

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

Especialidad en Biología y Geología

TRABAJO FIN DE MÁSTER

CURSO 2014-2015

Trabajo cooperativo como herramienta en el proceso de
enseñanza/aprendizaje de los impactos ambientales en la Educación
Secundaria Obligatoria

Autora: CLARA LÓPEZ ARAGUÁS

Director: ÁNGEL LUIS CORTÉS GRACIA



Universidad
Zaragoza

ÍNDICE

	<u>Página</u>
1. Introducción	<u>3</u>
2. Estudio exhaustivo de dos actividades realizadas en el Máster	<u>4</u>
Procesos de enseñanza-aprendizaje:	
aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica de atención a la diversidad.	<u>4</u>
Tecnologías de información y comunicación para el aprendizaje	<u>6</u>
3. Tema de aplicación: Trabajo cooperativo como herramienta en el proceso de enseñanza/aprendizaje de los impactos ambientales en la Educación Secundaria Obligatoria	<u>8</u>
3.1. Objetivos	<u>9</u>
3.2. Tipo de actividades y desarrollo	<u>11</u>
3.2.1 Actividades 3º ESO	<u>11</u>
3.2.2 Actividades 4º ESO Diversificación Curricular	<u>14</u>
3.3. Evaluación	<u>15</u>
3.3.1. Evaluación grupos 3º ESO	<u>15</u>
3.3.2. Evaluación grupos 4º ESO DC	<u>18</u>
4. Consideraciones finales y propuestas de mejora	<u>20</u>
3º ESO	<u>20</u>
4º ESO DC	<u>23</u>
Reflexión personal del Máster	<u>25</u>
5. Bibliografía	<u>27</u>
ANEXO I: Presentaciones empleadas 3º ESO	<u>28</u>
ANEXO II: Presentaciones empleadas en 4º DC	<u>36</u>
ANEXO III: Fichas trabajo cooperativo 3º ESO	<u>42</u>
ANEXO IV: Fichas trabajo cooperativo 4º Diversificación Curricular	<u>43</u>
ANEXO V: Examen 3º ESO	<u>46</u>

1. Introducción

Tras terminar el Grado en Ciencias Ambientales en julio de 2014 en la Escuela Politécnica Superior de Huesca (Universidad de Zaragoza), decidí matricularme en el Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, Artísticas y Deportivas, en la especialidad de Biología y Geología. Las motivaciones que me llevaron a ello fueron que veía la docencia como una posible salida laboral, que además me podía gustar desempeñar, no solo por el hecho de conseguir un empleo estable, claro es tras preparar oposiciones, sino que me podría satisfacer a nivel personal.

Una vez que termine este Máster, mis objetivos serán preparar oposiciones para Profesorado de Secundaria y a su vez intentar trabajar en la docencia en algún centro privado o concertado para obtener experiencia. Además, intentares seguir formándome en idiomas y realizando cursos.

Este Trabajo Fin de Máster va a girar en torno al uso del trabajo cooperativo como herramienta en el proceso de enseñanza/aprendizaje de los impactos ambientales en la Educación Secundaria Obligatoria. El trabajo se ha desarrollado durante la fase de prácticas en el IES San Alberto Magno de Sabiñánigo. Se trata de un centro, de carácter público, en el que se imparten clases desde la ESO hasta Bachillerato y que cuenta con 376 alumnos.

Sabiñánigo es una localidad dedicada principalmente a la industria, por lo que los alumnos pertenecen a familias trabajadoras de clase media. Además recibe alumnos de toda la Comarca del Alto Gállego.

2. Estudio exhaustivo de dos actividades realizadas en el Máster

Durante el transcurso de este Máster Universitario y tras cursar todas las asignaturas que en él se imparten y realizar las prácticas en un centro docente, he podido obtener una visión de la educación que antes de comenzar no tenía. He podido comprobar cómo funciona un centro educativo, la labor que desempeñan los profesores y comprobar que aparte de conocer los contenidos didácticos, es necesario tener, al menos, unos conocimientos básicos en pedagogía y psicología. He aprendido la normativa que rige la educación, las distintas etapas educativas, como se realiza la atención a la diversidad, recursos metodológicos para los procesos de enseñanza/aprendizaje, distintas maneras de evaluar e innovar en el aula, uso de recursos de tecnología de la información y la comunicación (TIC) en las aulas,... entre otras cosas.

- **Procesos de enseñanza-aprendizaje: aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica de atención a la diversidad.**

Una vez finalizado el periodo práctico en las aulas he podido relacionar los contenidos teóricos dados en clase con la realidad. Como durante este periodo he llevado a la práctica una propuesta didáctica que se basaba en el uso del trabajo cooperativo como metodología de trabajo, uno de las actividades que he elegido para realizar el análisis crítico en el que se refleje la integración de la teoría en las prácticas realizadas ha sido el tema aprendizaje cooperativo como estrategia metodológica de atención a la diversidad de la asignatura "Procesos de enseñanza-aprendizaje" del primer cuatrimestre.

En esta asignatura, la teoría respecto al trabajo cooperativo nos recalca lo siguiente:

- El aprendizaje cooperativo es un uso didáctico de equipos reducidos de alumnos (entre tres y cinco) para aprovechar al máximo la interacción entre ellos, con el fin de que cada uno aprenda hasta el límite de sus capacidades y aprenda, además, a trabajar en equipo. (Pujolás, 2008)
- Es muy adecuado para atender a la diversidad y favorecer la inclusión. Interacción promotora: es la creación de un clima agradable, de ayuda al compañero, de incluir en vez de discriminar. (Velázquez et al., 2010)

-Supone la creación de unos grupos base heterogéneos (pero homogéneos entre sí) y la distribución de tareas combinando tarea individual y colectiva. (Dorado, 2009)

-Un grupo no alcanza sus objetivos hasta que no los alcanzan todos. Interdependencia positiva. la doble responsabilidad que se crea en una situación de aprendizaje cooperativo; por un lado, desarrollar tareas para conseguir un aprendizaje personal y, por otro lado, cerciorarse de que todos los compañeros del grupo logran ese aprendizaje. (Dorado, 2009)

Además, de entre las distintas técnicas de trabajo cooperativo que nos han sido explicadas, he utilizado la del rompecabezas con grupos de expertos. Similar estructura de trabajo al puzzle o jigsaw de Aronson, descrita por Martínez, J.P. y Gómez, F.(2010) :

- Paso 1: Explicación de la técnica del puzzle de Aronson

Se explica a los alumno en qué consiste. Se forman grupos y establecen normas y criterios para organizar el trabajo (asistencia, reparto de tareas, puntos a tratar,...)

-Paso 2: Diseño y puesta en marcha del grupo base o nodriza

Composición de grupos de 4 ó 5 alumnos. El tema de aprendizaje se divide en tantas categorías como miembros hay en los grupos. Cada uno selecciona uno de los subtemas a trabajar. Estos serán los grupos nodriza

-Paso 3: Diseño y puesta en marcha del grupo de expertos

Se reúnen todos los miembros de los diferentes grupos que mantengan en común el mismo subtema. Estos serán los grupos de expertos. Todos los miembros del grupo deben formarse y exponer el mismo subtema con soltura para cuando vuelvan a su grupo nodriza. Se realizará un informe grupal de expertos (resumen, ventajas e inconvenientes que han surgidos y valoración grupal)

-Paso 4: Reencuentro en el grupo nodriza

Los expertos vuelven al grupo original y cada uno de ellos explica al resto lo que ha aprendido, de forma que, al final, todos los sujetos sean expertos de todas las temáticas

-Paso 5: Evaluación de la técnica

Se valora el grado de conocimiento mostrado por el grupo y por cada uno de los individuos.

Gracias a esta asignatura conocí estas técnicas de trabajo grupal, ya que en mis anteriores etapas educativas nunca las había utilizado. Durante mi labor profesional en el prácticum implanté una estructura de trabajo muy similar al puzzle o jigsaw de Aronson. He podido comprobar, tal y como dice la teoría explicada en la asignatura, incrementa la implicación de los distintos alumnos y puede ayudar a mejorar los resultados académicos de aquellos alumnos que las típicas clases magistrales les resultan complicadas de seguir o no son capaces de trabajar individualmente.

- **Tecnologías de información y comunicación para el aprendizaje**

Por otro lado, otra asignatura que ha sido relevante para mi formación ha sido la de Tecnologías de información y comunicación para el aprendizaje. Hoy en día, en la sociedad en la que vivimos, las TICs son indispensables, por lo que deben estar presentes dentro de la escuela y ser usadas como recursos docentes.

Durante mi periodo práctico, las TIC, han estado muy presentes. Durante las clases que he impartido he empleado presentaciones de PowerPoint para apoyar las explicaciones y ayudar a los alumnos a seguir los contenidos, videos de Youtube para ampliar contenidos o ayudar a comprenderlos mejor, búsqueda en bases de datos y páginas web con recursos docentes, CMap Tools para crear mapas conceptuales que ayudaran a ordenar los conceptos, Word,... Además a los alumnos también les he demandado el uso de recursos TIC (presentaciones PowerPoint, Prezi, búsqueda de información en Internet,...)

Gracias a esta asignatura he podido conocer nuevos recursos que antes no conocía o no sabía cómo manejarlos. Antes de cursar la asignatura no los conocía, pero he aprendido a crear formularios con Google Drive y mapas conceptuales con CMap Tools y los he podido emplear en el centro docente en el que he estado.

Durante las prácticas he empleado los formularios de Google Drive para realizar unas breves evaluaciones iniciales con el fin de conocer los conocimientos e ideas previas que tenían los alumnos acerca de los contenidos que íbamos a tratar.

En cuanto al CMap Tools, creado por Alberto Cañas (Cañas et al., 2004), me ha sido de gran ayuda, ya que me ha permitido construir mapas conceptuales, que me ayudaban a mostrarles a los alumnos de una manera muy directa y visual los contenidos trabajados. Además, estos mapas

conceptuales, también les sirvieron a los estudiantes ya que les ayudaban a tener una visión estructural de los contenidos.

Los mapas conceptuales son una representación que muestra relaciones explícitas entre conceptos usando palabras de enlace entre estos y organizando las ideas expresadas en forma jerárquica. Novak, director de la investigación en la que se originaron y se desarrollaron los Mapas Conceptuales, se fundamentó en la psicología cognoscitiva de Ausubel: el aprendizaje ocurre mediante asimilación de nuevos conceptos y proposiciones en los marcos existentes de conceptos y proposiciones que ya tiene la persona. (González, 1992)

Además, el mapeo de conceptos ayuda a los aprendices, acostumbrados a aprender de memoria o a hacerlo superficialmente, a convertirse en aprendices más profundos o con mayor significado. Esto es, ayudan a que las personas aprendan cómo aprender. (Novak y Cañas, 2004)

Otros recursos que he aprendido cursando Tecnologías de información y comunicación para el aprendizaje, pero que no he podido aplicar puesto que fueron explicados tras el periodo práctico han sido los blogs y las páginas webs. Creo que estos os últimos recursos son muy interesantes dentro del aula y en mi futuro como docente me gustaría emplear, ya que permite un flujo continuo de información con los alumnos en ambas direcciones.

Por ejemplo, en un futuro docente crearía un blog de la asignatura para ir colgando distinta información. Podría servir como una especie de diario, que ayudara a los estudiantes a seguir la asignatura. Subiría noticias ambientales o de biología/geología para que los alumnos las leyeran y entre todos comentarlas, pondría las actividades a realizar o lo emplearía de tablón de anuncios (fechas límite de entrega de trabajos, fechas exámenes, contenidos que tiene que estudiar o trabajar,...). De esta manera, los alumnos pueden acceder a la información desde cualquier parte y seguir el día a día de la asignatura, se puede seguir la actividad de lo que va comentado cada uno, los padres pueden ir viendo el trabajo diario de la asignatura,...

3. Tema de aplicación: Trabajo cooperativo como herramienta en el proceso de enseñanza/aprendizaje de los impactos ambientales en la Educación Secundaria Obligatoria

Esta propuesta didáctica ha sido puesta en práctica en el IES San Alberto Magno de Sabiñánigo, centro de carácter público. Se ha llevado a cabo en dos clases de 3º ESO (grupos B y C) y en el grupo de 4º ESO Diversificación Curricular.

Dado que en los dos grupos de 3º de ESO como en el grupo de 4º de Diversificación Curricular, parte de los contenidos que se tenían que trabajar correspondían a los impactos ambientales causados por el hombre, se ha aplicado la misma metodología, el trabajo cooperativo.

Como alternativa a las clásicas clases magistrales, se ha realizado la siguiente propuesta didáctica de innovación, en la que se emplea el trabajo cooperativo como metodología de trabajo con los alumnos.

En la actualidad al estudio del medio ambiente y a la sensibilización de la sociedad en estos temas se le da mucha importancia. La sociedad actual demanda una ciudadanía sensible ante estos temas. Por ello, el sistema educativo cobra una gran importancia, en la transmisión de valores y como lugar de confrontación entre las creencias existentes en los individuos y el conocimiento científico, para lo cual es preciso optar por estrategias didácticas adecuadas y efectivas que desencadenen una satisfactoria evolución actitudinal. (Pérez, Pérez y Quijano, 2009)

Los problemas socio-científicos pueden ser un marco adecuado para trabajar en el aula de ciencias la educación para la sostenibilidad, ante el reto que supone para la alfabetización científica el preparar a la ciudadanía para reconocer la naturaleza y el grado del impacto de nuestra acción sobre el planeta y actuar en consecuencia.(España y Prieto, 2009)

Además, la omnipresencia del tema de los impactos ambientales causados por el hombre, y en especial el cambio climático, en los medios de comunicación o en los documentales aporta continuamente información y múltiples enfoques desde ópticas científicas, sociales, o económicas. Nadie puede poner en duda que el cambio climático o, para ser más precisos, las consecuencias del calentamiento atmosférico constituyen un tema absolutamente transversal que debe estar presente en los currículums educativos. (Mas-Pla y Brusi, 2009)

3.1. Objetivos

En los objetivos hay que distinguir entre los objetivos relativos a los contenidos disciplinares que los alumnos deben alcanzar, y los objetivos que esta propuesta didáctica de innovación pretende conseguir.

Como objetivos que los alumnos deben alcanzar se establecen:

- Distinguir diferentes tipos de contaminación (atmosférica, acústica, del agua, del suelo, etc.)
- Reconocer los principales contaminantes atmosféricos y sus efectos
- Conocer los cambios atmosféricos globales (Lluvia ácida, disminución de la capa de ozono, efecto invernadero, etc.), su origen y sus consecuencias.
- Aplicar pautas de comportamiento que permitan afrontar el cambio climático actual.
- Distinguir los principales problemas ambientales que produce la contaminación del agua.
- Diferenciar tipos de contaminación del suelo que conducen a su degradación. Diferenciar entre deforestación y desertificación
- Ser conscientes de la pérdida de biodiversidad en el planeta en parte debida a las actividades humanas

Además, con el trabajo cooperativo, los estudiantes mantienen o mejoran sus capacidades académicas a la vez que aumentan sus capacidades y habilidades personales. (Domingo, 2008)

El trabajo cooperativo, indudablemente tiene una serie de ventajas para el alumno como puede ser promover las relaciones sociales, la interrelación alumno-alumno, alumno-profesor y profesor-alumno; fomentar la motivación, la creatividad, la responsabilidad y autonomía individual del alumno, y en definitiva lo prepara para la vida profesional, en la que con casi total seguridad tendrá que escuchar opiniones distintas, intercambiar información y experiencias, y llegar a acuerdos (Gutiérrez, 2009)

Los alumnos que aprenden juntos, se implican más activamente en el proceso de aprendizaje puesto que las técnicas de aprendizaje cooperativo les permiten actuar sobre su propio proceso de aprendizaje, implicándose más con la materia de estudio y con sus compañeros. Además, aprendizaje cooperativo facilita la implicación de todos los estudiantes, en contraposición con otras técnicas que a menudo no consiguen más que la participación de un número reducido que acaban dominando la sesión. (Domingo, 2008)

Los alumnos pueden tener más éxito que el propio profesor para hacer entender ciertos conceptos a sus compañeros, ya que están más cerca entre sí en lo que respecta a su desarrollo cognitivo. Además, no solo el estudiante que aprende se beneficia de la experiencia sino que también lo hace el estudiante que le explica la materia. (Domingo, 2008)

Gil, Baños, Alías y Gil (2007) afirman que con el trabajo cooperativo, aparecen de forma natural un amplio abanico de competencias:

1. Desarrollar la habilidad de trabajar en equipo, al motivar la participación activa de todos los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
2. El pensamiento crítico y lógico al enfrentar al alumno con situaciones problemáticas
3. Búsqueda, selección, organización y valoración de información
4. Capacidad de razonamiento
5. Creatividad para descubrir la solución
6. Capacidad autocrítica o Autoevaluación sobre su propio funcionamiento, lo que desarrolla la capacidad de detectar la necesidad de aprendizaje a lo largo de la vida
7. Aprendizaje autónomo
8. habilidades de expresión oral y escrita, capacidad para la argumentación
9. Resolución de conflictos, aprender a negociar
10. Responsabilidad y honestidad
11. Iniciativa
12. Flexibilidad
13. Planificación del tiempo
14. Compromiso ético
15. Actitud de Tolerancia, solidaridad, respeto a la diferencia, empatía
16. Asertividad en las relaciones

Por lo tanto, los objetivos que pretendo conseguir con esta propuesta didáctica son:

- Aumento de la implicación y participación de los alumnos con los contenidos.
- Aumento de la motivación respecto a las clases magistrales
- Incremento del aprendizaje de la materia abordada
- Cooperación y debate entre todos los alumnos de los distintos grupos formados

3.2. Tipo de actividades y desarrollo

Como ya he indicado anteriormente, durante mi periodo práctico, di clase a dos grupos de 3º ESO (grupos B y C) de la asignatura de Biología y Geología, y el grupo de 4º ESO de Diversificación Curricular (DC) en el

ámbito Científico-Tecnológico. En 3º ESO, impartí 2 horas a la semana a cada grupo; y en 4º ESO DC 3 horas cada semana.

En ambos cursos, previamente al trabajo cooperativo en el que se centra la presente propuesta didáctica, expliqué el tema anterior en varias sesiones de clase magistral, en las que teórica la apoyé en una presentación de PowerPoint (ver Anexos I y II), con el fin de que fuera más ameno y más fácil de seguir para los alumnos. En la presentación y en la explicación no solo se abordó la información del libro de texto, sino que se aportó más información, ejemplos, imágenes y videos que ayudaron a una mejor comprensión de la materia y de los conceptos tratados. Durante el desarrollo de dichas sesiones teóricas traté que los alumnos participaran, realizándoles preguntas y permitiéndoles que preguntaran las dudas que les surgían. Además se iban realizando pequeños ejercicios relativos a los contenidos.

3.2.1 Actividades 3º ESO

En ambos grupos de 3º ESO, trabajé dos temas. Ambos eran los relativos al bloque II de contenidos: Las personas y el medio ambiente. El primer tema (Tema 8) era "Los recursos naturales y su aprovechamiento" y el segundo (Tema 9) "El impacto humano en los ecosistemas".

Seguí una metodología distinta en cada uno de los temas. El primer tema, el relativo a los recursos naturales y su aprovechamiento, lo expliqué a lo largo de distintas sesiones de clase (clases magistrales).

El segundo tema (Impacto humano en los ecosistemas) es el que se ha trabajado mediante trabajo cooperativo. Es en esta unidad es en la que se centra el tema de aplicación del presente Trabajo Fin de Máster.

-Primera sesión: GRUPOS DE EXPERTOS (1hora)

En cada clase se han formado 4 grupos de trabajo. Cada uno de ellos se hizo experto en uno de los siguientes apartados (A, B, C ó D) contestando a las preguntas correspondientes:

A. Aumento del efecto invernadero y cambio climático

- A.1. Describe el efecto invernadero
- A.2. Principales causas del efecto invernadero
- A.3. Explica en qué consiste el cambio climático
- A.4. Consecuencias del cambio climático
- A.5. Proponer soluciones

B. Destrucción de la capa de ozono y lluvia ácida

- B.1. ¿Qué es la capa de ozono?
- B.2. Explica porqué se destruye la capa de ozono
- B.3. Consecuencias de la disminución de la capa de ozono
- B.4. Describe la lluvia ácida y como se produce
- B.5. Consecuencias de la lluvia ácida
- B.6. Proponer soluciones para ambos problemas

C. Contaminación de las aguas y eutrofización

- C.1. Describe cómo puede llegar a contaminarse un agua
- C.2. ¿Qué es la eutrofización de las aguas?
- C.3. Describe las causas y consecuencias de la eutrofización de las aguas
- C.4. Consecuencias de la disminución del oxígeno en el agua
- C.5. Proponer soluciones

D. Destrucción del suelo y de la biosfera

- D.1. Enumera los principales contaminantes del suelo
- D.2. Describe la deforestación y erosión del suelo y sus consecuencias
- D.3. Comenta en qué consiste la desertificación
- D.4. Define qué es la biodiversidad y su importancia
- D.5. ¿Qué provoca la pérdida de biodiversidad?

Los distintos grupos de trabajo los formó la profesora del centro, intentando que fueran homogéneos entre sí, pero heterogéneos dentro del grupo. En el grupo de 3º ESO B se contaba con 20 alumnos, por lo tanto se formaron inicialmente 4 grupos con 5 alumnos cada uno. Cada uno de estos se hizo experto en uno de los apartados (A, B, C o D). En la clase de 3º ESO C había un total de 16 alumnos. Se formaron 4 grupos de expertos compuestos por 4 personas cada uno.

Para formarse como expertos en los impactos ambientales en los que les había tocado, debían contestar a las preguntas que se les dio a cada grupo en una ficha (Anexo III). Esto se realizó durante la hora de clase. Los alumnos fueron contestando a las preguntas de la ficha basándose en la información del libro de texto, en la información que podían buscar en distintas fuentes (biblioteca e internet) y pudiendo preguntar tanto a la profesora como a mí.

Durante esta hora, la profesora del centro y yo, fuimos por los distintos grupos de trabajo, resolviendo las dudas que surgían, viendo si trabajaban correctamente, realizándoles preguntas para observar si habían comprendido la información,...

-Segunda sesión: PUESTA EN COMÚN (1hora)

En la clase siguiente se formaron nuevos grupos, en los cuales había un experto de cada grupo anterior. De esta manera en cada grupo nuevo formado había expertos sobre todos los impactos a trabajar.

En estos nuevos grupos cada experto explicó a los demás lo que había aprendido acerca de los impactos en los que se había hecho experto. Cada alumno tuvo que escribir un resumen de lo que le explicó cada uno de los expertos de su grupo, en el que tenía que aparecer la explicación de los distintos impactos y las causas y las consecuencias para cada uno de ellos.

Durante esta última hora, en la que se puso en común la información de todos los alumnos, tanto la profesora de la asignatura como yo, fuimos pasando por los distintos grupos escuchando las explicaciones de los alumnos, corrigiendo y resolviendo las dudas y cerciorándonos de que trabajaban de forma correcta.

En 3º B, para la puesta en común, se formaron 5 grupos con 4 alumnos (un experto en cada apartado). En 3º C se formaron 4 grupos con 4 alumnos cada uno.

Al final debían entregar la ficha resuelta de los impactos en la que eran expertos y el resumen (explicación, causas y consecuencias) de los impactos que les habían explicado en la puesta en común.

- Tercera sesión: Examen escrito (1hora)

Con el fin de tener constancia del aprendizaje individualizado de cada alumno se incluyeron preguntas en el examen escrito de los impactos ambientales estudiados mediante el trabajo colaborativo.

La otra parte de las preguntas del examen escrito realizado, evaluaban los contenidos vistos en las clases magistrales previas. (Ver Anexo V)

3.2.2 Actividades 4º ESO Diversificación Curricular

Al igual que con los alumnos de 3º ESO, con el grupo de 4º Diversificación se realizó un trabajo cooperativo acerca de los distintos impactos ambientales. Previamente al trabajo colaborativo se dio el tema de ecología en varias sesiones de clase magistral.

En este caso la metodología del trabajo colaborativo varió un poco respecto a la empleada en 3º ESO, ya que el número de alumnos era considerablemente menor. En este caso se contaba con 7 alumnos.

- Primera sesión: GRUPOS DE EXPERTOS (2horas)

A lo largo de esta sesión, se formaron tres grupos de trabajo (dos grupos con dos alumnos cada uno y otro grupo con tres alumnos), cada uno de los cuales se hizo experto en uno de los siguientes apartados:

- Grupo 1: **Impactos en la atmósfera** (destrucción capa de ozono, aumento del efecto invernadero y lluvia ácida)
- Grupo 2: **Impactos en la hidrosfera** (eutrofización e intrusión salina)
- Grupo 3: **Impactos en el suelo y en la biosfera** (desertificación, incendios forestales, destrucción selvas tropicales y extinción de especies)

Cada uno de estos grupos debía describir y explicar las causas y consecuencias de cada uno de los impactos en los que se debían hacer expertos. Para ello disponían del libro del texto, de Internet y acceso a la biblioteca.

Durante el desarrollo de esta sesión tanto la profesora del centro como yo, fuimos pasando por los distintos grupos resolviendo dudas, comprobando que trabajaban correctamente y realizándoles diversas preguntas para comprobar que iban comprendiendo los distintos impactos ambientales.

- Segunda sesión: PUESTA EN COMÚN (2horas)

Al ser un grupo tan reducido, la puesta en común de todos los impactos trabajados, se realizó en el conjunto de la clase. Con la finalidad de poder ver el aprendizaje individual de cada alumno, cada grupo de expertos realizó la explicación de los impactos ambientales en los que era experto mediante una exposición oral, en la que se ayudaron de una presentación PowerPoint, Prezi,... Todos los miembros del grupo debían intervenir en las explicaciones.

Además, cada alumno debía rellenar una ficha (Anexo IV) que contenía preguntas relacionadas con los impactos en los que era experto y con los impactos en los que eran expertos sus compañeros.

3.3. Evaluación

Puesto que se trabajó de distinta manera en ambos cursos voy a explicar por separado cada uno de ellos:

3.3.1. Evaluación grupos 3º ESO

Las tareas que los alumnos de ambos grupos de 3º ESO debían desempeñar para aprobar eran:

- Entrega **ficha impactos ambientales** en los que se habían hecho **expertos**
- Entrega **resúmenes** resto de **impactos ambientales** (características, causas y consecuencias) que les habían **explicado sus compañeros**
- Examen escrito** individual

Como se establece en el punto 3.1, se diferencian dos tipos de objetivos: aquellos relativos a los contenidos disciplinares que los alumnos deben alcanzar, y los objetivos que esta propuesta didáctica de innovación pretende conseguir.

En cuanto a los primeros, los que los alumnos tenían que alcanzar respecto a los contenidos curriculares, se han evaluado mediante las tres tareas que debían realizar. Puesto que era una actividad en grupo, resulta complicado conocer lo que realmente ha aprendido cada alumno a nivel individual. Por ello, para tener conocimiento de este aprendizaje, cada alumno debía entregar su propia ficha y los resúmenes de los distintos impactos. Además, con la prueba escrita, se ha podido evaluar el conocimiento adquirido por cada uno de ellos.

Para obtener la nota final de la propuesta didáctica se ha contabilizado con un 80% la nota del examen escrito y un 20% el resto (ficha + resúmenes).

A continuación se muestran los resultados obtenidos en ambos grupos:

En la clase de **3º ESO B** se contaba con 20 alumnos, por lo tanto se formaron inicialmente 4 grupos con 5 alumnos cada uno. Cada uno de estos se hizo experto en uno de los apartados. Para la puesta en común se formaron 5 grupos con 4 alumnos. En este grupo los resultados fueron los siguientes:

- El total de los 20 alumnos entregaron la ficha de los impactos en los que eran expertos completada y con los contenidos puestos de manera correcta en su mayoría

- 17 alumnos entregaron todos los resúmenes de los impactos que les explicaron sus compañeros, con todo lo que se les pedía (descripción, causas y consecuencias)

- Solo 2 alumnos entregaron los resúmenes con varios errores de comprensión del contenido

- Solo 1 alumno no entregó ningún resumen de los impactos explicados por sus compañeros

Los resultados del examen escrito, en la parte en las que se les preguntaba sobre los contenidos trabajados en esta propuesta didáctica (impactos ambientales) fueron:

	Nº Alumnos	%
Sobresaliente	6	30
Notable	7	35
Suficiente	5	25
Suspenseo alto (>4)	1	5
Suspenseo bajo (<4)	1	5

Tabla 1: Resultados exámenes (parte impactos ambientales) 3º B

En la clase de 3º ESO C había un total de 16 alumnos. Se formaron 4 grupos de expertos compuestos por 4 personas cada uno. Una vez que se hicieron expertos en los impactos ambientales se volvieron a formar 4 grupos con 4 alumnos cada uno (un experto de cada apartado de impactos ambientales).

En este grupo los resultados fueron los siguientes:

- Los 16 alumnos entregaron la ficha completada de los impactos en los que se habían hecho expertos. Los contenidos de dichas fichas estaban puestos de manera correcta mayoritariamente.
- Entregaron todos los resúmenes 12 alumnos de manera correcta y completa
- Del total de la clase 2 alumnos no entregaron ningún resumen
- Entregaron los resúmenes con errores de comprensión del contenido 2 alumnos.

Los resultados del examen escrito, en la parte en las que se les preguntaba sobre los contenidos trabajados en esta propuesta didáctica (impactos ambientales) fueron:

	Nº Alumnos	%
Sobresaliente	5	31,25
Notable	6	37,5
Suficiente	4	25
Suspenseo alto (>4)	1	6,25
Suspenseo bajo (<4)	0	0

Tabla 2: Resultados exámenes (parte impactos ambientales) 3º C

En el conjunto de los **dos grupos de 3º ESO** los resultados fueron los siguientes:

El total de los alumnos de ambas clases (36 alumnos en total) entregaron la ficha completada de los impactos en los que se habían hecho expertos. Los contenidos de dichas fichas estaban puestos de manera correcta.

De todos ellos, 29 entregaron el resumen de todos los impactos que les habían explicado sus compañeros, correctamente realizados.

Tan solo 4 alumnos entregaron los resúmenes con errores de comprensión de los contenidos, y 3 no entregaron ningún resumen.

Respecto a las notas de las preguntas del examen relacionadas con los impactos ambientales, los resultados para el conjunto de los dos grupos fue el siguiente:

	Nº Alumnos	%
Sobresaliente	11	30,5
Notable	13	36,1
Suficiente	9	25
Suspenseo alto (>4)	2	5,6
Suspenseo bajo (<4)	1	2,8

Tabla 3: Resultados exámenes (parte impactos ambientales) 3ºB y 3º C

En cuanto a los objetivos que con esta propuesta se pretendían conseguir, es muy complicado medir su consecución cuantitativamente, por lo que se han evaluado cualitativamente observando durante el desarrollo de las distintas sesiones. Para saber si ha incrementado el aprendizaje de la materia se compara los resultados del examen de la parte trabajada a lo largo de distintas clases magistrales con la parte de la materia del trabajo cooperativo.

3.3.2. Evaluación grupos 4º ESO Diversificación Curricular

En el grupo de 4º ESO Diversificación Curricular, lo que tenían que hacer los alumnos era entregar una ficha (Anexo IV) contestando a las cuestiones que se realizaban acerca de los distintos impactos ambientales (tanto de los que eran expertos como los que les habían explicado sus compañeros). Además como la puesta en común fue grupal para el conjunto de la clase, por el número reducido de alumnos, también se valoró la presentación que hicieron.

Es decir, lo que se ha evaluado para este grupo ha sido:

- **Ficha** acerca de todos los impactos ambientales
- **Contenido de la exposición oral**
- Como se ha hecho la exposición oral (**expresión oral y conocer los contenidos**)

Al igual que con los grupos de 3º ESO, y de acuerdo con los objetivos establecidos para esta propuesta didáctica (punto 3.1), hay dos tipos de objetivos: los relativos a los contenidos disciplinares que los alumnos deben alcanzar, y los objetivos que esta propuesta didáctica de innovación pretende conseguir.

En cuanto a los objetivos que los alumnos tenían que alcanzar respecto a los contenidos curriculares, se han evaluado mediante la ficha que debían entregar contestando a las preguntas acerca de todos los impactos ambientales trabajados y además, observando durante la exposición oral si comprendían los contenidos que estaban explicando.

Como era una actividad en grupo, resulta complicado conocer lo que realmente ha aprendido cada alumno a nivel individual. Por ello, para tener conocimiento de este aprendizaje, cada alumno debía entregar su propia ficha. Además, al tener que contestar a preguntas acerca de los impactos ambientales que les estaban explicando sus compañeros, debían poner interés en atender y entender los contenidos que les estaban enseñando.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en este grupo de 4ºESO Diversificación Curricular:

Como ya se ha dicho, se formaron 3 grupos de trabajo (2 grupos con 2 alumnos, y 1 grupo de 3 alumnos).

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

	Nº Alumnos (Fichas)	Nº Alumnos (Exposición)
Sobresaliente	1	2
Notable	3	2
Suficiente	2	1
Suspenso alto (>4)	1	2
Suspenso bajo (<4)	0	0

Tabla 4: Relación nº alumnos y notas obtenidas en las fichas entregadas y en las exposiciones orales realizadas (parte impactos ambientales) 4ºDC

En relación a los objetivos que con esta propuesta se pretendían conseguir, es muy complicado medir su consecución cuantitativamente, por lo que se han evaluado cualitativamente observando durante el desarrollo de las distintas sesiones.

4. Consideraciones finales y propuestas de mejora

En este apartado se va a realizar un análisis e interpretación de los resultados de esta propuesta didáctica que he implantado durante mi periodo práctico en el IES San Alberto Magno, con el fin de destacar las satisfacciones y todo aquello que mejoraría en una nueva puesta en práctica en mi futuro docente

Además también se va a realizar una reflexión final sobre el máster en general y la relación de la teoría dada en él y las prácticas realizadas.

En primer lugar voy a realizar el análisis de los distintos resultados obtenidos en esta propuesta didáctica:

- 3º ESO

Se debe destacar que todos los alumnos de 3º de la ESO entregaron su ficha correctamente completada acerca de los impactos en los que se habían

hecho expertos. Todos los alumnos mostraron interés por rellenar su ficha y hacerse expertos en los impactos que les habían tocado.

Además, pude comprobar cómo trabajaban en grupo, explicándose entre ellos los contenidos que no entendían, y preguntando a la profesora del centro y a mí las dudas que les iban surgiendo. Por lo tanto se ve una dinámica de trabajo y de grupos considerablemente buena.

Respecto a los resúmenes que debían hacer indicando una descripción, las causas y las consecuencias de los impactos que les explicaban el resto de sus compañeros, el análisis que se puede hacer es el siguiente:



Gráfico 1: Resultados resúmenes realizados acerca de los impactos ambientales explicados por los compañeros

Tal y como se puede observar en el Gráfico 1, la mayoría del alumnado de 3º ESO (81%) entregó todos los resúmenes de manera correcta, y tan solo el 11% entregó los resúmenes con algún fallo de comprensión. De estos datos extraemos que la mayoría de los alumnos fueron capaces de atender las explicaciones de sus compañeros y extraer de ella la información que se les solicitaba.

Se detectó en algunos grupos de trabajo de puesta en común, que en lugar de explicar los impactos ambientales en los que eran expertos, para hacerlos comprensibles a sus compañeros, tendían a dictarse entre ellos la información que se les solicitaba para los resúmenes (características, causas y consecuencias) sin pararse a entender el contenido. Este hecho se intentó modificar durante el desarrollo de la sesión.



Gráfico 2: Resultados preguntas impactos ambientales del examen 3º ESO

En los resultados de las preguntas del examen relativas a los impactos ambientales (Gráfico 2) podemos ver como la mayoría de los estudiantes aprobaron, obteniendo el 67% de ellos un notable o un sobresaliente.

Un 8% de los alumnos suspendieron, coincidiendo estos con los que no entregaron ningún resumen. De este dato podemos deducir o interpretar que todos aquellos alumnos que atendieron a las explicaciones de sus compañeros e intentaron resumir esta información consiguieron aprobar el examen.

Una vez analizados los resultados de los alumnos de este curso podemos estimar la consecución de los objetivos que se habían propuesto:

Los objetivos relativos a los contenidos, que los alumnos debían de haber aprendido al final de la propuesta se dan por conseguidos ya que como se ve en el Gráfico 2 el 92% de los alumnos aprobaron el examen escrito (parte relativa al tema de los impactos ambientales). Además el 81% entregó los resúmenes de los impactos ambientales explicados por sus compañeros sin grandes errores.

En cuanto a los objetivos que esta propuesta debía de conseguir sobre el alumnado, se puede interpretarlo siguiente:

- Tras la observación del desarrollo de la actividad en las distintas sesiones puedo decir que la mayoría de los alumnos mostraban interés por la actividad y los contenidos, participando, intentando hacer comprender a sus compañeros lo que estaban explicando, cooperando y debatiendo entre

ellos. Pude notar como la motivación por la materia era mayor durante esta actividad que en las clases magistrales anteriores, donde no realizaban tantas preguntas ni intentaban tener todos los conceptos claros.

- Comparando los resultados del examen del primer tema trabajado (clases magistrales) y del tema de los impactos ambientales, se puede observar una mejora considerable de los resultados, por lo que el objetivo de incremento del aprendizaje de la materia abordada también se da por conseguido.

- 4º ESO Diversificación Curricular

Se muestran los resultados de las fichas que los alumnos debían entregar (Anexo IV) contestando a las cuestiones que se realizaban acerca de los distintos impactos ambientales (tanto de los que eran expertos como los que les habían explicado sus compañeros); y de las exposiciones orales que cada grupo hizo sobre los impactos en los que era experto.

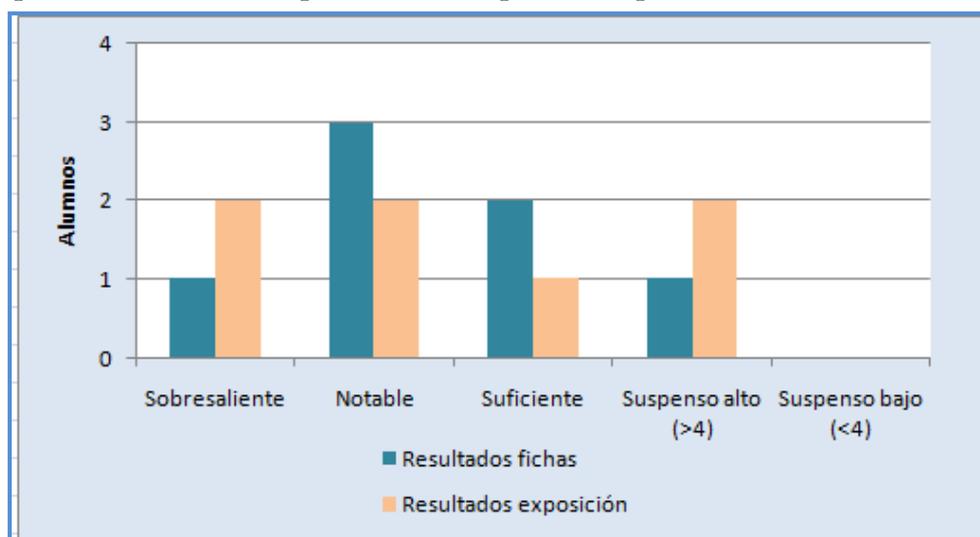


Gráfico 3: Resultados fichas impactos ambientales y la exposición oral

En el Gráfico 3, podemos ver como 4 de los alumnos obtuvieron un notable o un sobresaliente en las fichas que entregaron. 2 alumnos obtuvieron una calificación de suficiente y tan solo 1 alumno suspendió esta actividad.

En referencia a este último alumno que suspendió, se debe decir que su actitud no era positiva, ya que no prestaba atención ni se le veía interés.

Los resultados de la exposición oral, de los impactos ambientales en los que eran expertos, fueron un poco divergentes a los de las fichas. Un total de

4 alumnos obtuvieron un notable o un sobresaliente. Solo 1 alumno obtuvo un suficiente y 2 suspendieron.

De estos 2 suspensos, uno coincide con el alumno que no mostraba interés, y el otro suspenso era un alumno que optó por leer la información que había encontrado en Internet, sin ningún orden, ni mostró actitud por saber explicar con sus palabras lo que se le pedía.

Por lo tanto, una vez obtenidos los resultados, vamos a ver su adecuación a los objetivos planteados.

En cuanto a la consecución de los objetivos que los alumnos debían alcanzar respecto a los contenidos abordados y los objetivos de la propuesta podemos interpretar lo siguiente:

- La mayoría de los alumnos (los que mostraban interés) aprobaron tanto la ficha como la exposición oral. Pese a este resultado, no podría afirmar que todos los que aprobaron habían aprendido los contenidos, ya que puede que algunos explicaran sus impactos de memoria sin comprenderlos, y rellenaran la ficha escuchando las explicaciones como si fuera un dictado.
- Al igual que en los alumnos de 3º ESO, tras la observación del desarrollo de la actividad en las distintas sesiones puedo decir que la mayoría de los alumnos mostraban interés por la actividad y los contenidos, participando, intentando hacer comprender a sus compañeros lo que estaban explicando, cooperando y debatiendo entre ellos. Pude notar como la motivación por la materia era mayor durante esta actividad que en las clases magistrales anteriores, donde no realizaban tantas preguntas ni intentaban tener todos los conceptos claros.

Una vez realizado el análisis de los resultados para ambos cursos, establezco las siguientes **propuestas de mejora** para una futura implantación en aulas docentes de Educación Secundaria Obligatoria:

-Añadir otra sesión de clase en la que si hiciera un repaso de todos los impactos ambientales, y así se pudieran asentar mejor todos los contenidos

-Lo que modificaría para mejorar en la aplicación de esta propuesta didáctica en un grupo de Diversificación Curricular sería, hacer hincapié en la importancia de que lo que explican a sus compañeros lo deben hacer entendiéndolo, no repitiendo de memoria la información. Quizás una buena manera de saber mejor si han comprendido los contenidos sería realizándoles preguntas de manera oral sobre los impactos en los que son

expertos sin que se prepararan una exposición, o realizar al igual que en 3º un examen escrito.

- Los contenidos disciplinares trabajados en esta propuesta son muy generales, ya que son impactos ambientales a escala global, por lo que una propuesta de mejora sería relacionarlos con efectos a escala local y más visuales para ellos. Puesto que el centro se encuentra el Pirineo, un ejemplo de esto sería relacionar el incremento del efecto invernadero con la disminución de las masas glaciares pirenaicas. Otro ejemplo de esto, sería relacionar la contaminación de las aguas y suelos, trabajados durante la unidad didáctica, con el problema del lindano tan presente en la zona de Sabiñánigo. Para trabajar estos éstos ejemplos, una buena manera sería buscar noticias de prensa en los que hablen de estos problemas y comentarlas para comprender lo que dicen, comprender los impactos ambientales que tenemos en nuestro entorno local y además poder tener una visión crítica acerca de los problemas ambientales que nos rodean.

- Reflexión personal del Máster

Finalmente, voy a realizar la reflexión general acerca del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, Artísticas y Deportivas, en la especialidad de Biología y Geología.

Una vez finalizado el máster, y haber cursado todas las asignaturas y realizado las prácticas en un centro docente puedo sacar mis conclusiones acerca de esta titulación.

En primer lugar quería destacar que lo que más me ha gustado, y que pienso que más me ha ayudado a tener una visión real de la educación ha sido el periodo práctico. Es verdad que las distintas asignaturas me han enseñado cosas que antes de comenzar el máster no conocía, pero durante las prácticas he podido comprobarlas y llevar a cabo alguna de ellas. Ver las cosas sobre el papel no te da una visión completa de lo que de verdad es el día a día de un profesor de secundaria.

Quizás por ello opino que este periodo en los centros docentes debería durar más tiempo. Además, en mi caso, he tenido la suerte de que en el IES San Alberto Magno me han dado la posibilidad de dar todas las horas que he querido y entrar en distintas aulas, pudiendo comprobar así cómo es la labor del profesorado.

Respecto a las distintas asignaturas de este máster, todas ellas me han aportado algo como futura docente, bien es cierto que unas más que otras, pero me han ayudado a formarme desde distintas metodologías de enseñanza aprendizaje, evaluación, distintos recursos docentes, legislación... Como aspecto no tan positivo a señalar acerca del Máster es el hecho de que se solapen contenidos en algunas de las asignaturas cursadas.

5. Bibliografía

- Cañas, A., Hill, G., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Gómez, G., Eskridge, T., Arroyo, M. y Carvajal, R. (2004) CMapTools: A knowledge modeling and sharing environment. *Concept maps: Theory, methodology, technology. Proceedings of the first international conference on concept mapping* (Vol. I, pp. 125-133). Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- Dorado, G.P. (2009). Características del aprendizaje cooperativo en la ESO. Ejemplificación. *Revista Digital de Educación Física. EmásF* http://emasf.webcindario.com/Caracteristicas_del_aprendizaje_cooperativo_en_la_ESO.pdf
- Domingo, J. (2008). El aprendizaje cooperativo. *Cuadernos de Trabajo Social*. Vol. 21: 231-246
- España, E. y Prieto, T. (2009) Educar para la sostenibilidad: el contexto de los problemas socio-científicos. *Eureka Enseñanza Divulgación Ciencia*. 6(3), pp 345-354. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Málaga
- Gil, C., Baños, R., Alías, A. y Gil, M.D. (2007). Aprendizaje cooperativo y desarrollo de competencias. *JAC-07 (7ª Jornada sobre aprendizaje cooperativo)* Universidad de Almería.
- González, F.M. (1992). Los mapas conceptuales de J.D. Novak como instrumentos para la investigación en didáctica de las ciencias experimentales. Vol.10 Núm:2 *Enseñanza de las ciencias. Investigación y experiencias didácticas*.
- Gutiérrez, M.J. (2009). El trabajo cooperativo, su diseño y su evaluación. Dificultades y propuestas. *UNIVEST*. Universitat de Girona.

- Martínez, J.P. y Gómez, F. (2010) La técnica puzzle de Aronson: descripción y desarrollo. *25 Años de Integración Escolar en España: Tecnología e Inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.
- Mas-Pla, J. y Brusi, D. (2009). Geología y Cambio Climático. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. Vol.17, Núm 2. p. 118-119
- Novak, J. y Cañas, A. (2004) Building on new constructivist ideas and CMapTools to create a new model for education. *Concept maps: Theory, methodology, technology. Proceedings of the first international conference on concept mapping*
- Pérez, M.A., Pérez, M. y Quijano, R. (2009). Valoración del cambio de actitudes hacia el medio ambiente producido por el programa didáctico "EICEA" en los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol.8 nº 3. p.1019-1036*
- Pujolás, P. (2009). 9 ideas clave del aprendizaje cooperativo. *Barcelona. Grao*
- Velázquez, C. et al. (2010). Aprendizaje cooperativo en educación física. *Barcelona. Inde*.

BLOQUE II: LAS PERSONAS Y EL MEDIO AMBIENTE



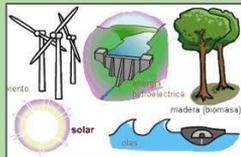
TEMA 8: Los recursos naturales y su aprovechamiento

LOS RECURSOS NATURALES

→ ¿Qué es un recurso natural?

Acumulación en el medio natural de una **sustancia sólida, líquida o gaseosa**, que la sociedad **demanda** para su utilidad y para su **aprovechamiento**

RENOVABLES



NO RENOVABLES



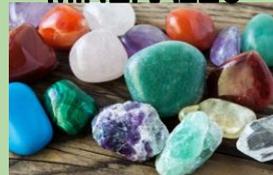
LOS RECURSOS NATURALES

NO RENOVABLES

- Origen geológico
- Se regeneran en millones de años
- Limitados



MINERALES



LOS RECURSOS NATURALES

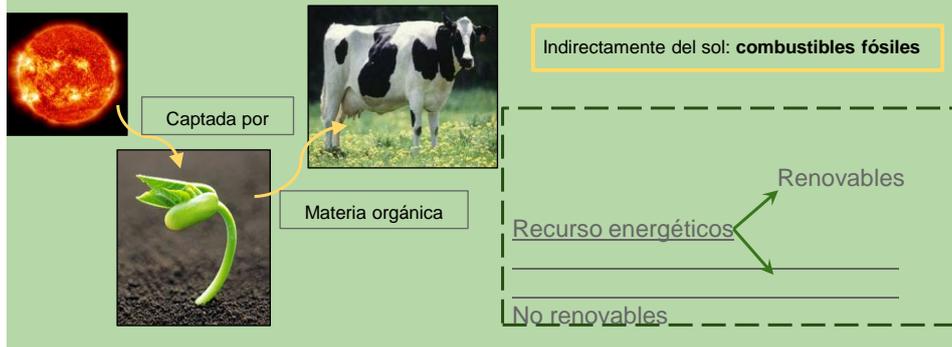
RENOVABLES

- Se generan continuamente
- No limitados
- Explotados **indefinidamente** siempre que la **demanda** sea **inferior** a la capacidad de **regeneración**



LOS RECURSOS ENERGÉTICOS

- Energía: la mayor parte → **SOL**



RECURSOS ENERGÉTICOS

Fuentes no renovables:

- Proceden de materiales formados en **lentos procesos geológicos**
- **El consumo agota las reservas**
- **Muy contaminantes** → **Residuos**



RECURSOS ENERGÉTICOS

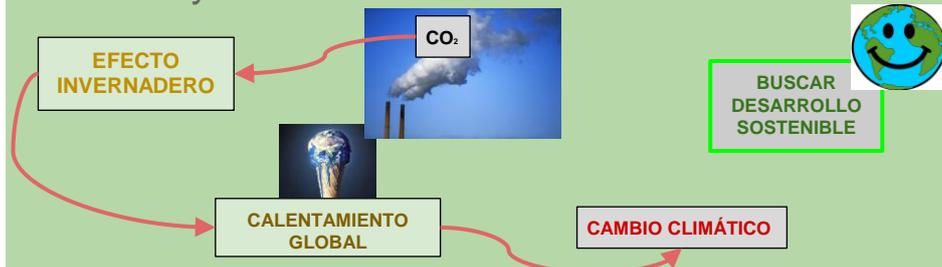
Fuentes renovables:

- Fluyen de manera **periódica o continua** y se pueden **transformar en energías útiles**
- **Inagotables**
- **No perjudiciales** para el medio ambiente

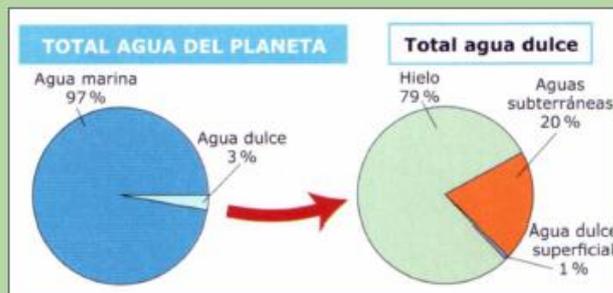


CONSECUENCIAS AMBIENTALES DEL CONSUMO DE ENERGÍA

- La sociedad actual necesita **mucha energía** para funcionar
- La mayoría de **combustibles fósiles**



LOS RECURSOS HÍDRICOS



- **CICLO DEL AGUA**

BUEN USO Y GESTIÓN DEL AGUA

- Gran **importancia** del agua **para la vida**
- **Aumento** de la **demanda**



Proteger y preservar



BUEN USO Y GESTIÓN DEL AGUA

- Contaminan industrias y ciudades



Aguas superficiales y acuíferos



Se debe crear conciencia de **disminuir el consumo** y **evitar la contaminación**

CONTAMINACIÓN AGUA DULCE

Agua contaminada o no potable: contiene **residuos tóxicos o patógenos** como para poner en **riesgo** nuestra **salud**

DOMÉSTICO

AGRÍCOLA Y GANADERO

INDUSTRIAL



Aguas residuales o fecales: agua que contiene los residuos humanos y animales

POTABILIZACIÓN

- Eliminar **microorganismos patógenos**, **sustancias tóxicas** y elementos **perjudiciales**
- **ETAP**: estación de tratamiento de agua potable
- Desalinizadoras



POTABILIZACIÓN

Dos tipos de procesos:

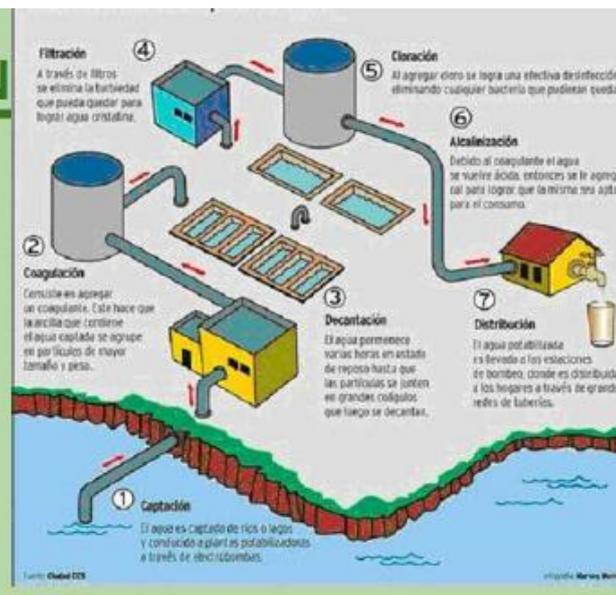
- **Físicos:**
 - Sedimentación
 - Filtrado
 - Decantación

} Eliminar materia org. y partículas que dan turbidez al agua
- **Químicos:** sales minerales para formar precipitados

POTABILIZACIÓN

Para eliminar los microorganismos patógenos:

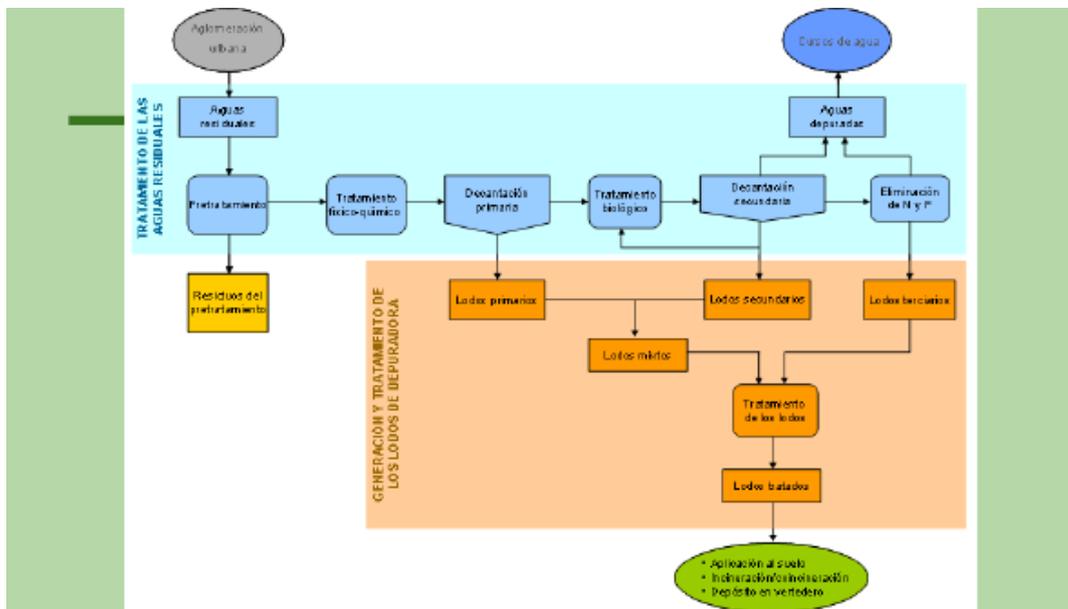
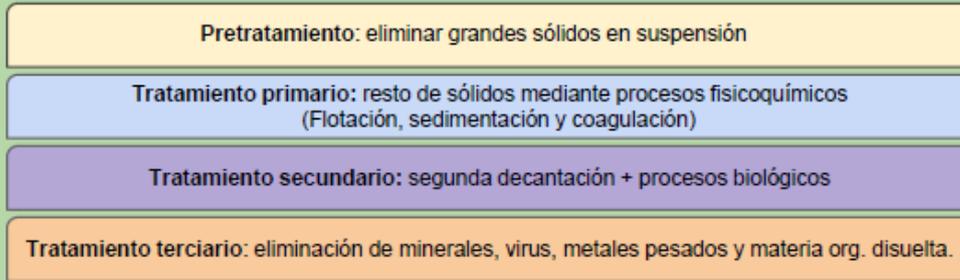
- Cloro
- Ozono
- Radiación ultravioleta



DEPURACIÓN

Mediante procesos **físicos, químicos** y **biológicos** se **eliminan vertidos y contaminantes** del agua.

EDAR: Estación depuradora de aguas residuales



Los residuos y su gestión



Los residuos sólidos

Residuo: todo el **material y producto no deseado** considerado como **desecho** y que se **necesita eliminar** porque **carece de valor económico**

Biodegradable: se **descompone** en el **medio natural** por acción de **agentes biológicos** (sol, agua, bacterias, plantas, animales).

Los residuos sólidos



Tipos:

- RSU: basura de los hogares, comercios, hospitales,...

Papel + cartón + cristal + metales + plástico + restos de comida + otros (textiles, cueros,...)



Los residuos sólidos

Tipos:

- Residuos sólidos no urbanos: proceden de las industrias, la agricultura y la minería.

Mayor importancia cuantitativa que los RSU



TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Combinación de:

- Reducción
- Reciclaje
- Quema
- Enterramiento en vertederos

Residuos tóxicos: se deben tratar antes de almacenarlos
Residuos no tóxicos: depositarlos en vertederos diseñados para proteger el medio ambiente



Los residuos peligrosos

Cuando presenta unas determinadas **características de peligrosidad** y, por tanto, es necesario someterlo a **exigencias adicionales de control** para **evitar** que pueda **provocar daños** a la **salud o al medio ambiente**, durante su producción y gestión.



Ácidos

Explosivos

Metales pesados

Aceites de motor

Sustancias radiactivas

Plaguicidas

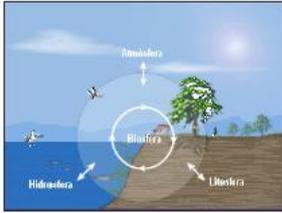
Agentes infecciosos

Tema 7: ECOLOGÍA



ECOLOGÍA

Biosfera = capa de la Tierra donde se desarrolla la vida



La biosfera tiene unas propiedades que hacen posible la vida en la Tierra

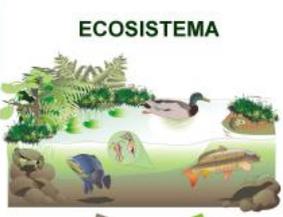
ECOLOGÍA

¿Qué es la ecología?
Ciencia que estudia:

- Interacciones entre **organismos**
- Interacciones entre **organismos y el ambiente**
- **Resultado** de estas interacciones

↓
ECOSISTEMAS

ECOSISTEMA



Factores abióticos:

- Condiciones físicas
- Clima

Factores bióticos:

- Seres vivos
- Relaciones entre ellos



Biotopo
(Medio físico)



Biocenosis
(Seres vivos)

Factores limitantes

Factores ambientales capaces de **detener o retrasar** la existencia de un ser vivo.

Luz





Temperatura

Alimento



-EURI: mucha tolerancia
-ESTENO: baja tolerancia

Relaciones entre seres vivos

Intraespecíficas: entre individuos de = especie
Interespecíficas: entre individuos de ≠ especie

- ¿Qué es una especie?
Conjunto de individuos capaces de **reproducirse entre sí**, y sus **descendientes** son **fértiles**




Relaciones interespecíficas

COMPETENCIA: compiten por el alimento
MUTUALISMO: relación temporal beneficiosa
SIMBIOSIS: relación permanente beneficiosa





Relaciones interespecíficas

PARASITISMO: una se beneficia y la otra es perjudicada
DEPREDACIÓN: el depredador se come a la presa
COMENSALISMO: se beneficia pero no perjudica





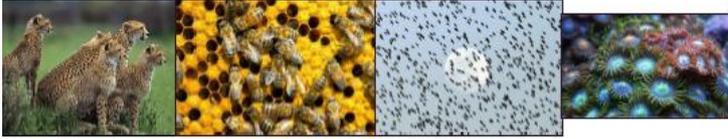
Relaciones intraespecíficas

FAMILIAR: reproducción y cuidado

SOCIEDADES: jerarquía social

GREGARIAS: grupo permanente o temporal

COLONIALES: forman un organismo común



Población y comunidad

- Población: Individuos de la **misma especie** que viven en un **área geográfica determinada**
- Comunidad: **conjunto de poblaciones** de un **área geográfica determinada**



FLUJO DE ENERGÍA Y MATERIA EN LOS ECOSISTEMAS



LA CADENA ALIMENTARIA

Los seres vivos necesitan

MATERIA

ENERGÍA



LA CADENA ALIMENTARIA

- ¿Qué es?
- Esquema lineal que indica las relaciones nutricionales entre los seres vivos
- Cada eslabón: nivel trófico



Las flechas indican el flujo de energía

LA CADENA ALIMENTARIA

NIVELES TRÓFICOS

Primer nivel: PRODUCTORES — Autótrofos (Producen materia orgánica a partir de inorgánicas y el Sol)
↓ Consum

Segundo, tercer y cuarto nivel: CONSUMIDORES — Heterótrofos

Heteróvoros	→ C. Primarios
Carnívoros	→ C. Secundarios
Carnívoros	→ C. Terciarios

Descomponedores y transformadores: Bacterias y hongos — Materia orgánica a inorgánica



LOS RECURSOS NATURALES



¿Qué es un recurso natural?

- Cualquier **elemento del medio natural** que la **sociedad demanda** para su utilidad y para su aprovechamiento



RECURSOS HÍDRICOS

- Uso del agua para **consumo humano** y para **actividades económicas** (industrial, agrícola,...)



- Renovable si hacemos una **gestión adecuada**
- **Depurar** las aguas usadas

RECURSOS ENERGÉTICOS

Fuentes no renovables:

- Proceden de materiales formados en lentos procesos geológicos
- El consumo agota las reservas
- Muy contaminantes → Residuos



RECURSOS ENERGÉTICOS

Fuentes renovables:

- Fluyen de manera periódica o continua y se pueden transformar en energías útiles
- Inagotables
- No perjudiciales para el medio ambiente



RECURSOS ENERGÉTICOS

- Gestión sostenible en el uso de energía:
 - Uso de energías renovables
 - Ahorro en el consumo
 - Aumento de la eficiencia



Expertos en: EFECTO INVERNADERO Y CAMBIO CLIMÁTICO

1. Explicar en qué consiste el efecto invernadero
2. Principales causas del efecto invernadero
3. Explicar en qué consiste el cambio climático
4. Consecuencias del cambio climático
5. Proponer soluciones

Expertos en: CAPA DE OZONO Y LLUVIA ÁCIDA

1. Explicar que es la capa de ozono
2. Explicar porque se destruye la capa de ozono
3. Consecuencias de la disminución de la capa de ozono
4. Explicar que es la lluvia ácida y como se produce
5. Consecuencias de la lluvia ácida
6. Proponer soluciones para ambos problemas

Expertos en: CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y EUTROFIZACIÓN

1. Explicar cómo puede llegar a contaminarse un agua
2. Explicar que es la eutrofización de las aguas
3. Explicar las causas y consecuencias de la eutrofización de las aguas
4. Consecuencias de la disminución del oxígeno en el agua
5. Proponer soluciones

Expertos en: CONTAMINACIÓN Y DEGRADACIÓN DEL SUELO Y BIODIVERSIDAD

1. Explicar los principales contaminantes del suelo
2. Explicar en qué consiste la deforestación y erosión del suelo y sus consecuencias
3. Explicar en qué consiste la desertificación
4. Explicar que es la biodiversidad y su importancia
5. Explicar que provoca la pérdida de biodiversidad

ANEXO IV: Fichas trabajo cooperativo 4º Diversificación Curricular

CONTAMINACIÓN E IMPACTO AMBIENTAL

IMPACTOS EN LA ATMÓSFERA

- Destrucción de la capa de ozono

¿Qué función tiene la capa de ozono?

¿Cómo se destruye?

¿Qué consecuencias tienen la destrucción de la capa de ozono?

- Aumento del efecto invernadero

Explica brevemente en qué consiste el efecto invernadero

¿Qué gases provocan el aumento de este efecto?

Describe las consecuencias

- Lluvia ácida

Describe el proceso de la lluvia ácida

¿Qué sustancias lo provocan?¿De dónde provienen?

IMPACTOS EN LA HIDROSFERA

- Explica la eutrofización de las aguas

- Explica la intrusión marina

ANEXO V: Examen 3º ESO

3º ESO Biología y Geología

Examen Bloque II: Las personas y el medio ambiente

Nombre: _____

1. Elige uno de los siguientes impactos ambientales y explica en qué consiste, las

causas y las consecuencias: (2,5 puntos)

- a) Aumento del efecto invernadero
- b) Destrucción de la capa de ozono
- c) Eutrofización de las aguas
- d) Deforestación y desertificación

2. Di si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones. Razona y corrige las

falsas: (0,25 cada una. Total 2 puntos)

a) Si no existiera el efecto invernadero la temperatura media de la Tierra sería muy alta

b) La capa de ozono impide que salga la radiación que emite la Tierra

c) La eutrofización de las aguas se produce cuando se realizan vertidos que impiden el crecimiento de las algas

d) La desertificación consigue la formación de zonas áridas

e) La extinción de una especie no influye en el resto de especies

f) Las desalinizadoras captan agua de los ríos para potabilizarla

g) La sedimentación es un proceso químico de potabilización del agua

h) En la depuración de las aguas, con el proceso biológico se pretende eliminar la materia orgánica

3. Explica por qué la energía eólica viene del sol. (1 puntos)

4. ¿Qué es un residuo? ¿Qué tipos de residuos sólidos existen? Pon algún ejemplo.

(1,5 puntos)

5. Explica las razones por las cuales debemos usar energías renovables en lugar de energías no renovables. (1 puntos)

7. ¿Podemos beber un agua que ha sido depurada? Razona tu respuesta. (0,5 puntos)

6. ¿Qué etapas componen la depuración de las aguas? Explica brevemente cada una de ellas. (1,5 puntos)