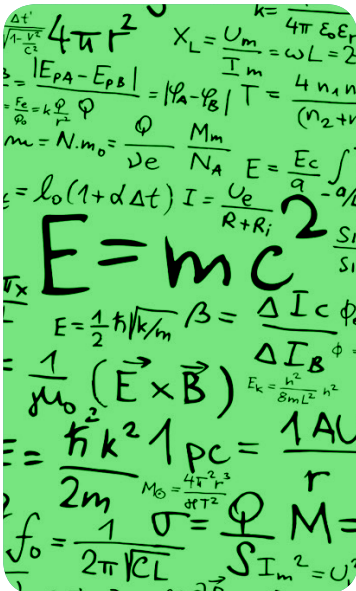
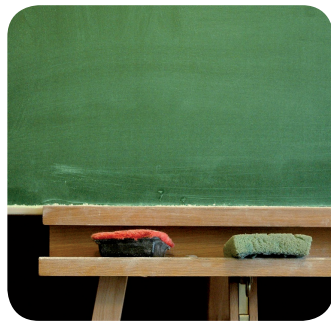




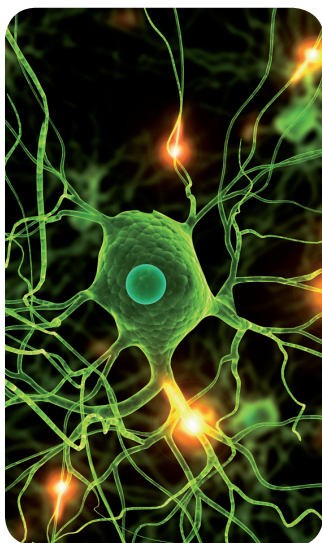
MÁSTERES de la UAM

Facultad de Formación
de Profesorado
y Educación / 15-16

(MESOB)
Especialidad
de Biología y Geología



Campus Internacional
excelencia UAM
CSIC+



**Fomento de la lectura
en Educación
Secundaria
Obligatoria:
literatura zombi
aplicada
a la enseñanza
de la Biología**
Estefanía Conde Mayo



Fomento de la lectura en Educación Secundaria Obligatoria: literatura zombi aplicada a la enseñanza de la Biología.

Trabajo de Fin de Máster

Máster Universitario en Formación de Profesorado de Educación

Secundaria Obligatoria y Bachillerato (Biología y Geología)

Curso académico 2015/2016

21/06/2016

Autora: Estefanía Conde Mayo

Tutora: Rosario García Giménez

Índice

1. Introducción	3
2. Marco teórico y antecedentes	4
2.1. Hábitos de lectura entre los adolescentes	4
2.2. La educación científica en la actualidad	5
2.3. El fenómeno “zombi”	6
2.4. Uso de novelas como recurso didáctico en Biología y Geología	8
2.5. Metodología	9
2.5.1. Secuencias didácticas de aprendizaje	9
2.5.2. Aprendizaje cooperativo	10
3. Proyecto Zombi	12
3.1. Planteamiento inicial	12
3.2. Objetivos	15
3.2.1. Objetivos generales	15
3.2.2. Objetivos didácticos	16
3.2.3. Objetivos de área	17
3.2.4. Objetivos de etapa	17
3.2.5. Relación entre los objetivos didácticos, los de área y los de etapa	17
3.3. Competencias	19
3.4. Contenidos	20
3.4.1. Relación de contenidos y clasificación	21
4. Desarrollo	23
4.1. Temporalización	24
4.2. Secuencia de aprendizaje	27
4.2.1. Fase de motivación: El comienzo	27
4.2.2. Fase de desarrollo: La epidemia	31
4.2.3. Fase de reconceptualización: El congreso Z	44
4.3. Evaluación	47
4.3.1. Rúbricas	48

4.3.2. Herramientas de evaluación.....	51
4.4. Atención a la Diversidad.....	52
4.5. Recursos didácticos	53
5. Conclusiones	54
6. Bibliografía.....	56
7. Webgrafía	58
8. Anexos.....	59
8.1. Objetivos de área	59
8.2. Objetivos de etapa	61
8.3. Cazas del tesoro de los grupos para el Congreso Z (2 - 6).....	63

1. Introducción

La finalidad de este trabajo es la de fomentar la lectura entre los adolescentes tomando como punto de apoyo un libro ("*Zombi: guía de supervivencia*", escrito por Max Brooks), e integrándolo en el currículo de Biología y Geología de 3º de ESO. Concretamente, la aplicación didáctica de este libro se enmarcaría dentro del Bloque 4: "Las personas y la salud: la promoción de la salud", establecido en el Decreto 48/2015 del 14 de Mayo del Consejo de Gobierno, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Madrid. El temario que se trabaja es aquel que se desarrolla en 3º de ESO (14/15 años) y que hace referencia a los estados de salud y enfermedad, los diferentes tipos de enfermedades, y la prevención y curación de dichas enfermedades.

Actualmente, según los últimos estudios del Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS, 2014), los hábitos lectores de los más jóvenes están decayendo, pues, aunque el 100% afirman que leen, también reconocen hacerlo por obligación para cubrir las tareas escolares, si bien sólo el 47,2% de adolescentes mayores de 14 años se consideran lectores frecuentes, el porcentaje restante no se plantea la lectura como actividad voluntaria durante el tiempo libre (Barómetro de Diciembre, 2014).

Es importante tener en cuenta que, a medida que se desarrollan las nuevas tecnologías y se hacen cada vez más atractivas y más visuales, muchas personas abandonan los "viejos" hábitos, renunciando a todos los beneficios que éstos aportan. Hoy en día, y especialmente entre los adolescentes, se busca la inmediatez, lo rápido, lo fácil. No se inculca la paciencia, el esfuerzo, o las recompensas a medio-largo plazo.

La lectura alimenta la imaginación, favorece la concentración y ayuda a mejorar algunas habilidades sociales, como la empatía, además de hacer de los lectores mejores oradores (Rodrigo, 1997). Es por esta razón, por la que como futuros profesores, es nuestro deber inculcar a nuestros alumnos el placer y el interés por la lectura. Usándola de manera adecuada, puede llegar a ser una herramienta excepcional como material didáctico de apoyo, como instrumento para relacionar el temario de nuestra asignatura con la lectura, y cómo la manera de aumentar el interés de nuestros alumnos por la asignatura.

Una de esas formas de motivar a los alumnos por la asignatura a través de la lectura, consiste en buscar temas que sean de su interés. En este trabajo se propone una obra relativamente reciente que trata una temática muy en boga últimamente por la gran recepción que ha tenido entre el público adolescente: la temática zombi.

Las actividades que se explican en apartados posteriores fueron planeadas para ponerlas en marcha durante el período de prácticas, aunque en el trabajo se desarrollan algunas que no pudieron ser utilizadas por problemas de horario dado que la profesora de Biología que imparte las clases de Biología y Geología en 3º de ESO no es mi tutora, y por lo tanto no pude desarrollar todas aquellas actividades para impartir el tema de Salud y Enfermedad. Este trabajo es una propuesta de innovación sobre cómo se hubiera desarrollado el tema de “Salud y enfermedad” de haber tenido la oportunidad.

2. Marco teórico y antecedentes

2.1. Hábitos de lectura entre los adolescentes

Tal y cómo se ha mencionado previamente en el apartado anterior, en los últimos años, el porcentaje de adolescentes que consideran ocio a la lectura ha ido disminuyendo.

Dependiendo de la fuente que se consulte, el porcentaje de estudiantes de secundaria que se considera lector frecuente disminuye al 36,29% (Boletín de temas educativos, 2012). Estas cifras alarmantes, que bajan cada vez más, no hacen sino avisar del peligro que suponen las nuevas tecnologías, las redes sociales, e Internet en los hábitos lectores de los adolescentes.

Otro estudio realizado por la Fundación Germán Sánchez Ruipérez (Soto, 2015), enmarcado en el programa Biblioteca Extramuros, durante el año 2015, muestra que el momento más crítico en estas actividades llega a los catorce años cuando solo un grupo minoritario, formado casi en su totalidad por chicas, apuesta decididamente por la lectura. A partir de los dieciséis años la proporción de lectores habituales desciende al 25%. El tiempo de ocio dedicado a la lectura cada vez es menor, lo que repercute en un déficit en la comprensión lectora de los adolescentes.

Si esto se relaciona con los resultados de las pruebas PISA (*Program for International Student Assessment*), España ocupa el puesto 23 en el listado ordenado de los 34 países de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos).

Dado que los estudios, demuestran que aquellos jóvenes que leen en su tiempo libre obtienen mejores resultados académicos que los que no lo hacen, propongo llevar a cabo una estrategia para que los alumnos aprendan Biología al mismo tiempo que se fomenta la lectura y la comprensión lectora (Rodrigo, 1997).

2.2.La educación científica en la actualidad

En los últimos años, el porcentaje de adolescentes que consideran ocio a la lectura ha ido disminuyendo. Además, en la última década, los alumnos están empezando a presentar síntomas de falta de interés por las asignaturas de ciencias en general, y de Biología y Geología, en particular. Esta apatía por su propio aprendizaje se ha visto provocada por una falta de motivación imperante en las clases, debido a la imposibilidad que ellos sienten a la hora de encontrar relación entre lo que estudian en el aula y lo que aprecian fuera de ella (Vázquez y Massanero, 2008).

Distintas investigaciones sobre el rendimiento y actitudes hacia la Ciencia y tecnología de niños y jóvenes demuestran que, generalmente en la niñez se tienen actitudes favorables y una gran curiosidad sobre los temas de estudio. Pero en la adolescencia, el desinterés va creciendo con la edad de los estudiantes (Gibson y Chase, 2002; George, 2006;). Esta postura se va consolidando en el tiempo por la imagen negativa que se le atribuye a la ciencia (autoritaria, aburrida, difícil, irrelevante para la vida diaria). Otras investigaciones (Speering y Reenie, 1996) sugieren que la fragmentación en diversas materias diferenciadas (física, química, biología, etc.) del currículo de ciencias en Secundaria influye negativamente sobre la percepción de la ciencia en los estudiantes a lo largo de la transición de secundaria.

A este fenómeno, se le ha denominado la “crisis de la educación científica” (Pozo, 1997), un fenómeno que se ha ido manteniendo a lo largo del tiempo y que ha causado que nuestros adolescentes aprendan mucha menos ciencia de la que se les enseña. Si bien es cierto, la llegada de la LOE, durante la primera década del siglo XXI, y la LOMCE, en los últimos años, ha ayudado a los docentes a ocuparse no sólo de los contenidos, sino de aquellos aspectos más actitudinales y procedimentales de la materia que por su naturaleza, pueden ser más complicados de enseñar desde el punto de vista del profesorado.

Aunque estas ayudas legislativas no son suficientes, es importante también que los docentes desarrollen estrategias para adaptar el temario, dado que éste parece ser bastante estático en el tiempo, y sean capaces de llevar a cabo nuevas metodologías y enfoques que estén a la altura de las necesidades de la sociedad y de sus adolescentes.

Plantear estrategias innovadoras, y aproximaciones al temario diferentes es una cuestión relevante si la finalidad del docente es la de mantener buenas relaciones entre la ciencia y la sociedad en sentido amplio. Asignaturas de ciencias como Biología y Geología deberían tener una vertiente divulgativa muy arraigada, pues la

sociedad, en este caso, los adolescentes, deben ser capaces de conocer los progresos que se están dando hoy a nivel nacional e internacional en lo que a conocimientos científicos se refiere. Si los alumnos están al corriente de las novedades en ciencia, tendrán mayor simpatía hacia ella y se generaría un sentimiento favorable al apoyo y a la subvención de la investigación. La especialización y la naturaleza técnica de la ciencia modernas pueden ser inconvenientes a medida que conducen más y más a la fragmentación social (ciudadanos y científicos) y al alejamiento de una gran parte de los ciudadanos de la ciencia y la tecnología.

Es por esto, que la educación debe ser una herramienta de divulgación científica que ayude: por un lado, a los profesores en su labor docente a la hora de enseñar una asignatura e ir mucho más allá; por otra, a mostrar a los alumnos la idea de que lo que se expone en clase, tiene su reflejo en el mundo real, y no sólo eso, sino que también afecta a las nuevas corrientes literarias y cinematográficas de ciencia ficción, causando el auge de lo que posteriormente se ha bautizado como “el fenómeno zombi”. Teniendo esto último en cuenta, se va a desarrollar este Trabajo de Fin de Máster.

2.3.El fenómeno “zombi”

El fenómeno zombi no es nuevo. Desde tiempos pasados muchas culturas han desarrollado sus propias leyendas sobre los muertos que vuelven a la vida y que, muchas veces, son un peligro para los vivos. Son un fenómeno de masas. Los zombis llevan más de medio siglo presentes en la cultura occidental como protagonistas de infinidad de películas:

- *La noche de los muertos vivientes*, dirigida por George A. Romero en 1968.
- *28 días después*, dirigida por Danny Boyle, en 2002.
- *REC*, película de producción española y con gran éxito nacional e internacional, dirigida por Jaume Balagueró y Paco Plaza, en 2007.

También se han filmado series de televisión de la misma temática como *The walking dead*. Además, cantantes como Michael Jackson con éxitos como *Thriller*, en la década de los 80, ayudaron a construir en la cultura colectiva, la imagen actual que se tiene de los zombis.

El origen del zombi, tal y cómo lo contemplamos hoy, surge a mediados del siglo XX, y está asociado en un contexto audiovisual dentro del cine de terror. Sin embargo, los primeros “muertos vivientes” que se asimilan a lo que actualmente se entiende por zombi, se remontan a una realidad mucho más cruel: la de los esclavos.

El comienzo de este mito data del Haití de los siglos XVII y XVIII, cuando los esclavos africanos eran llevados allí para trabajar hasta la muerte en las plantaciones de azúcar. La creencia es que, a través de prácticas mágicas, una persona era capaz de hacer enfermar hasta la muerte a una persona a la que, tras ser enterrado por la familia, hace revivir (Pappas, 2014).

Sin embargo, a mediados del siglo XX, coincidiendo con el lanzamiento de las primeras películas de temática zombi, se empezó a desvirtuar el origen de dichos zombis. A medida que las investigaciones científicas en el campo de las ciencias de salud iban avanzando en esta misma época, los orígenes de este fenómeno se fueron alterando y adaptando con la finalidad de darle una perspectiva un poco más realista. Es en ese momento, cuando se empiezan a desarrollar los virus y los distintos experimentos científicos como agentes etiológicos de la epidemia zombi, que es tratada como una enfermedad, dejando el mito de la maldición de lado.

Gracias al auge audiovisual y cinematográfico que se desarrolla en torno a esta temática, muchos han sido los autores que se han lanzado a publicar novelas de terror y ciencia ficción cuya trama argumental se nutre de la estética zombi. Uno de esos autores es Max Brooks, que publicó varias novelas en torno a esta temática:

- *Zombi: guía para la supervivencia* (2003), novela que es usada como recurso didáctico en este Trabajo para desarrollar el tema de Salud y Enfermedad.
- *Guerra Mundial Z* (2006), novela que fue adaptada al cine y dirigida y protagonizada por Brad Pitt, en 2013.

Otros autores españoles también han publicado novelas en torno a esta temática como Manel Loureiro (*Apocalipsis Z* y *Apocalipsis Z: los días oscuros*), o Carlos Sisi (*Los Caminantes*, y *Los Caminantes: necrópolis*).

Todas estas manifestaciones literarias, a su vez, se nutren de algunos autores considerados clásicos que sentaron las bases para esta clase de muerto viviente. Estas se originaron en el siglo XIX con el romanticismo de Mary Shelley y su *Frankenstein* 1818. Aunque esta novela no aborda el tema zombi, sí plantea uno de

los puntos fundamentales de su origen: el concepto de la resurrección de los muertos, de la visión de un científico. *Frankenstein*, a su vez, inspiró a los estadounidenses Edgar Allan Poe, que escribió dos relatos fundamentales de narrativa zombi: *La caída de la casa de Usher* (1839) y *La verdad sobre el caso de Valdemar* (1845) y Ambrose Bierce, autor de *La muerte de Halpin Frayser* (1893).

Se puede concluir que los zombis forman parte de la cultura pop actual desde hace décadas. Gracias a la labor de la industria cinematográfica y literaria, han tenido una gran acogida dentro del público juvenil y adolescente. Motivo por el cuál, y por su ficticia relación con la Biología, son un recurso didáctico de inestimable valor para captar la atención y el interés de los alumnos por este tema y para relacionarlo con la divulgación científica verídica gracias a la verosimilitud que guarda con algunas enfermedades infecciosas, en cuanto a términos de contagio y de avance de la enfermedad.

2.4. Uso de novelas como recurso didáctico en Biología y Geología

Algunas investigaciones (Guerrero, 2009) han demostrado que es importante que los alumnos aprendan leyendo, además de para mejorar sus habilidades de lectoescritura, también para que desarrollen su aprendizaje basado en la lectura centrada en un entorno social determinado. Dado que la asignatura de Biología y Geología tiene un componente lingüístico intrínseco y por tanto inalienable a la asignatura, debería ser el aprendizaje de la lectoescritura una de las principales metas de los profesores (Lernery Palacio, 1990).

El gran reto que supone enseñar usando como base la lectura de libros de temática relacionada, implica previamente (empezando ya en Educación Primaria) que, el alumno debe ser capaz de comprender lo que lee, y de relacionarlo con el temario (Guerrero Rodríguez, 2009). Además, también debe tener destrezas en la composición de textos, no sólo literarios sino también de corte científico, para lo cual es importante que haya pasado antes, por una fase previa de alfabetización científica. Siguiendo estos pasos, los estudiantes deberían ser capaces de utilizar muchos tipos de textos (descripción, narración, exposición, y argumentación).

Una de las problemáticas que el docente puede encontrarse a la hora de recabar información sobre este tema, es que poco hay publicado acerca de esta metodología aplicada a la enseñanza de la Biología y la Geología, en particular, y la Ciencia, en general. Los artículos previamente citados hacen referencia al impulso de la lectura en la asignatura de Lengua Castellana y Literatura. Esta asignatura por sus características debería ser una buena herramienta para recomendar libros que puedan

ser interesantes para los alumnos sin renunciar al estudio de los clásicos de la literatura que todos los alumnos deben leer cuando cursan esta asignatura.

En cuanto a la temática zombi como material didáctico de apoyo, lo único que se puede encontrar, es la referencia de un profesor de historia, llamado Tino Mulas, docente en el IES Los Albares, que recomienda a sus alumnos distintas películas y novelas sobre este tema a sus alumnos. Se entiende que este docente, aplica este tipo de novelas y temática, enfocándolas desde la perspectiva histórica. Pero poco o nada se puede encontrar en la web que haga referencia al uso de la temática zombi aplicada desde un enfoque biológico.

2.5. Metodología

2.5.1. Secuencias didácticas de aprendizaje

La metodología que se sigue a lo largo de este trabajo para desarrollar el tema de Salud y Enfermedad es el de las secuencias de aprendizaje. Las secuencias de aprendizaje son herramientas didácticas que permiten hacer del aprendizaje de los alumnos un proceso significativo, en el cual, además de fomentar una serie de habilidades mediante unos contenidos, los alumnos desarrollan la capacidad del aprendizaje autónomo (Buitrago Gómez *et al.*, 2009) Consta de varias partes:

- Una primera parte, denominada **fase de motivación**, en la que mediante una explicación inicial se presentan los nuevos contenidos relacionándolos con conocimientos previos que posean los estudiantes. De esta manera, se fomenta la curiosidad, se establecen relaciones con el entorno real del alumno, fuera de las clases y se consigue sentar las bases del aprendizaje significativo. Es importante encontrar un equilibrio entre los conocimientos previos, las herramientas de aprendizaje que se le brindan a éste, y los nuevos conocimientos que va a adquirir. Trabajando de forma adecuada en las clases la metodología, el alumno puede conseguir construir de manera eficiente las estructuras cognitivas precisas para alcanzar el nuevo conocimiento a partir de los conocimientos previos.
- La segunda fase de una secuencia de aprendizaje o secuencia didáctica, se denomina **fase de desarrollo**. La finalidad de esta fase es la de trabajar los nuevos contenidos y que son expuestos a lo largo del tema, además de desarrollar las competencias estipuladas por la LOMCE. En este caso, y al tratarse de un tema comprendido en el temario de Biología y Geología de 3º de ESO, los contenidos van a ayudar a desarrollar todas las competencias

desarrolladas por la LOMCE, en especial, la competencia científica, y todas sus dimensiones.

- Por último, la última fase de cualquier secuencia didáctica es la **fase de reconceptualización** o refuerzo. En esta fase el alumno ha de ser capaz de extraer sus propias conclusiones sobre lo aprendido. Además, esta última fase también ha de servir como instrumento de autoevaluación, tanto para el alumno como para el profesor.

A medida que se explica el tema de Salud y Enfermedad, se va a ir desarrollando la secuencia de aprendizaje como tal, con las partes previamente explicadas. Al final del tema, se hará una reconceptualización mucho más global que abarque todos los aspectos estudiados en el mismo. En la temporización se dejará una sesión extra por si hubiera surgido algún imprevisto.

El libro de texto que se va a utilizar como apoyo para este tema, es el de 3º de ESO de Biología y Geología de Editorial SM. El libro de lectura para desarrollar la temática de las enfermedades contagiosas y las bases de la inmunología es *“Zombi. Guía para la supervivencia”*, escrito por Max Brooks.

2.5.2. Aprendizaje cooperativo

El Centro donde realicé este Trabajo de Fin de Máster tiene implantado un modelo educativo basado en el aprendizaje cooperativo, método cuya finalidad es convertir las situaciones académicas en experiencias sociales basadas en el trabajo en equipo. Así, cada alumno aprende porque ayuda y es ayudado por sus compañeros.

Cada clase se divide en grupos de cuatro o cinco alumnos que agrupan sus mesas de manera que les facilite la comunicación con sus compañeros. Tras la explicación del profesor, que no suele exceder de 20 ó 25 minutos, se les encargan unas tareas para resolver entre todos, y cada grupo tiene que hacer los ejercicios, poniéndose de acuerdo con sus compañeros previamente y así, obtener las mismas respuestas. Se intenta que en cada grupo haya un alumno con un rendimiento académico alto, dos alumnos con un rendimiento medio y un alumno con un rendimiento bajo. De esta manera, se pretende el equilibrio entre los niveles y capacidades de todos. Una vez por trimestre, se cambian los grupos. Dentro de cada grupo, a su vez, se asignan varios roles a los alumnos: un portavoz, un responsable del ruido, cuya finalidad es que no se excedan unos niveles de ruido cuando se trabaja en equipo, un coordinador y un supervisor (Abrami, 1995).

Este tipo de aprendizaje, que posee como base la socialización, tiene un fuerte enfoque constructivista. El constructivismo es una filosofía centrada en el alumno. Propone que el ambiente de aprendizaje apoye las múltiples perspectivas o interpretaciones de la realidad, la construcción del conocimiento y las actividades contextualizadas y basadas en la experiencia (Collet al. 1993; Guerrero, 2009).

A continuación, se enumeran las similitudes entre el aprendizaje cooperativo y el constructivismo, tanto desde el punto de vista conceptual y terminológico como en lo que respecta a aspectos curriculares (Díez de Ulzurrun, 2000).

- Propone que el ambiente de aprendizaje apoye las múltiples interpretaciones de la realidad, la construcción del conocimiento y las actividades basadas en la experiencia. *El aprendizaje cooperativo, al estar basado en las experiencias didácticas sustentadas en el trabajo en grupo, ayudan a los alumnos a ver las distintas perspectivas que pueden surgir en torno a un mismo tema.*
- Las experiencias y la práctica se utilizan para estructurar el pensamiento. *El paralelismo que se establece entre la enfermedad zombi y una enfermedad real, puede ayudarles a establecer una relación entre los aspectos estudiados en clase y lo que realmente aprenden.*
- Se estimula al estudiante el aprendizaje utilizando todo lo que está en su ambiente (concreto). *En este caso, aunque la temática de terror no es un elemento que esté en su ambiente, desde luego sí que es algo con lo que se encuentran familiarizados y que se puede usar como herramienta para aumentar el interés por la asignatura.*

En cuanto a los aspectos curriculares, las clases constructivistas y aquellas que están basadas en el aprendizaje cooperativo se caracterizan por (Díez de Ulzurrun, 2000):

- Los estudiantes trabajan en grupos. *Dado que el aprendizaje cooperativo basado en el constructivismo, no tendría sentido si los alumnos no estuvieran estructurados en grupos de trabajo.*
- El currículo se presenta desde el todo hasta las partes, haciendo énfasis en el concepto. *En este caso, la temática general o “todo” girará en torno a la epidemia zombi, y se estudiarán cada uno de los conceptos partiendo de la base general.*

- Las actividades curriculares descansan en fuentes primarias de conocimiento, y no en libros de texto.*El libro de texto en este caso, pasa a un segundo plano, donde sólo se utiliza para actividades complementarias o de refuerzo.*
- Los estudiantes son vistos como seres pensantes con teorías emergentes acerca del mundo.*Cada estudiante de cada grupo es un individuo con criterio propio y capacidad para expresar con libertad sus ideas sobre el tema que se esté trabajando.*
- El estudiante elige.*Los integrantes de cada grupo han de poder seleccionar y definir sus papeles dentro del grupo, esto hace que su rol dentro de su propio aprendizaje sea muy activo.*
- El estudiante tiene una autoestima definida.*Dentro del grupo, cada estudiante tiene un rol definido, previamente establecido. Esto le transmite el mensaje de que es un individuo necesario dentro del grupo, pues todas las tareas se encuentran repartidas, y todas ellas son imprescindibles.*
- El estudiante es cooperador. *Todos los estudiantes tienen un rol colaborador. Tal y cómo se ha mencionado antes, cada alumno aprende porque ayuda y es ayudado por sus compañeros.*
- Es independiente del maestro, pero reconoce la importancia del trabajo en equipo.*Todos los grupos son capaces de trabajar con autonomía del profesor, que pasa a tener un papel de supervisor del proceso de aprendizaje de cada grupo de manera personalizada.*
- Orientación basada en el “Tú ganas, yo gano”.*El hecho de que los alumnos trabajen en equipo ayuda a generar la idea de que el bien común prima sobre el individual. Si el grupo funciona de manera correcta, todos sus integrantes saldrán beneficiados.*

3. Proyecto Zombi

3.1.Planteamiento inicial

Atendiendo a los apartados anteriores, se puede llegar a la conclusión de que los adolescentes, hoy en día, cada vez dedican menos tiempo a la lectura en su tiempo libre. Viven influenciados por las nuevas tecnologías y el uso constante (y a veces, irresponsable) de Internet, con todos los peligros que entraña. Internet es un de recursos inagotables de videojuegos, películas y demás material audiovisual. Teniendo en cuenta que todo aquel recurso de temática zombi tiene como público diana a los

adolescentes, este tema parece el idóneo para utilizar como estrella durante el desarrollo del denominado concepto “Salud y enfermedad” de 3º ESO.

Según el Decreto 48/2015, de 14 de Mayo de 2015 (LOMCE) del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de Bachillerato, los contenidos que se van a abordar a lo largo de este Trabajo de Fin de Máster, corresponden a la asignatura de Biología y Geología. El temario que se trabaja es aquel que se desarrolla en 3º de ESO (14/15 años) y que hace referencia a los estados de salud y enfermedad, los diferentes tipos de enfermedades y la prevención y curación de dichas enfermedades. Se enmarcaría dentro del Bloque 4: “Las personas y la salud: la promoción de la salud”.

Es un tema de especial relevancia en este curso, dado que se encuentra dentro de la parte de fisiología humana que se imparte en ese curso, y cuya finalidad es que los alumnos adquieran conocimientos básicos sobre los distintos estados de salud y enfermedad del propio organismo. Todo ello en un contexto biomédico en el que sean capaces de entender el funcionamiento básico del cuerpo humano, cómo preservar y conservar la salud humana, y cómo prevenir enfermedades relacionadas con los malos hábitos de consumo y falta de ejercicio.

Los siguientes apartados del trabajo desarrollan aquellos elementos del currículo desarrollados, las actividades y la evaluación siguiendo la metodología que ha sido previamente descrita. Tal y cómo se explica previamente, no todas las actividades aquí descritas pudieron ser puestas en marcha por los motivos previamente expuestos.

El proyecto que posteriormente se expone, tiene una duración aproximada de tres semanas de duración, incluye el desarrollo del tema de “Salud y Enfermedad” (LOMCE) y propone el uso de la novela *“Zombi: Guía para la supervivencia”*, como instrumento didáctico para la impartición de los contenidos, y como herramienta para el fomento de la lectura. Además, dado que cuando se aborda este tema los alumnos ya han estudiado previamente todos los temas de fisiología humana, puede servir como instrumento de repaso de temas anteriores, pues se puede relacionar cómo la infección del virus de la enfermedad zombi afecta a los distintos sistemas y aparatos y a los órganos de los sentidos. Con lo cual, el uso de este libro se puede interpretar como reconceptualización de los siguientes temas comprendidos en el bloque 4: “Las personas y la salud. Promoción de la salud”:

1. Niveles de organización de la materia viva.
2. Organización general del cuerpo humano: células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas.
3. **La salud y la enfermedad.**
 - **Enfermedades infecciosas y no infecciosas.**
 - **Higiene y prevención.**
4. **Sistema inmunitario**
 - **Vacunas**
 - **Los trasplantes y la donación de células, sangre y órganos. (*)**
5. Las sustancias adictivas: el tabaco, el alcohol y otras drogas.
6. Nutrición, alimentación y salud
 - Nutrientes, alimentos y hábitos alimenticios saludables
7. Trastornos de la conducta alimentaria
 - Función de nutrición
8. Anatomía y fisiología de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor.
9. Alteraciones más frecuentes, enfermedades asociadas, prevención de las mismas y hábitos de vida saludables.
10. La función de relación.
 - Sistema nervioso y sistema endocrino.
11. La coordinación y el sistema nervioso.
 - Organización y función
12. Órganos de los sentidos: estructura y función, cuidado e higiene.
13. El sistema endocrino, glándulas endocrinas y su funcionamiento.
 - Principales alteraciones.
14. El aparato locomotor. Organización y relaciones funcionales entre huesos y músculos.
 - Prevención de lesiones

Los temas que quedarían excluidos, por no estar relacionados con la temática zombi, son los de reproducción humana. Tema por otra parte, que ya de por sí genera mucho interés entre los alumnos de 14-15 años.

(*) En negrita se encuentran aquellos apartados para los que se encuentran especialmente preparadas las actividades relacionadas con el libro. Dado que la supuesta enfermedad zombi afecta a todo el organismo, los alumnos deben tener en cuenta toda la fisiología del organismo previamente estudiada en temas precedentes para poder aplicarla en las distintas actividades propuestas.

3.2.Objetivos

3.2.1. Objetivos generales

Dentro de los objetivos que se persiguen con la realización de este trabajo, se pueden distinguir los objetivos generales, que se derivan de la metodología mencionada y de las actividades que se van a describir en los apartados venideros:

1. Utilizar la lectura como herramienta didáctica principal o de apoyo en la enseñanza de la Biología y la Geología.
2. Aumentar el nivel de motivación entre el alumnado por la asignatura de Biología y Geología, usando libros y lecturas que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje.
3. Despertar y aumentar el interés del alumnado por la lectura mediante libros que sean de su interés.
4. Aumentar la comprensión lectora y las habilidades de lectoescritura entre el alumnado, en relación con la Biología y la Geología.
5. Lograr que la mayoría del alumnado descubra la lectura como un elemento de disfrute personal.
6. Fomentar en el alumnado, a través de la lectura, una actitud reflexiva y crítica en su entorno.
7. Adaptar el temario de Biología a su realidad más cercana para potenciar el aprendizaje significativo.
8. Mejorar la capacidad de expresión oral y escrita, así como la composición de distintos tipos de textos de corte científico.
9. Discernir entre los hechos verídicos y verosímiles que se presentan en el libro de lectura con los que se presentan en el libro de texto.
10. Fomentar la capacidad de trabajo en grupo entre los alumnos y el respeto hacia el trabajo de los demás compañeros.
11. Favorecer un clima de compañerismo en el aula mediante el reparto equitativo de tareas.
12. Mejorar la opinión de los alumnos respecto a los avances científicos y a la importancia de la ciencia en la sociedad actual.
13. Hacer reflexionar a los alumnos acerca de la importancia de los avances científicos y su componente ético en la sociedad actual.
14. Cambiar la visión que algunos alumnos pueden tener de la Biología y la Geología como una asignatura *obsoleta*, poco interesante, y no relacionada con la realidad.

15. Fomentar la creatividad en los alumnos mediante actividades relacionadas con la temática zombi.

3.2.2. Objetivos didácticos

Son aquellos objetivos que derivan directamente de la ley, y que determinan aspectos actitudinales, procedimentales y conceptuales que, por imperativo legal, los alumnos deben integrar en su conocimiento.

1. Conocer el concepto de salud y enfermedad.
2. Descubrir, a partir del concepto de salud y enfermedad, los factores que los determinan.
3. Relacionar los principales conceptos con los aspectos estudiados mediante la lectura del libro.
4. Clasificar las enfermedades en infecciosas o no infecciosas.
5. Determinar las enfermedades infecciosas y no infecciosas más comunes que afectan a la población.
6. Estudiar, de manera hipotética, la enfermedad zombi como enfermedad infecciosa modelo y compararla con otras enfermedades infecciosas reales.
7. Conocer las distintas causas, prevención y tratamientos de enfermedades infecciosas.
8. Conocer las distintas causas, prevención y tratamientos de enfermedades no infecciosas.
9. Seleccionar información, establecer diferencias de los tipos de enfermedades de un mundo globalizado y diseñar propuestas de actualización.
10. Diseñar un plan de prevención y actuación en caso de una epidemia infecciosa.
11. Determinar el funcionamiento básico del sistema inmune y las continuas contribuciones de las ciencias biomédicas, y describir la importancia del uso responsable de medicamentos.
12. Conocer la importancia de las vacunas, y describir un procedimiento de elaboración de una vacuna para prevenir la epidemia zombi.
13. Reconocer y transmitir la importancia que tiene la prevención como práctica habitual e integrada en sus vidas y las consecuencias positivas de la donación de células, sangre y órganos.
14. Investigar las alteraciones producidas por los distintos tipos de sustancias aditivas y elaborar propuestas de prevención y control.

15. Reconocer las consecuencias para el individuo y la sociedad a seguir conductas de riesgo.

3.2.3. Objetivos de área

Son aquellos objetivos que están desarrollados, según lo recogido en el Boletín Oficial del Estado (BOE), en la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), y reflejados en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid (BOCM). Los objetivos de área para el Bloque 4, que vienen recogidos en el BOCM, se encuentran en el apartado de Anexos.

3.2.4. Objetivos de etapa

Son aquellos objetivos que están desarrollados, según lo recogido en el Boletín Oficial del Estado (BOE), en la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), y reflejados en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid (BOCM). Se encuentran en el apartado de Anexos.

3.2.5. Relación entre los objetivos didácticos, los de área y los de etapa

En la siguiente tabla se presenta qué objetivos de área y de etapa se van a trabajar en relación a cada uno de los objetivos didácticos. En esta tabla comparativa, tanto los objetivos de área como de etapa, sólo aparecen reflejados con la numeración que presentan que ha sido extraída del BOCM.

	Objetivos didácticos	Objetivos de área	Objetivos de etapa
1	Conocer el concepto de salud y enfermedad.	1, 2, 3	b, f, h
2	Descubrir, a partir del concepto de salud y enfermedad los factores que los determinan.	1, 2, 3	b, e, f, g, h
3	Relacionar los principales conceptos con los aspectos estudiados mediante la lectura del libro.	1, 2, 3, 4, 7, 8	b, e, f, g, h
4	Clasificar las enfermedades en infecciosas o no infecciosas.	3, 4, 5, 6	b, e, f, g, h
5	Determinar las enfermedades infecciosas y no infecciosas más comunes.	3, 4, 5, 6	b, e, f, g, h

	Objetivos didácticos	Objetivos de área	Objetivos de etapa
6	Estudiar de manera hipotética la enfermedad zombi como enfermedad infecciosa modelo y compararla con otras enfermedades infecciosas reales.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	b, e, f, g, h
7	Conocer las distintas causas, prevención y tratamientos de enfermedades infecciosas.	6, 8, 9, 10	a, e, f, j, k
8	Conocer las distintas causas, prevención y tratamientos de enfermedades no infecciosas.	6, 8, 9, 10	a, e, f, j, k
9	Seleccionar información, establecer diferencias de los tipos de enfermedades de un mundo globalizado y diseñar propuestas de actualización.	6, 8, 9, 10	a, e, f
10	Diseñar un plan de prevención y actuación en caso de una epidemia infecciosa.	6, 9, 10	a, e, f
11	Determinar el funcionamiento básico del sistema inmune y las continuas contribuciones de las ciencias biomédicas, y describir la importancia del uso responsable de medicamentos.	7, 8, 9	b, f, h
12	Conocer la importancia de las vacunas, y describir un procedimiento de elaboración de una vacuna para prevenir la epidemia zombi.	7, 8, 9	b, e, f, g, h
13	Reconocer y transmitir la importancia que tiene la prevención como práctica habitual e integrada en sus vidas y las consecuencias positivas de la donación de células, sangre y órganos.	1, 2, 3, 6, 7, 8	a, e, f, k
14	Investigar las alteraciones producidas por los distintos tipos de sustancias aditivas y elaborar propuestas de prevención y control.	6, 7, 8	b, e, f, g, h
15	Reconocer las consecuencias para el individuo y la sociedad a seguir conductas de riesgo.	6, 8	a, e, f, j, k

3.3.Competencias

Las competencias que se van a trabajar en este proyecto son las estipuladas en la LOMCE, y que se recogen en el Decreto 48/2015, por el que se establece el currículo de ESO para la Comunidad de Madrid. Dichas competencias son:

- **Comunicación lingüística:** realizando una lectura comprensiva de los textos del tema, sobre todo relacionados con el libro: “*Zombi. Guía de supervivencia*”. Mostrando interés por adquirir el vocabulario relacionado con las enfermedades y sus tipos, con el sistema inmunitario humano y con la medicina. Además utilizarán lenguaje para definir conceptos relacionados con las enfermedades y las defensas, para expresar conclusiones sobre los determinantes de la salud, para debatir sobre el uso responsable de los medicamentos.
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencias y tecnología:** interpretando, representando y analizando una tabla con datos numéricos sobre la temperatura corporal de una persona durante un proceso gripal, y elaborando a partir de ellos, una gráfica. Reconociendo la salud como un derecho, conociendo sus determinantes y la variación de éstos en las diferentes regiones del mundo, poniendo especial atención en su comunidad. Distinguiendo los tipos de enfermedades y las causas que las producen. Comprendiendo cómo se defiende el organismo de las enfermedades y conociendo el sistema inmunitario humano. Conociendo el funcionamiento de los sueros, de las vacunas, y de los medicamentos y comprendiendo su importancia. Conociendo, además, las técnicas de primeros auxilios.
- **Competencia digital:** interpretando y utilizando información sobre la salud contenida en Internet y en otras fuentes de información.
- **Aprender a aprender:** utilizando mapas conceptuales para facilitar su aprendizaje. Utilizandola fase de autoevaluación y de repaso para autoevaluar los conocimientos adquiridos sobre la salud, las enfermedades, el sistema inmunitario, y los avances biomédicos.
- **Competencias sociales y cívicas:** mostrando actitudes solidarias hacia quienes no disponen de suficientes condiciones sanitarias y adquiriendo una actitud responsable ante la propia salud y desarrollando hábitos saludables. Respetando e interpretando las opiniones ajenas y expresando las suyas durante los debates.

- **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor:** mostrando iniciativa y perseverancia para organizar la información, para expresar opiniones sobre la relación entre los índices de mortalidad y los determinantes de la salud.
- **Conciencia y expresiones culturales:** apreciando la aportación a la cultura humana y al avance de la medicina de las investigaciones realizadas por algunos científicos, como Koch, Pasteur, Jenner, etc.

3.4.Contenidos

Los contenidos que se van a desarrollar a lo largo del Proyecto Zombi son:

1. Conocimiento del concepto de **salud y enfermedad**.
2. Descubrimiento de los **factores** que determinan los estados de salud y enfermedad.
3. Relación de los principales conceptos estudiados anteriormente mediante la **lectura del libro**.
4. **Clasificación** de las enfermedades en **infecciosas y no infecciosas**.
5. Determinación de las enfermedades infecciosas y no infecciosas más comunes que **afectan a la población**.
6. Estudio hipotético de la **enfermedad zombi** como enfermedad infecciosa modelo y compararla con otras enfermedades infecciosas reales.
7. Conocimiento de las **distintas causas, prevención y tratamientos** de enfermedades **infecciosas**.
8. Conocimiento las distintas **causas, prevención y tratamientos** de enfermedades **no infecciosas**.
9. **Selección de información**, establecimiento de diferencias de los tipos de enfermedades de un mundo globalizado y diseño de propuestas de actualización.
10. Diseño de un **plan de prevención y actuación** en caso de una epidemia infecciosa.
11. Determinación del **funcionamiento básico del sistema inmune** y las continuas contribuciones de las ciencias biomédicas, y descripción la importancia del uso responsable de medicamentos.
12. Importancia de las **vacunas**, y descripción un procedimiento de elaboración de una vacuna para prevenir la epidemia zombi.

13. Reconocimiento de la importancia que tiene la **prevención como práctica habitual e integrada** en sus vidas y las consecuencias positivas de la donación de células, sangre y órganos.
14. Investigación de las alteraciones producidas por los distintos tipos de **sustancias adictivas** y elaborar propuestas de prevención y control.
15. Reconocimiento de las **consecuencias para el individuo** y la sociedad a seguir conductas de riesgo.

3.4.1. Relación de contenidos y clasificación

En la siguiente tabla aparecen clasificados los contenidos didácticos del proyecto según su dimensión **actitudinal, procedimental y conceptual**. Además, se establece la relación entre los contenidos establecidos en el currículo oficial (LOMCE) y los contenidos tratados a lo largo del Proyecto Zombi.

Contenidos LOMCE	Contenidos Proyecto Z	Clasificación
La salud y la enfermedad	Conocimiento del concepto de <u>salud y enfermedad</u> .	Conceptual
	Descubrimiento de los <u>factores</u> que determinan los estados de salud y enfermedad.	Procedimental
	Relación de los principales conceptos estudiados anteriormente mediante la <u>lectura del libro</u> .	Procedimental
Enfermedades infecciosas y no infecciosas	<u>Clasificación</u> de las enfermedades en infecciosas y no infecciosas.	Conceptual
	Determinación de las <u>enfermedades infecciosas y no infecciosas</u> más comunes que afectan a la población.	Procedimental
	Estudio hipotético de la <u>enfermedad zombi</u> como enfermedad infecciosa modelo y compararla con otras enfermedades infecciosas reales.	Actitudinal

Contenidos LOMCE	Contenidos Proyecto Z	Clasificación
Higiene y prevención	Conocimiento de las distintas <u>causas, prevención y tratamientos</u> de enfermedades <u>infecciosas</u> .	Conceptual
	Conocimiento las distintas <u>causas, prevención y tratamientos</u> de enfermedades <u>no infecciosas</u> .	Conceptual
	<u>Selección de información</u> , establecimiento de diferencias de los tipos de enfermedades de un mundo globalizado y diseño de propuestas de actualización.	Procedimental
	<u>Diseño de un plan de prevención y actuación</u> en caso de una epidemia infecciosa.	Procedimental
Sistema inmunitario	Determinación del <u>funcionamiento básico del sistema inmune</u> y las continuas contribuciones de las ciencias biomédicas, y descripción la importancia del uso responsable de medicamentos.	Procedimental
Vacunas	Importancia de las <u>vacunas</u> , y descripción un procedimiento de elaboración de una vacuna para prevenir la epidemia zombi.	Procedimental
Los trasplantes y la donación de células, sangre y órganos	Reconocimiento de la importancia que tiene la <u>prevención como práctica habitual e integrada</u> en sus vidas y las consecuencias positivas de la donación de células, sangre y órganos.	Actitudinal
	Investigación de las alteraciones producidas por los distintos tipos de <u>sustancias adictivas</u> y elaborar propuestas de prevención y control.	Procedimental
	Reconocimiento de las <u>consecuencias para el individuo</u> y la sociedad a seguir conductas de riesgo.	Actitudinal

4. Desarrollo

La metodología promoverá la actitud activa y participativa; además, debe facilitar el aprendizaje, tanto individual como colectivo, y perseguir la adquisición de las competencias, en especial, la competencia matemática y competencias básicas en ciencias y tecnología.

Tal y como se menciona en el apartado correspondiente a la metodología, la dinámica que se va a seguir para el desarrollo del proyecto, es la del aprendizaje cooperativo, metodología ya implantada en el centro donde se desarrollan las actividades, y con la cual los alumnos ya están familiarizados. En el centro, el curso de 3º de ESO, cuenta con 2 grupos de 25 alumnos cada uno. Cada grupo de trabajo cooperativo consta de 4 alumnos, uno de ellos tiene un rendimiento académico alto, dos de ellos medio y uno, es de rendimiento académico bajo. Dado que las clases son de 25 alumnos, hay un grupo en cada clase que es de 5 alumnos.

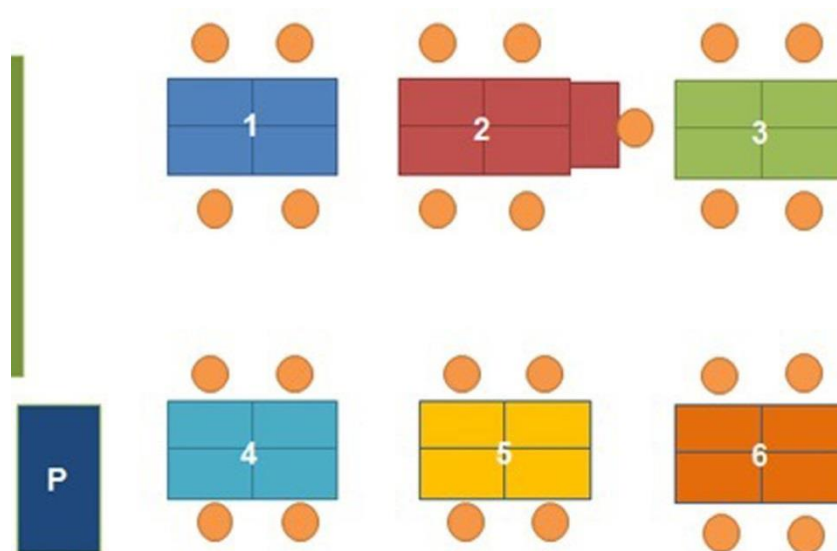


Figura 1. Disposición espacial de los alumnos en grupos en una clase basada en el aprendizaje cooperativo. Se puede observar cómo, los alumnos se dividen en grupos de 4, pero, al ser 25 alumnos en total, hay un grupo compuesto por 5 alumnos.

El Proyecto Zombi se caracteriza por desarrollar el tema de Salud y Enfermedad, utilizando como fuente de conocimiento el libro denominado “*Zombi. Guía para la supervivencia*”. Dado que este libro, por su naturaleza, no es capaz de cubrir todos los aspectos del currículo que aparecen mencionados en la LOMCE, se utilizarán actividades complementarias, y fichas proporcionadas por el profesor, como apoyo a la falta de contenidos que no pueden ser tratados con el libro de lectura. Como último recurso, también se utilizará el libro de texto como apoyo, ya que cuenta con material adaptado al nivel de los alumnos.

Además, dada la naturaleza de la temática tratada en esta parte del currículo, es oportuno inculcar en los alumnos una **educación en valores** que se articula en varios ejes:

- **Educación para la salud:** el conocimiento de los determinantes de la salud, de las distintas enfermedades y de las defensas inmunológicas del organismo puede servir para que los estudiantes posean una base teórica que justifique de manera objetiva la adopción de determinados hábitos saludables.
- **Educación para el consumo:** el conocimiento de los mecanismos de actuación de los distintos medicamentos llevará a un consumo responsable de los mismos; además, el conocimiento del trabajo de los profesionales de la salud hará un uso participativo y responsable en nuestro sistema sanitario.
- **Educación para la convivencia:** el conocimiento de los mecanismos de transmisión de las enfermedades infecciosas y de los hábitos o condiciones ambientales que determinan la aparición de enfermedades no infecciosas puede llevar al desarrollo de hábitos que eviten el contagio o de la capacidad para aconsejar a otras personas a que adopten dichos hábitos, de modo que mejoren las condiciones sanitarias de toda la sociedad.
- **Educación multicultural:** el uso de Internet como fuente fundamental de información sobre las condiciones sanitarias de otras regiones del mundo, fomentará el conocimiento de otras culturas y sociedades a través de la forma en la que plantean el problema de la salud.
- **Educación para los derechos humanos y para la paz:** la aceptación de la salud como derecho y obligación de toda persona servirá para fomentar actitudes solidarias hacia aquellas personas del mundo que no disfrutaban de ella por cuestiones políticas, geográficas o económicas.

4.1.Temporalización

Tal y cómo se menciona en el apartado de metodología, la temporalización va a venir marcada por las estructuras de las secuencias de aprendizaje. Cuentan con varias partes que van a ser desarrolladas con detalle en los siguientes apartados. Este tema, explicado con todas las actividades que a continuación vienen descritas, tendría una duración aproximada de casi un mes (10 sesiones aproximadamente). Teniendo

en cuenta que es el último, o de los últimos temas que se imparten en el curso, ya que el bloque de Geología se desarrolla durante el primer trimestre, es un tema que se trata en las últimas semanas de clase. Por lo tanto, su duración y sus dinámicas, se van a ver comprometidas por la marcha misma del curso. Razón por la cual, los alumnos no van a ser evaluados, teóricamente, mediante un examen escrito, sino mediante un trabajo expuesto en público, por grupos, y ante el resto de compañeros.

En la siguiente tabla se detalla la temporalización del proyecto. Todas las sesiones que lo componen tienen una duración de **una hora**. Dado que tanto la temporalización como la programación del proyecto están determinadas por la estructura de las secuencias de aprendizaje, en la tabla se ha aplicado un sistema de colores gracias al cual, se observan el **azul** las sesiones dedicadas a la fase de **motivación (M)**, en tonos **verdes** las sesiones que van a integrar la fase de **desarrollo (D)**, y por último, en **morado** aquellas sesiones dedicadas a la fase de **reconceptualización (R)**.

Debido a la programación del curso, durante el período de prácticas no pude realizar todas las actividades que a continuación se detallan, tal y cómo expliqué con anterioridad. Por lo que aquí, se han detallado todas aquellas actividades que yo habría llevado a cabo en clase de haber tenido la oportunidad.

A lo largo de la secuencia de aprendizaje que se detalla luego, se va a establecer un paralelismo entre los distintos apartados y sub-apartados del tema de “Salud y Enfermedad” y las fases de una epidemia mundial zombi (estallido, orígenes del brote, la investigación, la cura, etc.). Así, se atraerá la atención de los alumnos, se despertará su curiosidad, y aumentará su motivación por el tema, la asignatura, y se intentará fomentar la lectura en un momento crítico de la adolescencia, donde el porcentaje de alumnos que se consideran lectores voluntarios, está en su punto más bajo.

Sesión	Fase del Proyecto Z	Contenidos	Actividades prácticas
1ª (M)	<u>El estallido</u>	- Concepto de salud y enfermedad - Factores que afectan a la salud.	Detección de ideas previas Presentación del libro: <i>Zombi. Guía para la supervivencia</i> .
2ª (D)	<u>Los orígenes del brote</u>	- Clasificación de enfermedades infecciosas y no infecciosas. - Enfermedades infecciosas y no infecciosas más comunes	Estudio de la enfermedad zombi como enfermedad infecciosa modelo.

Sesión	Fase del Proyecto Z	Contenidos	Actividades prácticas
3ª (D)	<u>La investigación (I): Causas</u>	• Causas, prevención y tratamiento de enfermedades infecciosas • Causas, prevención y tratamiento de enfermedades no infecciosas	Búsqueda de información mediante la lectura del libro
4ª (D)	<u>La investigación (II): Tratamiento y prevención</u>	• Diseño de un plan de prevención y actuación en caso de una enfermedad infecciosa	Búsqueda de información mediante la lectura del libro Visionado parte de "Contagio"
5ª (D)	<u>La cura (I): Principios de inmunología</u>	• Funcionamiento básico del Sistema Inmune • Importancia de las vacunas	Búsqueda de información mediante la lectura del libro. Visionado de un fragmento de la película "Guerra Mundial Z"
6ª (D)	<u>La cura (II): La vacuna</u>	➤ Prevención como práctica habitual	Visualización de otra escena de "Guerra Mundial Z" y "Contagio" Elaboración teórica de una vacuna para la enfermedad Z
7ª (D)	<u>Mantenimiento de la salud</u>	➤ Sustancias adictivas ➤ Consecuencias para la salud del individuo	Actividades relacionadas con la drogadicción.
8ª (D)	<u>Salvando vidas</u>	-	Primeros auxilios
9ª (R)	<u>El congreso Z (I): Puesta en común</u>	-	➤ Puesta en común del informe del brote: ○ <u>G1</u>: El estallido ○ <u>G2</u> Los orígenes ○ <u>G3</u> La investigación
10ª (R)	<u>El congreso Z (II): Puesta en común</u>	-	➤ Puesta en común del informe del brote: ○ <u>G4</u>: La cura: antiviral ○ <u>G5</u>: La cura: la vacuna. ○ <u>G6</u>: La prevención. Los errores previos.
11ª (R)		Autoevaluación (aula TIC)	➤ Sólo si no hubiera dado tiempo a terminar la puesta en común.

4.2.Secuencia de aprendizaje

4.2.1. Fase de motivación: El comienzo

El curso al que este proyecto está dedicado, es 3º de ESO, curso que, como ya he mencionado anteriormente, tiene como finalidad la de imbuir a los alumnos un conocimiento básico y funcional sobre el funcionamiento del propio organismo, y sus alteraciones. Como es lógico, esta unidad, que trata los contenidos relacionados con la salud y las enfermedades, se aborda una vez finalizado el estudio de la anatomía y fisiología del ser humano en el grupo anterior de unidades. Éste es un tema sobre el que los alumnos no suelen estar muy familiarizados.

Teniendo este factor en cuenta, es de esperar que no tengan unos conocimientos asentados sobre esto. Con todo ello, es también probable que muchos de los conocimientos que hayan estudiado antes en Educación Primaria se hayan olvidado, con lo cual la existencia de ideas previas sobre este tema es más que plausible.

Sesión 1

Detección de ideas previas

En la primera sesión, se llevará a cabo una fase de motivación cuya finalidad es despertar el interés y la curiosidad en los alumnos. Esta fase consistirá en lanzar una serie de preguntas a los alumnos, que tendrán que responder de acuerdo a los conocimientos previos que posean sobre el tema. Esto se hace con la finalidad de hacer consciente de su falta de conocimiento específico sobre el tema además de incitar a la curiosidad sobre el tema a los alumnos.

1. **¿Qué entiendes por salud y por enfermedad?**
2. **¿Crees que en todos los países del mundo los ciudadanos tienen acceso a la asistencia médica?**
3. **¿Cuál es la diferencia entre los analgésicos y los antiinflamatorios, ya que son algunos de los medicamentos que más habitualmente solemos consumir?**
4. **¿Sabes qué significa “automedicarse”? ¿Te parece una actitud beneficiosa para la salud?**

Este tipo de preguntas sirven para comprobar si los estudiantes tienen conceptos básicos erróneos o ideas previas que puedan inducir a errores conceptuales durante el tratamiento de la unidad. Es importante hacer preguntas encaminadas a la detección de ideas previas sin que abunden demasiado para no

abrumar a los alumnos. Pero al mismo tiempo es importante hacerles conscientes y sujetos activos participantes de su propio proceso de aprendizaje.

Ideas previas sobre la Salud y la Enfermedad:

- Muchos de los estudiantes no tienen una idea clara de lo que implica estar sano.
- Un alto porcentaje de alumnos no consideran enfermedades aquellas que están relacionadas con la mente.
- Aunque todos los estudiantes saben que por vivir en un país desarrollado tienen un acceso fácil y relativamente eficaz a la asistencia sanitaria, algunos no son conscientes de que esta situación no es así en otros lugares.
- Prácticamente la totalidad de los alumnos conoce los efectos de los analgésicos y los antiinflamatorios (aliviar el dolor), pero ninguno conoce la diferencia entre los mecanismos de actuación de unos y de otros.
- Aunque la automedicación no es una práctica habitual entre los adolescentes, es interesante sacarlo a relucir para resaltar los efectos perjudiciales que podría tener en ellos. Aunque todos saben o intuyen lo que era la automedicación, muy pocos tienen conciencia de que es una práctica peligrosa si no se realiza bajo la supervisión médica.

Estrategias de motivación: Comienza el brote

Sesión 1. Primera fase: El estallido

Presentación del libro: Zombi. Guía de supervivencia

A continuación, se procederá a explicar a los alumnos la temática de esta unidad. Para ello, se presentará el que va a ser el libro de apoyo a lo largo de todo el tema: “*Zombi. Guía de supervivencia*” de Max Brooks. .

Este libro es un manual de supervivencia en una situación de invasión zombi. Su autor, Max Brooks, establece planes detallados para el ciudadano común para poder sobrevivir a los zombis y ofrecer una protección completa contra los muertos vivientes. El libro está dividido en siete capítulos, el primero de los cuáles trata sobre “los No muertos: mito y realidad”. Este primer capítulo, que abarca las primeras 50 páginas del libro, trata sobre aquellos aspectos biológicos que originan la enfermedad, descartando el mito de la maldición que tradicionalmente se había ido transmitiendo a lo largo de las generaciones. A continuación, se proyectará una noticia ficticia acerca del inicio del brote:

“Según el telediario de la mañana, alguna especie de maníaco o maníacos ha masacrado y devorado parcialmente a una familia. Por el estado de los cuerpos, daba la impresión de que todos habían participado en una pelea violenta, ya que tenían magulladuras, cortes y huesos rotos. Todos tenían grandes marcas de mordeduras. Se han trasladado los cuerpos al hospital para hacerles una autopsia exhaustiva. Horas más tarde, los supuestos muertos se alzaron durante la autopsia, atacando al forense y su ayudante”.

Luego se propondrá una breve explicación teórica acerca de dos de los primeros aspectos tratados en el tema:

- **Concepto de salud y enfermedad.**
- **Factores que afectan a la salud.**

A partir de ese momento, los estudiantes serán considerados un grupo de científicos, que han de indagar de manera teórica, sobre los orígenes del brote, sus causas, y sus posibles soluciones. Para ello deberán conocer las bases de los mecanismos de salud y enfermedad que se dan en el organismo humano y que serán desarrollados a lo largo del tema.

En esta primera sesión, después de la explicación teórica de esta fase del brote y apoyándose en la información contenida en la Guía, los alumnos deberán responder, en grupo, a las siguientes preguntas:

“Gracias a la noticia que hemos podido leer antes, como científicos, hemos podido percatarnos de la existencia de un brote de enfermedad zombi en nuestro país. Para ello, en primer lugar, debemos determinar qué es lo que va a diferenciar los individuos enfermos de los sanos, y a partir de ahí, empezar a tomar medidas.

Para ello, tenemos que definir lo que entendemos por salud, y lo que entendemos por enfermedad.

- a) *Una persona no enferma, ¿podría no gozar de buena salud?*
- b) *Explica el siguiente párrafo: La posesión del mejor estado de salud que se es capaz de conseguir, constituye uno de los derechos fundamentales de todo ser humano.”*

SOLUCIONES

“La Organización Mundial de la Salud (OMS), define salud como el estado de pleno bienestar físico, mental y social. La enfermedad es toda alteración física o mental que desencadena un mal funcionamiento del organismo.

- a) Dado que se suele asociar la enfermedad sólo al malestar físico. Una persona no enferma podría no gozar de buena salud, si a pesar de estar en buena forma física, no gozara de bienestar mental o social.*
- b) El derecho a la salud es un derecho fundamental humano reconocido, por lo que todo el mundo debería poder acceder a un sistema sanitario que sepa dar respuesta a las necesidades específicas de la población en cuestión.”*

En esta primera sesión, también se explicará a los alumnos la dinámica de esta unidad. Siguiendo los grupos de trabajo cooperativo, ambas clases de 3º están divididas en 6 grupos. Cada grupo deberá elaborar un pequeño informe acerca de una de las fases del brote. Al final de la unidad, se celebrará en clase un pequeño congreso, denominado Congreso Z, en el cual, cada grupo tendrá que entregar el trabajo, y exponer a sus compañeros, desde un punto de vista científico, la fase que le ha sido asignada.

Por ejemplo, en esta primera sesión, los alumnos del grupo 1, deberán elaborar un informe de una longitud de 5-7 páginas, aproximadamente, y una presentación PowerPoint, pues las clases están dotadas de un ordenador conectado a un cañón proyector. Dicho informe, deberá incluir aquellos aspectos tratados a nivel teórico en la sesión, adaptados al material del libro y será entregado el día del Congreso Z. En este caso, al tratarse de la primera sesión, el grupo 1 hará un informe, basándose en la información contenida en el libro, sobre la primera fase del brote denominada: “El estallido”. Deberán escribirlo utilizando un vocabulario correcto y simulando la verosimilitud de la noticia, un análisis de la primera parte del brote, relacionándolo con la parte teórica vista en clase. Debido a que se trabajan contenidos reales (conceptos de salud y enfermedad) sobre contenidos ficticios (brote zombi), se valorará la creatividad y la capacidad de adaptar lo aprendido en clase con los elementos de la novela de manera verosímil.

Así, en las sucesivas sesiones, cada grupo irá preparando un informe que tendrá que exponer al final de la unidad y que servirá como evaluación.

4.2.2. Fase de desarrollo: La epidemia

Esta segunda fase de la secuencia de aprendizaje empieza después de la primera sesión, dentro de la cual estaba integrada la fase de motivación. Al final de cada sesión, los alumnos deberán elaborar, de manera individual, un resumen de no más de tres líneas, que resuma los contenidos teóricos que se han estudiado en la clase anterior, relacionándolo con la fase del brote en la que se encuentre la unidad. Al principio de cada sesión, se elegirá a un par de estudiantes para leer en voz alta el resumen de la clase anterior. La finalidad es la de ayudar a situarse en el temario, recordar lo visto en la sesión anterior, y ser conscientes del progreso de su aprendizaje a medida que se avanza en el temario de la unidad.

Sesión 2. Segunda fase: Los orígenes de la enfermedad

La segunda sesión comenzará con la lectura del resumen de la primera fase del Proyecto Zombi. A continuación, se impartirán de manera breve los aspectos teóricos relativos a:

- **Clasificación de enfermedades infecciosas y no infecciosas.**
- **Enfermedades infecciosas y no infecciosas más comunes.**

Luego se pasará a hacer actividades que traten lo visto en clase, relacionándolo con la lectura de la parte del libro que trata, sobre los brotes de enfermedad zombi como si fuera una enfermedad infecciosa.

“Gracias a la lectura de la guía, sabemos que la enfermedad zombi, a la que denominaremos enfermedad Z, es una enfermedad contagiosa, que se transmite por contacto entre un individuo infectado y otro que no lo está.

- a) *¿Qué tipo de contacto tiene que establecerse para que se produzca el contagio?*
- b) *¿Qué tipo de transmisión es la que se da en la enfermedad Z?*
- c) *¿Por qué algunas enfermedades infecciosas se denominan contagiosas? ¿Todas las enfermedades infecciosas son contagiosas?*
- d) *Nombra alguna enfermedad real que guarde similitud en cuanto al modo de transmisión de la enfermedad Z.”*

SOLUCIONES

- a) *El tipo de contacto que se tiene que dar para que se produzca contagio es contacto físico, pues es el que se establece por contacto de fluidos como la saliva y la sangre, en el caso de las mordeduras.*
- b) *La transmisión que se da en el caso de la enfermedad Z es directa, ya que se produce entre una persona infectada que transmite el agente patógeno a otra sana. El virus no se puede transmitir ni por el agua ni por el aire. Aunque los mordiscos de zombi son el medio de transferencia más conocido, no es el único. Ha habido humanos que se han infectado al rozarse con un zombi, ya que han entrado en contacto heridas abiertas de ambos, o al recibir una lluvia de restos de no muerto tras una explosión. El Solanum es letal para todos los seres vivos, con independencia de su tamaño, su especie, o el ecosistema al que pertenezcan. No obstante, la reanimación únicamente tiene lugar en los seres humanos. Se puede descartar el contagio a través de picaduras de insectos, como los mosquitos, puesto que se ha demostrado experimentalmente que los insectos son capaces de detectar a un anfitrión infectado y lo rechazarían.*
- c) *Las enfermedades infecciosas (producidas por microorganismos patógenos) se denominan a veces contagiosas porque se transmiten de individuos infectados (sean portadores o enfermos) a individuos sanos, ya sea por transmisión directa o indirecta (sin que haya contacto físico entre los distintos individuos).
No todas, cuando una enfermedad infecciosa es transmitida por medio de fómites (como por ejemplo, los alimentos), no sería considerada contagiosa. Este sería el caso del botulismo.*
- d) *Una enfermedad que tenga similitud con la enfermedad Z, en cuanto a contacto o transmisión, podría ser el Ébola, o la gripe.*

Esta información será recabada por los alumnos del Grupo 2 para la elaboración del informe de esta segunda fase del brote y será expuesta durante el Congreso Z.

Sesión 3. Tercera fase: La investigación (I): Causas.

La tercera sesión comenzará con la lectura del resumen de la segunda fase del Proyecto Zombi. Más tarde, se pasará a la explicación teórica de la tercera fase del Proyecto Zombi.

- **Causas, prevención y tratamiento de enfermedades infecciosas.**
- **Causas, prevención y tratamiento de enfermedades no infecciosas.**

En esta tercera sesión, se desarrolla la fase de investigación, en la cual los estudiantes han de empezar a indagar acerca del agente etiológico de la enfermedad Z, en particular, y de las enfermedades infecciosas, en general. Para ello, los estudiantes deberán usar la guía de supervivencia en busca de la descripción del agente etiológico causante del brote.

“En la guía de supervivencia, se menciona que el agente etiológico (causante) de la enfermedad Z es un virus, denominado Solanum. Siguiendo un proceso que aún no se ha comprendido del todo, el virus utiliza las células del lóbulo frontal para replicarse y las destruye al mismo tiempo. Durante ese período, todas las funciones corporales se detienen, por lo cual, al pararse el corazón, se considera muerto al sujeto infectado. El cerebro sin embargo sigue vivo aunque inactivo, mientras el virus muta sus células hasta transformarlo en un organismo completamente nuevo”.

- a) *¿Cuáles son las características de los virus?*
- b) *¿De dónde viene el término Solanum? ¿Cuáles son los síntomas de la enfermedad que provocan?*
- c) *¿Cuáles sería el tratamiento que le darías a una persona que padece una infección vírica?”*

SOLUCIONES

- a) *“Los virus son seres que carecen de orgánulos celulares y por ello deben parasitar a otras células para poder reproducirse. Producen enfermedades como la rubéola, la gripe, o la varicela*
- b) *El término Solanum, escogido por el autor del libro Max Brooks, es una referencia al género del mismo nombre, que incluye entre otras especies, al Solanumtuberosum, nombre científico de la patata. El proceso infeccioso en un ser humano dura aproximadamente 24 horas, dependiendo individuo.*

- a. *Hora primera: la zona infectada se decolora (adquiere un tono entre marrón y morado) y causa dolor. La herida de coagula de manera inmediata (siempre que la infección venga de una herida.*
 - b. *Hora quinta: Fiebre (de 37 a 39 °C), escalofríos, leve demencia, vómitos, dolor intenso en todas las articulaciones.*
 - c. *Hora octava: entumecimiento de las extremidades, y la zona infectada, aumento de la fiebre (de 39 a 41 °C), se incrementa la demencia, se pierde la coordinación muscular.*
 - d. *Hora undécima: Parálisis en la parte inferior del cuerpo, entumecimiento general, ralentización de la frecuencia cardíaca.*
 - e. *Hora decimosexta: Se entra en coma.*
 - f. *Hora vigésima: El corazón se detiene. Nula actividad cerebral.*
 - g. *Hora vigesimotercera: reanimación.*
- c) *Las infecciones víricas se pueden tratar de varias maneras, mediante medicamentos antivíricos o antivirales (no se denominan antivirus, pues esos son los que eliminan virus informáticos). Estos antivirales pueden actuar de varias maneras, la más común es inhibiendo o disminuyendo la tasa de replicación del virus. Su eficacia es limitada, su efectividad no demasiado alta. Además, las infecciones víricas podrían tratarse con sueros o vacunas, cuya finalidad es estimular al Sistema Inmune de maneras diferentes para contribuir a la eliminación del virus. Por último, en el caso de algunas enfermedades víricas para las cuales no existe el tratamiento, como el resfriado común, se recurre al tratamiento sintomático, que consiste en tratar los síntomas de la enfermedad, en vez de al virus en sí. En el caso del resfriado se tomarían medicamentos para aliviar los síntomas relacionados con el dolor de cabeza, de garganta, o la mucosidad.”*

Sesión 4. Cuarta fase: La investigación (II): Tratamiento y prevención.

La cuarta sesión comenzará con la lectura del resumen de la tercera fase del Proyecto Zombi. Iniciándose la segunda parte de la investigación, en los alumnos deberán investigar acerca de la prevención de las enfermedades infecciosas en una epidemia. Asimismo, dado que en la anterior fase, los alumnos estuvieron indagando sobre el tratamiento de las enfermedades víricas en general, deberán empezar a plantear un diseño de un plan de prevención y actuación en caso de una enfermedad infecciosa, y un tratamiento personalizado para la enfermedad Z.

La parte teórico-práctica que se va a impartir en esta clase va a incluir:

➤ **Diseño de un plan de prevención y actuación en caso de una enfermedad infecciosa**

“A la hora de diseñar un plan de prevención y actuación en caso de una enfermedad infecciosa como es la enfermedad Z, es importante recabar toda la información posible de la que puedas disponer. Con tu grupo de investigación revisad los aspectos de la guía que puedan tratar sobre este tema, y los protocolos del CDC (Centro de Control de Enfermedades) en el fragmento de la película de Contagio (película del 2011 protagonizada por Kate Winslet y Matt Damon, que trata sobre una epidemia mundial de una enfermedad ficticia similar a la gripe A, pero mucho más virulenta). Podrás diseñar un pequeño plan de prevención para disminuir el riesgo de que la enfermedad Z se vuelva a propagar de nuevo. Recuerda que los aspectos de la guía que conviene tomar bajo consideración:

- *Cómo matar a los ya muertos*
- *Eliminación de los restos mortales*
- *Tipos de brotes”*

Para llevar a cabo esta actividad y las cuestiones asociadas, los alumnos podrán visualizar en clase, una escena seleccionada de la película de **Contagio**, largometraje estadounidense de 2011 dirigida por Steven Soderbergh y protagonizada por Matt Damon, JudeLaw, Kate Winslety GwynethPaltrow. El uso de películas puede hacer que los alumnos se vean aún más atraídos por el tema, y ayuda a salir de la rutina establecida en el aula. En este trabajo, se optará no por ver un largometraje entero, pero sí varias escenas seleccionadas (de no más de 2 minutos de duración) de varias películas y que guardan relación con la unidad. De esta manera, se consigue no comprometer el ritmo de la clase de manera significativa porque no se invierte una sesión o varias, en ver la película entera. Esto es una cuestión de vital importancia, porque al ser un tema que se va a impartir a final de curso, las horas sobrantes no suelen abundar.

Transcripción de una escena de la película Contagio que habla de la transmisión directa e indirecta:

- *“47 casos y 8 muertes desde las 5 de la tarde.*
- *Es fin de semana, estas cifras podrían ser bajas, la gente se queda en casa. Veremos cómo evoluciona.*

- *A día de hoy debemos inclinarnos por algo respiratorio, tal vez también por fómites.*
- *¿Fómites? ¿Qué es eso?*
- *Se refiere a la transmisión por contacto. Una persona de media se toca la cara de 2 a 3000 veces al día, de 3 a 5 veces cada minuto. Entre medias tocamos pomos, grifos, botones de ascensor y a otras personas. Esas cosas se convierten en fómites.*
- *(...)*
- *Tenemos que determinar lo siguiente: cada persona que enferma: ¿A cuántas personas es probable que contagie? En el caso de la gripe estacional suele ser a 1. En el de la viruela, en cambio, es a más de 3. Antes de que tuviéramos la vacuna, la tasa para la polio estaba entre 4 y 6. Llamamos a este número la R-0. La R representa la tasa de reproducción del virus.*
- *¿Alguna idea de cuál puede ser en este caso?*
- *La rapidez con la que se multiplique dependerá de diversos factores: del período de incubación, del tiempo que una persona es contagiosa, a veces la gente puede ser contagiosa sin presentar síntomas, también necesitamos saber eso. Y necesitamos saber la cantidad de personas susceptibles al contagio del virus.*
- *Por lo que parece, todas aquellas que tengan manos, nariz y boca.*
- *Cuando conozcamos la R-0 nos haremos una idea de la magnitud de la epidemia.*
- *Ahora se trata de una epidemia. ¿Una epidemia de qué?*
- *Hemos enviado una muestra al CDC.*
- *En 72 horas sabremos lo que es. Si tenemos suerte.*
- *Está claro que no es el caso.”*

“Está claro que podemos establecer similitudes entre la epidemia que ocurre en la película de Contagio, y el brote de enfermedad Z al que nos enfrentamos. Habiendo visto la escena de Contagio de la que hemos hablado anteriormente, y contando con la información de la guía, contesta a las siguientes preguntas:

- a) ¿Crees que la enfermedad Z podría transmitirse por fómites?*
- b) ¿Cuál sería la medida que tomarías con las personas que han podido estar en contacto con el virus pero no presentan síntomas?*
- c) ¿Cuál es la diferencia entre **vacunas**, **sueros** y **medicamentos**?”*

SOLUCIONES

- a) *“En el caso de la enfermedad Z, más concretamente con el virus Solanum, no parece que pueda transmitirse por fómites, ya que el contagio se produce por contacto físico entre fluidos de un individuo infectado y un individuo sano.*
- b) *La medida de prevención que se podría tomar en caso de que una persona fuera susceptible de estar contagiada y presentar síntomas, sería la **cuarentena**. Así, el personal médico estaría avisado en tiempo real de la evolución de los pacientes.*
- c) *Las **vacunas** son preparados artificiales, que contienen patógenos inactivos (debilitados o muertos), incapaces de provocar la enfermedad. Las vacunas previenen las enfermedades, no las curan. Han de administrarse antes padecer la enfermedad.*
*Los **sueros** son preparados artificiales que contienen anticuerpos contra un patógeno específico*
*Los **medicamentos** son compuestos que contienen unas sustancias, denominadas principios activos, que curan una enfermedad o alivian los síntomas que ésta produce.”*

Sesión 5. Quinta fase: La cura (I): Principios de inmunología

La quinta sesión comenzará con la lectura del resumen de la siguiente fase del Proyecto Zombi, pasando a la primera parte de la cura, dedicada a que los alumnos estudien la fisiología básica del Sistema Inmune, así podrán plantear una posible cura para la enfermedad Z y acabar con el brote.

Los aspectos teóricos a tratar en este tema son:

- **Funcionamiento básico del Sistema Inmune**
- **La importancia de las vacunas**

Una vez transcurrida la explicación teórica de la sesión, seguirá la parte práctica, en la cual la dinámica será similar a la de la sesión anterior. Los alumnos, por grupos de trabajo cooperativo, tendrán que leer en la guía, aquellos aspectos que hablen de la propagación del virus por el organismo, y ver en clase, una escena de la película “**Guerra Mundial Z**”, en la cual se menciona un posible tratamiento similar a la vacunación para superar la epidemia.

Así, los alumnos deberán tratar por grupos la posible eficacia de una vacuna contra la enfermedad Z. En el apartado 3 de este trabajo, ya se menciona que Guerra Mundial Z es una obra escrita por el mismo autor que la guía, y ha inspirado una película que fue estrenada en 2013 y recibe el mismo nombre.

Transcripción de una escena de la película Guerra Mundial Z que habla de la posible inmunización contra el virus:

“La madre naturaleza es una asesina en serie. Nadie la supera, y es la más creativa. Pero como todo asesino en serie siente el irrefrenable deseo de que la atrapen. ¿De qué sirven esos fantásticos crímenes si nadie se lleva el mérito? De modo que va dejando miguitas. Lo más difícil es reconocerlas e interpretarlas. A veces, lo que creías que era el aspecto más brutal y activo del virus resulta que es su talón de Aquiles. Y a ella le encanta disfrazar sus flaquezas de fortalezas.”

“Teniendo en cuenta la rapidez con la que se propaga el Solanum por el organismo, parece que el remedio más eficaz es la prevención mediante la inmunización. Antes, vuestro grupo de investigación debe valorar la eficacia de las vacunas y la importancia de éstas en la salud de una población. Para ello contestad a las siguientes preguntas:

- a) *¿Cómo actúan las vacunas?*
- b) *Indica las diferencias entre la respuesta humoral primaria y la respuesta humoral secundaria.*
- c) *Razona por qué debe ser obligatoria la vacunación en la infancia y la adolescencia contra determinadas enfermedades. Y en el caso de las personas mayores, ¿por qué es recomendable su vacunación ante determinadas circunstancias)*
- d) *Indica el tratamiento más adecuado (vacuna, suero o antibióticos) en:*
 - a. *Un paciente con una infección bacteriana declarada.*
 - b. *Una persona que acaba de hacerse una herida profunda*
 - c. *Una persona que va a viajar a un país donde existe una enfermedad extendida.”*

SOLUCIONES

- a) *“Cuando se administra una vacuna a un individuo, su sistema inmunitario reconoce patógenos inactivos que esta contiene y se desencadena una respuesta humoral primaria; es decir: sus linfocitos B reconocen el patógeno inactivo de la vacuna, sintetizan anticuerpos y*

adquieren memoria inmunitaria. Si un patógeno vivo infecta realmente a un individuo vacunado contra él, los linfocitos B con memoria desarrollados gracias a la vacuna desencadenarán una respuesta humoral secundaria; el patógeno será eliminado y el individuo no enfermará.

- b) La respuesta humoral primaria tiene lugar cuando el patógeno infecta al organismo por primera vez y proporciona memoria inmunitaria. La respuesta secundaria ocurre cuando el patógeno realiza la segunda infección o posterior y se desencadena a partir de las células con memoria que se desarrollaron con la respuesta primaria.*
- c) La vacunación debe ser obligatoria en la infancia y la adolescencia, porque hay enfermedades que se suelen dar durante dichas etapas y pueden llegar a ser mortales (meningitis) o dejar secuelas de por vida (poliomielitis). A esas edades el sistema inmunitario todavía está madurando y puede no ser efectivo frente a una determinada infección. Así, cuando esas personas lleguen a la adulta tendrán un sistema inmunitario “educado” y preparado para hacer frente a cualquier infección sin comprometer la vida del individuo. Asimismo, la vacunación en personas mayores de determinadas enfermedades (gripe estacional) también es importante pues aunque no son enfermedades peligrosas pueden acarrear complicaciones (respiratorias) que pueden llegar a poner en peligro su vida.”*
- d) Indica el tratamiento más adecuado:*
 - a. Tratamiento antibiótico*
 - b. Sueros*
 - c. Vacunación*

Sesión 6. Sexta fase: La cura (II): La vacuna

La sexta sesión comenzará con la lectura del resumen de la siguiente fase del Proyecto Zombi, luego a la segunda parte de la cura. En esta parte, los alumnos deben plantear la posibilidad de diseñar una vacuna. Los elementos del currículo que se van a tratar en esta sesión son:

➤ Prevención como práctica habitual

Para ello, los grupos deberán buscar en la Guía, aquella información que esté relacionada con una posible vacuna contra el virus *Solanum*. Además, se procederá a

la visualización de otra escena de la película Guerra Mundial Z, donde el protagonista, Gerry (Brad Pitt), se percató de que los zombies no atacan a aquellos que sufren alguna enfermedad grave o terminal (cáncer, cirrosis, SIDA). De ahí obtiene la idea de que inoculando un vial con una muestra del microorganismo causante de la enfermedad (grave pero curable), puede pasar desapercibido por los zombies.

Transcripción de dicha escena de la película Guerra Mundial Z:

-“ ¿Qué necesita de nosotros?

- Su peor enfermedad.”

“Llegados a este punto, la comunidad científica está de acuerdo en que lo más efectivo para poder luchar contra la epidemia es evitar que se expanda. Para ello debemos encontrar la manera de crear una vacuna contra el virus. Hemos visto que en la película Guerra Mundial Z, encuentran la manera de camuflarse entre los zombies. Debido a que se percatan de que los zombies no atacan a los individuos enfermos deciden inocularse microorganismos patógenos para no ser detectados. Y recordad, tal y como dice Gerry en la película: “No es una cura, es camuflaje”.

- a) *¿Te parece esto plausible? ¿Esto sería aplicable a toda la población?*
- b) *¿Cómo diseñarías una vacuna contra el virus?”*

SOLUCIONES

- a) *“No, debido a que los individuos empezarían a mostrar síntomas en un plazo corto de tiempo, y al ser enfermedades graves, se pondrían en peligro las vidas de muchas personas. Además, en toda la población siempre hay un grupo de individuos cuyo sistema inmune está comprometido y es peligroso para ellos inocularse microorganismos patógenos. Cabe destacar que lo que muestran en la película NO ES INMUNIZACIÓN, dado que no se están haciendo inmunes contra el virus.*
- b) *En primer lugar, se aislaría el virus de alguna muestra biológica. A continuación se intentaría inactivar mediante calor para que el virus pierda la capacidad de infección de las células animales, o bien aislaría la molécula del virus que es reconocida por las células de nuestro sistema inmune pero que por sí misma no tiene capacidad infectiva. Después inocularía la solución en un grupo de ratas de laboratorio que expondría ante el virus. Si no desarrollan la enfermedad (en este caso,*

la muerte sin reanimación), el ensayo pasaría a la fase experimental en simios, y cerdos, en la cual se probarían las vacunas. Si no desarrollan la enfermedad al estar en contacto con el virus, se pasaría a la fase experimental humana. Si se demuestra la efectividad de la vacuna en humanos ante la presencia del virus, se pasaría a inmunizar a toda la población no infectada.”

Después, los alumnos deberán visualizar otra escena breve de la película de Contagio y contestar a la siguiente pregunta:

“Ahora que ya hemos diseñado nuestra vacuna y parece que es efectiva tenemos que dilucidar cuál es la mejor manera de administrarla. En la película de Guerra Mundial Z vemos que la administraciones intramuscular, pero en el caso de Contagio la administración es respiratoria. ¿Por qué te parece que esto es así? ¿Cuál es la mejor manera de administrar la vacuna?”

SOLUCIONES

“En el caso de la película Guerra Mundial Z, la vacuna se administra vía intramuscular porque la vía de entrada del virus en los organismos sanos es la sangre. Mientras que en Contagio la vía de administración es respiratoria porque el virus se transmite de manera respiratoria. Este es el mismo motivo por el que otra vacuna, esta vez real, la vacuna de la poliomielitis (Sabin) se administra vía oral, esta vacuna contiene virus atenuados. El poliovirus se transmite por vía digestiva y causa una infección digestiva, si el sistema inmune no es capaz de hacer frente al virus, este pasa al sistema circulatorio y de ahí al nervioso y causa los síntomas que todos conocemos. La poliomielitis tiene además otra vacuna (Salk) que se administra vía intramuscular, y que contiene virus inactivados o muertos.

*Teniendo todos estos factores en cuenta, la vacuna contra la virus Solanum debería ser administrada por **vía intramuscular**, pues la vía de entrada al virus en el organismo es el torrente sanguíneo.”*

Sesión 7. Séptima fase: Mantenimiento de la salud

La séptima sesión comenzaría con la lectura del resumen de la sesión anterior, para luego trabajar aquellos aspectos que se van a tratar en esta fase del proyecto:

- **Sustancias adictivas**
- **Consecuencias para la salud del individuo**

Las actividades prácticas de esta sesión están encaminadas a trasladar a los alumnos la idea de que hay sustancias adictivas (tabaco, alcohol, o drogas ilegales) que pueden llegar a ser increíblemente perjudiciales para el organismo humano. Además, los alumnos deberán aprender aquellas pautas que ayuden a prevenir las enfermedades no infecciosas. Esta sesión no tratará la Guía de supervivencia, y se utilizará como apoyo el libro de texto, ya que por las características del libro de lectura, no se puede utilizar ningún contenido para desarrollar las actividades de esta sesión.

“¡Enhorabuena! Hemos conseguido detener el brote, gracias al desarrollo de las investigaciones farmacológicas, se va a empezar a tratar a los infectados con un antiviral que es capaz de ralentizar el crecimiento del virus en las células animales. Así, aquellos infectados que estén en los estadios principales de la enfermedad podrán curarse sin dejar secuela alguna. Pero ahora tenemos un plan que desarrollar de cara a la población: mejorar la salud de las personas. Para ello tenemos que ser capaz de definir aquellas medidas que debemos tomar con la finalidad de mejorar nuestras condiciones físicas psicológicas y sociales. Para ello:

- a) Enumera las sustancias adictivas que pueden ser perjudiciales para nuestra salud.*
- b) Elabora una lista con medidas para prevenir las enfermedades infecciosas.”*

SOLUCIONES

- a) “**Alcohol:** Es el origen de muchas enfermedades y lesiones, y está asociado a otros problemas sociales graves, como la violencia, el vandalismo, ciertos problemas familiares y laborales y los accidentes de tráfico.*

***Tabaco:** principal causa de muerte en la Unión Europea. El 25% de todas las muertes por cáncer son atribuibles al tabaquismo.*

***Drogas ilegales:** muchos fallecimientos asociados al consumo de estas sustancias, como los accidentes y actos violentos que tienen lugar bajo sus efectos.*

- b) Tener un **horario que distribuya y regularice las horas de sueño** (ocho como mínimo), las comidas, las horas de trabajo y de estudio. También se deben incluir las horas de deporte, las de ocio y de relajación.*

***Mantener unos hábitos de alimentación** adecuados para evitar o retrasar la aparición de enfermedades metabólicas como la obesidad, la*

gota o la diabetes. Lo mismo ocurre con enfermedades degenerativas como la arterioesclerosis o el infarto de miocardio.

Evitar el consumo de sustancias tóxicas que causas enfermedades físicas o mentales. Son causa de accidente durante el trabajo o la conducción. “

Sesión 8. Octava fase: Salvando vidas

La octava sesión empieza, al igual que las anteriores, con la lectura del breve resumen de la clase anterior. Es la última de la fase de desarrollo. Esta clase tendrá una vertiente mucho más práctica que las precedentes y la finalidad es la de que los alumnos aprendan los conocimientos básicos sobre los primeros auxilios.

La sesión tendrá una explicación acerca de cómo salvar una vida. Para ello se pondrá a los alumnos en diferentes situaciones hipotéticas y se les mostrará cómo actuar en dichos momentos:

- En un accidente de tráfico o traumático.
- En caso de atragantamiento y ahogamiento.
- En caso de electrocución.

Por último, se les darán nociones básicas sobre la respiración artificial o RCP (Reanimación Cardiopulmonar) y se les encomendará la siguiente actividad:

“Durante el tiempo que duró la epidemia, muchos fueron los ciudadanos que sufrieron accidentes, y no pudieron ser atendidos por desconocimiento de la población. ¡Elabora una guía rápida de primeros auxilios con lo que has visto en la última clase para que la población sepa qué hacer si vuelve a encontrarse en una situación parecida!”

SOLUCIONES

“Guía básica de primeros auxilios

Medidas básicas para aplicar a una persona accidentada:

- ✓ Avisar a los servicios sanitarios. (SIEMPRE)
- ✓ No administrarle alimentos ni bebidas.
- ✓ Observar si los signos vitales (pulso, respiración y consciencia) son normales.

Medidas para casos concretos:

- **En caso de accidente o traumatismo:** *si el sujeto está inconsciente pero respira, debemos colocarlo en la posición lateral de seguridad, que evita que vómitos pasen a las vías respiratorias. Si tiene dolor en el cuello o en la espalda se le inmovilizará boca arriba. Nunca debemos quitar el caso a una persona accidentada. Si sangra abundantemente, se debe presionar con un paño sobre la zona de emisión de sangre hasta que ceda la hemorragia. En caso de fractura se debe inmovilizar, pero nunca reducir (alinearla).*
- **Atragantamientos:** *practicar la maniobra Heimlich y, si es necesario, la reanimación cardiopulmonar.*
- **Electrocución:** *No tocar al accidentado. Desconectarla corriente y separarlo con algún objeto que no sea conductor de la electricidad y que esté seco.”*

4.2.3. Fase de reconceptualización: El congreso Z

Una vez finalizada la fase de desarrollo, sigue la última fase de la secuencia de aprendizaje: la fase de reconceptualización. Tal y como se explicó en apartados anteriores es aquella que tiene como finalidad la de hacer al alumno consciente de su propio proceso de aprendizaje. Para ello, se expondrán los informes de cada fase de la epidemia que les fueron asignados a cada grupo.

Sesión 9. El congreso Z (I): Puesta en común

En esta sesión deberán exponer de manera oral durante un tiempo entre 10-15 minutos por informe (de 5-7 páginas), los tres primeros grupos.

- Grupo 1: El estallido
- Grupo 2: Los orígenes
- Grupo 3: La investigación (Causas, Tratamiento y Prevención)

Estos informes deberán estar basados en la parte teórica del temario y aplicados a los contenidos ficticios contenidos en la Guía. Para ayudar a los alumnos a estructurar los trabajos, se les facilitarán, por grupos, cazas del tesoro. De esta manera, se darán unas pautas generales sobre cómo realizar un trabajo de corte

científico y se les recomendará buscar en aquellas fuentes de información fiables y contrastadas.

Así, los alumnos aprenderán a usar las nuevas tecnologías de manera efectiva y responsable.

El estallido	
Introducción	Las noticias revelan un brote de una enfermedad (descrita en algunas fuentes). Como científicos debemos establecer las diferencias entre un individuo sano y otro enfermo para empezar nuestras investigaciones.
Preguntas	• ¿Existe algún precedente histórico de esta enfermedad? Cita un par de ejemplos. • ¿Qué entendemos por personas sanas? • ¿Qué entendemos por personas enfermas? ¿Qué podemos hacer por ellas? • ¿Qué factores determinan que una persona pueda estar sana o enferma?
Recursos	✓ Página de la OMS: http://www.who.int/es/ ✓ “Zombi. Guía de supervivencia”. Max Brooks. ✓ Libro de texto: Biología y Geología SM
Pregunta final	➤ ¿Debemos dar la alarma de que estamos sufriendo un brote de enfermedad Z? ¿Qué medidas de urgencia tomaríais?

En el apartado de anexos, se encuentran los cazas del tesoro para los demás grupos.

Sesión 10. El congreso Z (II): Puesta en común

En esta segunda sesión del congreso expondrán los grupos restantes

- G4: La cura (I): Antiviral
- G5: La cura (II): La vacuna.
- G6: La prevención. Los errores previos.

Sesión 11. Autoevaluación

Esta última sesión tendrá una doble función. La primera la de terminar con las exposiciones en caso de que no hubiera dado tiempo a terminar el congreso Z. También la de realizar una autoevaluación final sobre el temario. De esta manera, se podrá tener una idea de la opinión de los alumnos de la clase y mejorar aspectos en cursos venideros, o incluso, en otros temas del mismo curso. Dicho cuestionario se facilitará mediante una plataforma virtual denominada “*SurveyMonkey*” que permite hacer encuestas a través de Internet y al profesor poder leer las respuestas de los alumnos de manera anónima y confidencial. Las preguntas que se plantearían a los alumnos serían:

1. **¿Te ha gustado cómo se han impartido las clases?**
 - a. Mucho
 - b. Un poco
 - c. Nada
2. **¿Te han resultado claras las explicaciones de la profesora?**
 - a. Mucho
 - b. Un poco
 - c. Nada
3. **¿Qué es lo que más te ha gustado del tema? ¿Por qué?**
4. **¿Te ha parecido que las actividades estaban relacionadas con el tema?**
 - a. Mucho
 - b. Un poco
 - c. Nada
5. **¿Cuál te ha parecido la actividad más interesante? ¿Por qué?**
6. **¿Te ha resultado difícil el tema?**
 - a. Mucho
 - b. Un poco
 - c. Nada
7. **¿Qué parte te ha resultado más difícil de entender y te gustaría que se hubiera hecho de otra manera?**
8. **¿De qué preferirías que hubiera más (o menos) en el tema?**
9. **¿Cambiarías algo de lo explicado o hecho en clase?**
10. **Otros comentarios:**

Por último, se recomendará a los alumnos, libros afines para que en caso de que el tema les haya interesado, puedan entretener su tiempo libre, y fomentar así la lectura entre los alumnos.

“Ahora que se acaba el curso y viene el verano, tendrás mucho tiempo libre. Si te ha gustado el tema, ¡tenemos buenas noticias! Hay muchos libros de temática zombi que podrás encontrar en cualquier librería o biblioteca. Algunos de ellos son:

- **Guerra Mundial Z** (Max Brooks): *novela del mismo autor que “Zombi. Guía de supervivencia”. Escrita en forma de entrevistas, distintos supervivientes cuentan su experiencia de la epidemia. ¡Descubre el libro que inspiró la película cuyas escenas hemos analizado a lo largo del Proyecto Z!*
- **Memorias de un zombi adolescente** (Isaac Marion): *R es algo peculiar. Intenta pasárselo bien pero es demasiado sensible y se entristece. Tampoco ayuda que esté muerto o casi muerto. Se pasa los días vagando por un aeropuerto abandonado donde vive sin saber muy bien qué sentido tiene su existencia. Hasta que conoce a Julie. Ella está viva.*
- **Diario de un zombi** (SerguiLlauger): *la historia nos transporta a una Barcelona post-apocalíptica enterrada bajo las cenizas de la devastación donde el ser humano se ha extinguido por completo. Una historia en la que los hechos están narrados desde una perspectiva muy peculiar, en la que el protagonista es un zombi, que por causas inicialmente desconocidas conservó su conciencia después de su transformación.*

... y podrás encontrar muchos más! Y recuerda... la lectura es la puerta a la cultura.”

4.3.Evaluación

La evaluación que se va a realizar a los alumnos es diferente a la que se viene llevando a cabo a lo largo del curso, ya que fundamentalmente, se van a medir las actitudes de los alumnos a lo largo del Proyecto Z, los trabajos en grupos y las exposiciones orales del Congreso Z. Se valorarán, tanto a nivel individual, como a nivel colectivo. Para ello, se han desarrollado varias rúbricas. Los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje son extraídos de la LOMCE Teniendo en cuenta los contenidos trabajados en clase y las actividades realizadas y propuestas a

lo largo del Proyecto Z, se han elaborado varias rúbricas con la finalidad de evaluar a la clase tomando bajo consideración todos los aspectos anteriormente mencionados.

4.3.1. Rúbricas

Rúbrica de calificación individual de cada alumno:

Competencia	Estándar de aprendizaje	Alumno
Comunicación lingüística (20%)	Realiza una lectura comprensiva de los textos del libro de lectura.	
	Utiliza un lenguaje adecuado para definir conceptos relacionados con las enfermedades y las defensas.	
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (20%)	Reconoce la salud como un derecho, conoce sus determinantes y cómo varían en las distintas partes del mundo.	
	Distingue los tipos de enfermedades y diferencia sus causas.	
	Comprende cómo actúa el Sistema Inmune ante las infecciones.	
	Conoce el funcionamiento de sueros, vacunas, medicamentos y comprende su importancia	
Competencia digital (15%)	Selecciona y organiza la información de diversas fuentes para participar en la actividad de reconceptualización del tema.	
Aprender a aprender (15%)	Utiliza la información contenida en el libro de lectura y es capaz de estructurarla en un trabajo de corte científico.	
Competencias sociales y cívicas (10%)	Muestra actitudes solidarias hacia quienes no gozan de suficientes condiciones sanitarias y adquiere una actitud responsable y activa ante la propia salud.	
Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (10%)	Muestra iniciativa y perseverancia para organizar la información y expresar opiniones.	
	Respeto las opiniones ajenas y expresa las suyas durante los debates.	
Conciencia y expresiones culturales (10%)	Aprecia la aportación cultural humana y el avance de la investigación medicina gracias a las investigaciones realizadas por algunos científicos (Koch, Pasteur, Jenner)	

Rúbrica para evaluar el informe del Congreso Z (por grupo):

Criterios	Peso	10	9-7	6-4	4	Nota
Calidad de información	20%	La información está relacionada con el tema, y proporciona ideas originales y ejemplos.	La información da respuesta a preguntas principales, y proporciona ideas originales o ejemplos.	La información da respuesta a las preguntas principales, pero no ofrece ideas originales ni ejemplos.	La información poco o nada tiene que ver con las preguntas principales, o el tema de la unidad.	
Redacción	15%	No hay errores gramaticales, ortográficos o de puntuación.	Casi no hay errores gramaticales, ortográficos o de puntuación.	Hay pocos errores gramaticales, ortográficos o de puntuación.	Abundancia de errores gramaticales, ortográficos o de puntuación.	
Lenguaje científico	20%	Utiliza los términos más frecuentes del vocabulario científico y se expresa de forma correcta de manera escrita y oral.	Usa algunos términos relacionados con la unidad, pero le cuesta comunicarlos adecuadamente.	Utiliza pocos términos relacionados con la unidad y no los comunica adecuadamente.	No ha utilizado términos relacionados con la unidad. No comunica sus opiniones.	
Estructura	15%	La información está muy bien estructurada, con párrafos bien redactados que incluyen subtítulos.	La información está estructurada, con párrafos bien redactados.	La información está estructurada, pero los párrafos no están bien redactados.	La información no está estructurada ni los párrafos bien redactados.	
Referencias	10%	Las referencias e imágenes están documentadas y en el formato deseado.	Las referencias e imágenes están documentadas pero algunas no están en el formato estipulado.	Las referencias e imágenes están documentadas pero muchas no están en el formato estipulado.	Algunas referencias e imágenes no están documentadas.	
Bibliografía	10%	La bibliografía es reciente y de fuentes recomendadas.	La bibliografía es reciente, pero es de fuentes recomendadas.	La bibliografía es reciente, pero no de fuentes recomendadas.	La bibliografía no es reciente, ni de fuentes recomendadas.	
Entrega	10%	Entrega en el día y la hora de la exposición.	Entrega en día acordado, pero no a la hora de la exposición.	Entrega uno o dos días después.	Entrega con más de tres días de retraso.	
TOTAL						

Rúbrica para evaluar las exposiciones orales de los informes durante el Congreso Z (por alumno):

Criterio	4 Puntos	3 Puntos	2 Puntos	Puntuación
Volumen de voz	Posee un volumen elevado de voz, adecuado al resto de sus compañeros.	El volumen de voz disminuye a medida que avanza la exposición.	El volumen no es adecuado, no puede ser escuchado por sus compañeros.	
Postura corporal y contacto visual	La postura es adecuada durante la exposición. Establece contacto visual con sus compañeros.	La postura va variando conforme avanza la exposición, y apenas observa a sus compañeros.	Presenta una postura incorrecta durante la exposición, demuestra poca seguridad. No existe contacto visual con sus compañeros.	
Expresión	Se expresa con facilidad, demostrando dominio sobre el tema.	Se expresa con pequeñas dificultades durante la exposición.	Se entiende con dificultad la exposición del alumno. Apenas puede expresar lo que piensa.	
Conocimiento del tema	Demuestra conocimiento amplio del tema.	Demuestra cierto conocimiento del tema.	Demuestra conocimiento débil sobre el tema.	
Respuestas a preguntas	El estudiante responde correctamente a las preguntas del tema.	El estudiante responde algunas preguntas, con cierta dificultad.	El alumno no responde las preguntas.	
Uso del tiempo	Utiliza el tiempo estipulado en la exposición de su parte, sin extenderse demasiado.	Utiliza el tiempo estipulado, con dificultades al finalizar.	Tiene problemas con la administración del tiempo, ya que se extiende demasiado o termina mucho antes.	
				TOTAL: (X/24) · 10

4.3.2. Herramientas de evaluación

- **Actividades de clase resueltas en grupo:** Dichas actividades, desarrolladas en apartados previos, sirven para ayudar a los alumnos a trabajar en grupo el temario específico del informe que van a tener que realizar en el Congreso Z.
- **Informe escrito del Congreso Z:** El informe que realiza cada grupo de cada fase de la epidemia se evaluará de forma colectiva. En la rúbrica correspondiente se detallan aquellos aspectos que se van a valorar en el informe. Este trabajo tiene la finalidad de mejorar en los alumnos la capacidad de expresión científica y literaria, así como las cualidades creativas de cada uno de ellos que deberán aportar al informe.
- **Exposición oral del informe:** Se evaluará de forma individual. Así, la nota del informe tiene un componente individual (la exposición) y colectivo (el informe). Tal y cómo se detalla en la rúbrica correspondiente se valorarán las capacidades de expresión orales individuales frente al público. De esta manera, los alumnos irán mejorando su oratoria y podrán ir familiarizándose a situaciones de trabajo frente al público.
- **Comportamiento general del grupo:** La observación de los alumnos durante esta unidad es importante dado el gran componente práctico que posee. Se valorarán en positivo las conductas pro-sociales, participativas, y creativas.

En la siguiente tabla se detallan los porcentajes de todas partes evaluables de este proyecto:

Actividades de clase (Grupal) (25%)	Informe escrito (Grupal)(35%)	Exposición oral (individual) (25%)	Comportamiento general(individual) (15%)	Nota final (individual)
$X * 0,25$	$Y * 0,35$	$Z * 0,25$	$W * 0,15$	$(X * 0,25) + (Y * 0,35) + (Z * 0,25) + (W * 0,15)$

La nota obtenida por los alumnos hará media con el resto de unidades del curso. Dado que se trata de la última unidad del curso, puede servir para subir la media del resto del curso de los alumnos.

4.4. Atención a la Diversidad

En el centro donde realicé las prácticas, en una de las clases de 3º de ESO, había una alumna que había llegado a principios de curso de Colombia, por lo que presentaba cierto desfase curricular. Aunque la metodología y la dinámica de esta unidad, no debería comprometer mucho su aprendizaje, pues la gran mayoría de actividades se realizan en grupos cooperativos en los cuales los compañeros se ayudan entre sí. Además, es un tema que previamente no se había tratado nunca en secundaria, con lo cual los conocimientos sobre el tema que pudieran tener los alumnos son similares.

La única dificultad que puede surgir es que dicha alumna no conociera algunos aspectos sobre taxonomía microbiana (que tienen que ver con los conceptos de virus, bacteria y protozoo) que sí que se estudian en cursos anteriores, concretamente en 1º de ESO.

Aun así, se deberían fijar unos contenidos mínimos que todo alumno debería aprender durante el desarrollo de esta unidad. Dichos contenidos serían:

- Conceptos de salud, determinante de la salud, enfermedad, y los tipos de enfermedades que existen.
- Mecanismos de defensa del organismo.
- Concepto de vacunas, suero, y medicamento.

4.5. Recursos didácticos

A continuación se hace una tabla resumen con todos los recursos didácticos utilizados a lo largo del Proyecto Z:

Recurso didáctico:	Usado en:	Finalidad:
Presentaciones de PowerPoint	A lo largo de todas sesiones de manera simultánea a las explicaciones.	Como apoyo para mostrar imágenes.
Libro de lectura (“Zombi. Guía de supervivencia”)	A lo largo de todas sesiones de manera simultánea a las explicaciones. Para la realización de actividades y del informe.	Como apoyo fundamental a los conceptos vistos en clase y como fuente de información para las actividades y el informe.
Resúmenes de la sesión anterior	Al principio de cada sesión.	Como actividad de recapitulación de lo visto en la sesión anterior.
Libro de texto	A lo largo de algunas sesiones como apoyo adicional para la realización de actividades.	Como apoyo alternativo a los conceptos vistos en clase y como fuente de información para las actividades y el informe.
Escenas de películas (Contagio y Guerra Mundial Z)	Durante algunas fases del proyecto para la realización de actividades y de algunos informes.	Como recurso para entender algunos conceptos de la unidad y aplicarlos a las actividades y el informe.
Práctica de primeros auxilios	En la última sesión de la fase de desarrollo (Octava fase: “Salvando vidas”)	Como actividad práctica para que los alumnos sepan cómo reaccionar en emergencias.
Preguntas de motivación	Al principio del Proyecto Z (Primera fase: “El estallido”)	Como toma de contacto del tema, para detectar ideas previas.
Informe del Congreso Z	Al principio de cada secuencia de aprendizaje.	Como forma de relacionar lo contenido en el libro de lectura con los contenidos teóricos vistos en las clases.
Exposición del informe	En la fase de reconceptualización: Congreso Z.	Al final de la unidad, para mejorar las capacidades de oratoria de los estudiantes.

5. Conclusiones

La enseñanza de la Biología y la Geología en el futuro no puede entenderse si no se cambian las metodologías que se han venido implementando ahora. La llegada de las nuevas tecnologías, que pronto perderán el adjetivo de nuevas para pasar a ser cotidianas, ha brindado una herramienta a los docentes de inestimable valor, pues ayuda al dinamismo de las clases, al mismo tiempo que ayudan a los alumnos a aumentar el interés y la motivación por las asignaturas.

Al mismo tiempo, los alumnos dedican cada vez más horas de su tiempo libre a navegar por Internet, olvidando otros pasatiempos que pueden llegar a ser mucho más beneficiosos a largo plazo, como la lectura. El instituto/centro debe ser un lugar donde se fomente la lectura. Sin embargo, este objetivo sólo puede ser alcanzado si desde todas las disciplinas se recomiendan libros relacionados con el temario y del interés de los alumnos. Sobre todo en aquellos temas que se dan a final de curso y la falta de atención y el cansancio puede pasar factura tanto a docentes como a estudiantes.

Aunque no pude realizar todas las actividades propuestas durante mi período de prácticas (en especial las destinadas a la actividad de reconceptualización), sí que desarrollé el temario en torno a ese tema relacionándolo con fragmentos del libro. El interés de los alumnos por la unidad cambió en comparación con otras lecciones que había dado previamente y en los que no había utilizado esta metodología. La literatura de terror tiene muchos componentes que pueden atraer a los adolescentes, con lo cual sería un buen género para intentar aficionar a los alumnos a la lectura. Dado que la temática zombi tiene un componente biológico muy asociado, es un género perfecto para intentar adaptar el temario e inculcar hábitos lectores entre los jóvenes.

Uno de los puntos fuertes de la asignatura de Biología y Geología es que tiene mucha relación con los géneros de ciencia ficción, y en menor medida, con el género fantástico. Teniendo este hecho en cuenta, la lectura de libros que tengan una base (ficticia o real) en la ciencia es un recurso muy útil para enseñar la asignatura. *“Zombi. Guía para la supervivencia”*, es un libro que, bajo mi punto de vista, tiene un inconveniente, y es que carece de trama argumental. El libro, escrito en forma de ensayo, se limita a dar pautas sobre cómo sobrevivir. A pesar de ello, fue el libro de elección porque el capítulo en el que describe los orígenes biológicos de la enfermedad me pareció idóneo para relacionarlo con el temario, además de que su autor escribió otra novela que fue llevada a la gran pantalla (Guerra Mundial Z). El hecho de que los alumnos ya estuvieran familiarizados con uno de sus libros, ayuda a la hora de interesarles durante la fase motivación.

En otros cursos, no dudaría en utilizar otros libros como material para el desarrollo de distintas unidades, como puede ser *"Parque Jurásico"* de Michael Crichton, novela homónima en la que está basada la película del mismo nombre dirigida por Steven Spielberg, para explicar los temas de Biología molecular de 4º de ESO y 2º de Bachillerato.

Este tipo de metodologías puede que se alejen, en cierta manera, de la tendencia actual con el uso de las TIC en el aula; metodología a la cual, según mi opinión, se le está otorgando demasiada importancia. Aunque son un recurso didáctico de apoyo realmente útil, muchos docentes tienden a olvidar otras herramientas gracias a las cuales pueden desarrollar también una clase. En el caso de la Biología y la Geología, como asignatura de Ciencias, es importante no dejar de lado las actividades prácticas, y también la lectura, destreza que parece haberse visto relegada casi exclusivamente al ámbito de la Lengua y la Literatura.

6. Bibliografía

- ABRAMI, P.C., CHAMBERS, B., POULSEN, C., DESIMONE, C., D'APOLLONIA, S., & HOWDEN, J. (1995) *Classroom connections - Understanding and using cooperative learning*, Toronto: Harcourt Brace.
- BITRAGO GÓMEZ L. E., TORRES JIMÉNEZ L. V., HERNÁNDEZ VELÁSQUEZ R. M. (2009) *La secuencia didáctica en los proyectos de aula. Un espacio de interacción entre docente y contenido de enseñanza*. Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá)
- CENTRO DE INVESTIGACIONES SOCIOLOGICAS (CIS) (2014). Barómetro de Diciembre de 2014. Estudio nº 3047. Recuperado en: http://www.cis.es/cis/export/sites/default/-Archivos/Marginales/3040_3059/3047/es3047mar.pdf
- COLL, C. MARTÍN, E., MAURI, T., MIRAS, M., ONRUBIA, J., SOLÉ, I., ZABALA, A. (1993). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Grao.
- CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE. Decreto 52/2015, de 21 de Mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de Bachillerato. *Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid*
- DÍEZ DE ULZURRUN, A. (2000). *El aprendizaje de la lectoescritura desde una perspectiva constructivista*. Editorial Grao. Barcelona.
- FEDERACIÓN DE GREMIOS DE EDITORES DE ESPAÑA. (2012). Hábitos de lectura y compra de libros en España. *Boletín de temas educativos*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Dirección General de Política e industrias y del Libro. Recuperado en: http://www.mcu.es/libro/docs/MC/Observatorio/pdf/Habitos_lectura_2012.pdf
<http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/areas-cultura/libro/mc/observatoriolect/redirige/estudios-e-informes/otros-informes-externos/lectura.html>
- GEORGE, R. (2006). A cross domain Analysis of Change in Students' Attitudes toward Science and Attitudes about the Utility of Science. *International Journal of Science Education*, 28 (6), 571-589.
- GUERRERO RODRÍGUEZ, M. (2009). El aprendizaje de la lectura y escritura en Secundaria I. *Revista de la Central Sindical Independiente y de Funcionarios*.
- GUERRERO RODRÍGUEZ, M. (2009). El aprendizaje de la lectura y escritura en Secundaria II. *Revista de la Central Sindical Independiente y de Funcionarios*.

- GIBSON, H. L. Y CHASE C. (2002). Longitudinal Impact of an Inquiry-Base Science Program on Middle School Students' Attitudes Toward Science. *ScienceEducation*, 86(6), 571-589.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE (2012). Resultados de España en PISA 2012. *Gabinete de prensa*. Recuperado en: <http://www.mecd.gob.es/prensa-mecd/dms/mecd/prensa-mecd/actualidad/2013/12/20131203-pisa/pisa-2012.pdf>
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) Por el que se establece el currículo para Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE. Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*.
- MULAS T. El fenómeno zombie. *IES Los Albares*. Recuperado de: <http://www.ieslosalbares.es/Mandragora/paginas/el%20fenomeno%20zombi.htm>
- LERNER, D. Y PALACIO, A. (1990). El aprendizaje de la lengua escrita en la escuela. Reflexiones sobre la propuesta pedagógica constructivista. *Caracas: Ministerio de Educación*.
- PAPPAS, S. (2014). How Zombies Overran Pop Culture. *Live Science*. Recuperado de: <http://www.livescience.com/48543-how-zombies-evolved-in-pop-culture.html>
- POZO, J. I. (1996). La psicología cognitiva y la educación científica. *Investigaçõese ensino de ciencias*.
- RODRIGO. V (1997). ¿Son conscientes los estudiantes de español intermedio de los beneficios que les brinda la lectura? *American Association of Teachers of Spanish and Portuguese*, 80(2), 255-264.
- SPEERING, W. Y RENNIE, L. (1996). Students' perceptions about science: The impact of transition from primary to secondary school. *Research in ScienceEducation*, 26(3), 283-298.
- SOTO HELGUERO, L. A. (2015). Hábitos de lectura y ocio entre los jóvenes lectores. *Revista Babar*. Recuperado en: <http://revistababar.com/wp/habitos-de-lectura-y-ocio-entre-los-jovenes-lectores/>

UNIVERSO ABIERTO (2014). Barómetro del CIS en torno a la lectura en España (Diciembre 2014) *Blog de la biblioteca de Traducción y Documentación de la Universidad de Salamanca*. Recuperado en: <https://universoabierto.com/2016/01/11/barometro-del-cis-en-torno-a-la-lectura-en-espana-diciembre-2014/>

VÁZQUEZ, A. y MASSANERO, M.A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), 274-292.

Libro de Biología y Geología. 3º Educación Secundaria Obligatoria. Edición: Savia, SM.

7. Webgrafía

HIPERTEXTOS DEL ÁREA DE BIOLOGÍA: <http://www.biologia.edu.ar/>

NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE (NLM) versión en español: <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS): <http://www.who.int/es/>

SURVEY MONKEY (1999-2016): <https://es.surveymonkey.com/>

WEBQUESTS: MANUAL PARA

NOVATOS: <https://books.google.es/books?id=5UC9g1rO8bQC&pg=PA5&lpg=PA5&dq=webquest+para+novatos&source=bl&ots=oxdMsZ4-Tw&sig=rdoGGGe611cznJT6huQZlaYun7Y&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiUtpjK-7TNAhVJ6xoKHVJQCIAQ6AEIJjAB#v=onepage&q=webquest%20para%20novatos&f=false>

ZOMBI. GUÍA DE SUPERVIVENCIA:

<https://extemporaneos.files.wordpress.com/2010/01/max-brooks-zombi-guia-de-supervivencia.pdf>

8. Anexos

8.1.Objetivos de área

- 1) Catalogar los distintos niveles de organización de la materia viva: células, tejidos, órganos y aparatos o sistemas, y diferenciar las principales estructuras celulares y sus funcionales.
- 2) Diferenciar los tejidos más importantes del ser humano y su función.
- 3) Descubrir a partir del conocimiento de salud y enfermedad, los factores que los determinan.
- 4) Clasificar las enfermedades y valorar la importancia de los estilos de vida para prevenirlas.
- 5) Determinar las enfermedades infecciosas y no infecciosas más comunes que afectan a la población, causas, prevención y tratamientos.
- 6) Identificar hábitos saludables como método de prevención de las enfermedades.
- 7) Determinar el funcionamiento básico del sistema inmune, así como las continuas aportaciones de las ciencias biomédicas.
- 8) Reconocer y transmitir la importancia que tiene la prevención como práctica habitual e integrada en sus vidas y las consecuencias positivas de la donación de células, sangre y órganos.
- 9) Investigar las alteraciones producidas por distintos tipos de sustancias adictivas y elaborar propuestas de prevención y control.
- 10) Reconocer las consecuencias en el individuo y en la sociedad al seguir conductas de riesgo.
- 11) Reconocer la diferencia entre alimentación y nutrición y diferenciar los principales nutrientes y sus funciones básicas.
- 12) Relacionar las dietas con la salud, a través de ejemplos prácticas.
- 13) Argumentar la importancia de una buena alimentación y del ejercicio físico en la salud.
- 14) Explicar los procesos fundamentales de la nutrición, utilizando esquemas gráficos de los distintos aparatos que intervienen en ella.
- 15) Asociar qué fase del proceso de nutrición realiza cada uno de los aparatos implicados en el mismo.

- 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 digestivos, circulatorio, respiratorio y excretor y su funcionamiento.
- 18) Reconocer y diferenciar los órganos de los sentidos, y los cuidados del oído y la vista.
- 19) Explicar la misión integradora del sistema nervioso ante diferentes estímulos, descubrir su funcionamiento.
- 20) Asociar las principales glándulas endocrinas, con las hormonas que sintetizan y la función que desempeñan.
- 21) Relacionar funcionalmente al sistema neuroendocrino.
- 22) Identificar los principales huesos y músculos del aparato locomotor.
- 23) Analizar las relaciones funcionales entre huesos y músculos.
- 24) Detallar cuáles son y cómo se previenen las lesiones más frecuentes en el aparato locomotor.
- 25) Referir los aspectos básicos del aparato reproductor, diferenciando entre sexualidad y reproducción. Interpretar dibujos y esquemas del aparato reproductor.
- 26) Reconocer los aspectos básicos de la reproducción humana y describir los acontecimientos fundamentales de la fecundación, embarazo y parto.
- 27) Comparar los distintos métodos anticonceptivos, clasificarlos según su eficacia y reconocer la importancia de algunos de ellos en la prevención de enfermedades de transmisión sexual.
- 28) Recopilar información sobre las técnicas de producción asistida y de fecundación in vitro, para argumentar el beneficio que supuso este avance científico para la sociedad.
- 29) Valorar y considerar su propia sexualidad y la de las personas que le rodean, transmitiendo la necesidad de reflexionar, debatir, considerar y compartir.

8.2.Objetivos de etapa

- 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.
- 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 las 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 distintos 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 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.

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

8.3.Cazas del tesoro de los grupos para el Congreso Z (2 - 6)

Los orígenes de la enfermedad	
Introducción	Una de las características que parecen caracterizar a la infección y la alta probabilidad de los individuos de padecer la enfermedad una vez han sido mordidos por individuos enfermos.
Preguntas	• ¿Qué tipos de transmisión existen en las enfermedades infecciosas? • ¿Es posible la transmisión por fómites? • ¿Podría tratarse de una enfermedad no contagiosa? ¿cuáles son sus características y sus factores condicionantes?
Recursos	✓ http://www.who.int/topics/infectious_diseases/es/ ✓ https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/infectiousdiseases.html ✓ “Zombi. Guía de supervivencia”. Max Brooks. ✓ Libro de texto: Biología y Geología SM
Pregunta final	➤ ¿Podrías citar ejemplos de enfermedades infecciosas que no sean contagiosas?

La investigación: Causas, prevención y tratamiento	
Introducción	Los análisis microbiológicos iniciales parecen indicar que el causante de la enfermedad es un virus denominado <u>Solanum</u> , previamente descrito en algunas fuentes de información (la Guía de Max Brooks). Aunque dentro de las enfermedades infecciosas los agentes etiológicos pueden ser muy distintos.
Preguntas	• ¿Qué tipo de microorganismos pueden causar enfermedades infecciosas? Cita sus características principales. • ¿Cuáles son las características que diferencian a los virus de los demás tipos de microorganismos? • ¿Cuál es el tipo de tratamiento que mejor funciona contra los virus? ¿Qué medidas de prevención establecerías para evitar el contagio?
Recursos	✓ http://www.biologia.edu.ar/viruslocal/LosVirus.htm ✓ http://www.biologia.edu.ar/viruslocal/estructurayclasificacion.htm ✓ “Zombi. Guía de supervivencia”. Max Brooks. ✓ Libro de texto: Biología y Geología SM
Pregunta final	➤ ¿Qué características tendría un plan de prevención y actuación para un brote de enfermedad Z?

La cura (I): Antiviral

Introducción	Una vez que conocemos el agente etiológico de la enfermedad, la transmisión, y la sintomatología de la enfermedad, estamos preparados para empezar a buscar una cura, nuestra primera opción es el tratamiento farmacológico: los antivirales.
Preguntas	• ¿Cómo actúa el Sistema Inmune frente a la entrada de microorganismos patógenos? • ¿Cuál es el mecanismo de acción de los fármacos antivirales? • ¿Qué es el interferón? ¿Podrías buscar su mecanismo de acción?
Recursos	✓ http://kidshealth.org/es/parents/immune-esp.html ✓ https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/immunesystemanddisorders.html ✓ “Zombi. Guía de supervivencia”. Max Brooks. ✓ Libro de texto: Biología y Geología SM
Pregunta final	➤ ¿El tratamiento antiviral es el remedio más eficaz para frenar el avance del virus?

La cura (II): La vacuna

Introducción	Teniendo en cuenta cómo avanzan los experimentos de desarrollo de fármacos antivirales, parece que nuestra nueva prioridad es evitar que la epidemia se expanda y disminuir el número de contagios. La única opción que puede ofrecernos una solución es la vacunación.
Preguntas	• ¿Qué características presentan aquellos microorganismos frente a los que no se puede desarrollar una vacuna efectiva? (Pista: la bacteria que causa el cólera) • ¿Podemos inmunizar a todos los individuos de una población? • ¿Qué tipos de vacunas hay?
Recursos	✓ https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002024.htm ✓ https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/immunization.html ✓ “Zombi. Guía de supervivencia”. Max Brooks. ✓ Libro de texto: Biología y Geología SM
Pregunta final	➤ ¿Cuál sería vuestro protocolo a la hora de diseñar una vacuna contra el <u>Solanum</u> ?

La prevención: los errores previos

Introducción	¡Ups! Revisando los contenidos de la Guía para la supervivencia podemos encontrar varios fallos de conceptos biológicos. Y es que Max Brooks es escritor, pero no biólogo. Nuestra tarea es la de revisar los capítulos de la Guía que hablan del virus y de la enfermedad y corregirlos. Además también debemos ayudar a la población a evitar que enfermen en el futuro.
Preguntas	• ¿Qué fallos importantes pueden encontrarse en la Guía? (Pista: mira en los apartados que tratan sobre el virus y su contagio) • ¿Qué sustancias debe evitar cualquier persona con la finalidad de conservar su salud?
Recursos	✓ <i>"Zombi. Guía de supervivencia"</i>. Max Brooks. ✓ Libro de texto: Biología y Geología SM
Pregunta final	➤ ¿Qué recomendaciones le darías a la población en caso de un nuevo brote de enfermedad Z?