para la salud, y justifica con ejemplos las elecciones que realiza o puede realizar para promoverla individual o colectivamente.	Conoce y describe hábitos de vida saludable identificándolos como medio de promoción de su salud y la de los demás.	Propone métodos para evitar el contagio y propagación de las enfermedades infecciosas más comunes.	Detecta las situaciones de riesgo para la salud relacionadas con el consumo de sustancias tóxicas y estimulantes como tabaco, alcohol, drogas, etc., contrasta sus efectos nocivos y propone medidas de prevención y control.
3	Argumenta las implicaciones que tienen los hábitos para la salud, pero no justifica con ejemplos las elecciones que realiza o puede realizar para promoverla individual o colectivamente.	Conoce y describe algunos hábitos de vida saludable identificándolos como medio de promoción de su salud y la de los demás.	Propone algún método para evitar el contagio y propagación de las enfermedades infecciosas más comunes.	Detecta las situaciones de riesgo para la salud relacionadas con el consumo de sustancias tóxicas y estimulantes como tabaco, alcohol, drogas, etc., contrasta sus efectos nocivos, pero no propone medidas de prevención y control.
2	No argumenta las implicaciones que tienen los hábitos para la salud, pero sí justifica con ejemplos las elecciones que realiza o puede realizar para promoverla individual o colectivamente.	Desconoce y describe erróneamente los hábitos de vida saludable identificándolos como medio de promoción de su salud y la de los demás.	Propone métodos erróneos para evitar el contagio y propagación de las enfermedades infecciosas más comunes.	Detecta las situaciones de riesgo para la salud relacionadas con el consumo de sustancias tóxicas y estimulantes como tabaco, alcohol, drogas, etc., pero no contrasta sus efectos nocivos, ni propone medidas de prevención y control.
1	No argumenta las implicaciones que tienen los hábitos para la salud, ni justifica con ejemplos las elecciones que realiza o puede realizar para promoverla individual o colectivamente.	No conoce y ni describe hábitos de vida saludable identificándolos como medio de promoción de su salud y la de los demás.	No propone métodos para evitar el contagio y propagación de las enfermedades infecciosas más comunes.	No detecta las situaciones de riesgo para la salud relacionadas con el consumo de sustancias tóxicas y estimulantes como tabaco, alcohol, drogas, etc., ni contrasta sus efectos nocivos, ni propone medidas de prevención y control.

Anexo 10B. Rúbrica competencias clave

Rúbrica competencias Clave						
	C. Lingüística	C. Básica en ciencias	C. Digital	C. Aprender a aprender	C. Sociales y cívicas	C. Sentido de la iniciativa
5	Realiza una exposición con fluidez y emplea un léxico variado y técnico relacionado con la sesión	Presenta un gran conocimiento sobre el tema	Presenta una gran habilidad para utilizar las TICs	Manifiesta haber sabido encontrar toda la información requerida utilizando las TICs	Exposición y trabajo con participación de todos los componentes	Realizan una exposición original y dinámica
4	Realiza una exposición con algo de fluidez y emplea algún tecnicismo relacionado con la sesión	Presenta conocimientos sobre el tema	Presenta habilidad para utilizar las TICs	Manifiesta haber sabido encontrar información requerida utilizando las TICs	Exposición y trabajo con participación de casi todos los componentes	Realizan una exposición original y algo dinámica
3	Realiza una exposición apta	Presenta el mínimo conocimiento requerido sobre el tema	Presenta una habilidad apta para utilizar las TICs	Manifiesta haber sabido encontrar la información mínima requerida utilizando las TICs	Exposición y trabajo con participación de la mayoría de los componentes	Realizan una exposición apta a nivel de originalidad y dinamismo
2	Realiza una exposición sin fluidez, pero empleando algún tecnicismo	No Presenta el conocimiento mínimo requerido sobre el tema	Presenta algo de habilidad para utilizar las TICs	Manifiesta haber sabido encontrar parte de la información requerida utilizando las TICs	Exposición y trabajo con participación de dos miembros del grupo	Realizan una exposición poco original y dinámica
1	Realiza una exposición sin fluidez, ni empleando tecnicismos	No Presenta conocimiento alguno sobre el tema	No Presenta habilidad para utilizar las TICs	Manifiesta no haber sabido encontrar la información requerida utilizando las TICs	Exposición y trabajo con la participación de un solo miembro	Realizan una exposición nada original ni dinámica

Anexo 11. Tabla factores de riesgo

	¿Qué es?	¿Qué provoca?	¿Cómo evitarlo?
Obesidad			
Diabetes			
Hipertensión			
Sedentarismo			
Colesterol			
Tabaquismo			

Anexo 12. Casos prácticos PCR

Caso práctico 1:

Vas con un amigo por la calle y de repente ven como una persona que iba andando cae al suelo desplomado.

¿Qué hay que hacer?

Caso práctico 2:

Estás en una comida familiar y tu prima comienza a toser. Cada vez lo hace más fuerte. Parece ser que estaba comiendo almendras.

¿Qué hay que hacer?

Caso práctico 3:

Vas caminando con tu abuelo y de repente comienza a quejarse de un fuerte dolor en el pecho. A los segundos se desploma perdiendo la conciencia.

¿Qué hay que hacer?

Caso práctico 4:

Estás con tus amigos en la playa y os fijáis que hay una multitud apiñada. Os acercáis para ver qué está pasando y descubrís que hay un hombre en la arena inconsciente, pero nadie está haciendo nada.

¿Qué hay que hacer?

Anexo 13. Examen Unidad Didáctica

1. Define las siguientes palabras: (1 punto)

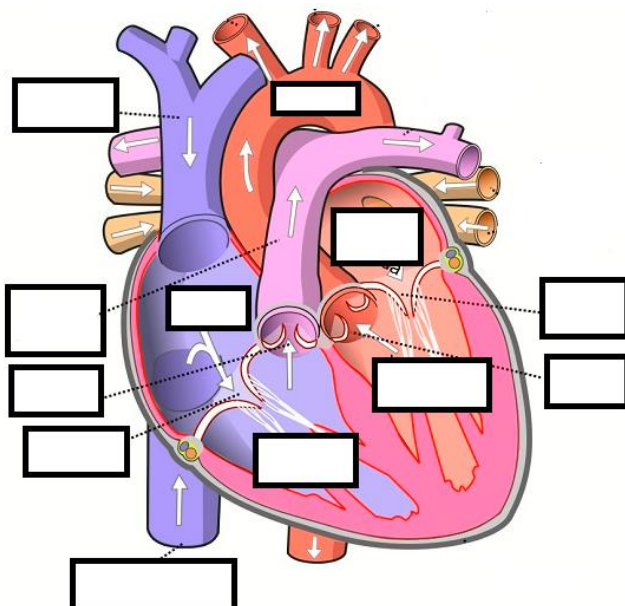
- Pulmón
- Nodo sinusal
- Glóbulo rojo
- Infarto de miocardio
- Soporte Vital Básico

2. ¿Con qué relacionas cada uno de estos términos? (2 puntos)

- **Laringe**
- **Endocardio**
- **Leucemia**
- **Capilares**
- **Hemoglobina**
- **Arritmia**
- **Coronavirus**
- **Alveolos**
- **Red de Purkinje**
- **Arteria Aorta**
- **Glóbulos blancos**
- **Hipertensión**

1. **Aparato Respiratorio**
2. **Corazón**
3. **Sistema circulatorio**
4. **Sangre**

3. Rellena los huecos que faltan: (1,5 puntos)



4. Explica cómo se produce el intercambio gaseoso dentro del organismo: (2 puntos)

5. ¿A qué corresponde cada una de estas definiciones? (1 punto)

1. La formación de coágulos sanguíneos dentro de las venas. Este coágulo puede quedarse adherido a la pared o viajar por el torrente sanguíneo hasta bloquear algún vaso.
2. Se realizan en el centro del pecho a la altura de las mamas o dos dedos por encima de la apófisis xifoides.
3. Recibe la sangre oxigenada de los pulmones por medio de la vena pulmonar.
4. Tubo compuesto por anillos cartilagosos que conectan la laringe con los bronquios. Su interior está revestido de una capa de cilios para impedir la entrada de partículas extrañas al árbol bronquial. En su zona inferior, se bifurca, conectándose así, por medio de los bronquios, tanto derecho como izquierdo, a los pulmones.
5. Este grupo sanguíneo es compatible con el resto de grupos. Es decir, es el receptor universal

6. Explica paso por paso cómo actuarías en este caso: (1,5 puntos)

Vas con un amigo por la calle y de repente veis como una persona que iba andando cae al suelo desplomado.

Anexo 14. Autoevaluación de la profesora

	1	2	3	4	5
Considero que se le ha dedicado tiempo suficiente:					
1. Al sistema respiratorio					
2. Al sistema cardiovascular					
3. A la sangre					
4. Al Soporte Vital Básico					
Considero que la propuesta de trabajo ha sido positiva en los siguientes apartados:					
1. En el sistema respiratorio					
2. En el sistema cardiovascular					
3. En la sangre					
4. En el SVB					
Estoy satisfecho/a de mi trabajo en esta Unidad					
Considero que el trabajo realizado por el alumnado ha sido					
Valoración global de toda la Unidad Didáctica					
Partes de las sesiones en esta Unidad Didáctica que considero que a los alumnos/as les gustaron:					
Partes en las sesiones de esta Unidad Didáctica que considero que a los alumnos/as no les gustaron:					
Si desarrollara de nuevo esta Unidad Didáctica le dedicaría más y menos tiempo a:					

Anexo 15. Encuesta de opinión al alumnado

Asígnale a cada enunciado una puntuación del 1 al 5, siendo 1 la valoración más negativa y 5 la más positiva

	1	2	3	4	5
Considero que se le ha dedicado tiempo suficiente:					
5. Al sistema respiratorio					
6. Al sistema cardiovascular					
7. A la sangre					
8. Al Soporte Vital Básico					
Considero que la propuesta de trabajo ha sido positiva en los siguientes apartados:					
5. En el sistema respiratorio					
6. En el sistema cardiovascular					
7. En la sangre					
8. En el SVB					
Estoy satisfecho/a de mi aprendizaje en esta Unidad					
Me ha gustado como mi profesora ha impartido las clases					
Valoración global de toda la Unidad Didáctica					
Partes de las sesiones en esta Unidad Didáctica que me han gustado:					
Partes en las sesiones de esta Unidad Didáctica que no me han gustado:					
Me hubiera gustado haber dedicado más y menos tiempo a:					