



Universidad
Zaragoza



**Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato,
Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas**

Especialidad en Biología y Geología

**TRABAJO FIN DE MÁSTER
CURSO 2020 / 2021**

**EL DEBATE, LA BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN Y LA
EXPOSICIÓN ORAL COMO HERRAMIENTAS DE
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.**

**THE DEBATE, THE SEARCH OF INFORMATION AND THE
ORAL EXPOSURE AS TOOLS OF MEANINGFUL LEARNING.**

Autora: Montesinos Robledo, Marta

Director: Pueyo, Oscar

INDICE:

1. Introducción	1
a) Presentación personal	1
b) Presentación del currículo académico.....	1
c) Contexto del centro donde se han realizado el <i>Practicum I y II</i>	2
d) Presentación del trabajo.....	3
2. Análisis didáctico de dos actividades realizadas en asignaturas del máster y su aplicación en el practicum	3
3. Propuesta didáctica	8
a. Distribución temporal de los contenidos.....	8
b. Evaluación inicial.....	13
c. Justificación.....	13
4. Actividades	16
a. Contexto del aula y participantes.....	16
b. Objetivos concretos de cada actividad.....	17
c. Contenidos de cada actividad.....	18
d. Temporalización y recursos necesarios.....	19
e. Metodología utilizada: Elección y justificación de los aspectos metodológicos concretos de cada actividad.....	19
f. Criterios de evaluación y de calificación e instrumentos utilizados.....	30
5. Análisis crítico de la propuesta didáctica y propuesta de mejora	30
6. Consideraciones finales	31
7. Referencias	32

Nombre del alumno	Montesinos Robledo, Marta
Director del TFM	Pueyo, Oscar
Tutor del Centro de Prácticas II	Buil Trigo, Manuel
Centro Educativo	IES SIERRA DE SAN QUILEZ
Curso en el que se desarrolla la propuesta	1º Bachillerato
Tema de la propuesta	Cultura Científica

1. INTRODUCCIÓN:

a. Presentación personal

En primer lugar, me gustaría presentarme, soy Marta Montesinos, una oscense rural biomédica apasionada de la naturaleza, la salud y el enseñar. Siempre rodeada de niños y adolescentes debido a mi gran ámbito familiar, me considero una persona con mucha paciencia y una gran capacidad de empatía. No me gustan las mentiras y las injusticias, que son las que sacan mi fuerte carácter.

Realice mis estudios de Secundaria y Bachillerato en el Instituto de Educación Secundaria *Hermanos Argensola*, situado en la localidad de Barbastro, Huesca. Posteriormente, realice el primer ciclo de la Licenciatura de Biología en la Universidad de León que me llevo al estudio del Grado de Ciencias Biomédicas en la Universidad de Medicina de Lleida. Al finalizar el grado, realice un Master en Microbiología y Salud en la Universidad del País Vasco. Al acabar, recibí la beca de Colaboración de Excelencia Severo Ochoa y María de Maeztu, de cuatro años de duración para realizar un doctorado en el centro de investigación CICBiogune donde sólo estuve dos años, ya que entendí gracias a los diferentes estudiantes de prácticas de los que me encargaba, a los diferentes congresos realizados y las clases que impartía en mi tiempo libre a alumnos de secundaria, que lo que realmente me hacía crecer como persona era enseñar a los demás lo que había aprendido durante mis estudios. Por ello, he realizado este máster de profesorado.

Considero que mi experiencia en los trabajos de investigación puede resultarme de ayuda para realizar las clases docentes, ya que me han ayudado a adquirir dotes comunicativas y recursos didácticos que creo que se pueden adaptar a distintos niveles educativos.

b. Presentación del currículo académico

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. Aprobado por el Ministerio de Educación Cultura y Deporte (MEC), y publicado en el BOE el 3 de enero de 2015, está enmarcado en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), que a su vez modificó el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, para definir el currículo como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las

enseñanzas. De conformidad con el mencionado Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, determina los aspectos básicos a partir de los cuales las distintas Administraciones educativas deberán fijar para su ámbito de gestión la configuración curricular y la ordenación de las enseñanzas en ESO, corresponde al Gobierno de Aragón regular la ordenación y el currículo de esa etapa. Así, ha sido desarrollada en la Comunidad Autónoma de Aragón por la Orden ECD/489/2016 del 26 de mayo de 2016 por la que se aprueba el currículo de ESO.

El bloque de asignaturas troncales es importante para garantizar los conocimientos y competencias para que los alumnos tengan una formación consistente y continua para las etapas posteriores.

Por otro lado, el bloque de asignaturas específicas hace que haya una mayor autonomía para fijar los contenidos de las asignaturas según los horarios. Aunque el bloque de asignaturas de libre configuración autonómica supone un mayor nivel de autonomía para los centros y las Administraciones educativas. Esta distribución obedece a la dicha por las competencias entre el Estado y las Comunidades Autónomas, acorde con la Constitución Española. Permitiendo ajustar la oferta formativa y sus itinerarios a la demanda de las familias y a la proximidad de la universidad u otros centros docentes superiores.

La asignatura de Cultura Científica, que es en la que se basa este trabajo, tiene consideración de materia específica a elegir en 4º de ESO y específica obligatoria para todos los alumnos de 1º de Bachillerato. Los contenidos relacionados con esta materia en 4º de ESO son: Los métodos científicos, teorías sobre el origen y evolución del universo, problemas medioambientales, calidad de vida, progreso humano y el descubrimiento de nuevos materiales. Por otro lado, en el curso de 1º de Bachillerato, está asignatura es específica pero obligatoria, se divide en cinco bloques; procedimientos de trabajo, la tierra y la vida, avances en biomedicina, revolución genética, y nuevas tecnologías en comunicación e información.

c. Contexto del centro donde se han realizado el Practicum I y II.

El centro de educación secundaria Sierra de San Quílez, que se encuentra ubicado en Binefar, comarca de La Litera, provincia de Huesca. La población está mayoritariamente concentrada en su núcleo, aunque también se da una población de zonas rurales como Esplús, San Esteban, Tamarite, Binaced y Valcarca, por lo que hace necesario el transporte escolar. El alumnado procede de un medio socio - económico medio o medio - alto. Los grupos más conflictivos suelen ser los del primer ciclo de la ESO y los grupos de FPBásica, debido a la desmotivación, el fracaso escolar, etc.

El centro cuenta con cinco edificios (A, B, C, D, Biblioteca y gimnasio) rodeados por una valla. Además, está compuesto por aulas materia para las diferentes asignaturas, exceptuando 1º ESO que cuentan con un aula para cada grupo. También, hay dos aulas de informática, oficinas, biblioteca, departamentos, distintos despachos y una sala de profesores. La plantilla del centro varía cada curso en función de la oferta de cupos de la Dirección Provincial. En este curso, hay matriculados 586 alumnos / as.

d. Presentación del trabajo.

En esta memoria se expone tres de las actividades realizadas durante el *Practicum II*. Se centra en el estudio de la asignatura Cultura Científica de 1º de Bachillerato, con alumnos de diferentes ramas de este curso, es decir, alumnos que se decantan por el ámbito de las letras, los cuales no estudian Biología y Geología ni Física y Química, y alumnos que estudian el área de ciencias de la salud o tecnológicas.

Haciendo hincapié en estas tres actividades que fueron planteadas haciendo referencia a las unidades didácticas (UD) *medicina y salud y la investigación médico farmacéutica*, como se verá más adelante, donde se desarrollan conjuntamente, haciendo referencia al bloque 3 de los contenidos curriculares de esta asignatura, <*Avances en Biomedicina*>. Ya que son dos temas que van ligados.

Se van a llevar a cabo tres actividades propuestas por mí. Con las cuales, a parte de los objetivos de aprendizaje que se verán en cada una de ellas, se quiere estudiar los resultados y la participación de una asignatura de el ámbito científico - tecnológico en dos clases diferenciadas por el ámbito de estudio elegido, es decir, letras o ciencias y tecnología.

2. ANÁLISIS DIDÁCTICO DE DOS ACTIVIDADES REALIZADAS EN ASIGNATURAS DEL MÁSTER Y SU APLICACIÓN EN EL PRACTICUM

En este punto se describirá el análisis didáctico de dos actividades realizadas a lo largo del Máster, y expondrá su utilidad en el *Practicum* realizado.

a. Actividad 1: Disección de órganos en la asignatura diseño de actividades de aprendizaje de biología y geología.

En esta actividad se trabajaba con distintos órganos de cordero tales como cerebro, corazón, hígado, ojo, pulmón y riñón. Donde se tenían que relacionar estos órganos con su función y fisiología, junto con las distintas patologías o alteraciones que podían causar cuando estos tenían alguna alteración.

Es una actividad que preparamos con el docente de Biología y Geología en una clase práctica con los alumnos de 3º de ESO, es una actividad adecuada para el currículo de este curso, concretamente, el bloque IV: Las personas y la salud. Haciendo referencia a los criterios de evaluación, competencias clave y estándares de aprendizaje que podemos ver en el currículo (**Tabla 1**).

Tabla 1. Parte del currículo de Aragón de 3º ESO.

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA		Curso: 3º
BLOQUE 4: Las personas y la salud. Promoción de la salud		
CONTENIDOS: Niveles de organización de la materia viva. Organización general del cuerpo humano: células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas. La salud y la enfermedad. Enfermedades infecciosas y no infecciosas. Higiene y prevención. Sistema inmunitario. Vacunas. Los trasplantes y la donación de células, sangre y órganos. Las sustancias adictivas: el tabaco, el alcohol y otras drogas. Problemas asociados. Nutrición, alimentación y salud. Los nutrientes, los alimentos y hábitos alimenticios saludables. Trastornos de la conducta alimentaria. La función de 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. La función de relación. Sistema nervioso y sistema endocrino. La coordinación y el sistema nervioso. Organización y función. Órganos de los sentidos: estructura y función, cuidado e higiene. El sistema endocrino: glándulas endocrinas y su funcionamiento. Sus principales alteraciones. El aparato locomotor. Organización y relaciones funcionales entre huesos y músculos. Prevención de lesiones. La reproducción humana. Anatomía y fisiología del aparato reproductor. Cambios físicos y psíquicos en la adolescencia. El ciclo menstrual. Fecundación, embarazo y parto. Análisis de los diferentes métodos anticonceptivos. Técnicas de reproducción asistida Las enfermedades de transmisión sexual. Perención. La repuesta sexual humana. Sexo y sexualidad. Salud e higiene sexual.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
Crit.BG.4.3. Descubrir a partir del conocimiento del concepto de salud y enfermedad, los factores que los determinan.	CMCT-CSC	Est.BG.4.3.1. Argumenta las implicaciones que tienen los hábitos para la salud, y justifica con ejemplos las elecciones que realiza o puede realizar para promoverla individual y colectivamente.
Crit.BG.4.4. Clasificar las enfermedades y valorar la importancia de los estilos de vida para prevenirlas.	CMCT	Est.BG.4.4.1. Reconoce las enfermedades e infecciones más comunes relacionándolas con sus causas.
Crit.BG.4.5. Determinar las enfermedades infecciosas y no infecciosas más comunes que afectan a la población, causas, prevención y tratamientos.	CMCT	Est.BG.4.5.1. Distingue y explica los diferentes mecanismos de transmisión de las enfermedades infecciosas.
Crit.BG.4.6. Identificar hábitos saludables como método de prevención de las enfermedades.	CMCT-CSC	Est.BG.4.6.1. Conoce y describe hábitos de vida saludable identificándolos como medio de promoción de su salud y la de los demás.
		Est.BG.4.6.2. Propone métodos para evitar el contagio y propagación de las enfermedades infecciosas más comunes.
Crit.BG.4.14. Explicar los procesos fundamentales de la nutrición, utilizando esquemas gráficos de los distintos aparatos que intervienen en ella. Asociar qué fase del proceso de nutrición realiza cada uno de los aparatos implicados en el mismo.	CMCT	Est.BG.4.14.1. Determina e identifica, a partir de gráficos y esquemas, los distintos órganos, aparatos y sistemas implicados en la función de nutrición relacionándolo con su contribución en el proceso. Reconoce la función de cada uno de los aparatos y sistemas en las funciones de nutrición.
Crit.BG.4.15. 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	CMCT	Est.BG.4.15.1. Diferencia las enfermedades más frecuentes de los órganos, aparatos y sistemas implicados en la nutrición, asociándolas con sus causas.
Crit.BG.4.16. Identificar los componentes de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y conocer su funcionamiento.	CMCT	Est.BG.4.16.1. Conoce y explica los componentes de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor y su funcionamiento.
Crit.BG.4.17. Reconocer y diferenciar los órganos de los sentidos y los cuidados del oído y la vista.	CMCT	Est.BG.4.17.1. Especifica la función de cada uno de los aparatos y sistemas implicados en las funciones de relación. Describe los procesos implicados en la función de relación, identificando el órgano o estructura responsable de cada proceso.

Esta actividad se realizó en grupos, en cada uno de ellos había un “experto” que era un alumno que se encargaba de explicar uno de los órganos al resto de los alumnos de cada grupo que pasaban por la mesa de dicho órgano.

Los grupos iban rotando por las distintas mesas donde en cada una había un órgano y un experto, que era el encargado de diseccionar, explicar y responder a las preguntas del grupo. El objetivo de esta actividad no era reconocer todas y cada una de las partes del aparato en el que se situaba el órgano, sino relacionar el cuerpo como si fuera “un todo” o sistema y ver su funcionalidad en conjunto, es decir, ver como funciona cada órgano en relación con otro de manera sintética, haciendo hincapié en las enfermedades que podría causar cada aparato u órgano si estos se veían afectados por alguna alteración.

Los alumnos expertos tenían que manipular los órganos y ser capaces de enseñar a sus compañeros como hacerlo y que procesos llevan a cabo estos órganos. Al final, todos los grupos tenían que realizar un guion resumen de cada órgano con la información recibida.

Para esto hace falta una preparación previa por parte del alumno experto, por lo que se les dio un guion donde tenían todos los pasos y explicaciones a seguir.

Además, esta actividad también la pude trasponer con los alumnos de 1º de Bachillerato de la materia de Cultura Científica, para la UD de enfermedad y salud, pero haciendo unas adaptaciones ya que estos habían hecho disecciones en 3º ESO. Por ello, adapte la actividad a imágenes y videos en la clase de teoría, para recordar la funcionalidad y anatomía de cada órgano y las enfermedades relacionadas, sobre todo, para los alumnos del Bachillerato de la rama de letras, para que fueran capaces de relacionar algunas enfermedades más relevantes y comunes en la vida cotidiana con los órganos afectados, para ello se les daba información conforme se explicaban las disecciones por imágenes y videos. Esta actividad recoge los requisitos que el currículo de la asignatura de cultura científica de 1º de Bachillerato expone.

(<https://educa.aragon.es/documents/20126/521996/106+CULTURA+CIENTIFICA+1.pdf/dcf64950-c11b-d8f9-c986-5936c05421cf?t=1578923201226>)

Esta actividad fue realizada en el máster en la asignatura de *diseño de actividades de aprendizaje de Biología y Geología*. Gracias a esta pude exponérsela a mi tutor de prácticas y cambiar la forma de hacer la práctica que este tenía, ya que era más magistral por parte del docente en el curso 3º ESO, además, como ya he mencionado, pude llevarla a los alumnos de 1º de Bachillerato para recordarles el funcionamiento de los órganos como un todo y las enfermedades más relevantes, asociándolo a las UD medicina y salud de la materia Cultura Científica.

Actividad 2: Exposición de una salida al campo en la asignatura de Contenidos disciplinares de Geología.

Esta actividad se basaba en realizar una exposición sobre una ruta de senderismo en el territorio de España, donde se pudieran reconocer diferentes procesos geológicos y los minerales y rocas más predominantes de la zona. Esta fue propuesta por mi tutor de prácticas y por mi para los alumnos de 2º de Bachillerato de la materia de Geología que no se presentaban a selectividad con esta materia.

Se trataba de que cada alumno realizara una exposición sobre una excursión de la zona y que explicarán que aspectos geológicos se podían observar, cuales eran los más relevantes y como evaluarían esta excursión.

A partir de esta actividad, se pretendía que los alumnos aprendieran los contenidos sobre la Geología de Aragón haciendo hincapié a nivel del currículo de 2º de Bachillerato, de los bloques IX y X, Geología de España y Geología de Campo, respectivamente (**Tabla 2** y **Tabla 3**). Este tipo de actividades son buenas para que los alumnos aprendan e investiguen por ellos mismos sobre temas que son nuevos para ellos. Esto me llevo a realizar esta actividad con los alumnos de 1º de Bachillerato de Cultura Científica respecto a las UD descritas en este trabajo, como se verá más adelante, ya que los contenidos eran nuevos para estos y deberían de ser capaz de entenderlos para poder explicarlos mediante la exposición oral.

Esta actividad se realizó en el máster en la asignatura de Contenidos disciplinares de Geología, la cual la realizamos todos los alumnos del máster que no habíamos cursado la asignatura de Geología en nuestros estudios. Con ella, aprendimos muchos contenidos en Geología de forma autónoma y mediante el aprendizaje por investigación.

Tabla 2. Bloque 9 del currículo de Geología de 2º Bachillerato.

GEOLOGÍA		Curso: 2º
BLOQUE 9: Geología de España		
Contenidos: Principales dominios geológicos de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Principales eventos geológicos en la Historia de la Península Ibérica, Baleares y Canarias: origen del Atlántico, Cantábrico y Mediterráneo, formación de las principales cordilleras y cuencas.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
Crit.GO.9.1. Conocer los principales dominios geológicos de España: Varisco, orógenos alpinos, grandes cuencas, Islas Canarias.	CMCT	Est.GO.9.1.1. Conoce la geología básica de España, identificando los principales dominios sobre mapas físicos y geológicos.
Crit.GO.9.2. Entender los grandes acontecimientos de la historia de la Península Ibérica y Baleares.	CMCT	Est.GO.9.2.1. Conoce el origen geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias y utiliza la tecnología de la información para interpretar mapas y modelos gráficos que simulen la evolución de la península, las islas y mares que los rodean.
Crit.GO.9.3. Conocer la historia geológica de las Islas Canarias en el marco de la Tectónica de Placas.	CMCT	Est.GO.9.3.1. Conoce y enumera los principales acontecimientos geológicos que han ocurrido en el planeta, que están relacionados con la historia de Iberia, Baleares y Canarias.
Crit.GO.9.4. Entender los eventos geológicos más singulares acontecidos en	CCEC	Est.GO.9.4.1. Relaciona la geología local (ciudad, provincia y/o comunidad autónoma) con

la Península Ibérica, Baleares y Canarias y los mares y océanos que los rodean.		los principales dominios geológicos, la historia geológica del planeta y la Tectónica de Placas.
---	--	--

Tabla 3. Bloque 9 del currículo de Geología de 2º Bachillerato.

GEOLOGÍA		Curso: 2º
BLOQUE 10: Geología de campo		
Contenidos: La metodología científica y el trabajo de campo. Normas de seguridad y autoprotección en el campo. Técnicas de interpretación cartográfica y orientación. Lectura de mapas geológicos sencillos. De cada práctica de campo: -. Geología local, del entorno del centro educativo, o del lugar de la práctica, y Geología regional. -. Recursos y riesgos geológicos. -. Elementos singulares del patrimonio geológico del lugar donde se realiza la práctica.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
Crit.GO.10.1. Conocer las principales técnicas que se utilizan en la Geología de campo y manejar algunos instrumentos básicos.	CMCT	Est.GO.10.1.1. Utiliza el material de campo (martillo, cuaderno, lupa, brújula).
Crit.GO.10.2. Leer mapas geológicos sencillos de una comarca o región.	CMCT	Est.GO.10.2.1. Lee mapas geológicos sencillos, fotografías aéreas e imágenes de satélite que contrasta con las observaciones en el campo.
Crit.GO.10.3. Observar los principales elementos geológicos de los itinerarios.	CMCT-CCL	Est.GO.10.3.1. Conoce y describe los principales elementos geológicos del itinerario.
		Est.GO.10.3.2. Observa y describe afloramientos.
		Est.GO.10.3.3. Reconoce y clasifica muestras de rocas, minerales y fósiles.
Crit.GO.10.4. Utilizar las principales técnicas de	CMCT	Est.GO.10.4.1. Utiliza las principales técnicas de representación de datos

representación de datos geológicos.		geológicos: (columnas estratigráficas, cortes geológicos sencillos, mapas geotemáticos).
Crit.GO.10.5. Integrar la geología local del itinerario en la Geología regional.	CMCT-CCEC	Est.GO.10.5.1. Reconstruye la historia geológica de la región e identifica los procesos activos.
Crit.GO.10.6. Reconocer los recursos y procesos activos.	CAA	Est.GO.10.6.1. Conoce y analiza los principales recursos y riesgos geológicos.
Crit.GO.10.7. Entender las singularidades del patrimonio geológico.	CCEC-CSC	Est.GO.10.7.1. Comprende la necesidad de apreciar, valorar, respetar y proteger los elementos del patrimonio geológico.

3. PROPUESTA DIDÁCTICA

a. Título y nivel educativo

La propuesta didáctica que se lleva a cabo recibe el nombre: “*El debate, la búsqueda de información y la exposición oral como herramientas de aprendizaje significativo*”. Esta propuesta didáctica, que más adelante se detallará, se realiza dentro de la asignatura Cultura Científica de 1º de Bachillerato, tanto de la clase de ciencias como la clase de letras. Es importante recalcar que se trabajo con las dos aulas con diferentes ámbitos de estudio. En ambas clases hay variabilidad étnica en el alumnado, es decir, hay alumnos de origen ecuatoriano, musulmán y argentino, pero ninguno de ellos tiene problemas con el idioma castellano, lo dominan a la perfección. Las clases son mixtas respecto al sexo, al igual que los grupos de trabajo dentro de cada aula.

Este trabajo se centra en el bloque III del currículo de la asignatura, “Avances en Biomedicina”. Y las unidades didácticas que se trabajaran son la *medicina y salud* y la *investigación médico farmacéutica*, las cuales se desarrollaran conjuntamente, ya que son dos temas que van ligados.

Respecto el nivel teórico, hay una división temporal del contenido según el profesor docente de la asignatura del centro. Esta es:

- 1ª Evaluación (1er Trimestre): bloque 1 y 2.
 - U.D.1. La ciencia y la sociedad.
 - U.D.2. La Tierra
 - U.D.3. El origen de la vida y la evolución.

- 2ª Evaluación (2º Trimestre): bloque 2 y 4.
 - U.D.4. Origen y evolución de la humanidad.
 - U.D.5. La revolución genética.
 - U.D.6. Aplicaciones de la genética.

- 3ª Evaluación (3º Trimestre): bloque 3 y 5.
 - **U.D.7. La medicina y la salud.**
 - **U.D.8. La investigación médico farmacéutica.**
 - U.D.9. La aldea global.
 - U.D.10. Internet.

Unidad didáctica 7: La medicina y la salud

Los objetivos de esta unidad es que los estudiantes conozcan, a una serie de hitos destacados en la evolución histórica de la medicina y del tratamiento de las enfermedades completándose con el aprendizaje de las técnicas de diagnóstico más relevantes en la actualidad. Por otro lado, engloba los contenidos que engloban “la salud”, como su concepto, factores determinantes, factores de riesgo, tipos de sistemas de salud...

Objetivos de aprendizaje

- Conocer, describir y explicar que es la medicina científica y cuales han sido sus acontecimientos más importantes en su historia.
- Clasificar las técnicas de diagnóstico más habituales en la actualidad.
- Conocer el concepto de salud y los factores que la modifican.
- Definir el concepto de factores de riesgo para la salud.
- Diferenciar entre salud pública y salud privada.
- Conocer los problemas de sanidad de los países de bajo desarrollo y la dificultad de los tratamientos en estos.
- Conocer que son las enfermedades raras y olvidadas y su influencia en la industria farmacéutica.
- Valorar la relación que hay entre médico y paciente.
- Conocer los conceptos de diagnóstico y pronóstico.

Contenidos / criterios de evaluación / estándares de aprendizaje / competencias clave:

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática y competencias básicas en ciencias y tecnología (CMCT), competencia digital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociales y cívicas (CSYC), sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP), y conciencia y expresiones culturales (CEC).

En las tablas 4 y 5, los contenidos y criterios de evaluación mínimos vienen en negrita.

corregirse reconduciendo los conceptos de manera adecuada. Además, muchos de estos contenidos tienen que ser abordados con actitud, normas y valores (uso racional de los medicamentos, donación de órganos...).

Objetivos de aprendizaje:

- Conocer la función de la investigación médica.
- Describir la práctica de los ensayos clínicos.
- Conocer, aceptar y entender los principios éticos de la investigación biomédica.
- Valorar y analizar la repercusión de las patentes sobre la investigación y la comercialización de los medicamentos, así como su relación con los medicamentos genéricos.
- Conocer el uso racional de los medicamentos, así como la importancia de practicarlo, especialmente, con los antibióticos.
- Ser conscientes de que son los trasplante y sus tipos.
- Valorar la importancia de la función social de la donación de órganos y valorar la posibilidad de su práctica.
- Conocer el significado de la medicina tradicional y las terapias alternativas.
- Clasificar y definir las diferentes terapias alternativas.

Contenidos / criterios de evaluación / estándares de aprendizaje / competencias clave:

Tabla 5. Contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje y CC de UD8.

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	CC
La investigación médico - farmacéutica	1. Valorar las ventajas que plantea la realización de un trasplante y sus consecuencias.	1.1. Propone los trasplantes como alternativa en el tratamiento de ciertas enfermedades, valorando sus ventajas e inconvenientes.	CCL, CMCT, CSYC
El medicamento y los profesionales relacionados con él	2. Tomar consciencia de la importancia de la investigación médico-farmacéutica.	2.1. Describe el proceso que sigue la industria farmacéutica para descubrir, desarrollar, ensayar y comercializar los fármacos.	CCL, CMCT, CD, CAA
La función de la investigación médica	3. Hacer un uso responsable de los medicamentos.	3.1. Justifica la necesidad de hacer uso racional de la sanidad y de los medicamentos	CCL, CMCT, CSYC
El ensayo clínico	4. Diferenciar la información procedente de fuentes científicas, de aquella que procede de pseudociencias o que	4.1. Discrimina la información recibida sobre tratamientos médicos y medicamentos en función de la fuente consultada	CCL, CMCT, SIEP

	persigue objetivos meramente comerciales	
Los condicionamientos éticos		
Los principios bioéticos		
Las patentes		
La investigación farmacéutica y las patentes		
Los genéricos		
El uso racional de los medicamentos		
El uso responsable de los antibióticos		
Los trasplantes		
Las alternativas a la medicina científica		
Terapias alternativas		
La homeopatía		

b. **Evaluación inicial**

Los alumnos en general tienen una escasa formación sobre las unidades didácticas a trabajar, ya que la clase de letras no da Biología desde 3º de ESO, y aunque, los de la clase de ciencias dieron en 4º de ESO, no tenían ningún bloque relacionado con la medicina, la salud y la investigación médico farmacéutica. Por ello, al inicio y durante la primera clase, realice una serie de preguntas orales para observar el nivel de conocimientos que tenía cada clase. A partir de las respuestas obtenidas por los alumnos puede comprobar que el nivel que estos tenían sobre la medicina, la salud y sobre todo la industria medico farmacéutica era mínimo, y lo que más resaltaba era los conocimientos erróneos de entendimiento que tenían sobre algún tema en particular, por ejemplo, sobre las enfermedades raras o sobre los ensayos clínicos, que en la actualidad están muy

presentes. Esto ocurría tanto en la clase de ciencias como en la clase de letras, si es cierto, que en el aula de ciencias hablaban con términos más técnicos, pero fue curioso que algunos de estos alumnos se querían dedicar a estudios relacionados con la salud y no sabían diferenciar bien, por ejemplo, entre pronóstico y diagnóstico, ya que creían que era lo mismo, es decir, creían que decir que enfermedad tenía un paciente era tanto el diagnóstico como el pronóstico, y gracias a las actividades propuestas, los alumnos llegaron a entender y diferencias ambos conceptos.

Esto podría suceder porque los conocimientos que estos tenían venían de los heredados de la vida cotidiana, fueran o no correctos, pero no tenían conocimientos mínimos de la materia.

Además, se podía captar la falta de motivación y de interés por parte de estos, por ello me llevo a desarrollar una metodología basada en actividades prácticas, para fomentar la motivación e intriga sobre estos temas y, sobre todo, para que entiendan mediante su trabajo práctico cuales son las principales ideas.

c. Objetivos del currículo

Obj.CCI.1. Conocer el significado de algunos conceptos, leyes y teorías, para formarse opiniones fundamentadas sobre cuestiones científicas y tecnológicas que tengan incidencia en las condiciones de vida personal y global y sean objeto de controversia social y debate público.

Obj.CCI.2. Plantearse preguntas sobre problemas científicos de actualidad y tratar de buscar sus propias respuestas, utilizando y seleccionando de forma crítica información proveniente de diversas fuentes, sabiendo discriminar aquellas que son confiables.

Obj.CCI.3. Adquirir un conocimiento coherente y crítico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y el ocio presentes en su entorno, propiciando un uso sensato y racional de las mismas para la construcción del conocimiento científico, la elaboración del criterio personal y la mejora del bienestar individual y colectivo.

Obj.CCI.4. Argumentar, debatir y evaluar propuestas y aplicaciones de los conocimientos científicos de interés social relativos a la salud y a las técnicas reproductivas, la ingeniería genética, las tecnologías de información y comunicación, el ocio y otros ámbitos, para poder valorar las informaciones científicas y tecnológicas de los medios de comunicación de masas y adquirir independencia de criterio.

Obj.CCI.5. Valorar la contribución de la ciencia y la tecnología a la mejora de la calidad de vida, reconociendo sus aportaciones y sus limitaciones como empresa humana, cuyas ideas están en continua evolución y condicionadas al contexto cultural, social y económico en el que se desarrollan.

Obj.CCI.6. Reconocer en algunos ejemplos concretos la influencia recíproca entre el desarrollo científico y tecnológico y los contextos sociales, políticos, económicos, religiosos, educativos y culturales en que se produce el conocimiento y sus aplicaciones.

Obj.CCI.7. Valorar y defender la diversidad de opiniones frente a cuestiones científicas y tecnológicas polémicas, como un principio democrático y de justicia universal, en el que se debe actuar por consenso y negociación, no por imposición.

d. **Justificación (Marco teórico)**

La Cultura Científica de 1º de Bachillerato es una asignatura mayormente divulgativa que presenta la ciencia como algo vivo, inmerso en la actualidad más reciente. Por ello, la información sobre distintos temas científicos y tecnológicos que repercuten en la vida social de las personas y que aparecen constantemente en los medios de comunicación deben de estar presentes.

Gracias a la existencia de numerosos vídeos, presentaciones, infografías y noticias relacionadas, se puede incitar al alumno para realizar pequeñas investigaciones relacionadas con los bloques que presenta la materia, haciéndola más atractiva para los alumnos.

Por ejemplo, una forma de divulgar la evolución y la tectónica de placas se consigue mediante la realización de pequeñas indagaciones sobre descubrimientos relacionados con el origen de la vida, nuevos yacimientos paleontológico o sobre desastres naturales asociados a terremotos, tsunamis y volcanes.

De la misma forma, la aproximación a la medicina y la salud y la investigación médico farmacéutica, que son los dos apartados en los que se centra este trabajo y, además, son nuevos para los escolares, como se ha mencionado anteriormente, los autores *Ayuso y Banet* (Ayuso & Banet, 2002) propusieron que los alumnos aprenden de lo que ya saben, es decir, que utilizan las explicaciones que se les han dado desde la infancia para entender lo que se les explica en la actualidad, esto muchas veces lleva a que los alumnos tengan una base errónea de los conceptos. Por ello, es importante incentivar a el alumno, en este caso mediante trabajos relacionados con enfermedades, tratamientos, sobre las noticias de la actualidad o sobre noticias en avances en la medicina, ya que tras la evaluación inicial se vio que tenían conceptos erróneos, ya fuera porque aprendieron mal o los entendieron mal, anteriormente.

En general los alumnos con los que se ha trabajado, sobre todo los del ámbito de letras, presentan una falta de motivación e incluso una actitud negativa hacia el aprendizaje de las ciencias, ya que los pude observar durante el primer período de prácticas, es decir, en el *Practicum I*. Esto se puede asociar a diferentes causas, como los sucesivos múltiples cambios en el currículum o la manera de enseñar ciencias, en las que se creía que lo mejor era unir lo que ya se sabía con lo nuevo, esto puede llevar a falsos conocimientos ya que lo que ya se sabe puede no ser correcto (Sáez Brezmes & Atkin, 2007), aunque lo

interesante sería reconducir el conocimiento previo con lo correcto. Además, hay que tener en cuenta las dificultades que suelen tener para entender los conceptos de las ciencias y el escaso logro de destrezas, es decir, muchas veces los alumnos no son capaces de explicar porque realizan un procedimiento y no otro, incluso, no son capaces de aplicarlo en un contexto determinado, esto puede que haga que los estudiantes se alejen de las ciencias (Pozo Municio, 1998).

En muchos casos, la ciencia consiste en memorizar una serie de conocimientos, esto para los alumnos conlleva una tarea pesada y costosa, contribuyendo a desmotivarlos. Consecuentemente, esto hace que solo algunos alumnos alcancen entender la ciencia como un todo, sin perder el sentido del conjunto, y su valor intelectual, siendo esto lo que les importa a los alumnos, es decir, ver el sentido práctico de la ciencia y ser capaz de alcanzar nuevas metas (Osborne & Collins, 2001), para ello es importante, como se ha dicho, reconducir lo que ya saben o sabían a lo correcto, es decir, si tienen un concepto anómalo, reorientarlo a lo adecuado.

4. ACTIVIDADES

Todos los contenidos propuestos en las dos UD trabajadas, tienen como meta lograr que los alumnos y las alumnas conozcan y valoren la importancia de la sanidad y de la salud en nuestra sociedad, y practiquen conscientemente estilos de vida saludables.

Por ello, para desarrollar las actividades que veremos más adelante, es interesante el uso de las informaciones relativas a la sanidad que pueden encontrarse en las páginas de información general de los periódicos donde pueden observarse los problemas de salud diarios, así como bases de datos donde puedan encontrar artículos científicos.

Se van a llevar a cabo tres actividades propuestas por mí, ya que el profesor encargado no tenía ninguna actividad programada para estas dos UD. Con estas actividades, a parte de los objetivos de aprendizaje que se verán en cada una de ellas, se quiere estudiar los resultados y la participación de una asignatura del ámbito científico - tecnológico en dos clases diferenciadas por el ámbito de estudio elegido, es decir, letras, ciencias o tecnología.

Con estas actividades también se quiere estudiar el conocimiento cultural de los alumnos de las diferentes ramas educativas. Además, el estudio de esta asignatura nos permite ver quienes tienen más interés por aprender diferentes ámbitos y quienes sólo buscan obtener una calificación alta para poder entrar en la Universidad. También, a partir de estas actividades, se pueden sacar conclusiones de la importancia de esta asignatura para todos los tipos de Bachilleratos.

a) Contexto del aula y participantes

Como anteriormente se ha nombrado, este trabajo se basa en las dos clases de 1º de Bachillerato del centro, una de las aulas es la de 1º A, esta es la que estudia la rama de letras, es decir, no realizan las materias de Biología y Geología, ni Física y Química, donde encontramos 13 alumnos de los cuales 4 son chicos y 9 chicas, de las cuales una es de origen musulmán, aunque vive en España desde pequeña, por ello no tiene ninguna complicación para el estudio, ni ha necesitado ningún tipo de adaptación curricular.

Por otro lado, en la clase de 1º B, hay 24 alumnos, 19 de estos estudian la rama de ciencias de la salud, y 6 el Bachillerato tecnológico, pero todos hacen cultura científica. En esta aula, encontramos 11 chicas y 13 chicos, de los cuales hay una alumna de origen ecuatoriano y una de origen musulmán, ambas residen en España desde pequeñas. Por otro lado, de los 13 chicos, uno de ellos es de origen argentino y otro origen musulmán, ambos sin problemas con el idioma ya que lo controlan perfectamente, y otro de los alumnos tiene altas capacidades intelectuales, por ello se le hizo una adaptación curricular, que finalmente fue el adelanto de un curso, es decir, tiene un año menos que todos sus compañeros de aula.

Como ya he mencionado anteriormente, es importante la manera de impartir ciencias, por ello en estas unidades didácticas que están relacionadas directamente con las ciencias, se van a realizar tres actividades dinámicas con el objetivo de que el aprendizaje sea significativo mediante esta metodología, que haya un mayor interés por las ciencias y que se reconduzca el conocimiento erróneo previo a un conocimiento correcto.

b. Objetivo/s concreto/s de cada actividad

Actividad 1: Búsqueda y organización de una noticia después de la clase de teoría.

Objetivos:

- Conocer, describir y explicar qué es la medicina científica. Ya que deberán destacar la información médica de las noticias relacionadas.
- Familiarizarse con la búsqueda de información actual en las bases de datos fiables, es decir, en páginas webs de artículos científicos, periódicos o revistas científicas.
- Entender los nuevos avances en la medicina científica. Debido a que los alumnos deberán de hacer un análisis del contenido de las noticias.
- Ser capaz de comparar la información médica de diferentes noticias.

Actividad 2: Presentación oral y escrita. Objetivos:

- Conocer la función de la investigación médica. Ya que relacionarán una enfermedad rara con la investigación científica que hay en España sobre esta, esto lo podrán obtener mediante la búsqueda en la red de los grupos de investigación que trabajan sobre esta enfermedad.

- Describir la práctica de los ensayos clínicos. Deberán reconocer que grupos de investigación en Aragón realizan ensayos clínicos sobre la enfermedad elegida y en que se basan.
- Conocer el concepto de salud y los factores que la modifican.
- Definir el concepto de factores de riesgo para la salud. Describir cuales son los elementos que hacen que se pueda dar dicha enfermedad en una persona, dicha información la pueden obtener en diferentes páginas web como en la OMS.
- Valorar la relación que hay entre médico y paciente.
- Conocer los conceptos de diagnóstico y pronóstico. Diferencias como se diagnóstica esta enfermedad y cual es la calidad de vida de los pacientes.

Actividad 3: **Debate.** Objetivos.

- Permitir que el alumno practique el trabajo cooperativo, la argumentación, la oratoria, la conciencia crítica, el respeto, la tolerancia, la diversidad y la empatía.
- Conocer la función de la investigación médica.
- Conocer, aceptar y entender los principios éticos de la investigación biomédica.
- Valorar y analizar la repercusión de las patentes sobre la investigación y la comercialización de los medicamentos, así como su relación con los medicamentos genéricos.
- Conocer, describir y explicar que es la medicina científica
- Conocer el concepto de salud y los factores que la modifican.
- Diferenciar entre salud pública y salud privada
- Conocer los problemas de sanidad de los países de bajo desarrollo y la dificultad de los tratamientos en estos.
- Conocer que son las enfermedades raras y olvidadas y su influencia en la industria farmacéutica.

b) Contenidos de cada actividad

Actividad 1: **BÚSQUEDA Y EXPLICACIÓN DE UNA NOTICIA**

- La cirugía
- La anestesia
- Concepto de salud
- La investigación medico – farmacéutica.
- La función de la investigación médica.
- Los trasplantes.

Actividad 2: **PRESENTACIÓN ORAL Y ESCRITA**

- Evolución histórica de la medicina.
- Técnicas de diagnóstico.
- Concepto de salud.
- Factores de riesgo.
- La sanidad en los países subdesarrollados.

- Enfermedades raras y olvidadas.
- Diagnóstico de las enfermedades.
- Pronóstico de las enfermedades.
- La investigación médico farmacéutica.
- El medicamento y los profesionales relacionados con el.
- La función de la investigación médica.
- El ensayo clínico.

Actividad 3: **DEBATE**

- Evolución histórica de la medicina.
- Concepto de salud.
- Sanidad Pública y Sanidad Privada.
- La sanidad en los países subdesarrollados.
- La investigación médico farmacéutica.
- La función de la investigación médica.
- Los principios bioéticos.
- Las alternativas a la medicina científica.

c. **Temporalización y recursos necesarios.**

Para realizar las clases de teoría y las actividades no se trabaja con libro de texto, el profesor es quien se encarga de hacer los apuntes y los da a los alumnos. En el caso de las UD que se desarrollan en este trabajo, los apuntes y las diapositivas explicativas en cada clase han sido diseñadas por mi con el programa informático *Power Point*. Además, se han usado diferentes videos explicativos para entender mejor los temas más complicados, estos se pueden visualizar en los enlaces que están presentes en las diapositivas.

La temporalización de las actividades se describe en cada actividad, esta es explicada cuando se explica la actividad a los alumnos mediante un *Power Point*.

c) **Metodología utilizada: Elección y justificación de los aspectos metodológicos concretos de cada actividad (si son diferentes).**

Actividad 1: **BÚSQUEDA Y EXPLICACIÓN DE UNA NOTICIA**

Esta actividad se realizará en dos sesiones, la primera de 50 minutos y la segunda de 40 minutos, donde se organizarán en grupos de tres personas en la clase de ciencias y tecnología y dos personas en la clase de letras, de las cuales una deberá de ser el portavoz del grupo, que será el encargado de explicar la noticia en la segunda sesión de la actividad, y el resto serán los que responderán a las preguntas. Además, cada equipo deberá de entregar un trabajo escrito donde se plasme toda la información recogida.

En la primera sesión, los alumnos tendrán 30 minutos de clase de teoría donde se explicará el temario relacionado con la UD mediante diapositivas, además se realizará una búsqueda de una noticia con toda la clase que servirá como guía para realizar la actividad, donde se criticaran los aspectos más críticos de la noticia y se destacara lo más importante, además se relacionara con otras noticias. Al finalizar, cada grupo tendrá 20 minutos para buscar de forma libre y bajo la supervisión del docente, ya que luego tienen que poner la fuente de donde han obtenido la información, una noticia de la actualidad. Estas deberán de buscarla en periódicos (AltoAragón, El Mundo, La Vanguardia...), revistas científicas (*Nature*, *Harverd Health Journal*, *Preventive Medicine*...) o artículos científicos (en la página web *PUBMED*), relacionados con tres conceptos vistos en la sesión de teoría, estos son: Cibercirugía, Trasplantes y Biomateriales. Y responder a las siguientes cuestiones:

1. Ubicar el artículo (Nombre de la fuente, fecha de publicación y autora, sección del periódico).
2. Leer el artículo de prensa y responder:
 - 2.1. Disposición externa (¿Por qué esa noticia?)
 - 2.2. Recuperación de la información (enlace)
 - 2.3. Declaraciones e información más relevante.
3. Análisis e interpretación.
4. Análisis crítico (A favor o en contra).
5. Relacionar el artículo con otros elementos y realidades.
6. Investigar.

En la segunda sesión, los portavoces de cada grupo deberán explicar la noticia en base a las cuestiones planteadas, para ello tendrá cinco minutos, dejando dos minutos para preguntas.

Competencias a desarrollar:

CCL, CD, CAA, CSYC, CEC.

Temporalización:

Esta actividad se realizará en dos sesiones, la primera de 50 minutos y la segunda de 40 minutos.

Recursos didácticos:

Para poder hacer esta actividad los alumnos usaran los ordenadores en los cuales tienen acceso a todas las noticias de todos los periódicos y revistas de interés.

Resultados:

En esta actividad se vieron resultados muy similares por parte de las dos clases, todos los alumnos se implicaron en la actividad y pusieron entusiasmo, al finalizar las explicaciones de cada noticia hubo preguntas por parte de los demás grupos en ambas clases, además todos los grupos se implicaron en buscar otras noticias que se relacionaran con su noticia principal, esto hizo que ver que los alumnos tuvieran interés en esta actividad. Aunque algún grupo de la clase de ciencias se retrasó en la entrega del trabajo escrito.

Actividad 2: **PRESENTACIÓN ORAL Y ESCRITA.**

Esta actividad fue propuesta debido a que se ha visto que en España, en contextos escolares, carecen de una tradición pedagógica, didáctica y reflexiva de la oralidad, produciendo una ausencia de la expresión oral en las aulas desde la educación infantil (Onieva López, 2016). Aunque hay que destacar que se está mejorando este problema año tras año, gracias a las nuevas técnicas de enseñanza como la presentación oral de un tema visto en clase, por ello esta es una de las tres actividades propuestas. A través de esta, se pretende que los alumnos entiendan el temario y lo puedan explicar, esto significaría que los alumnos no se aprenden de memoria los conceptos, sino que son capaces de entenderlo, ayudando, por otro lado, a que estos obtengan habilidades comunicativas.

Descripción de la actividad:

Esta actividad se realiza en dos sesiones, una de 30 minutos y otra de una hora en el caso de la clase de los alumnos de letras y dos horas en la clase de ciencias y tecnología, los alumnos se organizan en grupos de cuatro personas mixtas y deberán elegir una enfermedad rara, la cual se está investigando en Aragón. Todos los equipos deben de hacer una exposición con *Power Point* de 10 minutos, y entregar un trabajo escrito impreso o en *pdf*. En la primera parte de la actividad, el docente supervisa que todos los grupos hayan elegido una enfermedad rara y que no se repita en dos grupos diferentes, además resolverá todas las cuestiones que haya por parte de los alumnos y revisará que todos los grupos entiendan que se requiere en cada apartado. Los puntos claves que deberán de llevar todos los trabajos son los vistos en clase, estos son:

- Introducción
- Patología.
- Factores determinantes de la enfermedad.
- Métodos de diagnóstico.
- Investigación en Aragón.
- Tratamiento.
- Ensayos Clínicos.

Competencias a desarrollar:

CD, CAA, CSYC, CCL.

Medios y Recursos didácticos

Para realizar esta actividad los alumnos usaran las bases de datos enseñadas en la primera actividad pudiendo añadir alguna nueva con confirmación por parte del profesor, de noticias actuales y de los recursos dados en las horas de teoría, para poder obtener la información más relevante para entender y poder realizar la exposición oral.

Temporalización

Esta actividad se realiza en dos sesiones, una de 30 minutos y otra de una hora en el caso de la clase de los alumnos de letras y dos horas en la clase de ciencias y tecnología.

Evaluación de la actividad:

La actividad fue evaluada mediante una rubrica (**Tabla 6**), donde se destaca el control del tiempo, la actitud del alumno, el contenido de la exposición, la argumentación y redacción, la ortografía, el tiempo de entrega, etc.

Tabla 6. Rúbrica de evaluación de la actividad presentación oral y escrita.

	Excelente (Nivel 4)	Muy avanzado (Nivel 3)	Satisfactorio (Nivel 2)	Básico (Nivel 1)	Escaso (Nivel 0)
Tiempo ajustado					
Buena postura y actitud					
Claridad al exponer					
Exposición atrayente					
Mira al público					
Exposición organizada					
Exposición preparada					

Contenido y plagio	Se aborda el contenido que se ha pedido y no está copiado	En algunos párrafos no se aborda nada del contenido pedido y hay párrafos copiados	Un 60% del texto no tiene relación con el contenido que se ha pedido y hay párrafos copiados.	Algunos párrafos hacen alusión al tema pedido y hay párrafos copiados	Solo se menciona el tema pedido, pero no se aborda y todos los párrafos son copiados
Tiempo de entrega	La entrega se realiza en la fecha indicada	La entrega se realiza común día de retraso	Dos días de retraso	Tres días de retraso	Más de 3 días de retraso
Redacción	Esta bien estructurado y cumple en su totalidad con la estructura de introducción, desarrollo y conclusión.	Se encuentra bien estructurado en un 80% y cumple en su totalidad con una estructura de introducción...	El trabajo se encuentra bien estructurado en un 50% y cumple en su totalidad con la estructura de introducción, desarrollo y conclusión	El trabajo se encuentra bien estructurado en un 50% pero no cumple con la estructura	El trabajo no esta bien estructurado y no cumple con la estructura
Ortografía	El texto no presenta errores	El texto tiene menos de 3 errores	El texto tiene entre 3 y 6 errores	El texto tiene entre 6 y 10 errores	El texto tiene más de 10 errores
Presentación y limpieza	El trabajo está presentado con pulcritud y limpieza	El trabajo está presentado con pulcritud, pero tiene un tachón	El trabajo esta presentado con pulcritud, pero tiene 2 o 3 tachones	El trabajo tiene dobleces y mas de 3 tachones	El trabajo está presentado con un gran numero de dobleces y tachones

Resultados:

Hay que destacar que los alumnos de letras pusieron más empeño en la realización de la exposición oral, siendo más dinámicas, y participando sin ningún tipo de apuntes en la presentación. Además, en esta clase hubo más preguntas por parte de los compañeros, una media de tres preguntas a cada grupo que exponía. Por el contrario, en la clase de ciencias únicamente se realizaron dos preguntas entre todas las exposiciones.

Actividad 3: **DEBATE.**

El debate en el aula se propone como una herramienta de enseñanza, aprendizaje y evaluación (Sanchez Prieto, 2007), mediante el cual el docente puede descubrir las dificultades en los conceptos que los alumnos suelen tropezar durante el aprendizaje, ya que serán ellos los que expliquen el tema a debatir, esto puede ser mejor que cualquier análisis o estudio teórico (Brenifier, 2014).

Por otro lado, permite mejoras en los alumnos las cuales podemos agrupar en dos bloques, por un lado, uno referente a la faceta más “racional” o “lógica” del alumno, y el otro bloque relacionado con un plano más emocional, más humano (Delgado, 2018).

El trabajo en equipo debe caracterizarse por el dialogo, el debate, la negociación en el grupo sobre las respuestas, la argumentación, etc. Cuando se agrupan los alumnos en equipos heterogéneos lo que suele suceder es que tienen que aprender a regular sus intervenciones para poder entenderse los unos con los otros. Es decir, la mayoría de las veces suelen ocurrir dos cosas opuestas, la primera que es la más frecuente, es el silencio que invade a los miembros del equipo, quedándose callados sin saber por donde empezar. Pero, en algunas ocasiones ocurre al revés, todas las personas compiten por hablar al mismo tiempo generando así un ambiente en el que no es posible la comunicación ni el aprendizaje (Álvarez, 2016). Por ello, en el caso de este trabajo, cada grupo tendrá un portavoz que tendrá que impedir que esto suceda.

Al tratarse de una actividad basada en el dialogo, el intercambio de opiniones y el estudio de varios casos, algunos autores defienden que a partir del debate se desarrolla el aprendizaje significativo, ya que tiene elevada complejidad, alcanzando los niveles más altos de la *Taxonomía de Bloom*, es decir, implica el análisis, la síntesis y evaluación, además de la aplicación del conocimiento adquirido (Alen, Domiguez, & Carlos, 2015).

Hay que destacar que, a pesar del aprendizaje y el valor educativo que puede llegar a generar un debate en el aula de secundaria o incluso en años anteriores, este no es una actividad que se suele realizar con frecuencia en los institutos o en las escuelas (Antillana-Garza & Cook-Gumperz, 2015).

Una vez explicadas las ventajas que puede llegar a tener la actividad del debate en las aulas, se van a trabajar, como ya se ha mencionado, los temas de *la medicina, la salud y la investigación medico farmacéutica* que, en la actualidad, representan una gran relevancia social.

Esta técnica se ha elegido como herramienta educativa para que los alumnos que estudian diferentes ramas educativas, adquieran formación en el ámbito científico de manera que se fomente el aprendizaje significativo y una mayor implicación del alumnado, además de preparar a los alumnos para tomar decisiones razonadas. También, como docente, evaluare como se comportan e interactúan los alumnos de la clase de letras y los alumnos de la clase de ciencias.

El debate académico, como se ha mencionado, tiene beneficios cognitivos, aunque también supone un gran impacto en el plano afectivo. Estos beneficios engloban desde la motivación para aprender hasta la flexibilidad para pensar, la mejora en el carácter emocional tiene un doble valor, ya que repercute tanto a la dimensión intra - como interpersonal, es decir, por un lado favorece el desarrollo de la receptividad y la sensibilidad y por otra parte constituye una poderosa herramienta para desarrollar habilidades comunicativas y sociales, elaborando argumentos, discusión y análisis crítico (Delgado, 2018)

Hay que destacar que el debate es una actividad polivalente, ya que se trabajan diferentes competencias del currículo educativo, como se verá más adelante, de manera simultánea e incluso mejorándolas y desarrollándolas. Por ello, esta actividad se puede alternar a lo largo del curso en las diferentes unidades didácticas de la materia, incluso en diferentes asignaturas, ayudando al alumnado a adquirir habilidades comunicativas, entre otras.

Descripción de la actividad:

Esta actividad se realizará en dos sesiones, la primera sesión de 30 minutos, y la segunda sesión de 50 minutos.

Esta actividad se basa en que los alumnos sean capaces de buscar distintas perspectivas de un mismo tema. En este caso, los temas seleccionados para la actividad son: Sanidad pública vs Sanidad privada e investigar enfermedades raras vs no estudiar enfermedades raras.

Todos los grupos tendrán que buscar y entender tanto las ventajas e inconvenientes de los dos temas, ya que hasta el día del debate no sabrán que tema les toca de los dos seleccionados ni su posicionamiento en los temas.

En la primera sesión, tendrán 30 minutos para organizarse en cuatro grupos en el caso del aula de ciencias y tecnología, y en dos grupos, debido al menor número de alumnos, la clase de letras. Además, deberán de buscar la información que consideren necesaria para la puesta en marcha del debate y escoger un portavoz del grupo que será el encargado de empezar el debate con una introducción de cinco minutos a favor del tema que les haya tocado al principio de la segunda sesión, es decir, para empezar el debate. Esta sesión será para la preparación del debate.

En la segunda sesión se repartirán los temas y los posicionamientos dando lugar al “enfrentamiento”, entre dos grupos, es decir, dos grupos debatirán sobre la Sanidad pública y la privada y dos sobre el estudio o no de las enfermedades raras. Y al azar se elegirá el tema a debatir primero.

Desarrollo de la actividad por fases:

1ª Sesión: 50 minutos

1. Presentación del tema: el docente deberá de presentar los temas que se van a debatir y proponer algunas preguntas relacionadas con estos para incentivar la polémica entre los grupos, cómo por ejemplo: Qué es mejor para un paciente, ¿la Sanidad Pública o la Privada? o si fuerais a tener un hijo, ¿dónde daríais a luz? Además, deberá de explicar las normas, estas son:
 - **Participación:** El grupo que más participaciones tenga en el debate, se llevará la mayor puntuación. Para evitar que ningún / a alumno /a monopolice la actividad, no se permite que intervengan en dos ocasiones seguidas.
 - **Respeto:** Los gritos, comentarios peyorativos y faltas de respeto en general suponen una calificación negativa.
 - **Argumentación:** Los argumentos pueden ser de defensa de la postura o de cuestionamiento del equipo contrario.
2. Creación de equipos: Los alumnos formaran equipos con el mismo número de alumnos, de tal forma que haya cuatro equipos en la clase de ciencias y tecnología y dos equipos en la clase de letras, esto es debido al ratio de cada clase. Tras formar equipos, diferentes a los de las actividades anteriores, el grupo debe de crear un cuadro de síntesis que refleje las dos posturas contrapuestas de los dos temas a debatir. Es interesante que, aunque el trabajo sea grupal, cada miembro del equipo tenga su cuadro.
3. Sección de los debatientes y las posturas: Cada grupo elegirá su abogado, que será quien defenderá la postura y el tema que le toque debatir a su grupo, es decir, este será la persona que se encargue de comenzar el debate mediante una introducción de cinco minutos donde explique el porqué del posicionamiento de su equipo y los pensamientos que tienen hacia ese tema, teniendo en cuenta que se tienen que preparar los dos temas en ambas posiciones.
4. Investigación: En esta primera sesión los alumnos tendrán alrededor de 20 minutos para preguntar las dudas que tengan al docente y buscar información sobre los temas a debatir.

2ª Sesión: 50 minutos

5. Preparación del aula: En la clase se deben de diferenciar las dos posturas contrapuestas del debate, por ello se hacen dos bloques de mesas diferenciadas con un espacio central vacío en el que no pueda situarse ningún alumno, a modo de “V”. Y tres mesas para los estudiantes que sean jurado (su función se explica más adelante).
6. Selección del tema y la posición: esto se realizará de forma aleatoria, es decir, se colocarán cuatro papeles, en cada uno de los cuales pondrá el tema a debatir. En el caso de la clase de letras se pondrán dos papeles en los que en uno pondrá a favor y otro en contra, un miembro de cada equipo cogerá un papel y se resolverá la

posición, después el docente cogerá otro papel de la bolsa en la que estén puestos los temas, Sanidad y Enfermedades Raras, y el que salga será el tema elegido para debatir.

7. Creación de jurado: Se cogerán al azar tres alumnos correspondientes a los equipos que no les toque exponer en ese tiempo, es decir, si se debate el tema de Sanidad pública vs privada, los alumnos del jurado pertenecerán al grupo de debate de investigación de enfermedades raras vs no investigación de enfermedades raras, por otro lado, en el aula de letras se escogerán dos alumnos al azar para hacer de jurado. La función de estos es ir siguiendo y controlando mediante anotaciones el debate, así aprenden el lado crítico y los resultados son más objetivos.
8. Preparación del debate: una vez repartidos los temas, los primeros grupos a debatir se pondrán en posicionamiento, es decir, cada grupo en una fila de mesas quedando los grupos cara a cara. Una vez que todo el alumnado este colocado, se dejan unos minutos para que se organicen los turnos de intervención y los argumentos a defender dentro de cada equipo.
9. Inicio del debate: El arbitro o moderador será el docente, esta es la figura que dará paso a las intervenciones y el recordatorio de las normas si hace falta. La suerte decidirá que equipo empieza a debatir, siendo el abogado de este equipo quien empieza la intervención durante cinco minutos, inmediatamente después hablará el abogado del equipo contrario.
10. Desarrollo del debate: Una vez los abogados hayan hecho su intervención, cada debatiente que quiera participar pedirá la palabra con la mano y cuando el arbitro le ceda el turno, se levantará mirando al equipo contrario y realizará su intervención.
11. Fin del debate: El debate finalizara a los 20 minutos, donde los últimos cinco minutos serán utilizados para la última ronda de intervenciones que pondrá el punto final, ya que es la que más importancia tiene, antes de empezarla tendrán un minuto para elegir al mejor debatiente y darle ideas, así terminará con la mejor síntesis y argumentación.
12. Puntuaciones: al finalizar se explica el puntaje obtenido mediante las cuatro normas, este no representa la evaluación de la actividad, si no la puntuación mediante las normas establecidas.
13. Coevaluación: se realizará una valoración grupal sobre la actividad junto a las anotaciones que los jueces hayan ido anotando durante los debates, destacando lo positivo y aconsejando y proponiendo mejoras para consolidar el debate como recurso educativo.

Competencias de la actividad:

SIEP, CCL, CD, CAA, CSCY.

Medios y recursos didácticos:

En la primera parte de la actividad se les pondrá a los alumnos un video de un debate educativo para que puedan ver y entender como es un debate.

Para preparar esta actividad los alumnos usarán información de bases de datos de artículos, noticias, revistas, etc. También, podrán usar libros de la biblioteca del centro si fuese necesario, pero se trata de que la información esté actualizada.

Temporización

Esta actividad esta organizada para realizarlas en dos sesiones de la asignatura de 50 minutos cada una, siempre al finalizar las unidades didácticas con las que se relaciona, es decir, la medicina y la salud y la investigación medico – farmacológica, como se ha explicado anteriormente en el punto uno.

Evaluación de la actividad:

La actividad será evaluada mediante una rúbrica (**Tabla 7**), donde se tendrá en cuenta, la organización de los argumentos y la claridad de los contra-argumentos, así como, que las ideas principales estén apoyadas por hechos o ejemplos. La información que aporte cada componente ha de ser clara y precisa. También, se evaluará la postura y el entusiasmo de los participantes.

Tabla 7. Rúbrica de evaluación del debate.

CATEGORIA	SOBRESALIENTE	NOTABLE	APROBADO	INSUFICIENTE
<i>Organización</i>	Todos los argumentos están organizados de forma lógica en torno a una idea principal.	La mayoría de los argumentos están organizados de forma lógica en torno a una idea principal.	Una parte de los argumentos no están organizados en torno a una idea principal de forma clara y lógica	Los argumentos no están vinculados a una idea principal
<i>Debate</i>	Todos los contra-argumentos son precisos, relevantes y fuertes.	La mayoría de los contra-argumentos son precisos, relevantes y fuertes.	Algunos contra-argumentos son precisos, relevantes, y fuertes, pero algunos son muy débiles.	Los contra-argumentos no son precisos y/o relevantes.

<i>Uso de los hechos</i>	Cada punto principal esta bien apoyado con varios hechos relevantes, estadísticas y/o ejemplos.	Casi todos los puntos principales están adecuadamente apoyados con varios hechos relevantes, estadísticas y/o ejemplos	Cada punto principal esta adecuadamente apoyado con varios hechos, estadísticas y/o ejemplos; pero algunos de los hechos no son relevantes	Los puntos principales no están apoyados por hechos.
<i>Información</i>	Toda la información presentada en el debate es clara, y precisa.	La mayor parte de la información presentada en el debate es clara y precisa.	La mayor parte de la información presentada en el debate no es clara y precisa.	La información tiene varios errores y no siempre es clara.
<i>Presentación y lenguaje</i>	El equipo usa continuamente gestos, contacto visual, tono de voz, nivel de entusiasmo y el lenguaje en una forma que mantiene la atención de la audiencia.	El equipo usa gestos, contacto visual, tono de voz, nivel de entusiasmo y el lenguaje en una forma que mantiene la atención de la audiencia.	El equipo algunas veces usa gestos, contacto visual, tono de voz, nivel de entusiasmos y el lenguaje en una forma que mantiene la atención de la audiencia.	Uno o más de los miembros del equipo tienen un estilo de presentación y lenguaje que no mantiene la atención de la audiencia.

Resultados:

Los resultados de esta actividad han sido buenos en general, pero podemos ver algunas diferencias entre los alumnos de la clase de letras y la clase de ciencias.

Los alumnos de la clase de ciencias, no se habían preparado los argumentos con antelación, fueron improvisando conforme iba sucediendo la actividad, por ello, el debate fue menos dinámico, además, no se involucraron todos los alumnos de los grupos, esto sucedió tanto en los grupos que debatieron el tema de la sanidad publica o privada como el de la investigación o no de enfermedades raras.

Por otro lado, la clase de letras se preparo todos los argumentos para debatir el tema que le tocará. El debate fue muy correcto y hablaron de forma más argumentada y el abanico de discusión fue más amplio.

d. Criterios de evaluación y de calificación e instrumentos utilizados.

Criterios de calificación:

- Evaluación de actividades propuestas: 20 %
- Búsqueda de artículos científicos (si han hecho una búsqueda exhaustiva o han cogido lo primero que les ha aparecido): 30 %.
- Exposición oral: 30 %
- Participación e interés por los trabajos: 20%

Procedimientos e instrumentos de evaluación:

Los criterios mínimos vienen detallados en el desarrollo de las unidades didácticas (Tablas 4 y 5).

Los instrumentos de evaluación, actividades de recuperación, actividades de apoyo y orientación para la ayuda a la superación de las pruebas extraordinarias están recogidas en la parte común de la programación de la asignatura general. (<https://educa.aragon.es/documents/20126/521996/106+CULTURA+CIENTIFICA+1.pdf/dcf64950-c11b-d8f9-c986-5936c05421cf?t=1578923201226>)

5. ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA Y PROPUESTA DE MEJORA.

Para la actividad de “Búsqueda y organización de una noticia”, propondría dejar que los alumnos escogieran el tema de la noticia relacionándolo con lo visto en la sesión de teoría hasta ese momento, pudiendo escoger lo que más les ha llamado la atención, y a la vez tendrían que estar de acuerdo todo el equipo y debatir cual es el mejor tema, de acuerdo con la opinión del docente.

Por otro lado, añadiría tiempo para que entre los equipos debatan las noticias, pudiendo quedar más claros los conceptos.

En la actividad de “El debate” cambiaría la forma de realizar grupos, en vez de realizarlos los alumnos, se haría al azar, ya que así se previene que se formen grupo según la afinidad. Optaría por realizar al final del debate un documento donde todos los alumnos participaran como si fueran un único grupo, poniendo en común los pros y los contras de cada una de las posiciones de los temas a debatir, esto haría que los alumnos fueran capaz de comprender que aunque estén en un punto de vista siempre hay ventajas e inconvenientes.

Aunque, el debate sea una herramienta con grandes mejoras en el aprendizaje de los alumnos tanto a nivel académico como a nivel personal. También hay que tener en cuenta las limitaciones con las que nos hemos encontrado al usar esta herramienta en el aula.

- Exceso de competitividad: Se produce una excesiva competitividad entre los grupos, y en este caso al haber formado los grupos los propios alumnos, podría ser que se hubiera fomentado. El docente tiene que ejercer muy bien el papel de arbitro, ya que lo importante no es ganar sino aprender, asentar y emplear el conocimiento aprendido en las sesiones de teoría, así como saber justificar la postura que tiene cada grupo.
- Desigualdad: al realizar los equipos los alumnos, hace que coincidan los alumnos con mayor afinidad y esto hace que el debate se suba de tono.

También, a nivel de la asignatura, añadiría una evaluación previa escrita a las sesiones de teoría y otra al final de las actividades, para ver el conocimiento o el entendimiento que tenían los alumnos antes de empezar el temario, y compararlo con el nivel que tienen después de hacer las actividades y dar el temario. Ya que la evaluación previa que se realizó de forma oral, podría haber sido errónea, ya que algunos alumnos se podrían haber cohibido por no hablar en público.

6. CONSIDERACIONES FINALES.

Tras la realización de estas tres actividades, mediante el estudio observacional y las preguntas realizadas por los alumnos, se puede interpretar que la materia de Cultura Científica, en concreto la parte de medicina e investigación farmacéutica, ha sido aceptada por los alumnos tanto de la rama de ciencias como el ámbito de letras. Además, se ha visto que los alumnos de la clase de letras son más receptivos e implicados en la búsqueda de información y en la realización de los trabajos que los alumnos de ciencias, ya que estos parece que dan más prioridad a los exámenes y obtener una nota elevada en ellos.

También, es interesante destacar el nivel de cada clase, de este no hay un estudio escrito previo a la realización de la asignatura ni al final, aunque podríamos hacernos una idea debido a las respuestas dadas por los alumnos en la primera hora de teoría y las preguntas planteadas por los alumnos durante todas las clases impartidas. En el aula de letras hubo numerosas preguntas en cada sesión, desde el interés por las pruebas diagnósticas para la detección de celiaquía, los tipos de trasplantes que podía haber, hasta el interés por las personas implicadas en los ensayos clínicos. Por otro lado, la clase de ciencias y tecnología, de todas las sesiones de teoría la única pregunta que realizaron fue: Sí en un ensayo clínico alguna persona muere, ¿qué pasa?

Esto hace pensar que los alumnos de ciencias tienen menos interés en la asignatura o les preocupa menos que otras asignaturas, o bien que estos tienen un nivel previo más elevado que los alumnos de letras y por ello no realizan tantas preguntas, aunque esto último se podría descartar debido a la evaluación mediante preguntas orales que se realizó en la primera clase.

Pero si hacemos hincapié al interés del alumnado, se puede ver sorprendentemente que, los alumnos de letras tienen más interés que los alumnos de ciencias en esta asignatura. Quizá sea porque lo ven como algo más cultural y de vida diaria que algo más académico.

Por otro lado, mediante estas actividades podemos destacar que el aprendizaje que los alumnos han hecho esta relacionado con lo que ya sabían, es decir, se han reconducido los conocimientos que tenían por el camino adecuado, ya que había muchos conceptos que tenían erróneos, por ello gracias a la realización de estas, se ha podido mejorar sus conocimientos y corregir los errores, así como mejorar la capacidad de expresión pedagógica mediante los trabajos orales.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, C. (2016). Las dificultades para innovar en la escuela: el caso de los grupos interactivos. *Investigación en la Escuela*, 88, 127-138.
- Alen, E., Domiguez, T., & Carlos, P. (2015). University students perceptions of the use of academic debates as a teaching methodology. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 16, 15-21.
- Antillana-Garza, J., & Cook-Gumperz, J. (2015). Debating the world – Choosing the word: High school debates as academic discourse preparation for bilingual students. *Linguistics and Education*, 1-10.
- Ayuso, G., & Banet, E. (s.f.). Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria. *Enseñanza de Las Ciencias*, 20(1), 133-157.
- Brenifier, Ó. (2014). Enseñar mediante el debate. *Centro Educativo para la Creación Autónoma y Pedagógica en Filosofía para Niños.*, 1-92. Obtenido de <https://didactifilosofica.files.wordpress.com/2014/06/brenifier-o-ensenar-mediante-el-debate.pdf>
- Delgado, L. (2018). El debate académico como instrumento educativo en la enseñanza secundaria. *Publicaciones*, 113-125.
- Olaso, G., Roma, C., Serna, E., Gambini, J., Correas, A., Gimeno, L., . . . Piqueras, M. (2019). Uso del debate como herramienta metodológica docente en estudios del Grado en Medicina: DEBATMITAL. *IN-RED*, 1-12.
- Onieva López, J. (2016). Estrategias didácticas y recomendaciones para la defensa oral de los Trabajos Fin de Grado y Fin de Máster. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado.*, 19(3), 185-198.
- Onieva López, J. (2016). Estrategias didácticas y recomendaciones para la defensa oral de los Trabajos de Grado y Fin de Máster. *Revista electrónica interuniversitaria de formación de profesorado*, 19(3), 185-198.

- Osborne, J., & Collins, S. (s.f.). Pupils' views of the role and value of the science curriculum: a focus-group study. *International Journal of Science Education*, 23(5), 441-468.
- Pozo Municio, J. (1998). Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. *Morata, D.L.*
- Sáez Brezmes, M., & Atkin, M. (2007). La cultura científica en la escuela. *Valladolid: Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial.*
- Sanchez Prieto, G. (s.f.). El debate académico en el aula como herramienta didáctica y evaluativa. *Departamento de Gestión Empresarial, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, 1-13.