

Universidad Internacional de La Rioja

Facultad de Educación

Trabajo Fin de Máster

**Máster universitario en formación del
profesorado en educación secundaria**

Tratamiento de la Educación Ambiental en la ESO. Propuesta práctica para implementar el conocimiento de los alumnos sobre el respeto al medio ambiente, el impacto ambiental y la gestión de residuos

Presentado por: Izaro Errasti Silloniz

Línea de investigación: Breve investigación sobre aspectos concretos de la especialidad. Pedagogía experimental

Director/a: M^a Luz Diago Egaña

Ciudad: Durango (Bizkaia)

Fecha: 16 de enero de 2015

Summary

The serious environmental problems make Environmental Education (EE) a key factor to achieve social awareness and respect for the environment.

The overall goal of this study was to analyze the relationship between the type of transversal treatment applied by the schools in the environmental field and the degree of knowledge of the students about the respect for the environment, waste management and environmental impact. The theoretical framework of EE was studied in order to know which are the problems of implementation and the possible solutions present in the Compulsory Secondary Education (CSE) regarding to EE. To get a realistic view of this matter at the classroom, information about the environmental projects of two different schools was collected (one was renamed "Sustainable School" for its many actions in the environmental field and the other not) and two questionnaires, one for teachers and the other for students, were developed.

Although it has been proved that the transversal treatment directly influences the degree of participation and awareness of the teachers, the results showed no significant differences between the type of transversal treatment applied by each school and the degree of knowledge of the environment of its students. That was why a correlation could not have been established.

A methodological proposal for improving the degree of knowledge of the students of CSE regarding the respect for the environment, waste management and environmental impact is included in the present study.

Keywords: Environmental Education, Compulsory Secondary Education, environment, respect, waste management, environmental impact.

Resumen

Los problemas medioambientales cada vez más graves hacen que la Educación Ambiental (EA) sea fundamental para lograr la concienciación social y el respeto hacia el medio ambiente, aspectos clave para la solución de dichos problemas.

El objetivo general de este TFM fue analizar la relación entre el tipo de tratamiento transversal del ámbito medioambiental que aplican los centros educativos y el grado de conocimiento de los alumnos sobre el respeto hacia el medio ambiente, la gestión de los residuos y el impacto ambiental. Para ello, se estudió el marco teórico de la EA en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), los problemas de su aplicación y sus posibles soluciones. Con tal de conocer la realidad de este tema en el aula, se recopiló información sobre las acciones y los proyectos medioambientales de dos centros educativos diferentes y se elaboraron dos cuestionarios, uno dirigido a los profesores y otro a los alumnos.

Aunque se ha podido concluir que el tipo de tratamiento transversal influye directamente en el grado de participación y de concienciación de los docentes, los resultados mostraron que no existen diferencias significativas entre el tipo de TT que aplica cada centro y el grado de conocimiento del medio ambiente de sus alumnos, por lo que no se pudo establecer una correlación.

En el presente estudio se incluye una propuesta práctica sobre la mejora del grado de conocimiento de los alumnos de ESO sobre el respeto hacia el medio ambiente, la gestión de residuos y el impacto ambiental.

Palabras clave: Educación Ambiental, Educación Secundaria Obligatoria, medio ambiente, respeto, gestión de residuos, impacto ambiental.

Índice

| | |
|---|----|
| 1. Índice de tablas y figuras | 4 |
| 2. Introducción | 6 |
| 2.1. Justificación del trabajo y del título | 7 |
| 3. Planteamiento del problema | 8 |
| 3.1. Objetivos..... | 10 |
| 3.1.1. Objetivo general..... | 10 |
| 3.1.2. Objetivos específicos | 10 |
| 3.2. Fundamentación metodológica | 11 |
| 3.3. Fundamentación bibliográfica..... | 12 |
| 4. Desarrollo | 13 |
| 4.1. Marco teórico | 13 |
| 4.1.1. La Educación Ambiental: el respeto hacia el medio ambiente, el impacto ambiental y la gestión de residuos | 13 |
| 4.1.1.1. Sus comienzos..... | 13 |
| 4.1.1.2. La Educación Ambiental en España | 14 |
| 4.1.2. El tratamiento transversal del medio ambiente en los centros educativos en la Comunidad Autónoma del País Vasco | 16 |
| 4.1.2.1. Problemas de su aplicación..... | 19 |
| 4.1.2.2. Enfoques y recursos para el tratamiento transversal de la EA..... | 21 |
| 4.2. Materiales y métodos..... | 22 |
| 4.2.1. Instrumento de recogida de información | 22 |
| 4.2.2. Selección de la muestra | 22 |
| 4.2.3. Instrumento para la toma de datos | 23 |
| 4.2.4. Metodología | 25 |
| 4.2.5. Tratamiento estadístico | 26 |
| 4.3. Resultados..... | 26 |
| 4.3.1. Acciones y proyectos medioambientales de los centros | 26 |
| 4.3.2. Cuestionarios de profesores | 28 |

| | |
|--|----|
| 4.3.2.1. Medidas de tendencia central y dispersión | 28 |
| 4.3.2.2. Porcentajes del primer bloque de preguntas | 31 |
| 4.3.3. Cuestionarios de alumnos | 33 |
| 4.3.3.1. Medidas de tendencia central y dispersión | 33 |
| 4.3.3.2. Porcentajes de los bloques 1, 4 y 5 | 36 |
| 4.3.4. Correlación | 40 |
| 4.4. Discusión | 40 |
| 5. Propuesta práctica | 44 |
| 5.1. Destinatario | 47 |
| 5.2. Objetivos | 47 |
| 5.3. Plan de acción | 48 |
| 5.3.1. Impacto ambiental y respeto hacia el medio ambiente | 48 |
| 5.3.2. Gestión de residuos..... | 51 |
| 6. Conclusiones..... | 53 |
| 7. Limitaciones y líneas de investigación futuras | 55 |
| 8. Referencias Bibliográficas | 56 |
| 8.1. Lista de Referencias | 56 |
| 8.2 Bibliografía complementaria | 62 |
| 9. Anexos | 64 |
| 9.1. Anexo 1: Modelo de cuestionario de profesores..... | 64 |
| 9.2. Anexo 2: Modelo de cuestionario de alumnos..... | 66 |
| 9.3. Anexo 3: Plan de trabajo de la salida al Museo de Ciencias <i>Ingurugiro Etxea</i> para los alumnos de 1º y 2º de ESO | 68 |
| 9.4. Anexo 4: Programación de la excursión al Parque Natural del Gorbea para los alumnos de 1º y 2º de ESO..... | 69 |
| 9.5. Anexo 5: Pasos a seguir para la realización del experimento <i>efectos de los vertidos en las hortalizas</i> para los alumnos de 3º y 4º..... | 70 |
| 9.6. Anexo 6: Reglas del juego ambiental del reciclaje..... | 71 |

1. Índice de tablas y figuras

| | |
|---|----|
| 4. Desarrollo | 13 |
| 4.1. Marco teórico | 13 |
| 4.1.2. El tratamiento transversal del medio ambiente en los centros educativos en la Comunidad Autónoma del País Vasco..... | 16 |
| Figura 1: esquema de los ejes de actuación de la A21E | 18 |
| 4.2. Materiales y Métodos | 22 |
| 4.2.2. Selección de la muestra | 22 |
| Tabla 1: distribución de la muestra de alumnos estudiada | 22 |
| Tabla 2: características de los centros que participaron en el | 23 |
| 4.2.3. Instrumento para la toma de datos..... | 23 |
| Tabla 3: valores asignados a las variables sociológicas para su tratamiento estadístico..... | 24 |
| Tabla 4: clasificación de la escala de Likert (1932)..... | 24 |
| Tabla 5: parte del contenido del cuestionario de los alumnos dividido en dimensiones y temas | 25 |
| 4.2.4. Metodología..... | 25 |
| Tabla 6: abreviaturas utilizadas | 26 |
| 4.3. Resultados | 26 |
| 4.3.1. Acciones y proyectos medioambientales de los centros..... | 26 |
| Tabla 7: conjunto de acciones y proyectos medioambientales que se llevan a cabo en cada centro educativo | 27 |
| 4.3.2. Cuestionarios de profesores | 28 |
| 4.3.2.1. Medidas de tendencia central y dispersión..... | 28 |
| Tabla 8: Datos sociológicos obtenidos de los cuestionarios de los profesores..... | 28 |
| Tabla 9: medidas de tendencia central y dispersión del segundo bloque de preguntas | 29 |
| Tabla 10: medidas de tendencia central y dispersión del tercer bloque de preguntas | 30 |
| Tabla 11: medidas de tendencia central y dispersión del cuarto bloque de preguntas | 30 |
| 4.3.2.2. Porcentajes del primer bloque de preguntas | 31 |
| Gráfico 1: distribución de frecuencias en porcentajes de los proyectos de educación de cada centro educativo | 31 |

| | |
|--|----|
| Gráfico 2: distribución de frecuencias en porcentajes de a) participación en “Garatu” y b) la valoración de dicha formación | 32 |
| Gráfico 3: porcentajes de los docentes que conocen el proyecto <i>Ingurugela</i> y la calificación del mismo..... | 32 |
| Gráfico 4: distribución de frecuencias en porcentajes de a) grado de preocupación ambiental y b) grado de participación en actividades relacionadas | 33 |
| 4.3.3. Cuestionarios de alumnos | 33 |
| 4.3.3.1. Medidas de tendencia central y dispersión | 33 |
| Tabla 12: Datos sociológicos obtenidos de los cuestionarios de los alumnos | 34 |
| Tabla 13: Medidas de tendencia central y de dispersión del segundo bloque de preguntas | 34 |
| Tabla 14: Medidas de tendencia central y de dispersión del tercer bloque de preguntas | 35 |
| 4.3.3.2. Porcentajes de los bloques 1, 4 y 5 | 36 |
| Gráfico 5: porcentajes del ítem 1 del primer bloque | 36 |
| Gráfico 6: porcentajes del segundo ítem del primer bloque..... | 37 |
| Gráfico 7: porcentajes de los ítems 3 y 4 del primer bloque. a) ítem 3 b) ítem 4 | 37 |
| Gráfico 8: porcentajes del ítem 18 del cuarto bloque..... | 38 |
| Gráfico 9: porcentajes del ítem 19 del cuarto bloque..... | 39 |
| Gráfico 10: porcentajes del ítem 20 del cuarto bloque | 39 |
| Gráfico 11: porcentajes del quinto y último bloque de preguntas | 40 |
| 5. Propuesta práctica | 44 |
| Figura 2: imagen de cuatro propuestas para que las familias reduzcan su consumo de envases y embalajes en el hogar | 45 |
| 9. Anexos | 64 |
| 9.4. Anexo 4: Programación de la excursión al Parque Natural del Gorbea | 69 |
| Figura 3: imagen de los itinerarios de los programas nº10 y 1..... | 69 |
| 9.6. Anexo 6: Reglas del juego ambiental del reciclaje | 71 |
| Figura 4: esquema del juego ambiental (elaboración propia) | 71 |

2. Introducción

La concienciación sobre el medio ambiente es un hecho que cada vez tiene más importancia en nuestra sociedad, en tanto que el ser humano precisa de un entorno saludable para su correcto crecimiento como persona (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Human Rights Council, 2011). Es más, tal y como se menciona en el artículo 45 de la Constitución, el ser humano es heredero de los bienes naturales que le han sido delegados por sus antepasados y tiene el deber de conservarlos para las futuras generaciones (Constitución Española, 1978). Es por ello que se precisa una correcta y equilibrada gestión de los bienes naturales.

En esta nuestra sociedad consumista, cada vez son más abundantes los problemas medioambientales como, por ejemplo, el aumento progresivo de los residuos (Chirila y Drăghici, 2008), el impacto en los ecosistemas (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) o la contaminación en general. En consecuencia, la concienciación sobre dichos problemas ambientales es fundamental para su futura solución.

En este punto resulta fundamental la Educación Ambiental (EA), ya que se trata de un proceso educativo que, considerando al entorno como un todo, busca que la población se involucre de forma general en aspectos como la identificación y resolución de los problemas ambientales, mediante el aprendizaje de conocimientos, habilidades, actitudes y valores (Frers, 2010).

En el Trabajo de Fin de Máster (TFM) que se presenta a continuación, se han analizado diferentes aspectos de la educación ambiental en la etapa de secundaria. Para ello, en primer lugar, se ha realizado una revisión bibliográfica que muestra, por un lado, la legislación presente para la aplicación de proyectos y acciones en el ámbito medioambiental que deben llevar a cabo los centros escolares y, por otro, la problemática de los educandos en el aprendizaje de la educación ambiental. A continuación, con la finalidad de discernir una aproximación a la realidad de las aulas, se ha elaborado un estudio exploratorio que ha permitido identificar inquietudes y conocimientos de una muestra incidental de educandos y profesores de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) sobre el respeto hacia el medio ambiente, la gestión de los residuos y el impacto ambiental. Finalmente, y atendiendo a los resultados obtenidos en la investigación exploratoria, se ha elaborado una propuesta de mejora.

2.1. Justificación del trabajo y del título

Este trabajo lleva por título “Tratamiento de la Educación Ambiental en la ESO. Propuesta práctica para implementar el conocimiento de los alumnos sobre el respeto al medio ambiente, la gestión de residuos y el impacto ambiental”.

La elección de este tema, sobretodo, nace de la experiencia que ha demostrado que, por un lado, la puesta en marcha de proyectos y acciones medioambientales en los centros educativos no es tan efectiva como debiera ser (Cordero, García, Manchón y Muñiz, 2011) y, por otro, que la concienciación de los educandos respecto a temas ambientales es muy baja (Pérez, Pérez y Quijano, 2009; Pozo y Gómez, 2009; Vázquez y Manasserro, 2008; Solbes, Montserrat y Furió, 2007).

Por otro lado, también tuvo que ver en dicha elección el que el Instituto de Educación Secundaria (IES) Juan de Orobiogoitia BHI, fuera renombrado como “Escuela Sostenible”, por sus numerosas acciones en el ámbito medioambiental. En cambio, el IES Fray Juan de Zumárraga – BHI Durango, no posee ningún tipo de nombramiento oficial en el tema medioambiental.

3. Planteamiento del problema

En esta sociedad consumista, donde solo apremia la constante compra-venta de productos en pos de lograr la felicidad, el medio ambiente queda relegado a un segundo plano (de la Cruz, 2012; López, s.f.). Nuestras tasas de consumo son cada vez más altas, por lo que la contaminación que se genera mediante la producción de los productos que consumimos es cada vez mayor, además de la generación de residuos (orgánicos, plásticos, etc.) de dichos productos (Ambientum, 2003; Chirila y Drăghici, 2008). Por otro lado, el impacto ambiental que causa esta producción masiva también va en aumento, lo que conlleva una inmensa pérdida de biodiversidad (Wilson, 2004; Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Por todo ello resulta tan necesario tomar medidas para intentar paliar los mencionados problemas medioambientales.

Las propuestas llevadas a cabo sobre esta problemática tienen su base en las primeras conferencias internacionales, tales como la de Estocolmo (1972) o la de Rio de Janeiro (1992). En dichas conferencias se tomaron varios compromisos respecto al cuidado del medio ambiente y de estos han derivado diferentes leyes, proyectos, Reales Decretos, etc. en multitud de países y comunidades. Entre ellos se encuentran la Ley 16/1994, de 30 de junio, que tiene como objetivo la protección y conservación de la naturaleza en la Comunidad Autónoma del País Vasco (Ley 16, 1994) y la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, cuyo objetivo es, entre otros, la “conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y la biodiversidad” (p. 51276) (Ley 42, 2007).

Con respecto a la sociedad vasca, la aplicación de las diferentes medidas medioambientales ha derivado en una mayor concienciación de la ciudadanía sobre dicha problemática. El último informe realizado, el llamado “Ecobarómetro social”, muestra que el 70% de la población siente que está bien o muy bien informada sobre los problemas medioambientales, siendo la televisión, la prensa escrita y la radio las principales fuentes de información. Por otro lado, el 85% se muestra preocupada por la actual situación ambiental, pero, aún así, solo el 5% de la ciudadanía lo considera como principal problema de la sociedad (Ihobe, 2011).

Según los datos del anteriormente mencionado informe sobre el grado de preocupación respecto a los problemas medioambientales concretos, el 55% de la ciudadanía se muestra preocupada por la contaminación, el 45% por el cambio climático, el 24% por la pérdida de biodiversidad y solo el 8% por los hábitos de consumo (Ihobe, 2011).

Los hábitos de consumo, junto con los de reciclaje son los principales ejes para que exista un equilibrio en el ciclo de vida de los productos, lo que conlleva a una disminución de la contaminación y un menor impacto ambiental, es decir, un

desarrollo sostenible (Comisión Europea, 2010; Fernández, 2012). Es por ello que resulta primordial que el conocimiento sobre el medio ambiente aumente, ya que es la base necesaria para la solución de dichos problemas.

En este punto resulta primordial el papel de la Educación Ambiental (EA), ya que se trata de un proceso educativo que, considerando al entorno como un todo, busca que la población se involucre de forma general en aspectos como la identificación y resolución de los problemas ambientales, mediante el aprendizaje de conocimientos, habilidades, actitudes y valores (Frers, 2010).

En la Conferencia Internacional de Estocolmo de 1972, la EA se presentó como uno de los temas principales (Naciones Unidas, 1972) y, a raíz de ello, se puso en marcha el Programa Internacional de Educación Ambiental (IEEP) por medio de la UNESCO y el PNUMA y se realizó la Conferencia de Tbilisi (1977) (Kassas, 2002).

En el marco educativo de España, fue con la LOGSE (Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo) (1990) cuando, por primera vez, se trató la EA como tema transversal (Yus, 1996), aunque, según varios autores, no se ha aplicado correctamente (Martínez, González, Trillo, Ibáñez y de Esteban, 2009). Además de ello, la legislación vigente dicta en el RD 1631/2006, anexo 1, como una Competencia Básica para la Educación Secundaria el conocimiento del medio ambiente en la *competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico* (Real Decreto 1631, 2006). Aún así, el tipo de tratamiento transversal conlleva a que no se valore el conocimiento de los educandos sobre dicho tema e, incluso a veces, no se llegue a tratar transversalmente por falta de tiempo o de cooperación entre los docentes, por el tipo de estructura y organización del currículum, etc. (Marcén, 2012).

A pesar de ello, es importante que el tratamiento de la EA se dé en el ámbito escolar, ya que los centros educativos tienen las características apropiadas para que los temas ambientales se socialicen y el alumnado los interiorice (Marcén y Benegas, 1995). Además, en general, los profesores piensan que la mejor opción para impartir la educación del entorno natural es mediante su tratamiento como tema transversal, en vez de como asignatura independiente, actividad extraescolar o campañas puntuales (Restrepo y Pérez, 2009).

Aunque se reconozca abiertamente la necesidad de impartir la EA, son muchos los problemas que presenta. Por un lado, está la falta de formación del profesorado, que, a veces, llega a ser el principal problema según López (2001). Por otro lado, se encuentra la alta complejidad del ámbito medioambiental, originada por las múltiples propuestas para el tratamiento de dichos problemas (Marcén, 2012).

Según Ham y Sewin (1988), además de los problemas ya mencionados, existen tres tipos de barreras que dificultan la aplicación de la EA: barreras conceptuales que surgen cuando la concepción de los objetivos y el alcance de la EA son erróneos, barreras actitudinales que derivan de la creencia de los docentes de que otras demandas educativas tienen mayor importancia y barreras de control que surgen de la creencia de los docentes de que no tienen oportunidad, recursos, conocimiento o habilidad para poder impartir dicha disciplina en el aula.

Pero, sobre todo, destaca el problema relacionado con el desinterés general de los alumnos hacia el aprendizaje de las Ciencias (Solbes et al, 2007), tanto por sus dificultades personales, como por el modelo didáctico empleado por el docente. Esto conlleva a que la actitud al principio positiva de los alumnos vaya disminuyendo cada curso escolar (Vázquez y Manasserro, 2008), lo que, a su vez aumenta la falta de motivación (Pozo y Gómez, 2009).

3.1. Objetivos

3.1.1. Objetivo general

El objetivo principal de este TFM era observar si existe relación entre el tipo de tratamiento transversal del medio ambiente de los centros educativos y el grado de conocimiento de los educandos sobre dicho tema.

3.1.2. Objetivos específicos

- Analizar la historia de la Educación Ambiental y su importancia en aspectos como el respeto hacia el medio ambiente, el impacto ambiental y la gestión de residuos.
- Describir el tratamiento transversal del medio ambiente en los centros educativos.
- Analizar el tipo de tratamiento de una muestra de ESO (los 4 cursos) sobre: el respeto al medio ambiente, la gestión de residuos y el impacto ambiental.
- Cuantificar el grado de conocimiento de una muestra de alumnos de Secundaria sobre: el respeto al medio ambiente, la gestión de los residuos y el impacto ambiental.
- Conocer de la mano de una muestra de docentes de Secundaria: el conjunto de acciones medioambientales de sus centros, su participación, concienciación y opinión respecto a la función del centro en el ámbito medioambiental.
- Analizar si existe correlación entre el tipo de tratamiento de los centros educativos muestreados y el grado de conocimiento de los alumnos sobre el respeto al medio ambiente, la gestión de residuos y el impacto ambiental.
- Realizar una propuesta para mejorar el grado de conocimiento de los alumnos de ESO sobre el respeto al medio ambiente, la gestión de residuos y el impacto ambiental.

3.2. Fundamentación metodológica

La metodología que se ha empleado para este trabajo fue de tipo mixto y ha consistido, por un lado, en buscar información sobre el tema para establecer el marco teórico y, por otra parte, en llevar a cabo un trabajo de campo.

Los centros educativos muestreados han sido, por una parte, el IES Juan Orobiogoitia y, por otra, el IES Fray Juan de Zumárraga. El porqué de haber escogido estos dos centros educativos radica en que uno de los centros, el IES Juan Orobiogoitia, ha sido renombrado con el título de “Escuela Sostenible” por el Gobierno Vasco (2014) por sus numerosas acciones llevadas a cabo en el ámbito medioambiental, mientras que el IES Fray Juan de Zumárraga carece de dicho nombramiento.

Para poder realizar el trabajo de campo, por un lado, se ha procedido a recopilar información de los centros sobre el conjunto de acciones y proyectos medioambientales que llevan a cabo y, por otro, se ha recogido información tanto de los docentes como de los alumnos mediante dos cuestionarios.

A la hora de recopilar información sobre el conjunto de acciones y proyectos medioambientales de cada centro educativo, se ha procedido a reunirse con los docentes responsables de los mismos.

En lo referente a los cuestionarios, el que se ha diseñado para los alumnos de los cuatro cursos de ESO, consta de 25 preguntas de carácter cerrado. Por otro lado, la encuesta que se ha diseñado para 10 profesores de ESO de cada uno de los centros, constaba de 29 preguntas de carácter cerrado. El motivo por el que se ha realizado este tipo de preguntas es porque, por un lado, la recogida de datos es más fácil en comparación con el uso de la entrevista y, por otro, porque el tratamiento de los datos resulta mucho más fácil (Gil, 2011).

Para seleccionar la muestra, en el caso de los alumnos, se ha recurrido a ofrecer al azar a cuatro profesores de cada uno de los centros, 25 encuestas para los alumnos de cada curso de ESO: a un profesor se le han dado 25 encuestas para 1º de ESO, a otro profesor otras 25 encuestas para los alumnos de 2º de ESO, y así sucesivamente. De este modo, se ha pretendido homogeneizar la muestra, para poder evitar cualquier caso de interdependencia de las mismas. Respecto a la muestra de los profesores, se ha procedido a acudir a la sala de profesores de ESO y a repartir las encuestas entre 10 profesores, intentando que fueran de distintas disciplinas.

La propuesta de mejora se ha realizado con tal de ofrecer una nueva vía de actuación a la hora de aplicar el tratamiento transversal del medio ambiente, que resulte más eficaz.

3.3. Fundamentación bibliográfica

Para poder desarrollar el marco teórico de la investigación se ha trabajado con bibliografía general sobre la Educación Ambiental, donde se puede destacar al autor Carmelo Marcén, por su amplia contribución a dicho tema mediante análisis y estudios de campo en el ámbito estatal.

La bibliografía especializada acerca de las líneas claras de investigación del trabajo se ha recogido de bibliotecas digitales como ScienceDirect, SpringerLink, DOAJ (Directory of Open-access journals) o JSTOR (Journal Storage).

Aún así, en los casos puntuales de imposibilidad para acceder a fuentes primarias publicadas en revistas de pago, la información sobre el tema que se recoge en este trabajo se ha obtenido a través de bases de datos fiables de internet, empleando buscadores como Google Académico o la biblioteca de la UNIR, buscando palabras y frases como *Educación Ambiental*, *Agenda 21 Escolar*, *tratamiento transversal*, *medio ambiente*, etc.

También se ha investigado acerca del marco legal en cuanto a lo que se refiere, por un lado, a las leyes que regulan el tipo de tratamiento transversal que deben impartir los centros educativos en el nivel de la educación secundaria, tanto a nivel estatal como a nivel autonómico y, por otro lado, la regulación de la puesta en marcha de la A21E (Agenda 21 Escolar). Para ello, ha sido fundamental el acceso a los portales oficiales del BOE (Boletín Oficial del Estado) y del BOPV (Boletín Oficial del País Vasco).

4. Desarrollo

En este apartado se constituye el desarrollo del presente TFM, comenzando por una fundamentación bibliográfica, seguida de la explicación de los materiales y métodos que se han utilizado, los resultados que se han obtenido y su posterior análisis.

4.1. Marco teórico

La fundamentación bibliográfica del presente estudio se basa en dos pilares: por un lado, se define la importancia de la EA en la Educación Secundaria Obligatoria y, por otro, el tipo de tratamiento transversal que se aplica en los distintos centros educativos estatales y autonómicos, ahondando en los problemas que presenta y sus posibles soluciones.

4.1.1. La Educación Ambiental: el respeto hacia el medio ambiente, el impacto ambiental y la gestión de residuos

La educación sobre el entorno natural se ha dado desde siempre, ya que el ser humano siempre ha sido consciente de la importancia del mismo como medio para sobrevivir, pero no fue hasta 1972 cuando en la Conferencia Internacional de Estocolmo se acuñó por primera vez el término *Educación Ambiental* (Zabala y García, 2008).

Dicho término, tal y como mencionan Zabala y García (2008), se entiende como:

el medio para implementar y desarrollar políticas que permitan dar a conocer la problemática ambiental existente, sus causas de origen y sus probables consecuencias, además de fomentar los valores y el comportamiento es sociedad mediante la difusión y la implementación de las normas respectivas (p. 203).

La EA es una disciplina necesaria para que los problemas medioambientales se solucionen, ya que, ante todo, se trata de una educación para la acción. Con el conocimiento sobre dichos problemas se aumenta el respeto hacia el entorno natural y se potencia la conciencia respecto a los impactos que causa la actividad humana en el medio (Ministerio de Medio Ambiente, 1999). Por lo tanto, se prepara al ser humano para poder solucionar la problemática medioambiental, por ejemplo, aprendiendo cómo gestionar correctamente los residuos.

4.1.1.1. Sus comienzos

En la Declaración de la Conferencia Internacional de Estocolmo (Naciones Unidas, 1972) se estableció por vez primera la necesidad de instaurar una “educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos” (principio 19).

A raíz de las conclusiones obtenidas en Estocolmo, se creó en 1973 el PNUMA, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, instrumento que tiene como objetivo coordinar todas las acciones realizadas en el ámbito medioambiental, tanto por las organizaciones nacionales, como internacionales.

Dos años más tarde, en 1975, se fundó el Programa Internacional de Educación Ambiental, la también conocida por sus siglas IEEP, mediante la colaboración de la UNESCO y del PNUMA y se realizó el Coloquio Internacional sobre Educación relativa al Medio Ambiente en Belgrado.

En la Declaración de Tbilisi de 1977 de la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental se acordó la incorporación de la EA a los sistemas de educación. Para ello, se planteó una educación diferente a la tradicional, basada en una pedagogía activa, la cual tenía sus pilares en la comprensión de la sociedad en sus múltiples articulaciones y en la premisa de considerar al entorno natural en su totalidad (UNESCO, 1977).

Diez años después, en 1987, se llevó a cabo en Moscú el Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente, donde se añadió la necesidad de formar al profesorado en el ámbito medioambiental para que la aplicación de la EA fuera más efectiva.

El término *desarrollo sostenible* cada vez iba ganando más fuerza en las distintas conferencias internacionales, pero no fue hasta la llamada *Cumbre de la Tierra* (la conferencia de Río de Janeiro de 1992) que se aunó dicho término con la EA.

En esta cumbre se creó el *Programa 21* (también conocido como *Agenda 21*), el cual aclama los derechos humanos para lograr una mejor calidad de vida y contiene una serie de acciones a realizar durante el siglo XXI. Con ese fin, se calificó en su Capítulo 36 a la EA como el medio ideal para alcanzar los objetivos planteados: reorientar la educación para alcanzar un desarrollo sostenible mediante el uso de la ciencia, fomentando la capacitación y generando la concienciación en la población (Organización de las Naciones Unidas, 1992).

Aún así, tal y como se menciona en el *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España*, por la dificultad que supone su puesta en práctica, gran parte de lo planteado y recomendado en los anteriormente mencionados encuentros no ha sido desarrollado en profundidad todavía (Ministerio de Medio Ambiente, 1999).

4.1.1.2. La Educación Ambiental en España

En el ámbito estatal, la EA empezó a cobrar fuerza durante los años 80, cuando se crearon y se desarrollaron las Autonomías, ya que con ellas se multiplicaron las

unidades administrativas relacionadas al medio ambiente. Es por ello que se aumentó la cantidad de actividades y programas tanto públicos como privados, como pueden ser las granjas-escuela o los centros de interpretación. Por otro lado, esta década también es importante para la EA por el hecho de que fue en 1983 cuando se convocaron por vez primera unas jornadas nacionales sobre el medio ambiente, las llamadas *Primeras Jornadas de Educación Ambiental* de Sitges (Ministerio de Medio Ambiente, 1999).

En este marco de preocupación creciente por el medio ambiente y la necesidad de crear una conciencia en la ciudadanía, se integró el ámbito medioambiental a la educación con la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE, 1999). En el mismo se trata por primera vez la EA como un tema transversal, hecho que, según Martín (1994) tuvo un significado de organización de contenidos al principio, pero que, después, se convirtió en el conjunto de comportamientos, actitudes y valores que el alumnado debía adquirir.

La transversalidad establecía que la EA debía ser considerada como un conjunto de acciones escolares que tuviera en cuenta todas las áreas del currículo, comenzando desde los primeros niveles. Parfraseando a Gavidia, Aguilar y Carratalá (2011), el cambio que supuso la introducción de los temas transversales se convirtió en “el mayor símbolo de innovación y apertura de la escuela a la sociedad en aquel momento, utilizándose incluso como el paradigma de la Reforma que se quería emprender” (p. 132).

Aún así, con la implantación de la Ley Orgánica 10/2002 de Calidad de la Educación (LOCE, 2002), el tratamiento transversal perdió peso y con la siguiente Ley Orgánica de Educación (LOE, 2006) desapareció por completo (Marcén, 2012). Con la LOE y la desaparición de los temas transversales, se instauraron unas competencias básicas que configuran el currículo, siendo éstas parte de las líneas educativas que se priorizan en el ámbito educativo común europeo (Gavidia et al, 2011).

Las competencias básicas, las cuales se deben haber adquirido al finalizar la ESO, son aquellas que se centran en los aprendizajes considerados imprescindibles y que, desde una planteamiento dirigido a la aplicación de los conocimientos aprendidos, sirven para realizar el proyecto de vida, ser un ciudadano activo, incorporarse satisfactoriamente a la vida adulta y aprender a aprender (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014).

Teniendo en cuenta que el desarrollo de las competencias básicas se da en el currículum de las distintas disciplinas educativas, se deben tener en cuenta los contenidos curriculares y los criterios de evaluación de cada curso, junto con los objetivos de etapa y de área. Tal y como se estipula en la LOE (2006), uno de los

objetivos de etapa de la ESO es “valorar críticamente los hábitos sociales (...) relacionados con el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora” (p. 17169).

Entre las ocho competencias básicas descritas en el Real Decreto de las enseñanzas mínimas de Educación Secundaria (Real Decreto 1631, 2006) se encuentra la *competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*, que está directamente relacionada con la EA. Dicha competencia se define como “la habilidad para interactuar con el mundo físico, tanto en sus aspectos naturales como en los generados por la acción humana” (p. 687). Asimismo, tal y como se expone en el mismo documento, esta competencia

lleva implícito ser consciente de la influencia que tiene la presencia de las personas en el espacio, su asentamiento, su actividad, las modificaciones que introducen y los paisajes resultantes, así como de la importancia de que todos los seres humanos se beneficien del desarrollo y de que éste procure la conservación de los recursos y la diversidad natural [...] (p. 687).

En consecuencia, “el uso responsable de los recursos naturales, el cuidado del medio ambiente, el consumo racional y responsable, y la protección de la salud individual y colectiva como elementos clave de la calidad de vida de las personas” (Real Decreto 1631, 2006, p. 688) son parte esencial de la mencionada competencia. Es por ello que la *competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico* es la que integra la EA, el respeto hacia el medio ambiente, el impacto ambiental y la gestión de residuos.

Respecto a la Comunidad Autónoma del País Vasco, teniendo en cuenta que las administraciones educativas autonómicas tienen potestad para concretar lo establecido por el gobierno central, la competencia anterior pasa a nombrarse *competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud* (Decreto 175, 2007). Aún así, mantiene todo el contenido expuesto en la anteriormente descrita competencia básica que se describe en el RD de enseñanzas mínimas.

[4.1.2. El tratamiento transversal del medio ambiente en los centros educativos en la Comunidad Autónoma del País Vasco](#)

Entre las ocho competencias básicas, se pueden distinguir algunas cuyo carácter es más transversal, como en el caso de la *competencia para aprender a aprender* o el *tratamiento de la información y competencia digital*. Otras, en cambio, están más estrechamente relacionadas con ciertas áreas o materias concretas del currículo, como en el caso de la *competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud* (RD 175/2007). Es por ello que dicha competencia se aborda de manera más extensa en las asignaturas del área de Ciencias.

Las materias de dicha disciplina que se imparten en la Educación Secundaria Obligatoria son Ciencias de la Naturaleza de 1º, 2º y 3º curso (materia obligatoria) y Biología y Geología de 4º (materia obligatoria del bloque de ciencias). Aunque en cada curso y asignatura los contenidos son diferentes, hay objetivos comunes que comparten todas asignaturas de ciencias y que hacen referencia a la EA, tales como “comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de las ciencias de la naturaleza para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones de desarrollos tecnocientíficos y sus aplicaciones”, junto a “conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, [...] para avanzar hacia un futuro sostenible” (Real Decreto 1631, 2006, p.693).

Con respecto a los contenidos concretos de etapa, en la Orden ECI/2220 (2007) pueden encontrarse ejemplos como: “Desarrollo de actitudes de respeto y cuidado de todas las formas de vida” (p. 31696), “Tecnologías limpias y consumo responsable. Toma de conciencia de la importancia del ahorro energético” (p. 31697) o “Desarrollo de actitudes de respeto y sensibilidad hacia el medio ambiente” (p. 31698).

Entre los criterios de evaluación del mismo documento (Orden ECI/2220, 2007) aparecen, entre otros: “Valorar la importancia de la diversidad de los seres vivos y de la necesidad de contribuir a su conservación” (p. 31697) y “Analizar las posibles soluciones de los problemas materiales y energéticos en el avance hacia la sostenibilidad, valorando la importancia de las acciones individuales y colectivas” (p. 31698).

Puede decirse, entonces, que la *competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud* se desarrolla dentro del currículum de las materias de ciencias de la naturaleza. Empero, no todas las materias incluyen en su currículum el desarrollo de dicha competencia, ya que cada una ellas contribuye al desarrollo de distintas competencias y, del mismo modo, la adquisición de cada una de las competencias se realiza mediante el trabajo en conjunto de varias asignaturas (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014).

Es por ello que se han establecido unos programas educativos basados en la EA, que se imparten de manera transversal al currículum, tales como la *Agenda 21 Escolar (A21E)*.

En el año 1989, los Departamentos de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente y de Educación, Universidades e Investigación acordaron la creación de los CEIDA (Centros de Educación e Investigación Didáctico Ambiental) que, hoy en día se conocen como *Ingurugela* (Gutiérrez, 2009). Dichos centros forman una red de infraestructuras públicas de soporte a los centros educativos y a su profesorado, que coordinan acciones y programas de EA, dentro del sistema educativo no universitario (Gutiérrez, 2009).

Hoy por hoy, el núcleo de *Ingurugela* es el programa A21E, un programa educativo creado para lograr la sostenibilidad y una mejor calidad del centro educativo, que tiene como finalidad desarrollar conocimientos, actitudes, capacidades, compromisos y motivación para la resolución de los problemas medioambientales. En pos de lograr ese fin, tal y como se plasma en la figura 1, abarca dos ámbitos, ya que fomenta la participación dentro de la comunidad educativa y, al mismo tiempo, interviene y colabora con el desarrollo sostenible del municipio (Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial, 2014).



Figura 1: esquema de los ejes de actuación de la A21E (Benito, Gutiérrez, Hernández y Maraño, 2008).

La creación del proyecto A21E surgió de la puesta en marcha en 2001 de las *Agendas 21 Locales* (A21L), las cuales brindaron la oportunidad para que los programas ambientales de los municipios y centros educativos de Euskal Herria se integrasen. De ese modo se formó la A21E en el año 2003, un instrumento eficiente para lograr las competencias básicas, entre ellas, la *competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud* (Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial, 2014).

Tal y como se menciona en la página oficial del Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno Vasco (2014), “la Agenda 21 Escolar representa la estrategia educativa y formativa principal en sostenibilidad y se está convirtiendo en una línea importante de los planes de acción de los municipios”. Muestra de ello es que en 2009, veinte años después de la creación de *Ingurugela*, alrededor del 70% de la comunidad escolar de Euskal Herria estaba desarrollando su A21E (Gutiérrez, 2009).

Entre otros proyectos dentro de *Ingurugela*, se pueden encontrar proyectos de investigación como la Red de Centros Sostenibles IRAES 21, que se basa en realizar un proceso de autoevaluación y auditoría externa siguiendo la propuesta de Breiting, Mayer y Mogensen (2005), mediante el cual los centros educativos que se valoran positivamente por sus acciones en el ámbito medioambiental obtienen el

reconocimiento de “Escuelas Sostenibles” (Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial, 2014).

Entre los programas de formación del profesorado que comprenden la EA se encuentra *Prest_Gara* (anteriormente conocido como *Garatu*), que tiene como fin facilitar al profesorado el modo en el que incluir la EA en su práctica docente (Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura, 2014).

Con respecto a los programas de sensibilización e información, se encuentra *Aztertu*. Dicho programa de EA pretende potenciar la concienciación sobre la necesidad de preservar el medio ambiente y aúna las campañas de *Azterkosta* e *Ibaialde*, ambos con el fin de educar a favor del entorno natural. El primero de ellos, *Azterkosta*, es un proyecto que abarca el litoral vasco y, en cambio, *Ibaialde* los ríos (Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial, 2014).

Aparte de los proyectos y programas de *Ingurugela*, existen varios museos y centros de interpretación, tales como el *Centro de Interpretación Ambiental Peñas Negras*, el *Museo Ingurugiro Etxea*, el centro de interpretación de los humedales de *Txingudi*, la *Torre Madariaga* y el *Geoparque* de la Costa Vasca, todos ellos con el objeto de sensibilizar e informar a la población y, en concreto, a los jóvenes vascos del patrimonio natural, el medio ambiente y sus problemas.

4.1.2.1. Problemas de su aplicación

Aunque ya hayan transcurrido más de cuarenta años desde que se reconoció oficialmente la EA y, a pesar de su expansión, su alcance y contribución a la resolución de los problemas ambientales es escasa (Ministerio de Medio Ambiente, 1999).

El porqué de ello radica, por una parte, en que hasta hace poco el enfoque que se daba a la EA era parcial, en tanto que solo se dirigía a educandos y visitantes de espacios naturales protegidos y, por otra parte, en la escasa conexión entre el mundo productivo y la acción educativa (Ministerio de Medio Ambiente, 1999). De ese modo, mientras algunas secciones gubernamentales e institucionales facilitan una labor más sostenible, dirigido a lograr un mundo más igualitario y justo, otras aumentan y fomentan el consumismo, la gestión insostenible y demás, lo que degrada aún más el entorno natural (Gutiérrez, 2009).

En este punto, hay que mencionar el carácter generalmente antiecológico de los libros de texto (Herrera, 2007). Tal y como se menciona en el artículo, éstos, “lejos de reflejar la grave crisis en la que se encuentra el planeta [...], proponen una manera de ver el mundo que, además de legitimar la forma organizarse y proceder del sistema productivo, ahondará aún más en la insostenibilidad” (p. 34), hecho que influye negativamente en toda acción educativa medioambiental que se haya realizado.

Otra circunstancia a tener en cuenta es que, tal y como aparece en el RD de enseñanzas mínimas para la educación secundaria, las competencias básicas no se pueden evaluar directamente (Real Decreto 175, 2007), lo que dificulta la labor de los profesores, ya que, aparte de tener que incluir en su currículum la enseñanza transversal del medio ambiente, también deben elaborar unos criterios de evaluación paralelos a los ya establecidos.

Por otro lado se encuentra la necesidad de ambientalización del currículum, que precisa que la temática medioambiental se convierta en el eje vertebrador del proyecto curricular, es decir, que la EA se convierta en un principio didáctico del currículo (Novo, 1995; Pérez, 2005). Dicho problema está directamente relacionado con que la temática medioambiental sea compleja, ya que la existencia de múltiples propuestas de tratamiento de la EA dificultan su integración en el proyecto curricular (Marcén, 2012).

Aunque, según ciertos autores, el área disciplinar de las Ciencias tiene su origen en los años cincuenta (Aliberas, Gutiérrez e Izquierdo, 1989), los problemas a la hora de impartirla siguen vigentes hoy en día (Moya y Campanario, 1999). Algunas de las dificultades provienen de los alumnos, otras en cambio, del docente.

Respecto a los agentes educativos, el principal problema que presentan según López (2001) es la falta de formación,

tanto en el ámbito global de la educación ambiental [...], como de la integración curricular de la misma [...], como en el acceso y dominio a materiales y recursos para su desarrollo; que pueda permitir en definitiva la constitución de ese necesario marco teórico de referencia que permita soportar una adecuada y normalizada implantación de la educación ambiental (p.6).

Otra problemática que presentan los docentes tiene que ver con sus propias creencias y actitudes erróneas, las cuales dificultan la impartición de la EA en el aula, que son: la equivocada concepción de los objetivos y del alcance de la misma, la creencia de que otras disciplinas educativas tienen mayor importancia que la EA y la convicción de que no poseen oportunidad, recursos, conocimiento o habilidad para poder impartirla (Ham y Sewing, 1988).

Un último problema relacionado con los docentes es la referente a la metodología que utilizan, en concreto, con el uso de la metodología tradicional de transmisión-recepción, donde se abusa del aprendizaje memorístico, así como del uso de tareas mecánicas y repetitivas de escaso sentido científico (Pozo y Gómez, 2009).

El problema principal que muestran los educandos es el desinterés generalizado hacia el aprendizaje de las Ciencias (Solbes et al, 2007), cuyas causas son diversas y

complejas (Pozo y Gómez, 2009). Según éstos últimos, "el enemigo público número 1 de las ciencias en la falta de motivación" (p.14).

Uno de los motivos de dicho desinterés es la concepción errónea del conocimiento científico (Linder, 1993) como, por ejemplo, pensar que para construir el conocimiento científico se debe memorizar, en vez de comprender.

El uso del modelo tradicional por parte de los docentes, a su vez, no ayuda a solventar los problemas antes descritos que padece el alumnado (Moya y Campanario, 1999). El enfoque tradicional provoca que la imagen de la Ciencia que obtienen los alumnos sea "empirista, acumulativa [...], que no tiene en cuenta aspectos cualitativos de tipo histórico, tecnológico, sociológico, humanístico, etc." (Sobes y Vilches, 1989, p. 19), lo que aleja al alumno de la realidad de las ciencias y revierte es un mayor desinterés.

En consecuencia, la actitud positiva que presentan los educandos ante la Ciencia disminuye cada curso que pasa (Vázquez y Manasserro, 2008), lo que, en parte, ha provocado que el número de alumnos que se matriculan en carreras científicas haya sufrido un descenso notable (Solbes et al, 2007).

4.1.2.2. Enfoques y recursos para el tratamiento transversal de la EA

En la mayoría de los casos, para solucionar los problemas mencionados en el apartado anterior, se priorizan campañas puntuales o actividades extraescolares, actuaciones que no se consideran las más adecuadas para ello (Restrepo y Palacios, 2013).

Tal y como se puede observar en el Libro Blanco de la Educación Ambiental de España, para resolver dichos problemas y darle un impulso a la EA, se precisa prestar una mayor atención a los factores sociales en los planes educativos, al igual que se debe fomentar la participación ciudadana en las actuaciones ambientales, que según Gutiérrez (2009) es escasa. Con ello se pretende lograr un consenso social y, de ese modo, asegurar la continuidad de dichos proyectos ambientales. Del mismo modo, se deben crear o reforzar redes que optimicen la eficacia de los planes y proyectos, impulsando la coordinación administrativa en todos los ámbitos y la colaboración entre el sector privado y el público (Ministerio de Medio Ambiente, 1999).

Es abiertamente conocido que la mejor forma de aprender es hacerlo significativamente (Coll, 1988; Coll y Solé, 2001; Moreira, 2005; Moreira, 1997). En el caso de la EA sucede lo mismo, para lo que los centros educativos deben tener en cuenta varios puntos a la hora de elaborar sus proyectos educativos de centro (PEC), tales como: considerar al alumno protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje, incluir los objetivos generales del centro (incluyendo sus necesidades, características y entorno) y asignar los recursos tanto personales como materiales necesarios (García, 2002).

Del mismo modo, los docentes deben tener en cuenta a la hora de establecer la metodología aspectos tan relevantes como: utilizar métodos activos y con contacto directo con el entorno, potenciar la interacción profesor-alumno fomentando el trabajo en equipo y facilitar el aprendizaje conectando el nuevo aprendizaje con los conocimientos previos del alumno (García, 2002).

4.2. Materiales y métodos

En el siguiente apartado se describe cómo se han llevado a cabo la búsqueda bibliográfica y el estudio de campo y de qué forma se han tratado los datos obtenidos.

4.2.1. Instrumento de recogida de información

Para establecer el Marco legal estatal, se han utilizado leyes, órdenes y decretos que aparecen en el Boletín Oficial de Estado. En cambio, para establecer la legislación autonómica del País Vasco, se han utilizado las leyes, órdenes, decretos y resoluciones del Boletín Oficial del País Vasco.

Para la revisión bibliográfica y la elaboración del marco teórico se ha utilizado la bibliografía citada en el apartado de Referencias bibliográficas. Para ello, se han consultado libros de texto y artículos en formato digital en distintas bibliotecas, tales como, las bibliotecas digitales ScienceDirect, SpringerLink (ambas con acceso libre gracias a la suscripción de la Universidad del País Vasco -UPV/EHU-), DOAJ (Directory of Open-access journals) o JSTOR (Journal Storage). En casos en los que el acceso a la información requerida era imposible, por el hecho de que algunas revistas son de pago, se ha recurrido al buscador fiable de internet Google Académico y a la biblioteca digital de la UNIR.

4.2.2. Selección de la muestra

La muestra objeto del estudio de campo, como puede verse en la Tabla 1, consistió en:

- 174 alumnos de los cuatro cursos de ESO de dos institutos de la merindad del Duranguesado (un instituto de la localidad de Iurreta y otro de Durango).
- 19 profesores de ESO, de distintas disciplinas: 9 del IES Juan Orobiogoitia de Iurreta y otros 10 del IES Fray Juan de Zumárraga de Durango.

Tabla 1: distribución de la muestra de alumnos y profesores estudiada

| Centro | 1º ESO | 2º ESO | 3º ESO | 4º ESO | Nº Prof. | Total |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|----------|-------|
| IES Juan Orobiogoitia | 17 | 23 | 21 | 23 | 9 | 93 |
| IES Fray Juan de Zumárraga | 25 | 22 | 21 | 22 | 10 | 100 |

El IES Juan Orobiogoitia es un centro público de la localidad de Iurreta (Tabla 2), municipio de cerca de 4.000 habitantes. Dicho centro cuenta con un total de 271 alumnos y 38 profesores. En él se imparten tanto ESO como Bachillerato, ambos en el modelo D (todas las asignaturas en vasco).

Tabla 2: características de ESO de los centros que participaron en el estudio (ES: certificado de “Escuela Sostenible”)

| Centro | Localidad | Tipo | Curso | Nº Alumnos | Nº Prof. | ES |
|----------------------------|-----------|---------|-------|----------------|----------|----|
| IES Juan Orobiogoitia | Iurreta | Público | 1 | 69 (3 grupos) | 38 | Sí |
| | | | 2 | 47 (2 grupos) | | |
| | | | 3 | 62 (3 grupos) | | |
| | | | 4 | 46 (2 grupos) | | |
| IES Fray Juan de Zumárraga | Durango | Público | 1 | 122 (5 grupos) | 70 | No |
| | | | 2 | 106 (5 grupos) | | |
| | | | 3 | 105 (5 grupos) | | |
| | | | 4 | 99 (4 grupos) | | |

Respecto al IES Fray Juan de Zumarraga (Tabla 2), en comparación con el anterior, es un centro mayor que se sitúa en la localidad de Durango, la villa más grande del Duranguesado, con alrededor de 29.000 habitantes. Dicho centro cuenta con, aproximadamente, 900 alumnos y más de cien trabajadores, entre docentes y demás. En este instituto, aparte de ESO y Bachillerato, también se imparten grados de Formación Profesional (grados medios y superiores). Se ofrecen dos modelos educativos, siendo el modelo D mayoritario frente al modelo B (en vasco y castellano).

4.2.3. Instrumento para la toma de datos

Para analizar la realidad existente en los centros educativos en lo referente a la EA, el respeto hacia el medio ambiente, el impacto ambiental y la gestión de residuos, se han diseñado dos cuestionarios modificados del EcoBarómetro Social de 2008 (Ihobe, 2008), cuyos modelos se adjuntan en los anexos 1 y 2. Los cuestionarios, por una parte, recogen los datos sociológicos de los encuestados (en el caso de los alumnos: sexo, edad y nivel académico y, en el de los profesores: sexo y años de experiencia como docente) (Tabla 3) y, por otro, constan de varias preguntas de carácter cerrado.

Tabla 3: valores asignados a las variables sociológicas para su tratamiento estadístico

| Variable | Sexo | | Edad | | | | | | | Años de experiencia | | | |
|----------------|------|---|------|----|----|----|----|----|----|---------------------|--------|---------|-----|
| | M | H | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | ≤5 | 5<x≤15 | 15<x≤25 | >25 |
| Valor asignado | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 4 |

En el caso de los cuestionarios dirigidos a los profesores, éstos se organizan en 4 bloques: los ítems 1-7 del primer bloque se han formulado con tal de conocer el grado de conocimiento de los mismos sobre los proyectos y planes educativos autonómicos actuales y, del mismo modo, para saber cuál es su grado de participación en actividades relacionadas. Los ítems 8-15 del segundo bloque se han creado para saber cuál es la opinión de los docentes con respecto al papel del centro en el ámbito medioambiental. El tercer bloque se estructura con los ítems 16-18 referentes a la organización del currículum y, el cuarto bloque con los ítems 19-29, los cuales cubren las propuestas de mejora. En las preguntas de los últimos tres bloques se ha utilizado una escala de valores de Likert (Likert, 1932) de entre 1 y 5 (Tabla 4).

Tabla 4: clasificación de la escala de Likert (1932)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------|------------------------|-------------|---------------------|----------------|
| Muy en desacuerdo | Bastante en desacuerdo | Indiferente | Bastante de acuerdo | Muy de acuerdo |

Los cuestionarios dirigidos a los alumnos constan de cinco bloques. En el primero de ellos, los ítems 1-4 se han formulado con el fin de conocer su opinión acerca del papel del centro escolar en el ámbito medioambiental y su grado de comprensión sobre el tema, de concienciación y de participación. Las preguntas 5-11 del segundo bloque se han creado con tal de saber cuál es su grado de conocimiento sobre el tema en general y, por su parte, los ítems 12-17 del tercer bloque, para conocer cuál creen que debe ser la función del centro escolar en el ámbito medioambiental (escala de valores 1-5). Con respecto a los ítems 18-20 del cuarto bloque, se han estructurado en forma de preguntas cerradas de respuesta múltiple, para saber qué temas concretos conocen (la contaminación, el reciclaje, la extinción de seres vivos, la tala de bosques y la escasez de agua), qué instrumentos de información utilizan para saber sobre dichos cinco temas y qué grado de importancia le dan a cada tema. Para terminar, los últimos 5 ítems del quinto bloque (ítems 21-25) se han formulado para conocer cuáles son las expectativas de futuro de los alumnos sobre los cinco temas anteriores.

En la Tabla 5 se puede ver parte del cuestionario creado para los alumnos dividido en dimensiones y temas.

Tabla 5: parte del contenido del cuestionario de los alumnos dividido en dimensiones y temas.

| Dimensión | Tema | Bloque | Ítems |
|--|--|---------------|--------------|
| Conocimiento general sobre el medio ambiente | Consumo | 2 | 5-7 |
| | Concienciación | | 8-11 |
| La función del centro escolar | Reciclaje | 3 | 12-13 |
| | Concienciación | | 14-17 |
| Expectativas de futuro | Contaminación del aire | 5 | 21 |
| | Contaminación de los mares por plásticos | | 22 |
| | Extinción de seres vivos | | 23 |
| | Tala masiva de bosques | | 24 |
| | Escasez de agua derivada de su mal uso | | 25 |

4.2.4. Metodología

La metodología utilizada ha sido de tipo mixto y ha consistido, por una parte, en realizar un estudio bibliográfico sobre la EA y su tipo de tratamiento en los centros escolares para establecer el marco teórico y, por otra, un estudio de campo mediante la recopilación de información acerca de acciones y proyectos del ámbito medioambiental de cada centro y la realización de cuestionarios tanto a alumnos, como a profesores involucrados en la etapa educativa de ESO.

En cuanto a los centros analizados, por la imposibilidad de entregar en persona todos y cada uno de los cuestionarios, éstos se han entregado en mano a varios profesores (9 en el caso del centro Juan Orobiogoitia y 10 en el caso de Fray Juan de Zumárraga), con las instrucciones pertinentes (a 4 docentes de cada centro) de repartir dichos cuestionarios entre los alumnos. Del mismo modo, se les ha explicado que las encuestas se deben responder de forma voluntaria y que son de carácter anónimo. Además, se les ha indicado que, en caso de que los alumnos no entiendan los distintos ítems del cuestionario, se les podrá prestar ayuda, sobre todo, en el caso de los alumnos más jóvenes, de 1º y 2º curso.

Para la representación de los resultados, se han utilizado las abreviaturas plasmadas en la Tabla 6.

Tabla 6: abreviaturas utilizadas

| Abreviatura | Significado | Abreviatura | Significado |
|-------------|-------------|-------------|-------------------|
| M | Mujer | Mo | Moda |
| H | Hombre | Me | Mediana |
| \bar{x} | Media | σ | Desviación típica |

4.2.5. Tratamiento estadístico

Al tratarse de un estudio referente a una temática compleja, se ha tenido en cuenta la dificultad de obtener muestras de tamaño representativo conforme a las recomendaciones de validez estadística que indican la significación de los datos.

Una vez recogidos los datos del cuestionario, se ha procedido a elaborar una matriz de datos de cada uno de los cuestionarios con el programa informático Excel, para agilizar el tratamiento estadístico de los mismos en dicho programa (Grasso, 2009). De ese modo, se han realizado operaciones matemáticas básicas, como son los cálculos de porcentajes, la desviación típica y las tablas de frecuencias para la presentación de los resultados.

4.3. Resultados

En este apartado se analizan los datos obtenidos de la recogida de información acerca de las acciones y proyectos que se llevan a cabo en cada centro educativo y de los cuestionarios.

4.3.1. Acciones y proyectos medioambientales de los centros

Tal y como se puede observar en la Tabla 7, el centro Juan Orbiogoitia contaba con más acciones y proyectos del ámbito medioambiental (23) que el centro Fray Juan de Zumárraga (12).

Aunque ambos centros educativos trabajaban aspectos y temas como la sensibilización, la clasificación de residuos, el consumo, la energía y realizaban salidas, el centro de Durango carecía de huerto, material para el compostaje, no era parte de la red IRAES, tampoco formaba específicamente a sus docentes en el ámbito medioambiental, ni trabajaba en colaboración con las familias o con el resto de trabajadores no docentes del centro.

Tabla 7: conjunto de acciones y proyectos medioambientales que se llevan a cabo en cada centro educativo (“Eusko Label” es una marca vasca de alimentos de producción ecológica)

| Acciones y Proyectos | IES Juan Orobiogoitia | IES Fray Juan de Zumárraga |
|--------------------------------------|---|---|
| Campanas de sensibilización | Uso del teléfono móvil | Uso del teléfono móvil |
| | Reflexión sobre la moda y la publicidad: talleres, vídeos | Reciclaje de pilas |
| | | Consumo de agua embotellada |
| Clasificación de residuos | Talleres | Colocación de contenedores y cajas en las aulas |
| | Trabajos | |
| Salidas | Peñas Negras | Peñas Negras |
| | Salinas de Añana | Eusko Label |
| | “Ibaialde” | Artigas |
| | “Azterkosta” | Torre Madariaga |
| Consumo | Talleres | Talleres |
| | Vídeos | |
| Energía | Energía 3D | Energía 3D |
| Huerto | Sí | |
| Compostaje | Sí | |
| red IRAES | Sí | |
| Formación profesorado | Sí | |
| Reuniones con trabajadores | Sí | |
| Recogida de inf.de familias | Sí | |
| Encuestas alumnos | Consumo | |
| | Participación | |
| Revisión de residuos | Sí | |
| Revisión de compras de centro | Sí | |
| Difusión | Blog específico | Rincón verde |
| | Página web del centro | Página web del centro |

4.3.2. Cuestionarios de profesores

Seguidamente se procede a mostrar, primero, las medidas de tendencia central y dispersión de los datos sociológicos y de los bloques 2-4 y, segundo, los porcentajes obtenidos del análisis del primer bloque.

4.3.2.1. Medidas de tendencia central y dispersión

Tal y como se puede observar en la Tabla 8, los datos sociológicos obtenidos de ambos centros educativos fueron parecidos: la media de años de experiencia como docente fue de 15 o más años ($\bar{x}_{\text{Orobiogoitia}} = 3,56 \pm 0,53$ y $\bar{x}_{\text{Zumárraga}} = 3,30 \pm 0,95$), en tanto que la mayoría de los profesores tenían experiencia de más de 25 años ($M_o = 4$ en ambos).

Tabla 8: Datos sociológicos obtenidos de los cuestionarios de los profesores

| Centro Educativo | Sexo | | Años de experiencia | | | |
|----------------------------|------|---|---------------------|-------|----|----------|
| | M | H | \bar{x} | M_o | Me | σ |
| IES Juan Orobiogoitia | 6 | 3 | 3,56 | 4 | 4 | 0,53 |
| IES Fray Juan de Zumárraga | 6 | 4 | 3,30 | 4 | 4 | 0,95 |

Respecto a las medidas de tendencia central y la dispersión del segundo bloque de preguntas del cuestionario (Tabla 9), ha de mencionarse que, teniendo en cuenta la desviación típica de cada una de las medias obtenidas, no existen diferencias significativas. Aún así, se puede observar que en algunos de los ítems los resultados varían con respecto a la moda y a la mediana:

- en el caso del ítem nº 10, *La escuela no hace lo suficiente en sostenibilidad*, ambas medidas de dispersión central del centro Juan Orobiogoitia se sitúan en el valor 2, es decir, que los docentes de dicho centro se posicionaron bastante en desacuerdo con el enunciado, mientras que la moda y mediana del otro centro tienen sendos valores de 3, por lo que los docentes se mostraron indiferentes.
- en el caso del ítem 12, *No es una prioridad fundamental el tema del medio ambiente en estos momentos*, la moda y mediana de los resultados de los docentes del primer centro se sitúan en el 1, por lo que estaban muy en desacuerdo con el enunciado. En cambio, los resultados del segundo centro muestran que sus docentes se sentían indiferentes ($M_o = 3$ y $Me = 3$).
- en el ítem 14, *Hemos planificado de forma correcta las acciones de medio ambiente en el centro*, los datos del centro Juan Orobiogoitia muestran que la mayoría de sus docentes estaba muy de acuerdo ($M_o = 5$), frente a los docentes de Fray Juan de Zumárraga, cuya mayoría se mostró indiferente ($M_o = 3$).

Tabla 9: medidas de tendencia central y dispersión del segundo bloque de preguntas

| Ítem | IES Juan Orobiogoitia | | | | IES Fray Juan de Zumárraga | | | | | | | |
|------|--|----|----|----------|----------------------------|----------|----------|----------|------|----------|----------|------|
| | \bar{x} | Mo | Me | σ | \bar{x} | Mo | Me | σ | | | | |
| 8 | <i>La escuela debe ayudar a mejorar el medio ambiente</i> | | | | 4,78 | 5 | 5 | 0,44 | 4,40 | 5 | 5 | 0,84 |
| 9 | <i>La escuela debe trabajar en sostenibilidad</i> | | | | 4,67 | 5 | 5 | 0,50 | 4,60 | 5 | 5 | 0,70 |
| 10 | <i>La escuela no hace lo suficiente en sostenibilidad</i> | | | | 2,22 | 2 | 2 | 1,39 | 3,10 | 3 | 3 | 1,10 |
| 11 | <i>La actitud del centro es favorable a trabajar en sostenibilidad</i> | | | | 4,33 | 4 | 4 | 0,50 | 3,60 | 4 | 4 | 1,07 |
| 12 | <i>No es una prioridad fundamental el tema del medio ambiente en estos momentos</i> | | | | 1,11 | 1 | 1 | 0,33 | 2,60 | 3 | 3 | 1,35 |
| 13 | <i>Creo que se están logrando los objetivos de sostenibilidad escolar</i> | | | | 3,44 | 3 | 3 | 0,88 | 2,90 | 3 | 3 | 1,10 |
| 14 | <i>Hemos planificado de forma correcta las acciones de medio ambiente en el centro</i> | | | | 4,22 | 5 | 4 | 0,83 | 3,40 | 3 | 3 | 0,70 |
| 15 | <i>Creo que es necesario que los centros escolares se impliquen más en los temas de sostenibilidad y en medio ambiente</i> | | | | 4,11 | 4 | 4 | 0,60 | 4,20 | 5 | 4,5 | 0,92 |

En referencia a los resultados del tercer bloque, contando con la desviación típica, tampoco se observan diferencias significativas entre los datos de un centro y del otro (Tabla 10). Empero, al igual que ocurría con los resultados del bloque anterior, se pueden observar ciertas disimilitudes, tales como:

- en el ítem 16, *El desarrollo de las disciplinas/área consume la totalidad del tiempo de docencia*, la moda varía de un centro al otro. En el caso del centro de Iurreta, se sitúa en el 3 (indiferente), frente al valor 4 (bastante de acuerdo) obtenido en el centro de Durango.
- en el ítem 17, *Existe una colaboración entre distintas disciplinas para ofrecer los contenidos transversales de manera más integrada*, del mismo modo, la mayoría de los docentes del primer centro se mostraron bastante en desacuerdo con el enunciado (Mo= 2), mientras que la mayoría de los docentes del otro centro se mostraron indiferentes (Mo= 3).

Tabla 10: medidas de tendencia central y dispersión del tercer bloque de preguntas

| Ítem | IES Juan Orobiogoitia | | | | IES Fray Juan de Zumárraga | | | | |
|------|--|----|----|----------|----------------------------|----|-----|----------|--|
| | \bar{x} | Mo | Me | σ | \bar{x} | Mo | Me | σ | |
| 16 | <i>El desarrollo de las disciplinas/área consume la totalidad del tiempo de docencia</i> | | | | | | | | |
| | 3,00 | 3 | 3 | 1,00 | 3,40 | 4 | 3,5 | 1,17 | |
| 17 | <i>Existe una colaboración entre distintas disciplinas para ofrecer los contenidos transversales de manera más integrada</i> | | | | | | | | |
| | 2,67 | 2 | 3 | 0,71 | 3,00 | 3 | 3 | 0,82 | |
| 18 | <i>Se promueven entre el alumnado debates, investigaciones de campo, etc. sobre la temática medioambiental</i> | | | | | | | | |
| | 3,44 | 3 | 3 | 0,73 | 2,90 | 3 | 3 | 0,88 | |

Tabla 11: medidas de tendencia central y dispersión del cuarto bloque de preguntas

| Ítem | IES Juan Orobiogoitia | | | | IES Fray Juan de Zumárraga | | | | |
|------|--|----|----|----------|----------------------------|----|-----|----------|--|
| | \bar{x} | Mo | Me | σ | \bar{x} | Mo | Me | σ | |
| 19 | <i>Mejorar la comprensión del alumnado sobre esta problemática</i> | | | | | | | | |
| | 4,67 | 5 | 5 | 0,50 | 4,60 | 5 | 5 | 0,52 | |
| 20 | <i>Aumentar la dotación de materiales didácticos dirigidos a la adquisición de conocimientos sobre el medio ambiente</i> | | | | | | | | |
| | 4,11 | 5 | 4 | 0,93 | 3,80 | 4 | 4 | 0,63 | |
| 21 | <i>Promover el interés y motivación real del profesorado en relación al medio ambiente</i> | | | | | | | | |
| | 4,44 | 5 | 5 | 1,01 | 4,10 | 4 | 4 | 0,88 | |
| 22 | <i>Aumentar el apoyo que reciben los centros en estos temas, tanto de instituciones educativas como de otros organismos</i> | | | | | | | | |
| | 4,11 | 5 | 4 | 0,93 | 4,30 | 5 | 4,5 | 0,82 | |
| 23 | <i>Disminuir las demandas que se introducen con los nuevos planes educativos, haciendo así más fácil dedicarse a temas de medio ambiente</i> | | | | | | | | |
| | 3,22 | 4 | 4 | 1,56 | 2,80 | 3 | 3 | 1,32 | |
| 24 | <i>Mejorar el trabajo en equipo y la programación conjunta dentro del centro</i> | | | | | | | | |
| | 4,33 | 4 | 4 | 0,71 | 3,90 | 5 | 4 | 1,20 | |
| 25 | <i>Potenciar la sensibilización del entorno social en el que se ubican los centros sobre temas de medio ambiente</i> | | | | | | | | |
| | 4,56 | 5 | 5 | 0,53 | 4,30 | 4 | 4 | 0,67 | |
| 26 | <i>Mejorar la coordinación entre los centros y otros organismos y/o instituciones relacionados con estos temas</i> | | | | | | | | |
| | 4,33 | 4 | 4 | 0,71 | 3,80 | 3 | 4 | 0,79 | |
| 27 | <i>Mejorar las condiciones ambientales</i> | | | | | | | | |
| | 4,44 | 5 | 5 | 0,73 | 4,70 | 5 | 5 | 0,67 | |
| 28 | <i>Formar específicamente al profesorado en estas materias</i> | | | | | | | | |
| | 4,56 | 5 | 5 | 0,73 | 4,00 | 3 | 4 | 0,94 | |
| 29 | <i>Revisar y cambiar, si hace falta, los programas didácticos y de aula en temas de medio ambiente</i> | | | | | | | | |
| | 4,44 | 5 | 5 | 0,73 | 3,60 | 4 | 4 | 1,07 | |

Con respecto a los resultados obtenidos del cuarto y último bloque de preguntas de las propuestas de mejora (Tabla 11), teniendo en cuenta la desviación típica, no se observan diferencias significativas. Aún así, en general, los valores de los docentes del centro Juan Orobiogoitia son más positivos que los del otro centro. Como muestra más relevante de ello están:

- en el ítem 23, *Disminuir las demandas que se introducen con los nuevos planes educativos, haciendo así más fácil dedicarse a temas de medio ambiente*, los profesores del primer centro educativo mostraron más disposición a cumplir dicha propuesta, ya que la mayoría de ellos se posicionó bastante de acuerdo (Mo= 4; Me= 4), frente a la mayoría del centro Fray Juan de Zumárraga que se posicionó indiferente (Mo=3; Me=3).
- en el ítem 28, *Formar específicamente al profesorado en estas materias*, los docentes del instituto de Iurreta se mostraron muy de acuerdo con dicha propuesta de mejora (Mo=5; Me=5), mientras que los docentes del instituto de Durango se mostraron, la mayoría, indiferentes (Mo=3; Me=4).

4.3.2.2. Porcentajes del primer bloque de preguntas

El ítem nº 1 de la encuesta se formuló de la siguiente manera: *Marca con una x los proyectos de educación para la sostenibilidad que se lleven a cabo en su centro.*

Tal y como se puede observar en Gráfico 1, de los 9 proyectos posibles a elegir, los profesores del centro IES Juan Orobiogoitia conocían 8, mientras que los del IES Fray Juan de Zumárraga, conocían 5. Hay que mencionar que el 100% de los profesores encuestados sabía de la existencia del proyecto A21E, en cambio, el 0% de los mismos lo hacía sobre el proyecto *Txingudi*.

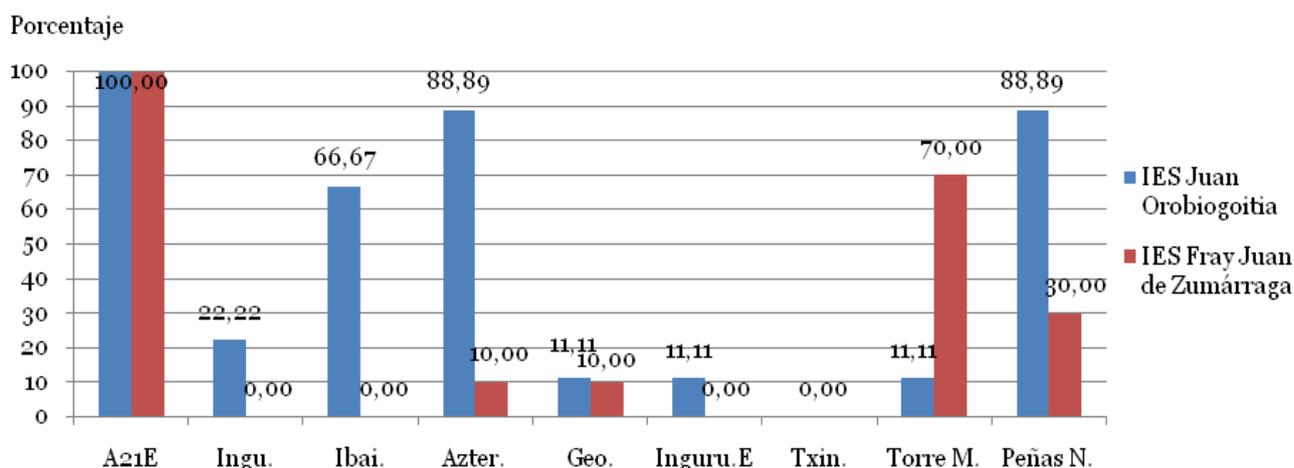


Gráfico 1: porcentajes de los proyectos de educación que se llevan a cabo en cada centro educativo. *A21E*, *Ingurugela*, *Ibaialde*, *Azterkosta*, *Geoparque*, *Ingurugiro Etxea*, *Txingudi*, *Torre Madariaga* y *Peñas Negras*.

Los ítems 2 y 3, se formularon del siguiente modo: *¿Ha participado en actividades como “Garatu” de formación del profesorado?* y *Valore dicha formación*, respectivamente.

El 89% de los profesores del IES Juan Orobiogoitia dijo haber participado en proyectos de formación de profesorado, frente al 60% de los docentes del IES Fray Juan de Zumárraga. Aún así, solo el 62,50% de los docentes del primer instituto calificó dicha formación suficiente o mejor, frente al 83,33% del otro centro (Gráfico 2).

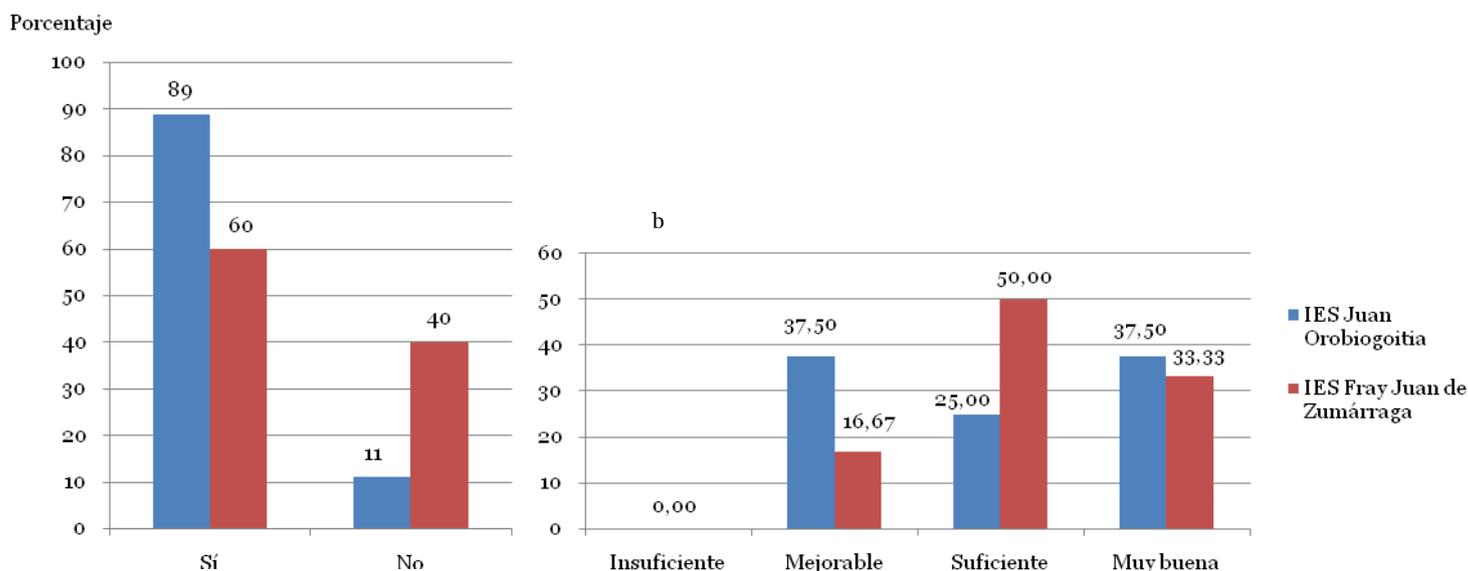


Gráfico 2: distribución de frecuencias en porcentajes de a) participación en “Garatu” y b) la valoración de dicha

Con respecto a los ítems nº 4 y 5, *¿Conoce el proyecto Ingurugela?* y *¿Qué opinión tiene sobre dicho proyecto?*, solo los docentes del centro nombrado como “Escuela Sostenible” conocían dicho proyecto (el 33,33%). El 66,67% de éstos calificó dicho proyecto como *Interesante*, mientras que el 33,33% lo calificó de *Muy interesante* (Gráfico 3).

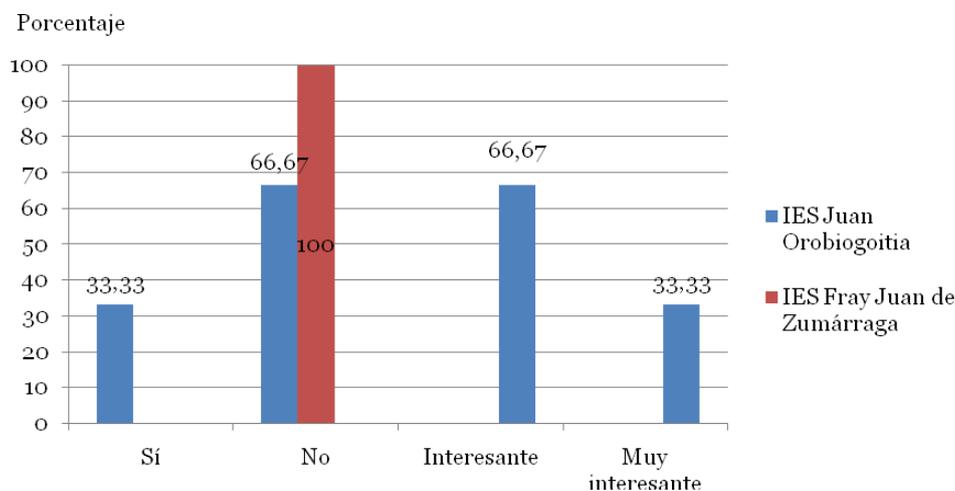


Gráfico 3: porcentajes de los docentes que conocen el proyecto *Ingurugela* y la calificación del mismo

Los dos últimos ítems del primer bloque (ítems nº 6 y 7) se formularon del modo siguiente: *¿Se preocupa por el medio ambiente?* y *¿Participa en las actividades relacionadas con la preservación del medio ambiente organizadas en la escuela, barrio y/o comunidad?*

Tal y como se puede ver en la Gráfico 4, el 100% de los profesores del primer centro mostraron preocuparse enteramente por el medio ambiente, mientras que el 10% de los encuestados en el centro Fray Juan de Zumárraga lo hicieron como *En parte*. Con respecto al grado de participación, el 88,89% de los docentes de Juan Orobiogoitia dijo hacerlo, frente al 50% de los docentes del otro centro.

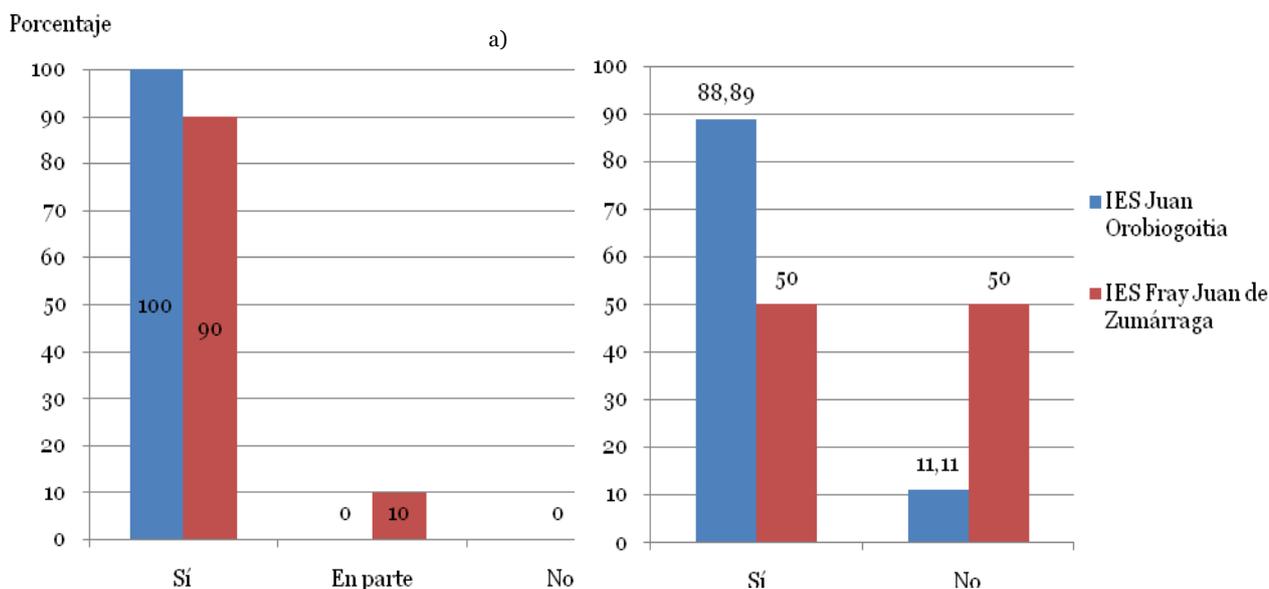


Gráfico 4: distribución de frecuencias en porcentajes de a) grado de preocupación ambiental y b) grado de participación en actividades relacionadas

4.3.3. Cuestionarios de alumnos

En este apartado se procede a plasmar los resultados obtenidos del análisis de los datos recogidos de los cuestionarios de los alumnos. Primero, se muestran las medidas de tendencia central y la dispersión de los datos sociológicos y de los bloques 2-3 y, segundo, los porcentajes obtenidos de los bloques 1, 4 y 5.

4.3.3.1. Medidas de tendencia central y dispersión

Tal y como se puede observar en la Tabla 12, las edades de los educandos se ajustaban a la media. Por otro lado, de la muestra de alumnos estudiada la mayoría fueron mujeres (97), aunque la diferencia es de solo 20 más que los hombres (77).

Tabla 12: Datos sociológicos obtenidos de los cuestionarios de los alumnos

| Centro Educativo | Curso | Edad | | Sexo | |
|----------------------------|-------|-----------|----|------|----|
| | | \bar{x} | Mo | M | H |
| IES Juan Orobiogoitia | 1 | 12,17 | 12 | 12 | 11 |
| | 2 | 13,04 | 13 | 14 | 7 |
| | 3 | 14,30 | 14 | 9 | 14 |
| | 4 | 15,41 | 15 | 12 | 5 |
| IES Fray Juan de Zumárraga | 1 | 12,37 | 12 | 10 | 15 |
| | 2 | 13,45 | 13 | 11 | 11 |
| | 3 | 14,67 | 15 | 12 | 9 |
| | 4 | 15,50 | 15 | 17 | 5 |
| Total | | | | 97 | 77 |

Tabla 13: Medidas de tendencia central y de dispersión del segundo bloque de preguntas

| IES Juan Orobiogoitia | | | | IES Fray Juan de Zumárraga | | | |
|---|----|----|----------|----------------------------|----|----|----------|
| \bar{x} | Mo | Me | σ | \bar{x} | Mo | Me | σ |
| Ítem 5: <i>Tu forma de consumir afecta a las vidas de otras personas</i> | | | | | | | |
| 2,90 | 3 | 3 | 1,04 | 3,18 | 3 | 3 | 1,19 |
| Ítem 6: <i>Piensas que consumes productos innecesarios</i> | | | | | | | |
| 3,12 | 3 | 3 | 1,11 | 2,82 | 3 | 3 | 1,21 |
| Ítem 7: <i>Las personas, para satisfacer nuestras necesidades, podemos utilizar la naturaleza como queramos</i> | | | | | | | |
| 1,87 | 1 | 1 | 1,13 | 1,73 | 1 | 1 | 1,13 |
| Ítem 8: <i>Tú puedes hacer algo a favor del medioambiente</i> | | | | | | | |
| 3,99 | 5 | 4 | 0,99 | 4,18 | 5 | 5 | 1,07 |
| Ítem 9: <i>Los problemas ambientales no tienen solución</i> | | | | | | | |
| 1,95 | 1 | 2 | 1,18 | 1,74 | 1 | 1 | 1,02 |
| Ítem 10: <i>No tiene sentido intentar hacer algo porque los problemas ambientales graves no tienen solución</i> | | | | | | | |
| 2,06 | 1 | 2 | 1,18 | 1,46 | 1 | 1 | 0,81 |
| Ítem 11: <i>Reciclando los residuos que generamos se resolvería gran parte del problema</i> | | | | | | | |
| 3,96 | 5 | 4 | 1,02 | 4,38 | 5 | 5 | 0,98 |

En lo referente a los resultados del segundo bloque de preguntas, no se observan diferencias significativas en ninguno de los 7 ítems entre las medias de los dos centros educativos, ya que los valores de la desviación típica se solapan (Tabla 13). Del mismo modo, la moda de cada uno de los ítems es idéntica en los dos centros. La única diferencia se observa en las medianas de los ítems 8-11, que son 4-2-2-4 del instituto Juan Orobiogoitia, frente a 5-1-1-5 del instituto Fray Juan de Zumárraga.

Tabla 14: Medidas de tendencia central y de dispersión del tercer bloque de preguntas (la función del centro)

| IES Juan Orobiogoitia | | | | IES Fray Juan de Zumárraga | | | |
|---|----|----|----------|----------------------------|----|----|----------|
| \bar{x} | Mo | Me | σ | \bar{x} | Mo | Me | σ |
| Ítem 12: <i>Reducir el consumo de recursos y basura</i> | | | | | | | |
| 3,89 | 5 | 4 | 1,09 | 3,79 | 4 | 4 | 1,10 |
| Ítem 13: <i>Aprender a reciclar los distintos tipos de residuos</i> | | | | | | | |
| 4,18 | 5 | 5 | 1,05 | 4,37 | 5 | 5 | 0,92 |
| Ítem 14: <i>Respetar los espacios naturales y de uso común</i> | | | | | | | |
| 4,23 | 5 | 4 | 0,80 | 4,01 | 5 | 4 | 1,08 |
| Ítem 15: <i>Disminuir el uso del transporte privado y aumentar el público</i> | | | | | | | |
| 3,79 | 4 | 4 | 1,13 | 3,82 | 5 | 4 | 1,19 |
| Ítem 16: <i>Fomentar el respeto hacia todas las personas del centro escolar</i> | | | | | | | |
| 4,25 | 5 | 5 | 1,05 | 4,03 | 5 | 4 | 1,04 |
| Ítem 17: <i>Hace que nos preocupemos por el medioambiente</i> | | | | | | | |
| 3,49 | 3 | 3 | 0,92 | 3,40 | 4 | 3 | 0,99 |

Tal y como se muestra en la Tabla 14 que engloba las preguntas referentes a la opinión de los alumnos sobre cuál debe ser la función del centro escolar, al igual que ocurría con los resultados del bloque anterior, al tener en cuenta la desviación típica, las medias de los ítems 12-17 del tercer bloque no presentan diferencias significativas. En cambio, si hay diferencias entre las modas de los ítems 12, 15 y 17:

- en el caso del ítem 12, *Reducir el consumo de recursos y basura*, la mayoría de los alumnos del centro de Iurreta se mostraron muy de acuerdo (Mo= 5) con el enunciado, mientras que la mayoría del centro de Durango se mostró de acuerdo (Mo= 4).
- en el caso del ítem 15, *Disminuir el uso del transporte privado y aumentar el público*, la mayoría de los educandos del segundo centro se mostraron muy de

acuerdo con el enunciado ($M_o = 5$), mientras que la mayoría de los educandos del centro Juan Orobiogoitia se mostraron de acuerdo ($M_o = 4$).

- en el caso del último ítem del bloque, *Hace que nos preocupemos por el medioambiente*, la mayor parte de los alumnos del instituto Juan Orobiogoitia se mostraron indiferentes ($M_o = 3$) frente al enunciado. En cambio, la mayoría de los alumnos del centro Fray Juan de Zumárraga se mostraron de acuerdo ($M_o = 4$) con el mismo.

4.3.3.2. Porcentajes de los bloques 1, 4 y 5

El ítem 1 del primer bloque de preguntas se formuló de la siguiente manera: *¿Crees que la escuela debe ayudar a mejorar el medioambiente?*

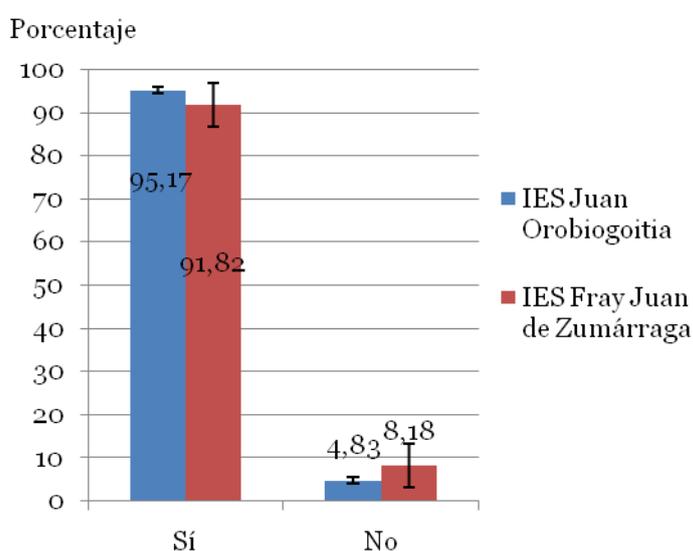


Gráfico 5: porcentajes del ítem 1 del primer bloque

Tal y como se puede ver en el Gráfico 5, no existen diferencias significativas entre los resultados de un centro y otro, ya que la desviación típica hace que las medias se solapen. De ese modo, más del 90% de los alumnos de ambos centros se muestra de acuerdo con el enunciado (95,17% en el centro de Iurreta y 91,82% en el de Durango).

El ítem 2 decía así: *El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente (la de hoy en día) sin comprometer (perjudicar) la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.*

Observando al Gráfico 6 puede verse que no hay diferencias significativas entre los resultados de ambos centros. La mayoría de los alumnos de los mismos se mostró de acuerdo con el enunciado (68,13% en el instituto Juan Orobiogoitia y 62,70% en Fray Juan de Zumárraga). El 26,81% de los educandos del primer centro se mostraron muy de acuerdo y el 28,44% del segundo centro hizo lo mismo. Aún así, el 5,06% y el 8,85% de los centros de Iurreta y de Durango (respectivamente) se mostraron en desacuerdo, hecho que demuestra que el 5-10% de los alumnos no conocía el significado del término *desarrollo sostenible*.

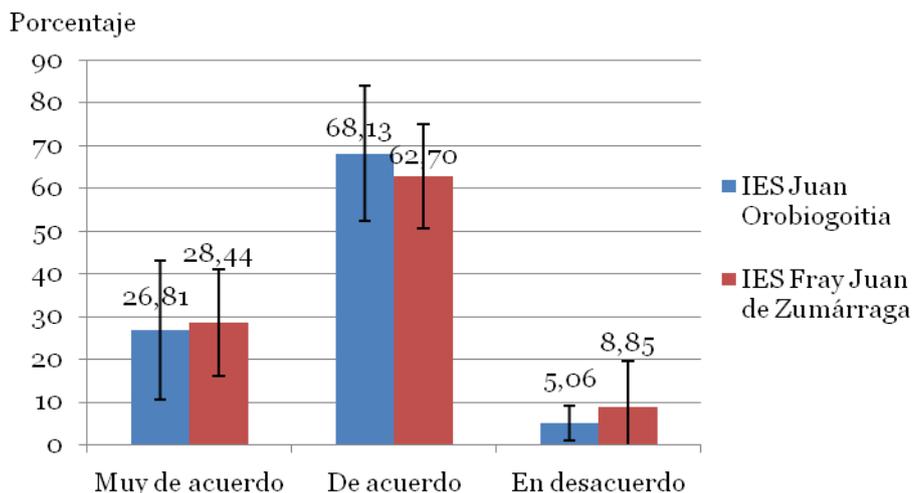


Gráfico 6: porcentajes del segundo ítem del primer bloque

Los enunciados de los ítems 3 y 4 se formularon del modo siguiente: *¿Te preocupas por el medioambiente?* y *¿Participas en las actividades relacionadas con la preservación del medio ambiente organizadas en la escuela, barrio y comunidad?* respectivamente.

Del mismo modo que ocurría con los resultados anteriores, no se aprecian diferencias significativas entre los resultados de los dos centros (Gráfico 7). Con respecto al ítem 3 (a), más del 82% de los educandos de ambos centros dijo preocuparse por el medio ambiente (93,17% en el IES Juan Orobiogoitia y 82,72% en el IES Fray Juan de Zumárraga). En cambio, según los resultados del ítem 4 (b), no hay diferencias significativas entre los educandos que dijeron participar en las actividades relacionadas con el medio ambiente y los que no, es decir, contando con la desviación típica, la mitad de los alumnos dijo que participaba en dichas actividades y la otra mitad que no. Aún así, ha de mencionarse que la media de los alumnos que dijo no participar en dichas actividades es más alta (55,50% y 58% frente a 44,50% y 42%).

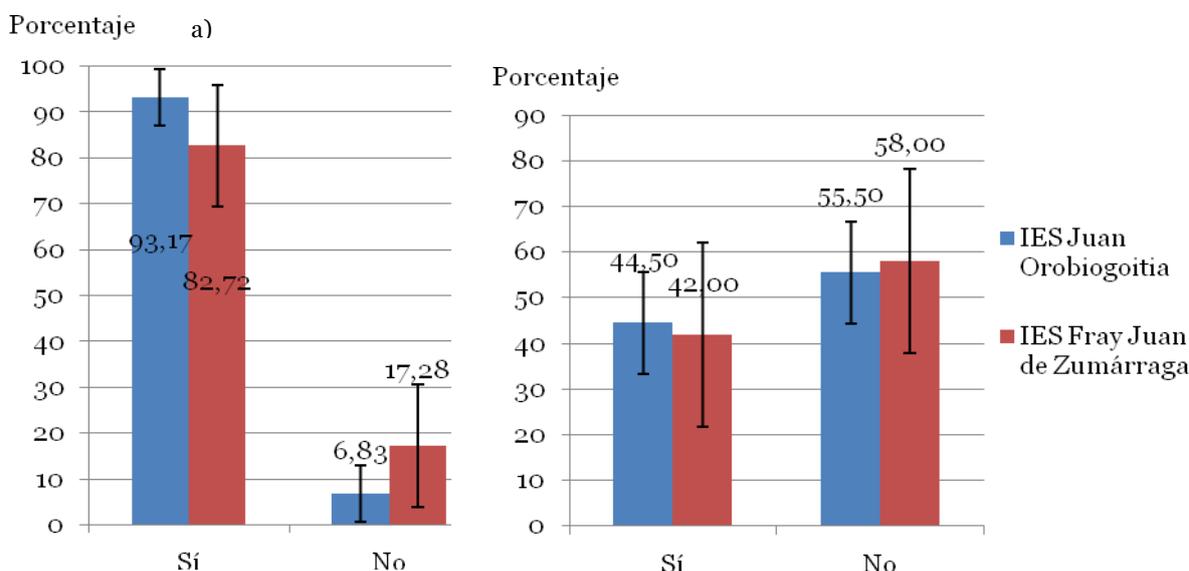


Gráfico 7: porcentajes de los ítems 3 y 4 del primer bloque. a) ítem 3 b) ítem 4

El ítem 18 del cuarto bloque se formuló de la siguiente manera: *¿Cuáles han sido tus principales fuentes de información sobre los siguientes temas medioambientales?* Los temas por los que se preguntó a los educandos eran: la contaminación del aire, el reciclaje, la extinción masiva de los seres vivos, la tala de los bosques y la escasez de agua por su mal uso.

Según se puede observar en el Gráfico 8, las fuentes de información que más utilizan los estudiantes de ambos centros son el centro escolar y la televisión. Aunque con la desviación típica sus porcentajes son iguales, en el caso del IES Juan Orobiogoitia, el promedio de uso para informarse del centro escolar es mayor que el de la TV (26,26% vs. 23,94%). En el caso del IES Fray Juan de Zumárraga, en cambio, el promedio de uso de la TV es mayor que el del centro educativo (26,93% vs. 25,48%). Si se observan los promedios restantes, la tercera fuente más utilizada es internet, con un valor del 14,60% o mayor. Por otro lado, ha de mencionarse que menos del 2% de los alumnos encuestados dijo no conocer alguno de los temas.

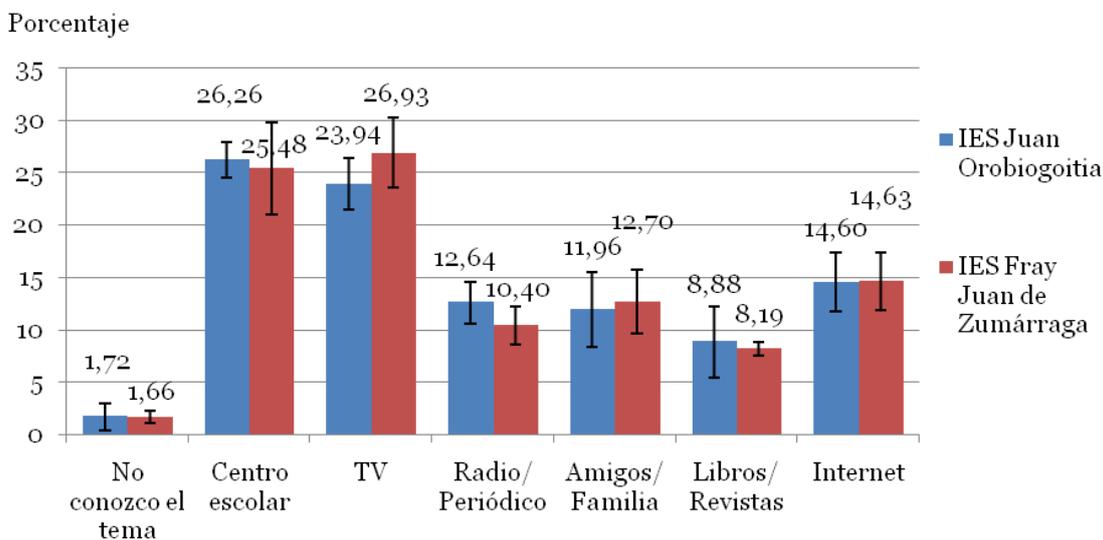


Gráfico 8: porcentajes del ítem 18 del cuarto bloque

El ítem 19 del cuarto bloque se creó con tal de conocer el grado de conocimiento de los alumnos sobre los anteriores temas, pero, en lugar de preguntar por el reciclaje, como se trataba de una pregunta sobre problemas ambientales, se les preguntó a los alumnos por la acumulación de plásticos en los mares. Para ello, se formuló del siguiente modo: *¿Estás informado sobre los siguientes problemas ambientales?*

Tal y como se puede ver en el Gráfico 9, no se aprecian diferencias significativas entre los resultados de un centro y otro. De ese modo, la mayoría de los educandos se mostró de acuerdo con la opción 3, *Sé algo sobre el tema* (49,56% en el centro de Iurreta y 44,91% en el de Durango). Con respecto a los alumnos que optaron por la opción 4, *Lo conozco y sabría explicarlo bien*, el promedio del instituto Fray Juan de Zumárraga es casi un 10% mayor (27,71%) que el de Juan Orobiogoitia (19,78%).

Otro resultado a tener en cuenta es que el porcentaje de educandos que dijo no haber oído hablar del tema es mayor que el 2% obtenido en el ítem anterior (Gráfico 8). Así, el 6,72% de los alumnos de Juan Orobiogoitia y el 8,37% de los de Fray Juan de Zumárraga dijo no conocer alguno de los cinco temas (Gráfico 9).

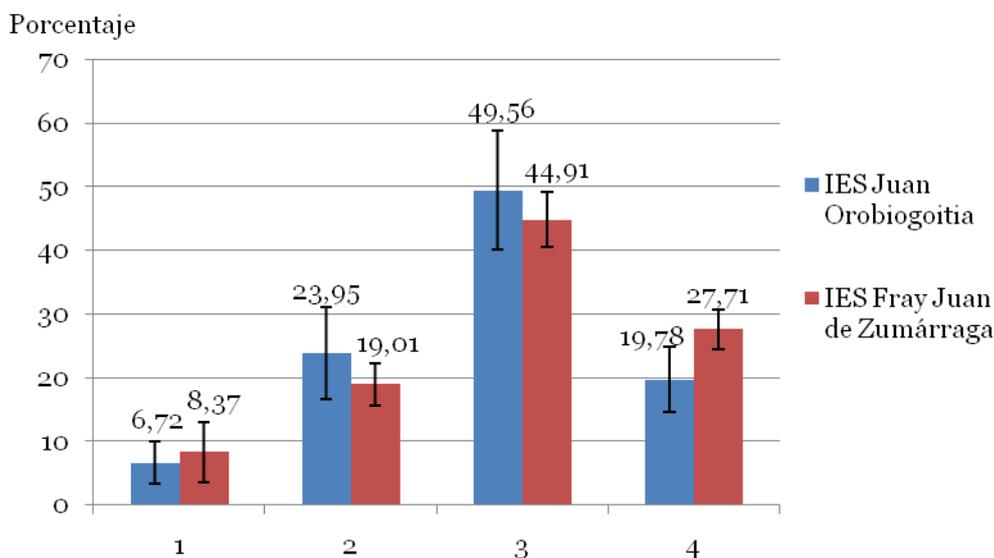
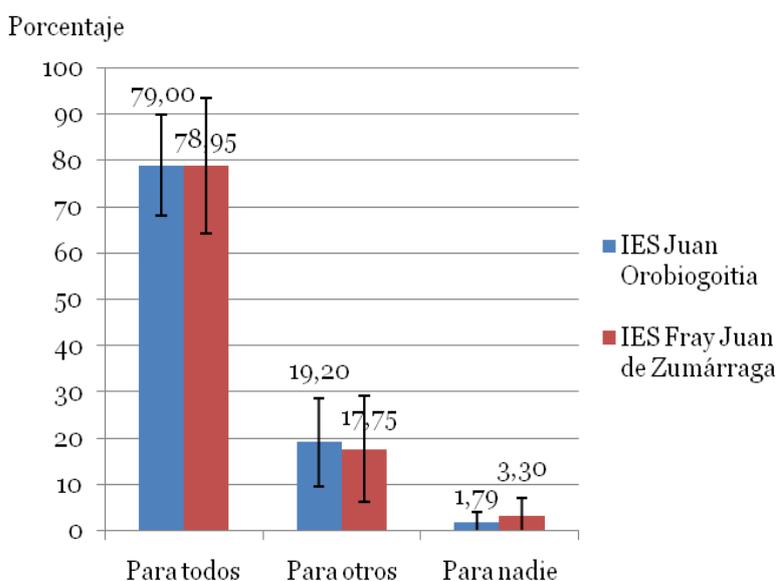


Gráfico 9: porcentajes del ítem 19 del cuarto bloque. 1= No he oído hablar del tema; 2= He oído hablar, pero no sabría explicar de qué se trata; 3= Sé algo sobre el tema; 4= Lo conozco y sabría explicarlo bien.

El último ítem del cuarto bloque se formuló de la manera siguiente: *¿Constituyen los siguientes temas una preocupación importante para ti u otras personas?*

Tal y como se muestra en el Gráfico 10, no existen diferencias significativas entre los resultados de ambos institutos. Asimismo, más del 78% de los educandos de sendos centros se mostró de acuerdo con la opción que decía que los cinco temas anteriores



son importantes *Para todos*. El 19,20% de los estudiantes del primer centro y el 17,75% del segundo dijeron que dichos problemas son importantes *Para otros* y el 1,79% restante del centro de Iurreta y el 3,30% del de Durango dijeron que no son importantes *Para nadie*.

Gráfico 10: porcentajes del ítem 20 del cuarto bloque

Los ítems 21-25 del quinto bloque se formularon bajo la misma pregunta: *¿En los próximos 20 años, crees que mejorarán o empeorarán los siguientes problemas?*

En el Gráfico 11 se resumen los resultados obtenidos en dicho bloque. En él se puede apreciar, por un lado, que no hay diferencias significativas entre los centros y, por otro,

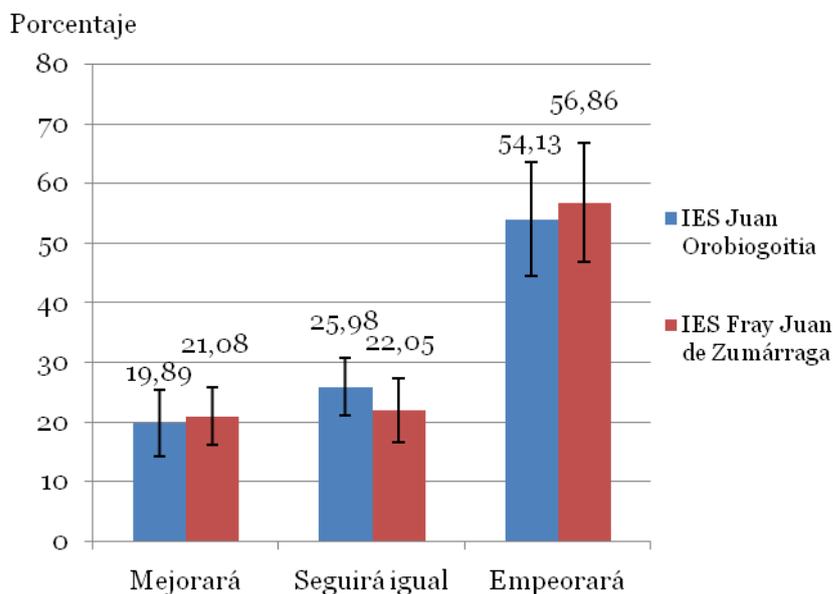


Gráfico 11: porcentajes del quinto y último bloque de

cómo la mayoría de alumnos de ambos centros educativos se mostró de acuerdo con la opción *Empeorará* (54,13% en el primer centro y 56,86% en el segundo). Del mismo modo, los porcentajes más bajos se sitúan en la opción *Mejorará* en ambos institutos.

4.3.4. Correlación

Teniendo en cuenta los resultados ya presentados en los subapartados 4.3.1-3, no es posible mostrar una correlación entre el tipo de tratamiento transversal de los centros educativos Juan Orobiogoitia y Fray Juan de Zumárraga y el conocimiento sobre el medio ambiente de sus alumnos, ya que no existen diferencias significativas entre los resultados obtenidos en un centro y el otro.

4.4. Discusión

Una vez analizados los resultados, se ha podido ver que éstos se asemejan a los resultados obtenidos en el informe realizado por la administración de la CAPV (Auzmendi, Gutiérrez y Martínez, 2008) pero, al contrario de lo que se esperaba, se ha observado que no existen diferencias significativas entre los alumnos de los centros Juan Orobiogoitia y Fray Juan de Zumárraga. Tal y como se menciona en la bibliografía, cuanto más completa sea la educación, mayor grado de conocimiento obtendrán los alumnos (Moreira, 2005; Coll y Solé, 2001; Moreira, 1997; Coll, 1988). De acuerdo con ello, se esperaba que los alumnos del IES Juan Orobiogoitia mostraran un mayor conocimiento del medioambiente y sus problemas. Aún así, no se han podido observar diferencias significativas entre los alumnos de los dos centros.

El porqué de ello puede deberse a varios hechos, tales como los inconvenientes del uso de la escala de Likert en los cuestionarios, el reducido tamaño muestreado, la falta de madurez de los alumnos o las carencias propias de la inclusión transversal del medio ambiente.

En cuanto a los inconvenientes que presenta la escala de Likert, por un lado se encuentra el hecho de que, al tratarse de preguntas de carácter cerrado, no se tienen en cuenta las razones por las que los encuestados optan por una de las opciones. Por otro lado, se ha probado que las respuestas positivas siempre superan a las negativas, en parte porque la mayoría de los encuestados cree que optar por la opción 3, *Indiferente*, es negativo (Johns, 2010; Antz Research, 2009; Jamieson, 2004).

Otro aspecto a tener en cuenta es el reducido tamaño muestral de la investigación. Tal y como mencionan los autores Button, Ioannidis, Mokrysz, Nosek, Flint, Robinson y Munafò (2013), es más probable detectar diferencias significativas entre distintos grupos cuando la muestra es más grande, ya que la cantidad de falsos positivos descende en cuanto crece el tamaño de la muestra. De este modo, al no haber analizado una mayor cantidad de cuestionarios, no se ha obtenido la precisión necesaria para que la desviación típica de los promedios no se solapara y, por tanto, no se han podido establecer diferencias significativas.

En lo que respecta a la falta de madurez de los alumnos, se ha comprobado que los alumnos más jóvenes tienden a responder de manera más positiva que los alumnos mayores, por lo que el promedio del conjunto de alumnos de ESO varía y se asumen más falsos positivos de los que se debería (Rubie-Davies y Hattie, 2012).

En lo referente a los problemas que puede acarrear inclusión transversal del tema medioambiental, se debe subrayar el hecho de que, aunque los docentes del IES Juan Orobiogoitia mostraran una significativa tendencia a trabajar mejor en sostenibilidad y a dominar la EA, sus alumnos no mostraran diferencias con respecto a los alumnos del IES Fray Juan de Zumárraga.

De ese modo, en los resultados obtenidos de los profesores del centro de Iurreta se ha visto que los docentes del centro Juan Orobiogoitia conocían más proyectos y acciones del ámbito medioambiental, estaban más formados específicamente en el campo medioambiental, mostraban más preocupación por el entorno natural y participaban más en actividades relacionadas con el tema. Además, estaban de acuerdo con que la escuela debe trabajar en sostenibilidad y con cómo se ha organizado su centro educativo para trabajar la EA. Por lo que se ha podido concluir que el tipo de tratamiento transversal influía positivamente en dichos docentes. Aún así, este hecho no se ha visto reflejado en el conocimiento de sus educandos.

Es cierto que en la mayoría de los ítems los alumnos del instituto de Iurreta mostraban una mayor concienciación sobre los problemas medioambientales y una mayor participación en actividades relacionadas, empero, en otros ítems fueron los alumnos del instituto de Durango quienes lo hacían. El porqué de ello podría deberse a varios factores.

Entre ellos se encuentran los fallos metodológicos en la integración transversal del ámbito medioambiental en el currículo. Tal y como se menciona en el trabajo de Pascual, Esteban, Martínez, Molina y Ramírez (2000) “la integración de la dimensión ambiental como transversalidad del currículo de la ESO se ha desarrollado muy precariamente, si es que lo ha hecho” (p. 227). Del mismo modo, no se tienen en cuenta los aspectos relativos a la educación no formal, es decir, a las acciones más allá de las Unidades Didácticas, actividades de aula, etc. ni se relaciona la teoría con la práctica, las salidas de campo, visitas a museos y demás (Wamba, Aguaded y Cuenca, 2006). Es por ello que los resultados de la aplicación de las acciones que se llevan a cabo en el ámbito medioambiental no son los que deberían (Benayas y Barroso, 1995).

Son muchos los problemas que deben afrontar los profesores, tales como la falta de tiempo, la carencia de una formación específica, poca colaboración y apoyo de sus compañeros y de las administraciones, etc. (Cordero et al, 2011; Pascual et al, 2000; López, 2001; Colom y Sureda, 1989; Ham y Sewing, 1988).

Otro dato a tener en cuenta es la necesidad de cambiar los métodos educativos que se emplean a la hora de enseñar la EA, ya que, tal y como mencionan Cordero y sus compañeros (2011), las estrategias que se utilizan para impulsar la adquisición de las competencias básicas no muestran gran éxito. En el caso de la *competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*, la mayoría de las acciones que se realizan son actividades y campañas medioambientales puntuales que se llevan a cabo gracias al trabajo personal de ciertos educadores (Restrepo y Palacios, 2013; Cordero et al, 2011). Además, como bien señalan Catalán y Catany (1996), se precisa de un modelo didáctico que oriente la práctica docente en el ámbito de la EA, para que se integren las perspectivas fundamentales de los docentes, ya que la mayoría de los mismos suele conocer mejor la problemática medioambiental que los modelos y teorías didácticos para aplicarlos en el aula (García, 2002). Todo ello puede conllevar que, aunque el docente trate de inculcar la EA a los alumnos, estos no consigan aprender de manera significativa.

Por otro lado, según varios autores, junto a la falta de formación, el principal problema de los educadores a la hora de llevar a cabo la EA es el uso de una metodología errónea (Pozo y Gómez, 2009; Moya y Campanario, 1999). Por ejemplo, el uso de la metodología tradicional de transmisión-recepción, con su consiguiente realización de

tareas mecánicas y repetitivas y la aplicación de un aprendizaje memorístico, puede suponer que los alumnos pierdan la motivación por aprender (Pozo y Gómez, 2009). Y es que la mayoría de los docentes cree que la enseñanza de las ciencias debe focalizarse en el ámbito conceptual, el cual está orientado, sobre todo, a la memorización (Banet, 2007). Este hecho, con los ya mencionados anteriormente, ha podido tener que ver en los resultados obtenidos. De ese modo, aunque los profesores mostraron diferencias significativas con respecto a su formación y concienciación hacia el medio ambiente, puede que la carencia de un modelo didáctico establecido y de una metodología más activa y participativa hayan conllevado que los alumnos no asimilaran la EA como se esperaba.

5. Propuesta práctica

La propuesta práctica consiste en la estructuración de una metodología operativa y participativa con la que implementar los problemas presentados en los apartados anteriores, focalizada en el *respeto hacia el medio ambiente*, el *impacto ambiental* y la *gestión de residuos* de los centros educativos de la CAPV, concretamente de los centros vizcaínos de la merindad de Durangaldea.

Tal y como se ha comprobado en este TFM, el tipo de tratamiento transversal del medio ambiente que se aplica en el centro educativo influye positivamente en el conocimiento de los docentes sobre dicho tema, en su grado de participación y de concienciación. Por lo tanto, resulta fundamental seguir llevando a cabo proyectos y acciones del ámbito medioambiental.

Aún así, se ha observado que dicho conocimiento y la actitud positiva no trascienden al alumnado, situación en la que según Mellado (2001) se precisa de un cambio didáctico que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje del medio ambiente.

Existen multitud de trabajos que demuestran una directa relación entre las concepciones de los educadores sobre la ciencia y su práctica docente (Ballenilla, 1992; Cachapuz, 1994; Porlán y Rivero, 1998), por lo que también existe unanimidad al destacar la importancia de los docentes a la hora de realizar cualquier reforma o innovación curricular (Porlán y Rivero, 1998). Asimismo, es ampliamente sabido que las ideas, concepciones y actitudes sobre la ciencia que marcan la práctica docente son fruto de la formación y experiencia profesional (Mellado, 2001). Es por ello que la formación tanto inicial como continua de los docentes resulta un factor clave si se pretende que el proceso de enseñanza-aprendizaje se optimice, ya que cuanto más seria sea dicha formación, el profesor podrá innovar, transmitir o seleccionar mejor los contenidos (Carrascosa, Martínez, Furió y Guisasola, 2008).

En el ámbito autonómico cabe destacar la presencia del programa *Prest_Gara* (anteriormente conocido como *Garatu*), un plan de formación dirigido a todos los docentes de la comunidad que oferta cursos de formación inicial y continua de mano de profesionales, gracias a los convenios establecidos entre el Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura y las Escuelas de Formación del Profesorado. Del mismo modo, organiza seminarios intra- e interescolares y presta servicios de apoyo y de control de la enseñanza (Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura, 2014).

Dicha formación se basa en la colaboración de toda la comunidad educativa, teniendo en cuenta las necesidades y capacidades de cada centro, impulsando, del mismo modo, una formación individual para lograr la implementación de proyectos de innovación que faciliten la excelencia de los centros. Asimismo, facilita la colaboración de los agentes no docentes (asociaciones de familias, trabajadores no profesores, etc.) en el proceso de innovación educativa, factor considerado clave para que la aplicación transversal del medio ambiente funcione correctamente (Colom y Sureda, 1989).



Figura 2: imagen de cuatro propuestas para que las familias reduzcan su consumo de envases y embalajes en el hogar (Bizkaia Maitea, 2014).

Aunque recibir una formación específica es un pilar fundamental para que se dé el cambio didáctico del que se precisa, si los profesores carecen de la herramienta adecuada para enseñar lo que conocen, dicho cambio no ocurrirá. Y es que la mayoría de los docentes suele conocer mejor la problemática medioambiental que los modelos y teorías didácticos para aplicarlos en el aula (García, 2002).

De ese modo, en este trabajo se propone la metodología operativa y participativa como la más adecuada para incorporar transversalmente la EA en el aula. La función del docente debe pasar a ser el de guía para que el alumno se convierta en el protagonista de su proceso de aprendizaje. Para ello, convendría utilizar un conjunto ecléctico de modelos didácticos (conductista, constructivista, etc.) en función de las necesidades y objetivos puntuales, para que los educandos aprendan significativamente. Además, teniendo en cuenta que la enseñanza transversal del medio ambiente se debe dar en todas y cada una de las asignaturas, resulta fundamental que la teoría se relacione entre las distintas materias, es decir, que se trate el tema medioambiental como una temática “puente” (Carrascosa et al, 2008). Asimismo, basándose en el modelo constructivista, para que los alumnos aprendan significativamente, los nuevos contenidos se deben

relacionar a los ya asimilados, efectuando interconexiones entre ciencia, sociedad, tecnología y medio ambiente (Carrascosa et al, 2008), ya que el aprendizaje debe estar contextualizado (Fernández, 2005).

Entre el gran abanico existente de técnicas didácticas, se deben elegir aquellas que potencien el aprendizaje activo y participativo, donde sean los mismos alumnos quienes controlen, mediante la orientación del profesor, su propio aprendizaje. Entre ellas se pueden resaltar por su gran utilidad las actividades prácticas, las simulaciones, los juegos de rol y los debates (García, 2002).

Por otro lado, es de vital importancia incluir en el día a día escolar las nuevas Tecnologías de la Información y de Comunicación (TIC), ya que se ha comprobado que resultan de los más motivadores para el alumnado (Linn, 2002). Entre los recursos TIC que se pueden utilizar para el aprendizaje del medio ambiente se encuentran diversos juegos didácticos y software multimedia, tales como la página *Pronatura*, la cual trabaja aspectos como la bioética.

Con respecto a las actividades, éstas resultan las más ambivalentes en la aplicación transversal del medio ambiente, ya que se pueden realizar en todas y cada una de las materias del currículum. Existen varios tipos de actividades, entre ellos: de motivación y elección del tema, de recogida de información, de cuestionamiento de lo observado, de elaboración de conclusiones o de acción en el medio. Y todos ellos se pueden incluir en el currículum de cada una de las materias, por ejemplo: en las asignaturas de idiomas se pueden incluir textos referentes a la problemática medioambiental para que los alumnos realicen análisis sintácticos, comentarios de texto y demás; en la asignatura de Matemáticas se pueden poner ejemplos sobre la gestión de residuos para efectuar problemas matemáticos, etc.

Otra de las técnicas de interés son los debates, ya que, por un lado, se trabaja en grupo y, por otro, son los educandos quienes dirigen la actividad, eso sí, con la moderación del profesor (López y Martín, 2013). Mediante los debates, además, los alumnos aprenden valores como la solidaridad, ya que deben saber respetarse mutuamente. Del mismo modo que se ha propuesto para las actividades prácticas, los debates también se pueden realizar en casi todas las materias. Por ejemplo, en las asignaturas de idiomas resultaría una actividad ideal para que, discutiendo sobre un tema ambiental, los alumnos practiquen su *speaking* y aprendan sobre el medio ambiente.

Respecto al aprendizaje no formal del medio ambiente, es decir, el aprendizaje que se da fuera del centro escolar y el currículum, se debe subrayar la importancia y efectividad de las excursiones y las visitas a centros y a museos científicos, ya que éstos favorecen el aprendizaje colaborativo y la interacción social (Cordero et al, 2011;

Dierking, Luke y Büchner, 2003). Tal y como se menciona en el informe de *Prest_Gara* del Gobierno Vasco, para lograr un mayor desarrollo de las competencias básicas “conviene también contemplar lo que se aprende en contextos formales, no formales e informales. Es decir, que conviene hacer uso de todas y cada una de las oportunidades” (Departamento de Política Lingüística y Cultura, 2014, p. 9). Además, tal y como dicen Rubio y montero (2012), la sociedad se está distanciando del entorno, lo que califican como un incremento de *analfabetismo natural*. Para solucionar dicho problema, una de las posibilidades más sencillas resulta visitar los parques y jardines cercanos al centro educativo (Rubio y Montero, 2012) o, incluso, analizar las zonas verdes del propio centro, en caso de que estas fueran lo suficientemente grandes y diversas. De ese modo, entre otras actividades posibles, se puede estudiar el tipo de gestión que se lleva a cabo para el mantenimiento de las zonas verdes y se puede estipular si es o no una jardinería respetuosa con el medio ambiente (Rubio y Montero, 2012).

Por último, se necesita que toda metodología empleada se controle mediante un seguimiento continuo (Banet, 2007) para saber cuáles son los resultados obtenidos y qué aspectos se deben corregir.

Seguidamente se procede a ofrecer ejemplos específicos para el aprendizaje de valores como el respeto hacia el medio ambiente y el reciclaje para los alumnos de ESO de los centros de Durangaldea.

5.1. Destinatario

Esta propuesta de mejora está dirigida a cada uno de los cuatro cursos de ESO, ya que, tratándose de una metodología para implementar la aplicación transversal del medio ambiente en Secundaria, queda marcada por ley dentro de la *competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico* (Real Decreto 1631, 2006). Del mismo modo, dicha propuesta está dirigida a todos y cada uno de los alumnos, tanto si han optado por el área de Ciencias, como si no.

Teniendo en cuenta las diferencias de edad existentes entre el alumnado, se ha procedido a elaborar sendas propuestas para cada uno de los ciclos de la etapa Secundaria. De ese modo, se han diferenciado las actividades dirigidas a los alumnos de 1º y 2º y a los alumnos de 3º y 4º.

5.2. Objetivos

El objetivo principal de la propuesta es mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los temas el *impacto ambiental* y el *respeto hacia el medio ambiente* por un lado, y la *gestión de residuos* por otro, mediante la elaboración de un plan de acción que englobe actividades a realizar dentro y fuera del aula.

De ese modo, se pretende que los alumnos utilicen los conceptos básicos de las ciencias, apliquen estrategias científicas en la resolución de problemas, adopten una actitud crítica ante los problemas medioambientales o aprendan valores como el respeto y la conservación hacia los seres vivos (Banet, 2007) en el día a día escolar, tanto en las asignaturas de Ciencias como en las demás.

5.3. Plan de acción

Tal y como se muestra a continuación, la mayoría de las actividades planteadas para los primeros dos cursos de ESO son sobre el *impacto ambiental* y el *respeto hacia el medio ambiente*. En cambio, la mayor carga lectiva de la *gestión de residuos* recae sobre los alumnos de 3º y 4º de ESO. Esto es debido a dos cuestiones: por un lado, el tratamiento transversal del impacto ambiental y del respeto hacia el medio ambiente es más sencillo que el de la gestión de residuos, además de que las excursiones a las plantas EDAR y parecidas son más complejas que las visitas a los centros y museos de ciencias. Por otro lado, tal y como dicta el RD 1631/2006, el respeto hacia el medio ambiente se trabaja desde los primeros cursos de la etapa de Secundaria en la asignatura de Ciencias Naturales, en cambio, la gestión de residuos no se introduce hasta 3º de ESO.

5.3.1. Impacto ambiental y respeto hacia el medio ambiente

Actividades específicas planteadas para los alumnos de 1º y 2º de ESO:

Al inicio del curso escolar, tal y como plantean Rubio y Montero (2012), en el horario de la clase de tutoría se propondrá a los alumnos que opten por tres gestos que mitiguen el impacto ambiental que generan día a día: cerrar el grifo cuando se lavan los dientes; apagar los monitores del televisor, ordenador, (...) por la noche; reutilizar el agua que no se ha consumido en el comedor para regar las plantas del jardín o del huerto; apagar las luces cuando no sean necesarias... De ese modo, cada semana se utilizarán 20 minutos de la clase de tutoría para que el profesor pregunte a sus alumnos por las nuevas actitudes adquiridas y se propondrán nuevas actividades posibles, cada cual más ambiciosa que la anterior. Asimismo, se debatirá sobre qué gestos son los más efectivos y se fomentará que los alumnos intercambien opiniones y se ayuden mutuamente para lograr que el impacto ambiental producido se minimice todo lo posible. Para ello, claro está, los objetivos propuestos deberán ser alcanzables y evaluables.

Durante el transcurso del año, el medio ambiente se tratará transversalmente en el resto de las materias. Tal y como se ha propuesto anteriormente, se utilizarán textos de la temática medioambiental en las clases de idiomas para realizar las actividades específicas de dichas asignaturas y se propondrán problemas de matemática y de física con el tema medioambiental para efectuar dichos ejercicios.

En la asignatura de Plástica, se elaborarán murales sobre los ecosistemas cercanos que estén en peligro. Para ello, el docente agrupará a los alumnos en grupos de 3-4 individuos, atendiendo a las necesidades específicas de cada uno. Cada grupo elegirá un ecosistema concreto y buscará información acerca de su estructura, diversidad y peligros. De ese modo, elaborarán un mural dividido en tres partes: en el primero explicarán qué tipo de ecosistema es (dónde se encuentra, qué estructura tiene, etc.), en el segundo plasmarán su diversidad tanto animal como vegetal y, en el tercero, mostrarán qué peligros acechan al equilibrio de dicho ecosistema (impactos antrópicos directos como la tala, la caza furtiva o el vertido de contaminantes y los impactos indirectos como la sequía provocada por el mal uso del agua, el cambio climático...).

Esta actividad se realizará durante un semestre y, al final del mismo se organizará una exposición con todos y cada uno de los murales. Dicha exposición estará abierta al público, por lo que los autores se mantendrán cerca de sus exposiciones para poder ofrecer explicaciones de su trabajo a todo aquel que lo precise. El docente valorará la calidad de los trabajos, su precisión y la capacidad de exposición del trabajo. Asimismo, valorará la reutilización de materiales en la elaboración de los murales.

En la asignatura de Informática, entre otros, se les pedirá a los alumnos que realicen la búsqueda bibliográfica que precisen para elaborar los murales de plástica. De ese modo, los educandos aprenderán a surfear en internet, trabajarán aspectos como la elección y síntesis de la información y, cómo no, aprenderán sobre el medio ambiente. Asimismo, se les presentarán herramientas multimedia de la temática medioambiental, tales como el software *Gaia: Problemas medioambientales* (NTIC Educación, 2014) o el *Programa Ambietech* (Programa Ambietech, 2014) para que aprendan divirtiéndose sobre el respeto hacia el medio ambiente y el impacto ambiental.

En lo que respecta a la educación no formal, se realizarán dos excursiones. Para ello, se redactarán sendas hojas informativas de inscripción que todos y cada uno de los alumnos deberán entregar en su hogar para que sus padres autoricen las salidas. En dichas cartas se especificará el itinerario de cada excursión, qué material deberán llevar los alumnos (ropa específica, comida...) y cuándo y dónde se deberá recoger a los mismos. Al tratarse de excursiones fuera de la localidad, se alquilarán autobuses en función de la cantidad de alumnos que estén matriculados. Del gasto de los mismos se encargará la AMPA, el centro escolar o se les pedirá a las familias que abonen lo necesario. Del mismo modo, se mantendrá el ratio profesor/alumnos estipulado por ley para la CAPV: 1 profesor por 20 alumnos.

Una de las salidas se efectuará al Museo de Ciencias *Ingurugiro Etxea* de la localidad guipuzcoana de Azpeitia, durante el segundo trimestre, después de que los alumnos ya conozcan parte de la diversidad autóctona y sus problemas, sobre todo, por el trabajo

realizado en las clases de Plástica y de Informática. El plan de trabajo a seguir en el museo se muestra en el Anexo 3.

La segunda y última de las salidas se realizará al Parque Natural del Gorbea, que se encuentra entre las comunidades de Bizkaia y Araba. Teniendo en cuenta de que se trata de una excursión al aire libre, que requiere que los educandos recorran distancias relativamente largas, la salida se realizará en el tercer trimestre, cuando el tiempo es el más propicio. Del mismo modo, aparte de explicarles que deberán llevar consigo la comida, se les pedirá que vistan adecuadamente, con calzado y ropa adecuados. En el Anexo 4 se muestra la programación de la excursión al PN del Gorbea.

Actividades específicas planteadas para los alumnos de 3º y 4º de ESO:

Tal y como se ha mencionado anteriormente, el medio ambiente se aplicará transversalmente en todas y cada una de las materias. De ese modo, en las asignaturas de idiomas (Euskara, Castellano, Inglés y Francés) se utilizarán textos de la temática medioambiental para realizar las actividades específicas de dichas asignaturas. En cambio, en Matemática y en Física se propondrán problemas de dicho tema para efectuar sus ejercicios. Por ejemplo, un posible problema de matemáticas podría ser el siguiente:

Si un sauce puede soportar hasta 30 litros de contaminante por m³ de tierra, cuánto tiempo tardará en morir si una fábrica cercana vierte 2,5 litros al día. Resuelve el problema en los siguientes supuestos:

- *la fábrica cierra domingo y lunes*
- *la fábrica trabaja a mitad de capacidad*

En la clase de Informática se utilizará la técnica de la lluvia de ideas para que los alumnos tengan un problema medioambiental que elegir para que realicen un trabajo individual sobre el mismo. Para ello, se utilizarán las clases de informática para que los educandos busquen la información que precisen, la sinteticen y elaboren una presentación de power point. Dicha presentación no podrá superar los 10 minutos de duración para que, después de hacer la presentación, el tema se pueda discutir entre todos. El profesor valorará que dicha exposición sea concisa, se pueda comprender y resulte interesante. Dicha actividad se podrá realizar en cualquiera de los trimestres.

Por otro lado, se les presentarán a los alumnos herramientas multimedia como el software *Explorando el cambio climático* (NTIC Educación, 2008), para que aprendan de una manera amena.

En la asignatura de CN de 3º o de Biología y Geología de 4º se realizará un experimento para observar cuáles son los efectos de un vertido en las hortalizas. Para ello, se utilizará parte del huerto escolar y, en el caso de que el centro carezca del mismo, se utilizará parte de las zonas verdes del establecimiento. En el Anexo 5 se detallan los pasos a seguir para su realización.

La excursión que se propone para los alumnos del segundo ciclo de Secundaria es una visita al centro de interpretación Peñas Negras. Dicho centro se localiza en Ortuella, pueblo vizcaíno cercano a Bilbao, y es gestionado por el Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno Vasco. La finalidad de la salida es que, a lo largo de una jornada, los alumnos aprendan sobre los cambios que ejerce en el paisaje la actividad minera o que desarrollen aptitudes que les ayuden a identificar y a resolver problemas medioambientales de una manera divertida e interesante.

5.3.2. Gestión de residuos

Actividades específicas planteadas para los alumnos de 1º y 2º de ESO:

Para trabajar la gestión de residuos en el aula, se asignará cada semana un encargado que recoja los residuos sólidos urbanos (pilas, etc.) para que se reciclen correctamente y, además, supervise que sus compañeros reciclan correctamente el resto del material (plástico, papel, etc.). Para ello, claro está se establecerán en cada aula cuatro contenedores: uno marrón para que los alumnos reciclen el material orgánico (cáscaras de fruta que consuman en el recreo...), otro amarillo para el plástico, uno azul para el papel y un cuarto recipiente rojo para el material que no se pueda reciclar en las tres anteriores. Del mismo modo, se asignarán semanalmente grupos de 4 alumnos en el comedor para que se reciclen los residuos que se generen en el mismo.

En la asignatura de Plástica, se realizarán talleres de consumo, donde se reutilicen materiales para crear objetos útiles (López y Martín, 2013). Por ejemplo, en Navidad se elaborará un árbol con tetrabrik y rollos de papel reciclados. Para ello, se recopilará el material necesario para su desarrollo, por lo que se les pedirá a los alumnos que traigan de casa dicho material. Una vez recolectado el material, se procederá a adornarlo al gusto de cada uno, pintando el material con óleos.

Actividades específicas planteadas para los alumnos de 3º y 4º de ESO:

Para trabajar la gestión de residuos con los alumnos del segundo ciclo de Secundaria se seguirá con la dinámica de reciclaje propuesto para el aula y el comedor.

Por otro lado, para la asignatura de Gimnasia se plantea la realización de juegos ambientales para que los alumnos adquieran conocimientos sobre cómo gestionar los residuos. En el Anexo 6 se muestra un ejemplo de juego ambiental.

En lo que respecta al aprendizaje no formal de la gestión de residuos, se realizarán una conferencia y una excursión. La conferencia se realizará en el aula magna del centro educativo y será sobre la recogida *Puerta a Puerta*. Para ello, se propone que los alumnos trabajen de antemano dicha temática. De ese modo, se dividirá la clase en 3 grupos y a cada grupo se le asignará un tipo de reciclaje: el uso de cuatro contenedores (plásticos, papel, cristal y resto), de cinco contenedores (plástico, papel, cristal,

orgánico y resto) y el *Puerta a puerta*. A cada grupo se les pedirá que recabe información acerca de los resultados que propicia cada método de reciclado: qué cantidad se recicla, cuánto cuesta, qué impacto medioambiental genera, cuántos puestos de trabajo crea, etc. Finalmente, se les pedirá que elaboren una presentación de power point de unos 10 minutos y se debatirá a cerca del tema.

Para la conferencia se contará con la presencia de voluntarios de la plataforma guipuzcoana *Puerta a puerta* que presentarán las vivencias de los pueblos de Gipuzkoa y de Nafarroa que utilizan dicho método de clasificación y recogida de residuos. Posteriormente, se procederá a debatir sobre los pros y los contras de dicha forma de clasificación de los residuos.

En lo referente a la salida, ésta se efectuará a la planta E.D.A.R. de Arriandi, barrio de la localidad de Iurreta. En ella, los alumnos aprenderán sobre el funcionamiento de limpieza de las aguas residuales, qué gasto supone, cuál es el consumo medio de agua de los ciudadanos del Durangaldea, etc. Al tratarse de una planta localizada dentro de la merindad, la excursión será de media jornada.

6. Conclusiones

Las conclusiones a las que se ha llegado con la realización de este TFM son:

- 1) La EA es un pilar fundamental para que la sociedad se conciencie de los problemas e impactos ambientales actuales y, de ese modo, se logre el respeto y la participación necesarios para solucionar dicha problemática. Por ello, se han ido dando pasos para que vaya aumentando la presencia de la EA, tanto internacionalmente, como a nivel estatal. De ese modo, actualmente es tratado y considerado como una competencia básica deben adquirir todos los estudiantes de la ESO del sistema educativo español.
- 2) Habiendo observado los problemas que presenta la adaptación del tratamiento transversal del medio ambiente en el sistema educativo, se deben incrementar las ayudas a la EA, fortaleciendo la colaboración y cooperación entre los docentes y las administraciones y promoviendo el uso de distintos recursos y programas educativos.
- 3) Del mismo modo, se debe realizar una selección de los programas y acciones de EA para poder optimizar la efectividad de su aplicación, teniendo siempre en cuenta los recursos materiales, personales y económicos con los que se cuenta.
- 4) Por otro lado, se debe cambiar la metodología docente actual, basada en la simple transmisión-recepción de los contenidos, por otra estrategia que se base en la guía del profesor y que fomente el autoaprendizaje de los alumnos y favorezca la cooperación activa de los estudiantes en la construcción de los conocimientos.
- 5) El tipo de tratamiento transversal que se aplica en los centros educativos no es el mismo, por lo que los alumnos de los distintos centros no aprenden lo mismo.
- 6) El lugar que ocupan en la EA los temas del respeto hacia el medio ambiente, el impacto ambiental y la gestión de residuos es importante, mas se debería aumentar su carga lectiva.
- 7) El conocimiento de los educandos sobre el respeto hacia el medio ambiente, el impacto ambiental y la gestión de residuos es bastante bueno, sobre todo de cómo gestionar los residuos, ya que es el tema más aplicable en el aula.
- 8) El conocimiento de los docentes sobre el conjunto de acciones medioambientales que se llevan a cabo en sus centros es, en general, bastante bueno, aunque debería aumentar. Se ha comprobado que dicho conocimiento, junto con la participación y la concienciación del ámbito medioambiental

mejora en cuanto la gestión del centro educativo en materia de acciones medioambientales aumenta.

- 9) No se ha podido establecer una relación directa entre el tipo de tratamiento de los centros educativos y el grado de conocimiento de los alumnos sobre el respeto al medio ambiente, la gestión de residuos y el impacto ambiental. Aún así, se han podido observar ciertas tendencias positivas como son una mayor participación y concienciación del ámbito medioambiental.
- 10) Se debe implementar la aplicación transversal de medio ambiente en los centros escolares para que mejore el proceso de enseñanza-aprendizaje de la EA, entre ellos, los temas tan importantes como el respeto al medio ambiente, la gestión de residuos y el impacto ambiental.

7. Limitaciones y líneas de investigación futuras

La mayor limitación con la que se ha topado en este TFM ha sido el tiempo. Elaborar los cuestionarios, entregarlos, recogerlos y analizar los datos requiere mucho tiempo, tiempo con el que no se ha contado en exceso. Es por ello que la muestra analizada ha resultado reducida, ya que no se ha podido extender el muestreo y su posterior análisis a más centros, docentes y alumnos.

Por otro lado, la imposibilidad puntual de obtener artículos y libros de interés por pertenecer a revistas y bibliotecas de pago, ha reducido el abanico de información requerido para poder elaborar una mejor base bibliográfica.

Teniendo todo ello en cuenta, se precisa de futuras investigaciones que abarquen más muestras de centros educativos, docentes y alumnos de ESO. De esa manera, se lograría una mayor precisión en los resultados y, por tanto, una mejor visión de la realidad, hecho que posibilitaría un mejor análisis de la situación actual del tratamiento transversal del medio ambiente y su implementación.

8. Referencias Bibliográficas

8.1. Lista de Referencias

- Aliberas, J., Gutiérrez, R. e Izquierdo, M. (1989). La didáctica de las ciencias: una empresa racional. *Enseñanza de las ciencias*, 7 (3), 277-284.
- Ambientum, Redacción. (2003). Generación de residuos sólidos urbanos. Suelos y Residuos. *Revista Ambientum*. Recuperado el 8 de diciembre de 2014 de: http://www.ambientum.com/revista/2003_05/RESIDUOS.htm
- Antz Full Service Research Company. (2009). Escala de Likert. Utilizada prácticamente por todos los estudios de investigación, esta escala suele tener serios inconvenientes y limitaciones. Recuperado el 14 de diciembre de 2014 de: http://www.ict.edu.mx/acervo_bibliotecologia_escalas_Escala%20de%20Likert.pdf
- Auzmendi, J., Gutiérrez, J.M. y Martínez, J. (2008). *Ecobarómetro escolar de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Gobierno Vasco: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Ballenilla, F. (1992). El cambio de modelo didáctico, un proceso complejo. *Investigación en la Escuela*, 18, 43-68.
- Banet, E. (2007). Finalidades de la educación científica en la Secundaria: opinión del profesorado sobre la situación actual. *Enseñanza de las Ciencias*, 25 (1), 5-20.
- Benayas, J. y Barroso, C. (1995). *Conceptos y fundamentos de la Educación Ambiental*. Málaga: Instituto de Investigaciones Ecológicas.
- Bizkaia Maitea. (2014). *Revista de educación para la sostenibilidad*. Otoño. Diputación Foral de Bizkaia.
- Breiting, S., Mayer, M. y Mogensen, F. (2005). *Quality Criteria for ESD-Schools. Guidelines to enhance the quality of Education for Sustainable Development*. Viena, Austria: Ministerio Federal Austríaco de Educación, Ciencia y Cultura.
- Button, S., Ioannidis, J.P.A., Mokrysz, C., Nosek, B.A., Flint, J., Robinson, E.S.J. y Munafò, M.R. (2013). Power failure: why small simple size undermines the reliability of neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, 14, 365-376.
- Cachapuz, A. (1994). Filosofía da cience e ensino da química: repensar o papel do trabalho experimental, en Montero, M.L. y Vez, J.M. (eds.), *Las didácticas específicas en la formación del profesorado* (pp. 357-364). Santiago: Tórculo.

- Carrascosa, J., Martínez, J., Furió, C. y Guisasola, J. (2008). ¿Qué hacer en la formación inicial del profesorado de Ciencias de Secundaria? *Revista Eureka de Enseñanza y Divulgación de Ciencias*, 5 (2), 118-133.
- Catalán, A. y Catany, M. (1996). *Educación Ambiental en la Enseñanza Secundaria*. Madrid: Miraguano.
- Chirila, E. y Drăghici, C. (2008). Contamination of soils by waste deposits. En Simeonov, L. y V. Sargsyan (eds.), *Soil Chemical Pollution, Risk Assessment, Remediation and Security* (pp. 13-25). Países Bajos: Springer.
- Coll, C. (1988). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. *Infancia y Aprendizaje*, 41, 131-142.
- Coll, C. y Solé, I. (2001). Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica. *Revista Candidus*, 15.
- Colom, A.J. y Sureda, J. (1989). La lectura pedagógica de la Educación Ambiental. En Sosa, N.M. (Coord.), *Educación Ambiental. Sujeto, entorno, sistema*. Salamanca: Amarú.
- Comisión Europea, JRC. (2010). *Life cycle thinking and assessment for waste management*. Unión Europea.
- Consejo de los Derechos Humanos. (2011). *Human rights and the environment*. Sesión 16, Asamblea General de las Naciones Unidas.
- Constitución Española. (1978). *Boletín Oficial del Estado*, 311, de 29 de diciembre de 1978.
- Cordero, J.M., García, M^aA., Manchón, C. y Muñiz, M.A. (2011). La educación medioambiental en España: una aproximación a partir de los datos de PISA. *Regional and Sectorial Economic Studies*, 11 (3), 135-156.
- Cruz, de la, J.M^a. (2012). *Responsabilidad social empresarial y medio ambiente*. Recuperado el 10 de diciembre de 2014 de: <http://es.slideshare.net/shaktivivesanoviviefeliz/responsabilidad-social-empresarial-y-medio-ambiente>
- DECRETO 175/2007, de 16 de octubre, por el que se establece el currículo de la Educación Básica y se implanta en la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Boletín Oficial del País Vasco*, 218, 13 de noviembre de 2007.

- Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura. (2014). *Plan de Formación de la Viceconsejería de Educación. Una comunidad educativa que aprende*. Gobierno Vasco.
- Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. (2014). *Agenda 21 escolar*. Gobierno Vasco. Recuperado el 10 de diciembre de 2014 de: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-4152/es/contenidos/faq/agenda21_escolar/es_faq/indice.html
- Dierking, L.D., Luke, J.J. y Büchner, K.S. (2003). Science and technology centers –rich resources for free-choice learning in a knowledge-based society. *Int. Journal Technology Management*, 25 (5), 441-459.
- Fernández, A. (2005). *Nuevas metodologías docentes*. Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado el 4 de enero de 2015 de: www.tecnologia.us.es/mec2011/htm/mas/4/41/64.pdf
- Frers, C. (2010). *¿Cuál es la importancia de la educación ambiental?* EcoPortal.net. Recuperado el 3 de diciembre de 2014 de: http://www.ecoport.net/Temas_Especiales/Educacion-Ambiental/cual_es_la_importancia_de_la_educacion_ambiental
- García, J.E. (2002). Los problemas de la Educación Ambiental: ¿Es posible una Educación Ambiental integradora? *Investigación en la Escuela*, 46, 5-25.
- Gavidia, V., Aguilar, R. y Carratalá, A. (2011). ¿Desaparecen las transversales con la aparición de las competencias? *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*. 25, 131-148.
- Gil, J.A. (2011). *Técnicas e instrumentos para la recogida de información*. España: UNED, Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Grasso, L. (2009). *Encuestas: elementos para su diseño y análisis*. Córdoba: Editorial Brujas.
- Gutiérrez, J.M. (2009). *La Agenda 21 como acción global*. Ingurugela, Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. Gobierno Vasco.
- Fernández, M^a Agustina. (2012). *Sustentabilidad integrada. Tres ejes para un desarrollo responsable*. Proyecto de Graduación. Universidad de Palermo.
- Ham, S. y Sewing, D.R. (1988). Barriers to Environmental Education. *Journal of Environmental Education*, 19(2), 17-24.
- Herrera, Y. (2007). El currículum oculto antiecológico de los libros de texto. *Ecologistas en acción. Ambienta*, 69, 33-40.

- Ihobe. (2011). *Ecobarómetro social 2011*. Recuperado el 4 de diciembre de 2014 de http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-3212/es/contenidos/libro/ecobarometro_social/es_10130/ecobarometro_social.html
- Ingurugiro Etxea. (2014). Gobierno Vasco. Recuperado el 6 de diciembre de 2014 de: <http://www.ingurugiroetxea.org/es/>
- Jamieson, S. (2004). Likert scales: how to (ab)use them. *Medical Education*, 38, 1212-1218.
- Johns, R. (2010). Likert items and scales. *Survey Question Bank, Method Fact Sheet 1*.
- Kassas, M. (2002). Environmental education: biodiversity. *Environmentalist*, 22 (4), 345-351.
- LEY 16/1994, de 30 de junio, de *Conservación de la Naturaleza del País Vasco*. *Boletín Oficial del País Vasco*, 142, miércoles, 27 de julio de 1994.
- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del *Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*. *Boletín Oficial del Estado*, 299, de 14 de diciembre de 2007.
- LEY ORGÁNICA 1/1990, de 3 de octubre, de *Ordenación General del Sistema Educativo*. *Boletín Oficial del Estado*, 238, de 4 de octubre de 1990.
- LEY ORGÁNICA 10/2002, de 23 de diciembre, de *Calidad de la Educación*. *Boletín Oficial del Estado*, 307, de 24 de diciembre de 2002.
- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de *Educación*. *Boletín Oficial del Estado*, 106, de 4 de mayo de 2006.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 55.
- Linder, C. (1993). A challenge to conceptual change. *Science Education*, 77, 293-300.
- Linn, M.C. (2002). Promover la educación científica a través de la información y comunicación (TIC). *Enseñanza de las Ciencias* 20(3), 347-355.
- López, J. (s.f). *Responsabilidad social empresarial: el medio ambiente*. Greenpeace.
- López, R. (2001). Qué problemas preocupan principalmente al profesorado, para llevar a cabo educación ambiental. *Enseñanza Universitaria. Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 5 (2), 131-142.
- López, S.J. y Martín, S. (2013). *Programas de educación ambiental*. España: Editorial CEP, S.L.

- Marcén, C. y Benegas, J. (1995). La Educación Ambiental como desencadenante del cambio de actitudes ambientales. *Revista Complutense de Educación*, 6(2), 11.
- Marcén, C. (2012). La larga marcha de la acción ambiental en los centros educativos. Un estudio de caso en Aragón. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16(2), 121-143.
- Martín, E. (1994). La Educación para la Salud en los nuevos planes de estudio de la Reforma. En Díez, R. (ed.), *Aprender para el Futuro: Educación para la Salud* (pp. 177-184). Madrid, España: Santillana.
- Martínez, E.R., González, J.M., Trillo, J.A.P., Ibáñez, R.M. y de Esteban, G. (2000). La integración de la educación ambiental en la ESO: datos para la reflexión. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 18(2), 227-234.
- Mellado, V. (2001). ¿Por qué a los profesores de ciencias nos cuesta tanto cambiar nuestras concepciones y modelos didácticos? *Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado*, 40, 17-30.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2014). *Competencias básicas de la Educación Secundaria Obligatoria*. Gobierno de España. Recuperado el 10 de diciembre de 2014 de: <http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/areas-educacion/sistema-educativo/enseñanzas/educacion-secundaria-obligatoria/contenidos.html>
- Ministerio de Medio Ambiente. (1999). *Libro blanco de la Educación Ambiental en España*. España.
- Moreira, M.A. (1997). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. En Moreira, M.A., Caballero, M.C. y Rodríguez, M.L. (orgs.) *Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo* (pp. 19-44). Burgos, España.
- Moreira, M.A. (2005). Aprendizaje significativo crítico. *Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación*, 6, 83-101.
- Moya, A. y Campanario, J.M. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(2), 179-192.
- Naciones Unidas, UN. (1972). *Declaración de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente humano*. 5-16 de junio, Estocolmo, Suecia.

- Novo, M. (1995). *La Educación Ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. España: Universitas S.A.
- NTIC Educación. (2014). *Gaia: Problemas ambientales*. ITE, Ministerio de Educación. Recuperado el 20 de diciembre de 2014 de: <http://ntic.educacion.es/w3/recursos/secundaria/naturales/gaia/inicio.htm>
- NTIC Educación (2008). *Explorando el cambio climático*. ITE, Ministerio de Educación. Recuperado el 20 de diciembre de 2014 de: http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2008/explorando_cambio_climatico/index.html
- ORDEN ECI/2220/2007, de 12 de julio, *por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación secundaria obligatoria*. *Boletín Oficial del Estado*, 174, de 21 de julio de 2007.
- Organización de las Naciones Unidas, ONU. (1992). *Programa 21*. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Desarrollo Sostenible.
- Pascual, J.A., de Esteban, G., Martínez, R., Molina, J. y Ramírez, E. (2000). La integración de la Educación Ambiental en la ESO: datos para la reflexión. *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (2), 227-234.
- Pérez, C. (2005). Análisis de una estrategia didáctica para el desarrollo de la capacitación para la acción a favor del medio en los estudiantes de secundaria. Tesis doctoral. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Granada: Universidad de Granada.
- 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 (14-16 años). *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8 (3), 1019-1036.
- Porlán, R. y Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Diada.
- Pozo, J.I. y Gómez, M.A. (2009). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Sexta edición. Madrid, España: Morata.
- Programa Ambietech. (2014). *Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente para la Educación Secundaria*. Recuperado el 21 de diciembre de 2014 de: www.ambietech.org/
- REAL DECRETO 1631/2006, de 29 de diciembre, *por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria*. *Boletín Oficial del Estado*, 5, viernes 5 enero de 2007.

- Restrepo, J.D. y Palacios, F.P. (2013). Perspectivas para la inclusión de la Educación Ambiental en la educación básica: el pensamiento de los profesores. *IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, Girona, 9-12 de septiembre de 2013: 655-661.
- Restrepo, J.C. y Pérez, R.J. (2009). Las concepciones iniciales del profesorado de educación básica y media sobre la educación ambiental. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. N° extraordinario. 4º Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias.
- Rubie-Davies, C.M. y Hattie, J.C. (2012). Dangers of extreme positive responses in Likert scales administered to young children. *International Journal of Education and Psychological Assessment*, 11(1), 75-89.
- Rubio, P. y Montero, N. (2012). Estrategias y recursos para trabajar la problemática medioambiental en la escuela. *Padres y Maestros*, 346, 16-20.
- Solbes, J. y Vilches, A. (1989). Interacciones ciencia/técnica/sociedad: un instrumento de cambio actitudinal. *Enseñanza de las Ciencias*, 7(1), 14-20.
- Solbes, J., Montserrat, R. y Furió, C. (2007). Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 21, 91-117.
- UNESCO. (1977). Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental. Tbilisi, 14-26 de octubre de 1977.
- Vázquez, Á. y Manassero, M^aA. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia en los estudiantes: indicador inquietante para educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 5(3), 274-292.
- Wamba, A.M^a, Aguaded, S. y Cuenca, J.M. (2006). Las actividades prácticas en museos de ciencia y centros de interpretación: ¿cómo orientarlas desde una perspectiva holística? *Alambique*, 47, 74-81.
- Wilson, E.O. (2004). La biodiversidad, amenazada. *Investigación y ciencia*. 35, 74-81.
- Yus, R. (1996). Temas transversales. Hacia una nueva escuela. Barcelona: Graó.
- Zabala, I. y García, M. (2008). Historia de la Educación Ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. *Revista de Investigación*, 63, 201-218.
- ## 8.2 Bibliografía complementaria
- Aguaded, S. y Díaz-Guerra, A. (2001). Valores y riesgos ambientales: una propuesta para la enseñanza secundaria. *Alambique*. 30, 9-17.

- Benito, J., Hernández, R. y Marañón, J.M. (2007). *40 experiencias en Agenda 21 Escolar. La escuela por la sostenibilidad*. Gobierno Vasco: Servicio central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Fernández, R.; Hueto, A.; Rodríguez, L. y Marcén, C. (2003). ¿Qué miden las escalas de actitudes? Análisis de un ejemplo para conocer la actitud hacia los residuos urbanos. *Ecosistemas*, 12 (2), 1-18.
- Gutiérrez, J.M., Benito, J. y Hernández, R. (2007). *Evaluación del programa Agenda 21 Escolar de Euskadi (2003-06)*. Gobierno Vasco: Servicio central de Publicación del Gobierno vasco.
- Lang, H.R. y McBeath, A. (1992). *Fundamental principles and practices of teaching: a practical theory-based approach to planning and instruction*. Faculty of Education, University of Regina.
- Melendro, M., Murga, M^aA. y Cano, A. (2011). *Ideas: iniciativas de educación ambiental para la sostenibilidad*. España: UNED – Universidad Nacional de Educación a Distancia.

9. Anexos

9.1. Anexo 1: Modelo de cuestionario de profesores

Sexo: Mujer Hombre

Años de experiencia como docente: ≤ 5 $5 < x \leq 15$ $15 < x \leq 25$ ≥ 25

1- Marque los proyectos de educación para la sostenibilidad que se lleven a cabo en su centro:

- | | | |
|-------------------------------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> Agenda 21 | <input type="checkbox"/> Azterkosta | <input type="checkbox"/> Txingudi |
| <input type="checkbox"/> Ingurugela | <input type="checkbox"/> Geoparkea | <input type="checkbox"/> Torre Madariaga |
| <input type="checkbox"/> Ibaialde | <input type="checkbox"/> Ingurugiro Etxea | <input type="checkbox"/> Peñas Negras |

2- ¿Ha participado en proyectos como "Garatu" de formación del profesorado? Sí No

3- Valore dicha formación: Insuficiente Mejorable Buena Muy buena

4- ¿Conoce el Proyecto Ingurugela?..... Sí No

5- ¿Qué opinión tiene sobre dicho proyecto?

Nada interesante Poco interesante Interesante Muy interesante

6- ¿Se preocupa por el medio ambiente? Sí En parte No

7- Participo en las actividades relacionadas con la preservación del medio ambiente organizadas en la escuela, barrio y comunidad Sí No

8- Valore del 1 al 5 las siguientes preguntas (**1= muy en desacuerdo, 5= muy de acuerdo**)

- | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|
| - La escuela debe ayudar a mejorar el medioambiente | <input type="checkbox"/> | 1 | <input type="checkbox"/> | 2 | <input type="checkbox"/> | 3 | <input type="checkbox"/> | 4 | <input type="checkbox"/> | 5 |
| - La escuela debe trabajar en sostenibilidad..... | <input type="checkbox"/> | |
| - La escuela no hace lo suficiente en sostenibilidad | <input type="checkbox"/> | |
| - La actitud del centro es favorable a trabajar en sostenibilidad | <input type="checkbox"/> | |
| - No es una prioridad fundamental el tema del medioambiente en estos momentos..... | <input type="checkbox"/> | |
| - Creo que se están logrando los objetivos de sostenibilidad escolar..... | <input type="checkbox"/> | |
| - Hemos planificado de forma correcta las acciones de medio ambiente en el centro | <input type="checkbox"/> | |
| - Creo que es necesario que los centros escolares se impliquen en los temas de sostenibilidad y en medio ambiente | <input type="checkbox"/> | |

9- En su centro el currículo está organizado de tal manera que:

- El desarrollo de las disciplinas/áreas consume la totalidad del tiempo de docencia 1 2 3 4 5
- Existe una colaboración entre distintas disciplinas para ofrecer los contenidos transversales de manera más integrada
- Se promueven entre el alumnado debates, investigaciones de campo, etc. sobre la temática medioambiental.....

10- Valore del 1 al 5 las siguientes propuestas de mejora del ámbito medioambiental

- Mejorar la comprensión del alumnado sobre esta problemática 1 2 3 4 5
- Aumentar la dotación de materiales didácticos dirigidos a la adquisición de conocimientos sobre el medio ambiente
- Promover el interés y motivación real del profesorado en relación al medio ambiente
- Aumentar el apoyo que reciben los centros en estos temas, tanto de instituciones educativas como de otros organismos.....
- Disminuir las demandas que se introducen con los nuevos planes educativos, haciendo así más fácil dedicarse a temas de medio ambiente
- Mejorar el trabajo en equipo y la programación conjunta dentro del centro
- Potenciar la sensibilización del entorno social en el que se ubican los centros sobre temas de medio ambiente
- Mejorar la coordinación entre los centros y otros organismos y/o instituciones relacionados con estos temas
- Mejorar las condiciones ambientales
- Formar específicamente al profesorado en estas materias
- Revisar y cambiar, si hace falta, los programas didácticos y de aula en temas de medio ambiente

9.2. Anexo 2: Modelo de cuestionario de alumnos

Sexo: Mujer Hombre

Curso escolar: 1º 2º 3º 4º ESO

Edad: 11 12 13 14 15 16 >16 Años

Marca con una **x** las casillas que consideres oportunas:

1- ¿Crees que la escuela debe ayudar a mejorar el medioambiente? Sí No

2- “El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente (la de hoy en día) sin comprometer (perjudicar) la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.”

Muy de acuerdo De acuerdo En desacuerdo

3- ¿Te preocupas por el medioambiente? Sí No

4- ¿Participas en las actividades relacionadas con la preservación del medio ambiente organizadas en la escuela, barrio y comunidad? Sí No

5- Valora del 1 al 5 las siguientes preguntas (**1= muy en desacuerdo, 5= muy de acuerdo**)

- Tu forma de consumir afecta a las vidas de otras personas 1 2 3 4 5

- Piensas que consumes productos innecesarios

- Las personas, para satisfacer nuestras necesidades, podemos utilizar la naturaleza como queramos

- Tú puedes hacer algo a favor del medioambiente

- Los problemas ambientales no tienen solución

- No tiene sentido intentar hacer algo porque los problemas ambientales graves no tienen solución

- Reciclando los residuos que generamos se resolvería gran parte del problema.....

6- Valora del 1 al 5 la importancia de la escuela para mejorar el medioambiente a la hora de:

- Reducir el consumo de recursos y basura 1 2 3 4 5

- Aprender a reciclar los distintos tipos de residuos.....

- Respetar los espacios naturales y de uso común

- Disminuir el uso del transporte privado y aumentar el público.....

- Fomentar el respeto hacia todas las personas del centro escolar.....

- Hace que nos preocupemos por el medioambiente.....

¿Cuáles han sido tus principales fuentes de información sobre los siguientes temas medioambientales?

| | No conozco el tema | Centro escolar | TV | Radio y/o periódico | Amigos y/o familia | Libros o revistas | Internet |
|--------------------------|--------------------|----------------|----|---------------------|--------------------|-------------------|----------|
| Contaminación del aire | | | | | | | |
| Reciclaje | | | | | | | |
| Extinción de seres vivos | | | | | | | |
| Tala de bosques | | | | | | | |
| Escasez de agua | | | | | | | |

¿Estás informado sobre los siguientes problemas ambientales?

| | No he oído hablar del tema | He oído hablar, pero no sabría explicar de qué se trata | Sé algo sobre el tema | Lo conozco y sabría explicarlo bien |
|--|----------------------------|---|-----------------------|-------------------------------------|
| Aumento de gases de efecto invernadero | | | | |
| Acumulación de plásticos en los mares | | | | |
| Extinción masiva de seres vivos | | | | |
| Consecuencia de la tala de bosques | | | | |
| Escasez de agua por su mal uso | | | | |

¿Constituyen los siguientes temas una preocupación importante para ti u otras personas?

| | es una preocupación importante para todos | es importante para otros | no es importante para nadie |
|--|---|--------------------------|-----------------------------|
| Contaminación del aire | | | |
| Contaminación de los mares por plásticos | | | |
| Extinción de seres vivos | | | |
| Tala de bosques para dar otro uso al suelo | | | |
| Escasez de agua por su mal uso | | | |

¿En los próximos 20 años, crees que mejorarán o empeorarán los siguientes problemas?

- Contaminación del aire Mejor Igual Peor
- Contaminación de los mares por plásticos
- Extinción de seres vivos
- Tala de bosques para dar otro uso al suelo
- Escasez de agua por su mal uso

9.3. Anexo 3: Plan de trabajo de la salida al Museo de Ciencias Ingurugiro Etxea para los alumnos de 1º y 2º de ESO

Por la mañana, tanto los alumnos de 1º como de 2º aprenderán sobre la biodiversidad autóctona y sus problemas dentro del programa *Biodiversidad*, pero los alumnos de los dos cursos se desdoblarán, ya que los programas están diseñados por ciclos (Ingurugiro Etxea, 2014):

- Programa para 1º de ESO: “conoceremos los biomas del mundo mediante paneles luminosos. Así mismo, por medio de maquetas, analizaremos los elementos bióticos, abióticos, antrópicos del paisaje, los corredores ecológicos, etc. Mediante el juego de los botones trabajaremos el tema de las especies amenazadas, las especies autóctonas y las invasoras. Para finalizar, desarrollaremos posturas positivas en pro del medio ambiente”
- Programa para 2º de ESO: “con la ayuda de paneles, maquetas y elementos interactivos, nos centraremos en la importancia de la biodiversidad, los biomas del mundo, y la biodiversidad del País Vasco. Además, estudiaremos en las maquetas los elementos abióticos y bióticos, y el influjo del ser humano. En la xiloteca conoceremos las características y usos de diversas especies, y nos daremos cuenta del valor de un pájaro y de un viejo árbol”.

Después de comer, los alumnos aprenderán sobre el desarrollo sostenible mediante el programa homónimo que oferta el museo (Ingurugiro Etxea, 2014):

- Programa para 1º de ESO: “estudiaremos nuestra situación y, tras llevar a cabo una reflexión, expondremos qué podemos hacer y qué debemos hacer para conseguir un desarrollo sostenible”.

Programa para 2º de ESO: “para garantizar el desarrollo sostenible en nuestro planeta, es imprescindible poner una atención especial en diversas áreas: el agua, el suelo, la energía, la biodiversidad... Al hacerlo, nos daremos cuenta de que es necesario impulsar otro tipo de desarrollo, basado en el respeto a la tierra y a las personas y el medio ambiente en el que vivimos.

9.4. Anexo 4: Programación de la excursión al Parque Natural del Gorbea para los alumnos de 1º y 2º de ESO

En esta salida, los alumnos de 1º y de 2º realizarán distintos programas, por lo que los grupos se desdoblaron hasta la hora del almuerzo. De ese modo, los alumnos del primer curso seguirán el programa nº 10 y los de segundo el programa nº 1 (Figura 3).

| Programa 10 | Programa 1 |
|--|--|
| <p data-bbox="608 533 751 573">El Bosque</p> <p data-bbox="268 629 371 651">Objetivos</p> <p data-bbox="268 658 751 703">Conocer y valorar los componentes del ecosistema del bosque, sus características y sus aportaciones.</p> <p data-bbox="268 730 395 752">Actividades</p> <p data-bbox="268 759 751 804">Itinerario didáctico: en el recorrido se analizarán los ecosistemas y los bosques de Gorbeia (2h).</p> <p data-bbox="268 808 751 853">Parquetxea: se estudiarán las diferentes especies arbóreas y los seres vivos del bosque (1h).</p>  | <p data-bbox="833 533 1273 602">Usos de los recursos naturales y paisajes</p>  <p data-bbox="833 887 936 909">Objetivos</p> <p data-bbox="833 916 1316 960">Analizar el uso sostenible e insostenible de los recursos naturales así como conocer la fauna y flora de Gorbeia.</p> <p data-bbox="833 965 960 987">Actividades</p> <p data-bbox="833 994 1316 1084">Itinerario didáctico: se realiza en el entorno de Saldropo y teniendo como referencia la turbera se analiza el uso de los recursos naturales (estudio de flora y fauna, paisaje, bosques de ribera...) (1h 30').</p> <p data-bbox="833 1088 1316 1155">Parquetxea: la visita se centra fundamentalmente en los aspectos relacionados con el programa elegido: animales, diferentes hábitats... (1h).</p> <p data-bbox="833 1160 1316 1205">Itinerario Urbano: recorrido por el casco histórico medieval de Areatza (40').</p> |

Figura 3: imagen de los itinerarios de los programas nº10 y 1 (Bizkaia Maitea, 2014).

Después de realizar ambos programas y de almorzar, se volverá a agrupar a los alumnos por cursos y se debatirá entre todos qué es lo que han aprendido, qué es lo que más les ha gustado, (...), para que, intercambiando opiniones, se redacte un informe.

9.5. Anexo 5: Pasos a seguir para la realización del experimento efectos de los vertidos en las hortalizas para los alumnos de 3º y 4º

Para su realización, el profesor acotará tres parcelas de 1 m² mediante doce estacas (cuatro por cada esquina de las parcelas) y cinta. Una de las parcelas será el *control*, por lo que no se le añadirá ningún tipo de sustancia. Otra de las parcelas será la parcela del *jabón* y la tercera la del *abono*. Para comenzar el experimento, se les pedirá a los alumnos que planten en cada una de las parcelas 6 lechugas, alejadas lo más posible unas de otras. Una vez plantadas las lechugas, se dividirá la clase en dos grupos y a cada grupo se le asignará o la parcela *jabón* o la *abono*.

- En el caso del grupo *jabón*, se les pedirá que elaboren 5 litros de sendas diluciones de detergente: una de las diluciones de X5 y la otra de X15. Una vez elaboren las diluciones, se procederá a regar 3 de las lechugas de la parcela con la dilución X5 y las otras tres con X15. Para la optimización de los resultados del experimento, se cavará una ranura de unos 10 cm de profundidad entre las lechugas X5 y X15. Se esperará durante una semana y se volverá a proceder del mismo modo.
- En el caso del grupo *abono*, se les pedirá a los alumnos que viertan a tres de las lechugas el doble de la cantidad especificada de abono por el fabricante y, al resto de las lechugas, una cantidad cuatro veces más alta. Del mismo modo, se cavará una ranura de 10 cm de profundidad entre las lechugas X2 y X4.

Durante la realización del experimento, se les pedirá a los alumnos que visiten cada semana sus parcelas y tomen nota de la evolución de las hortalizas. Tras el transcurso de 3 semanas, se les pedirá a los alumnos que elaboren un informe que contenga la evolución de las hortalizas en función de la sustancia que se les ha vertido. Para ello, deberán comparar cada uno de los subgrupos de las parcelas con las lechugas de la parcela *control* y entre ellos. Finalmente, se realizará un debate respecto al efecto que causan sustancias tan comunes como el jabón o el abono en los alimentos y cuáles pueden ser sus consecuencias.

9.6. Anexo 6: Reglas del juego ambiental del reciclaje

Las reglas del juego son (Figura 4):

- Se divide la clase en dos grupos iguales
- A cada grupo se le asigna una de las mitades de un campo de fútbol, futbito o de baloncesto.
- En el extremo exterior de cada mitad (donde se sitúan la portería o la cesta) se dibujan horizontalmente con tiza 5 círculos de 1 m de diámetro: *orgánico*, *plástico*, *papel*, *crystal* y *otros*.
- A cada participante de los dos grupos se les entrega un pañuelo que deberán colocar a modo de cola, de color marrón, amarillo, azul, verde o negro.
- La finalidad del juego es que los participantes de un grupo (A) depositen sus pañuelos en el círculo del otro grupo (B) que corresponde (marrón en *orgánico*, amarillo en *plástico*, azul en *papel*, verde en *crystal* y negro en *otros*).
- Los participantes de un grupo (A) podrán eliminar a los participantes del otro grupo (B) siempre que estos estén en su campo (A), extrayéndoles el pañuelo.
- Ganará el equipo que más pañuelos haya depositado debidamente en el campo del otro equipo, cuando ya no quede nadie sin eliminar.

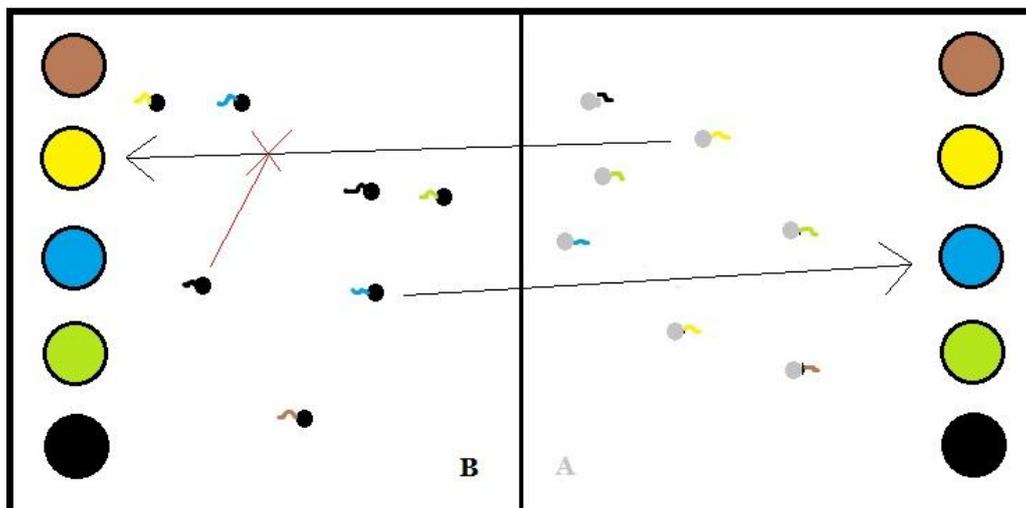


Figura 4: esquema del juego ambiental (elaboración propia)