



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

DISEÑO DE ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD A TRAVÉS DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA Y QUÍMICA DE 4º DE EDUCACIÓN SECUNDARIA PARA ADULTOS.

Presentado por: Idoia Urriza Arsuaga

Línea de investigación: Métodos pedagógicos

Directora: Luisana Rodríguez

Ciudad: Pamplona

Fecha: 12 de septiembre de 2014

Resumen

Dadas las actuales demandas de la sociedad, uno de los aspectos que se considera importante y necesario en la educación es el desarrollo de la creatividad desde los primeros niveles educativos. La educación creativa trata de dotar a la persona de iniciativa, recursos y habilidades para enfrentarse a cualquier tipo de problema. En este sentido, con el presente Trabajo Fin de Máster (TFM) se pretende diseñar posibles actividades que permitan el desarrollo de la creatividad a través de la asignatura de Física y Química de 4º de Educación Secundaria Para Adultos (ESPA). Para ello, se va a partir de una revisión bibliográfica centrada en la identificación de las principales problemáticas, investigaciones y autores en torno a la creatividad. Posteriormente, se va a realizar un estudio de campo sobre una muestra de alumnos y docentes del Instituto de Educación Secundaria (IES) Félix Urabayen. Para ello se van a emplear cuestionarios y entrevistas que permitan conocer la importancia que adquiere la creatividad para alumnos y profesores, el grado en que se fomenta dicha capacidad en la educación, así como las actividades y metodologías más empleadas para ello. Por último, se va a elaborar una propuesta práctica constituida por un juego, una WebQuest, una actividad en la que se aplica la técnica de los Seis Sombreros para Pensar y una actividad basada en el SCAMPER. Del trabajo se concluye que las metodologías y recursos más empleados en educación no favorecen el desarrollo de la creatividad. A su vez, los docentes, a pesar de considerar importante la creatividad, reconocen no fomentar dicha habilidad al desconocer cómo realizarlo. Además, en general alumnos y profesores apenas conocen las estrategias creativas.

Palabras clave: *Creatividad, Física y Química, 4º de ESPA, estrategias creativas.*

Abstract

Given the current demands of society, one of the aspects considered important in education is the development of creativity from the earliest levels of education. The creative education pretends to provide the person with initiative, resources and skills to deal with any problem. In this sense, the present Master's Thesis is to design possible activities to develop creativity through the subject of Physics and Chemistry of 4th Adult Secondary Education. To do this, it starts off doing a literature review focused on identifying key issues, research and authors around creativity. In addition, it will run a field study conducting interviews and surveys on a sample of Félix Urabayan secondary-school pupils and teachers, in order to know the importance that teachers and students give to creativity, how this capacity is encouraged in education and the activities and methodologies more employed for it. Finally, a practical proposal is presented. It consists of a game, a WebQuest, and two activities, one based on the technique of the Six Thinking Hats and the other based on the SCAMPER. Among the main conclusions that have been reached is that the methodologies and resources currently employed in education do not favor the development of creativity. Although teachers consider creativity important, they recognize that they do not encourage this capacity in their students because they do not know how to do it. Moreover, in general students and teachers barely know the creative strategies.

Keywords: *Creativity, Physics and Chemistry, 4th Adult Secondary Education, creative strategies.*

Índice de contenidos

| | |
|--|-----------|
| 1.Introducción | 8 |
| 1.1.Justificación del trabajo y su título..... | 9 |
| 2. Planteamiento del problema..... | 11 |
| 2.1. Objetivos | 13 |
| 2.1.1. Objetivo general | 13 |
| 2.1.2. Objetivos específicos..... | 13 |
| 2.3. Breve justificación de la bibliografía utilizada | 15 |
| 3. Desarrollo | 17 |
| 3.1. Revisión bibliográfica, fundamentación teórica | 17 |
| 3.1.1. Definición de creatividad..... | 17 |
| 3.1.2. Principales investigaciones sobre creatividad..... | 18 |
| 3.1.3. La enseñanza creativa..... | 20 |
| 3.1.4. Técnicas, estrategias y herramientas para el desarrollo de la creatividad | 21 |
| 3.2. Materiales y métodos..... | 25 |
| 3.2.1. Instrumentos y recogida de datos | 25 |
| 3.2.2. Tipo y tamaño de muestra del cuestionario | 28 |
| 3.2.3. Tratamiento estadístico | 30 |
| 3.3. Fuentes y metodología específica del TFM..... | 30 |
| 3.4. Resultados..... | 31 |
| 3.4.1. Cuestionario | 31 |
| 3.4.2. Entrevistas | 38 |
| 3.5. Análisis de los resultados | 38 |
| 3.5.1. Cuestionarios | 38 |
| 3.5.2. Entrevistas | 40 |
| 4. Propuesta práctica | 43 |
| 4.1. Juego: Quimicrea | 44 |
| 4.2. WebQuest..... | 49 |
| 4.3. Seis sombreros para pensar..... | 50 |
| 4.4. Scamper..... | 52 |
| 5. Conclusiones..... | 55 |
| 6. Limitaciones y líneas de investigación futuras | 56 |

| | |
|---|----|
| 7. Bibliografía | 57 |
| 7.1. Referencias bibliográficas..... | 57 |
| 7.1. Bibliografía complementaria | 59 |
| 8. Anexos | 61 |
| 8.1. Cuestionario | 61 |
| 8.2. Entrevistas | 65 |
| 8.3. WebQuest: Contaminación por residuos sólidos urbanos | 68 |
| 8.4. Información adicional de las actividades propuestas | 72 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 3.1: Sexo de los alumnos encuestados. | 28 |
| Figura 3.2: Edad de los alumnos encuestados..... | 29 |
| Figura 3.3: Ocupación de los alumnos encuestados..... | 29 |
| Figura 3.4: Satisfacción de los alumnos con el sistema educativo actual..... | 31 |
| Figura 3.5: Respuesta a la pregunta ¿Cree que el sistema educativo actual responde a las demandas de la sociedad? | 32 |
| Figura 3.6: Respuesta a la pregunta ¿Cree que se debería fomentar la creatividad, trabajo en grupo y resolución en la educación? | 32 |
| Figura 3.7: Estrategias de aprendizaje más empleadas por los alumnos. | 34 |
| Figura 3.8: Respuesta a la pregunta ¿cree que en los centros educativos se enseñan estrategias de aprendizaje? | 35 |
| Figura 3.9: Respuesta a la pregunta ¿considera importante y útil la enseñanza de estrategias de aprendizaje? | 35 |
| Figura 3.10: Respuesta a la pregunta ¿se maneja correctamente en el aula virtual?.. | 36 |
| Figura 3.11: Respuesta a la pregunta acerca de si trabajarían la creatividad, el trabajo en grupo y el ser resolutivo a través del aula virtual. | 37 |
| Figura 3.12: Respuesta a la pregunta sobre la posibilidad de trabajar las estrategias de aprendizaje a través del aula virtual..... | 37 |
| Figura 4.1: Tablero del juego Quimicrea..... | 44 |
| Figura 4.2: Tarjeta verde del juego Quimicrea. | 46 |
| Figura 4.3: Tarjeta amarilla del juego Quimicrea..... | 46 |
| Figura 4.4: Tarjeta roja del juego Quimicrea..... | 47 |
| Figura 4.5: Tarjeta azul del juego Quimicrea..... | 48 |
| Figura 4.6: Casilla blanca del tablero del juego Quimicrea. | 48 |
| Figura 4.7: Tarjeta objetivo del juego Quimicrea. | 49 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 3.1: Descripción de la perspectiva adoptada por cada sombrero de color en el análisis de un problema, según la técnica de los seis sombreros para pensar..... | 21 |
| Tabla 3.2: Tabla de contenidos del cuestionario realizado a los alumnos IES Félix Urabayen. | 27 |
| Tabla 3.3: Distribución de frecuencias de la pregunta P4 del cuestionario..... | 33 |
| Tabla 3.4: Medidas de tendencia central y de dispersión de la pregunta P4 del cuestionario. | 33 |
| Tabla 3.5: Distribución de frecuencias de la pregunta P6 del cuestionario..... | 34 |
| Tabla 3.6: Medidas de tendencia central y de dispersión de la pregunta P6 del cuestionario. | 34 |
| Tabla 3.7: Respuestas a las preguntas del cuestionario acerca del acceso y manejo de ordenadores e internet. | 36 |
| Tabla 4.1: Secuencia de tareas que constituyen la actividad de los seis sombreros para pensar y su temporalización. | 51 |

1. Introducción

En la actualidad el sistema educativo está regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, *de Educación* (LOE), la cual trata de ofrecer una educación que responda a las demandas y necesidades de la sociedad.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, *de Educación* describe tres principios que rigen el sistema educativo, que consisten en proporcionar una educación de calidad a todos los ciudadanos y en todos los niveles educativos, en la colaboración de todos los miembros de la comunidad educativa para lograr dicho objetivo y en el compromiso adquirido por conseguir los propósitos comunes programados por la Unión Europea.

Uno de los objetivos planteados por la Unión Europea y la UNESCO consiste en mejorar la calidad y la eficacia de los sistemas educativos, que implica, entre otros aspectos, mejorar la preparación y formación de los docentes.

En este sentido, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, *de Educación* recoge en el artículo 94 que, para desempeñar la profesión de docente en la educación secundaria obligatoria y en el bachillerato se debe disponer del título de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto, o el título de Grado equivalente, además de la formación pedagógica y didáctica correspondiente. Del mismo modo, en el artículo 95 y 96 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, *de Educación* se detalla la formación académica, pedagógica y didáctica necesaria para ejercer de profesor en los ciclos de formación profesional y enseñanza de idiomas respectivamente.

A su vez, se halla la Orden ECI/3858/2007, de 27 de diciembre, por la que *se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de las profesiones de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas*.

En este contexto, surge el máster universitario en Formación del profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de idiomas de la Universidad Internacional de la Rioja (UNIR) que incluye, como parte de su plan de estudios, la realización de un Trabajo Fin de Máster (TFM) que refleje los conocimientos y competencias adquiridos a lo largo del curso, de tal forma que muestre un dominio de la formación recibida.

El presente TFM se enmarca en la línea de investigación “Breve investigación sobre aspectos concretos de la especialidad”, que pertenece a Física y Química, y dentro del Tesouro Académico de la UNIR encaja en el epígrafe 1.1.8. “Métodos pedagógicos”.

El tema central del presente TFM está relacionado con la creatividad en la educación. Concretamente se centra en la creatividad en la asignatura de Física y Química de 4º de Educación Secundaria Para Adultos (ESPA).

1.1. Justificación del trabajo y su título

Se han producido grandes cambios en la sociedad y en sus demandas desde el siglo pasado. Se ha evolucionado de una sociedad industrial a una sociedad digital que demanda personas creativas, flexibles, capaces de trabajar en grupo y de ser resolutivas frente a los diversos problemas.

La sociedad es consciente del cambio que requiere la educación para adaptarse a estas nuevas necesidades. No obstante, a día de hoy no se conoce la solución a la crisis educativa. En este sentido, Coll y Monereo (2008) afirman que la sociedad se encuentra ante “la perplejidad actual de nuestro sistema educativo, que navega entre la crisis constante y el ensimismamiento, cada vez más consciente de que lo anterior no vale, pero sin saber muy bien qué es lo nuevo” (p. 109).

Una de las necesidades y de las demandas de la sociedad actual es la creatividad, considerada como una cualidad que, en mayor o menor medida, todas las personas poseen y que requiere ser desarrollada como parte de la educación integral del individuo.

Tal y como indican los Embajadores europeos de la Creatividad y la Innovación en el Manifiesto del Año Internacional de la Creatividad (2009), la creatividad y la innovación constituyen una herramienta fundamental en la sociedad actual caracterizada por una crisis económica, social y medioambiental.

A su vez, el grupo SI(e)TE. Educación (2012), constituido por catedráticos de Pedagogía, señala que, “Si siempre ha sido conveniente la innovación y la creatividad, en el momento actual, caracterizado por los cambios en todos los órdenes de nuestra vida cada vez más compleja, es cuestión de supervivencia” (p. 7).

Sin embargo, en los centros educativos apenas se estimula la creatividad, no siendo uno de los principales objetivos de los profesores. Por lo general, la metodología y los libros de texto carecen de actividades que desarrollen esta cualidad y en los centros escolares más bien se coarta el pensamiento creativo. “Empezamos a castrar la creatividad de los niños desde las primeras manifestaciones de la vida” (Tonucci, citado en Morales, 2001, p.67).

De lo previamente planteado se percibe la necesidad de indagar acerca del modo de trabajar la creatividad en la educación. Actualmente se presentan dos propuestas. Por un lado, la posibilidad de desarrollar la creatividad a través de una asignatura específica para ello, y por otro lado, el desarrollo de la creatividad a través de todas las asignaturas que constituyen el currículo. El presente trabajo se centra en la segunda opción, más concretamente en el posible desarrollo de la creatividad a partir de la asignatura de Física y Química.

Así pues, se propone el presente TFM que lleva por título “Diseño de actividades para el desarrollo de la creatividad a través de la asignatura de Física y Química de 4º de Educación Secundaria Para Adultos”

2. Planteamiento del problema

La actualidad está caracterizada por una crisis del sistema educativo debido a su inadaptación a los sucesivos cambios de la sociedad y a sus demandas en las últimas décadas. La globalización ha supuesto, entre otros aspectos, cambios en la economía, la aparición de las nuevas tecnologías y el surgimiento de la Sociedad de la Comunicación y de nuevos valores sociales, aspectos que han tenido un notable impacto en las necesidades educativas.

Sin embargo, tal y como afirma Ken Robinson (2009), el sistema educativo sigue siendo aquel que fue diseñado para una época marcada por la ilustración y por la revolución industrial, que actualmente carece de sentido de acuerdo a las nuevas necesidades.

Del mismo modo María Acaso explica a El Confidencial (citado en Barnés, 2013) que:

No es que el modelo en sí esté mal, sino que no sirve para una sociedad en la que, por ejemplo, no sabemos a qué profesiones se van a dedicar los niños que están haciendo ahora la primaria. No podemos seguir educando bajo ese paradigma si lo que tenemos que hacer es educar para la incertidumbre y el emprendimiento.

De este modo, el sistema educativo requiere de planteamientos innovadores, tanto en la práctica educativa como en la propia idea de educación, con el objetivo de adaptarse a los continuos cambios sociales y culturales.

Entre otras cosas, la sociedad actual requiere de personas creativas. Por un lado, como describe Olena Klimenko (2008), la crisis de la sociedad contemporánea requiere de cambios novedosos y en los que haya una participación de todos y cada uno de los ciudadanos. El mundo se encuentra inmerso en una crisis de valores, en la que cada vez predomina más el consumismo, se incrementa la diferencia entre clases sociales y aumenta la marginación. Una sociedad que además, se ve al frente del enorme problema de la destrucción de los recursos naturales y de la vida. En este sentido, la creatividad juega un papel importante como vía para el diseño y la propuesta de nuevas alternativas que den solución a esta problemática. En relación a lo expuesto, Saturnino de la Torre (citado en Klimenko, 2008) explica:

Si el siglo XIX fue el siglo de industrialización y el siglo XX el siglo de los avances científicos y de la sociedad del conocimiento, el siglo XXI está llamado a ser *el siglo de la creatividad*, no por conveniencia de unos cuantos, sino por exigencia de encontrar ideas y soluciones nuevas a los muchos problemas que se plantean en una sociedad de cambios acelerados, adversidades y violencia social. (p.12)

Pues bien, en la sociedad del siglo XXI no se valora tanto la acumulación de conocimientos como la capacidad de adaptarse a las nuevas situaciones, a través de diversos y nuevos enfoques.

En este punto la educación adquiere un notable protagonismo, en el sentido de formar personas con capacidad creativa, cuyo desarrollo se basa “en las habilidades como un pensamiento reflexivo, flexible, divergente, solución independiente y autónoma de problemas, habilidad de indagación y problematización” (Klimenko, 2008, p. 195). A su vez, señala Araya (2005), “Guilford (1971) cree que con la educación creativa se pretende formar a una persona con iniciativa, plena de recursos y confianza, preparada para enfrentarse problemas personales, interpersonales o de cualquier índole” (p.21).

Sin embargo, parece ser que en los centros educativos apenas se fomenta la capacidad creativa de los alumnos y así lo refleja PISA (España. Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte, 2014).

En el último informe elaborado por el Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte de España (2014), además de determinar las tres principales competencias (Matemáticas, Lectura y Ciencias), PISA evaluó a los alumnos de 44 países de la OCDE en la resolución creativa de problemas. Concretamente la prueba consistió en responder a una serie de problemas de la vida cotidiana como comprar un billete de metro, manejar y programar el termostato del aire acondicionado o determinar el mejor itinerario para ir a un lugar.

Según indican los resultados del informe (España. Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte, 2014), España se sitúa por debajo de la media de la OCDE en cuestión de resolución de problemas. En base a estos datos, Andreas Schleicher, director de PISA, en una entrevista mostrada en RTVE (2014), explica que los alumnos requieren de más pensamiento creativo y deben aprender a utilizar sus conocimientos ante situaciones nuevas e imprevistas, ya que la sociedad actual valora al individuo, más que por sus conocimientos, por lo que es capaz de realizar con ellos.

Sin embargo, la educación en España se centra más en la adquisición de dichos conocimientos, como en el siglo pasado, y no en la aplicación de los mismos a situaciones y problemas nuevos. Y la realidad es que este segundo aspecto es imprescindible, ya que en un futuro estos alumnos tendrán que hacer frente a

situaciones cambiantes y habituarse a nuevas herramientas que actualmente no existen.

A pesar de ello, parece que la comunidad educativa coincide en la importancia del desarrollo de la creatividad en todos los niveles educativos y en la necesidad de tomar medidas para llevarlo a cabo.

En la legislación estatal de educación se hace referencia al desarrollo de la creatividad. En la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, *de Educación*, se expone como fin de la educación “el desarrollo de la capacidad de los alumnos para regular su propio aprendizaje, confiar en sus aptitudes y conocimientos, así como para desarrollar la creatividad, la iniciativa personal y el espíritu emprendedor” (p.17165).

En la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la *Mejora de la Calidad Educativa* se explica que “las habilidades cognitivas, siendo imprescindibles, no son suficientes; es necesario adquirir desde edades tempranas competencias transversales, como el pensamiento crítico, la gestión de la diversidad, la creatividad o la capacidad de comunicar” (p.97860).

Además, organizaciones a nivel europeo y nacional han mostrado su propósito de fomentar la creatividad. Por un lado, la Comisión Europea propuso el año 2009 como el “Año Europeo de la Creatividad y la Innovación”. Por otro lado, en 2010, el Ministerio de Cultura del Gobierno de España, convocó los Premios “CreArte” para el fomento de la creatividad en la enseñanza.

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo general

Diseñar posibles actividades que contribuyan en el desarrollo de la creatividad a través de la asignatura de Física y Química de 4º de ESPA.

2.1.2. Objetivos específicos

- Investigar y revisar los principales estudios y aportaciones de autores destacados sobre la creatividad.
- Identificar los aspectos claves de la creatividad para el presente TFM y recopilar estrategias para el desarrollo de esta capacidad a partir de la revisión bibliográfica.

- Recoger información mediante un cuestionario, sobre la opinión de una muestra incidental de alumnos de 4º de ESPA del Instituto de Educación Secundaria (IES) Félix Urabayen, acerca de cuestiones relacionadas con la creatividad.
- Conocer la opinión de dos docentes del IES Félix Urabayen sobre la importancia de la creatividad en la sociedad y en la educación y sobre el desarrollo de la misma en el centro escolar, a partir de la realización de una entrevista.
- Reflexionar sobre los datos obtenidos en los cuestionarios y entrevistas y, en base a ello, diseñar posibles actividades para el desarrollo de la creatividad para la asignatura de Física y Química de 4º de ESPA del IES Félix Urabayen.

2.2. Breve fundamentación de la metodología

El Trabajo Fin de Máster se desarrolla en varias etapas. En primer lugar, se lleva a cabo una revisión bibliográfica para conocer el estado de la cuestión, que posibilita recopilar y sintetizar los aspectos teóricos, estudios previos y principales autores pioneros en el tema. Dicha revisión, por un lado, sirve como fundamentación teórica y punto de partida de la investigación y, por otro lado, permite justificar la importancia y la necesidad de llevar a cabo este pequeño trabajo de investigación. De este modo, la metodología empleada en esta primera parte del trabajo es cualitativa, ya que fundamentalmente se basa en la recogida y análisis de la información procedente de la revisión bibliográfica.

En segundo lugar, se realiza un estudio de campo, con el objetivo de recoger información acerca de la relevancia que tiene para los alumnos y profesores la creatividad, el grado en el cuál se fomenta en los centros educativos y sobre qué metodologías y estrategias se emplean para ello. En esta etapa, se utiliza un cuestionario dirigido a los alumnos de 4º de ESPA del centro educativo Félix Urabayen y entrevistas realizadas a dos profesores del centro. La metodología empleada es cuantitativa en lo que se refiere al tratamiento estadístico de los datos recogidos de los cuestionarios y cualitativa en lo que respecta a la presentación de la información recogida en las entrevistas.

Por último, en base a la información previa, adquirida a partir de la revisión bibliográfica, cuestionarios y entrevistas, y con el objetivo de realizar una aportación a la solución del problema planteado, se expone como propuesta práctica el diseño de

posibles actividades para el desarrollo de la creatividad a través de la asignatura de Física y Química de 4º de ESPA.

Teniendo en cuenta las fases que constituyen el presente trabajo, se puede definir la metodología como inductiva. El presente trabajo de investigación partirá de la observación de una situación concreta, recogiendo datos, a través de cuestionarios y entrevistas, a alumnos y docentes del IES Félix Urabayen, a quienes afecta de forma directa la temática planteada. De este modo, el trabajo de investigación, partiendo de esta situación particular, tratará de obtener conclusiones generales.

2.3. Breve justificación de la bibliografía utilizada

A continuación, se expone la bibliografía seleccionada para la realización del presente TFM en base a las diferentes etapas del mismo.

Por un lado, para la identificación de los aspectos claves y los principales autores, sus investigaciones y aportaciones se han empleado artículos de revista, libros de pedagogía y tesis doctorales que constituyen fuentes primarias y secundarias.

Como principales autores destacan:

- *Guilford*, por sus investigaciones sobre el pensamiento divergente, por sus estudios acerca de la relación entre inteligencia y creatividad y por establecer la flexibilidad, la originalidad, la fluidez y la elaboración como las principales habilidades del pensamiento creativo.
- *Torrance*, desarrolla uno de los test de creatividad más empleados, el TTCT (Torrance Test of Creative Thinking).
- *Wallach y Kogan*, al igual que *Gardner*, destacan por sus estudios realizados acerca de la relación entre inteligencia y creatividad.
- *Wallas*, estudia y propone las cuatro etapas del proceso creativo.
- *Osborn y De Bono*, destacan por el desarrollo de estrategias de aprendizaje como los Seis Sombreros para Pensar, el Brainstorming o el Scamper.
- Por último, *Robinson* por ser actualmente un experto internacional en el desarrollo de la creatividad.

Como fuentes secundarias, destacan dos artículos cuyos autores son *Esquivias* (2004) y *Araya* (2005) y una tesis doctoral cuyo autor es *Navarro* (2008). Las tres fuentes constituyen una recopilación de las definiciones, antecedentes y aportaciones más relevantes sobre creatividad.

A su vez, como fuente acerca de la creatividad en la educación destaca un artículo de *Klimenko* (2008) que muestra la importancia de la creatividad en la sociedad actual basándose en las aportaciones de otros autores pioneros en el tema.

Por otro lado, como base para la realización de la propuesta práctica, se han consultado, además de experiencias recogidas en artículos pedagógicos, portales educativos o páginas de centros educativos, fuentes que recogen estrategias de desarrollo de creatividad y son fundamentalmente tres páginas web:

- La primera de ellas pertenece a *3go*, una empresa de consultoría y capacitación que, desde Marzo de 2006, su misión es ayudar a las empresas y a las personas a desarrollar su potencial creativo e innovador.
- La segunda página pertenece a la "Fundación Neuronilla para la Creatividad e Innovación", constituida por profesionales con una amplia experiencia profesional en formación y asesoramiento a empresas, instituciones públicas y ONG's. Su misión consiste en estimular el potencial creativo de personas y organizaciones. En su página web, presentan una lista de técnicas creativas y con la correspondiente explicación de cada una de ellas.
- Por último, la página web perteneciente a SORKARI, SL, un espacio de Psicología y Formación creado en 1998 con el objetivo de ofrecer un servicio de calidad tanto a particulares como a empresas. Está constituido por psicólogos, pedagogos, psicoterapeutas y logopedas y, son especialistas en tres áreas: La atención psicológica, la formación en empresas y los talleres de crecimiento para el desarrollo personal de niños y niñas, jóvenes y personas adultas.

El conjunto de fuentes consultadas para la realización del trabajo quedan recogidas en el epígrafe de bibliografía, que se presenta posteriormente.

3. Desarrollo

3.1. Revisión bibliográfica, fundamentación teórica

3.1.1. Definición de creatividad

Al igual que con la inteligencia, a día de hoy no se ha llegado a un consenso sobre el concepto de creatividad. A lo largo de la historia dicho término ha adquirido multitud de definiciones enfocadas desde diversas perspectivas, poniendo énfasis cada una de ellas bien en la persona creativa, el producto creativo, el proceso creativo o el ambiente o contexto creativo.

Diversos autores como Fromm, Trigo, de la Piñera y Menchen (citado en Esquivias, 2004) coinciden en que la creatividad es una cualidad que, en mayor o menor medida, todas las personas poseen y como tal debe ser desarrollada.

Autores como Guilford, De la Torre, Gervilla y Gardener (citado en Esquivias, 2004) coinciden en que la capacidad creativa permite generar algo nuevo, ya sean nuevas ideas, nuevas alternativas, nuevos productos, nuevas técnicas o nuevos enfoques.

Torrance (citado en Esquivias, 2004) va más allá en su definición y establece que:

La creatividad es el proceso de ser sensible a los problemas, a las deficiencias, a las lagunas del conocimiento, a los elementos pasados por alto, a las faltas de armonía, etc.; de resumir una información válida; de definir las dificultades e identificar el elemento no válido; de buscar soluciones; de hacer suposiciones o formular hipótesis sobre las deficiencias; de examinar y comprobar dichas hipótesis y modificarlas si es preciso, perfeccionándolas y finalmente comunicar los resultados. (p.6)

Por último, una definición de creatividad que hace referencia a la persona, proceso, producto y contexto creativo es la aportada por Navarro (2008) en su tesis doctoral.

La cualidad de una persona que surge de la constelación de rasgos intelectuales, de personalidad y motivacionales, capacitándola para utilizar la metacognición de un modo óptimo; la cualidad de un proceso que comienza con la percepción de la persona sobre la necesidad de dar respuesta a un fallo, un hueco, o descompensación en el funcionamiento o conocimiento de algo; la cualidad de un producto que supone la transformación radical respecto de su estado anterior o de lo conocido; así como la cualidad del ambiente o contexto que facilita recursos, presenta modelos o parangones y evita obstáculos, para que la persona utilice aquella metacognición de manera óptima. (p. 27)

3.1.2. Principales investigaciones sobre creatividad

Las investigaciones en torno a la creatividad se han centrado fundamentalmente en cuatro dimensiones: la persona creativa, el proceso creativo, el producto creativo y el contexto donde se desarrolla la creatividad.

A continuación, se desarrollan los principales estudios realizados sobre la persona, el proceso y el contexto creativo.

La persona creativa

El objetivo fundamental de estos estudios ha consistido en identificar y establecer aquellas características psicológicas, intelectuales o de personalidad que caracterizan a la persona creativa.

Una de las investigaciones más relevantes en este ámbito se ha centrado en el estudio de la *relación de la inteligencia y la creatividad*.

Wallach y Kogan en 1965 publican unos estudios en los que consideran que creatividad e inteligencia son aspectos diferentes e independientes entre sí, encontrándose cuatro tipos de sujetos en función su nivel de creatividad e inteligencia (sujetos con alta inteligencia y creatividad, sujetos con alta inteligencia y baja creatividad, sujetos con baja inteligencia y alta creatividad y por último, sujetos con baja inteligencia y creatividad) (Navarro, 2008).

Por otro lado, Torrance (citado en Fernando, Prieto, Ferrándiz y Sánchez, 2005) lleva a cabo un estudio similar concluyendo que la relación entre ambas capacidades es baja y observando que cuando el nivel de inteligencia es bajo, la creatividad está limitada.

A su vez, Guilford (citado en Navarro, 2008) no descarta la relación entre ambos constructos. De hecho, el observar pocos casos de sujetos con alta creatividad y poca inteligencia le lleva a considerar la existencia de cierta dependencia de la creatividad con la inteligencia.

Gardner (citado en Araya, 2005), considera que creatividad e inteligencia son aspectos diferentes. Estudia el desarrollo de la creatividad en varios sujetos, cada uno de ellos con diferente tipo de inteligencia según su teoría de las inteligencias múltiples. Observa que el desarrollo creativo del sujeto está relacionado con los símbolos, imágenes y operaciones asociadas al tipo de inteligencia en la que destacaba. Considera que al igual

que existen diferentes tipos de inteligencia también deben existir diferentes tipos de creatividad.

El proceso creativo

Una de las aportaciones más relevantes en cuanto al proceso creativo es el llevado a cabo por Graham Wallas (citado en Navarro, 2008), que define la creatividad como la capacidad que permite a las personas adaptarse ágilmente a los entornos cambiantes. Considera cuatro las etapas del proceso creativo y son:

- a. *Preparación:* Supone el planteamiento del problema y una amplia recogida de información al respecto.
- b. *Incubación:* Es la etapa en la que se asimila el problema.
- c. *Iluminación:* Es la etapa en la que se encuentra la solución de manera inesperada.
- d. *Verificación:* Es la fase en la que se elabora, se verifica, se comprueba y se enuncia la solución.

Por otro lado, Guilford (citado en Navarro, 2008) considera la creatividad como una actividad intelectual que forma parte del pensamiento divergente, operación que consiste en la producción de distintas soluciones para un determinado problema. Propone cuatro factores o habilidades del pensamiento creativo que son valorados por el TTCT (Torrance Test of Creative Thinking):

- *Fluidez:* Facilidad para aportar gran cantidad de ideas o soluciones a un problema o tema.
- *Flexibilidad:* Capacidad de cambiar de perspectiva o el ángulo desde el que se interpreta un problema.
- *Originalidad:* Capacidad para aportar ideas o soluciones novedosas, peculiares o innovadoras frente a las soluciones esperadas.
- *Elaboración:* Capacidad de una persona de considerar o aportar un mayor número de detalles a una propuesta realizada para una cuestión determinada.

El contexto creativo

En sentido amplio, el contexto se refiere a aquellos aspectos del entorno de una persona que influyen en la creatividad. Los factores ambientales adoptan un papel fundamental en el desarrollo de la creatividad. Independientemente del potencial creativo de la persona, en ausencia de las circunstancias ambientales apropiadas la creatividad se queda estancada. De este modo, “no es posible el desarrollo de las capacidades creativas cuando hay un ambiente coercitivo” (Gervilla, citado en Navarro, 2008, p.37).

Martínez-Otero (2005) proporciona algunas recomendaciones para estimular la creatividad en el espacio escolar como son “fomentar la comunicación y la participación, favorecer la curiosidad, promover la autonomía, el espíritu crítico, la motivación, el esfuerzo y el trabajo o animar a los alumnos a que formulen preguntas sobre cuánto les rodea” (p.174).

3.1.3. La enseñanza creativa

La enseñanza creativa se define como el desarrollo, en un ambiente propicio, de habilidades cognitivas y de una actitud transformadora e innovadora. Para ello se requiere de la adquisición de técnicas y estrategias que favorezcan un pensamiento creativo, el cual permite la ocurrencia de varias alternativas a un problema planteado, a partir de la observación del mismo desde diferentes enfoques y de las experiencias y conocimientos de la persona.

Según Prieto, Sánchez y col (citado en Navarro, 2008), para crear ambientes educativos que favorezcan el desarrollo del pensamiento creativo, la enseñanza ha de ser:

- Ser flexible.
- Hacer uso de metodologías indirectas, de tal forma que hacen al alumno deducir y preguntar.
- Ser imaginativa.
- Emplear recursos o ideas de manera innovadora.
- Favorecer la relación entre alumnos, profesor, actividades, temáticas o experiencias de aprendizaje.

Por otro lado, Gervilla y Madrid (citado en Navarro, 2008) proponen cuatro principios que deben enmarcar la escuela creativa: el principio de espontaneidad, el principio de dialoguicidad, el principio de originalidad y el principio de criticismo.

3.1.4. Técnicas, estrategias y herramientas para el desarrollo de la creatividad







El presente apartado recoge diversas técnicas y herramientas para el desarrollo de la creatividad que servirán de base para la elaboración de la propuesta práctica.

1. Seis Sombreros para Pensar

Es una técnica inventada por Edward de Bono, descrita en su libro *Six Thinking Hats* en 1986. Consiste en un método que facilita la resolución o el análisis de problemas desde diferentes perspectivas. El método consiste en la presencia de seis sombreros imaginarios de colores. Cada uno de ellos, representa un punto de vista desde el que se puede analizar un problema.

En la siguiente tabla se describe para cada sombrero la perspectiva que adquiere a la hora de analizar un determinado problema.

Tabla 3.1: Descripción de la perspectiva adoptada por cada sombrero de color en el análisis de un problema, según la técnica de los seis sombreros para pensar.

| Sombrero | Perspectiva |
|--|---|
|  Blanco | Es el pensamiento neutral y objetivo. Se aportan hechos puros, números e información. |
|  Negro | Es el sombrero de la crítica, la lógica negativa. Su misión es transmitir los aspectos negativos. |
|  Amarillo | Simboliza el optimismo, la lógica positiva. Su misión es transmitir los aspectos positivos, los beneficios. |
|  Rojo | Busca la percepción del problema desde los sentimientos, la intuición y las emociones. |
|  Verde | Es el sombrero de la creatividad, encargado de aportar nuevas percepciones, ideas o soluciones. |
|  Azul | Es el sombrero encargado de dirigir el proceso, realizar la síntesis del mismo y aportar las conclusiones. |

2. Brainstorming

Técnica, también conocida como lluvia de ideas, que fue diseñada por Alex Faickney Osborn en el 1941. Consiste en una técnica grupal, para la generación de ideas sobre un tema o problema determinado. Su objetivo es hallar una solución al problema o mejorar las soluciones ya existentes.

La lluvia de ideas se desarrolla en tres fases:

- a. *Descubrir hechos:* Se comunica a los participantes por escrito los temas a tratar y se explica los principios del brainstorming. A su vez, se determina el problema delimitándolo, clarificándolo y precisándolo.
- b. *Producir ideas.*
- c. *Descubrir soluciones:* Se elabora una lista de ideas y se selecciona las más adecuadas, analizando su validez y viabilidad. Por último, se presentan las ideas seleccionadas, de forma visual y atractiva.

2. Mapa mental

Es una estrategia desarrollada, a mediados de los años 90, por el psicólogo británico Tony Buzan. Un mapa mental es una representación gráfica que organiza las ideas de un tema a partir de una idea central. Es una expresión del pensamiento irradiante, con cierta similitud a la forma en que el cerebro recoge, procesa y almacena información. Se emplea como técnica creativa para el análisis de un problema y la generación de ideas.

Para su elaboración se utilizan letras, símbolos, gráficos, dibujos y colores y se siguen los siguientes pasos:

- a. Se toma una hoja de papel.
- b. Se escribe o se dibuja el tema o problema principal en el centro de la hoja.
- c. Del tema central irradian las ideas principales, que se sintetizan en palabras clave. Es conveniente que cada nueva idea esté representada por un color, un dibujo o una nueva imagen.
- d. Las líneas radiales conectan ideas relacionadas con el tema central.
- e. Cada nueva idea se convierte en origen de nuevas relaciones con ideas que se van añadiendo.

3. Arte de preguntar

El arte de preguntar es una técnica creativa útil para analizar un problema desde diferentes perspectivas a través de una serie de preguntas preestablecidas.

En primer lugar, se plantea el problema. En segundo lugar, se formula una lista de preguntas en relación con el problema, que favorezcan la generación de ideas. Por ejemplo, preguntas como ¿cuándo?, ¿por qué?, ¿cuáles?, ¿acerca de qué?, ¿por medio de qué?, ¿de dónde? ¿hacia dónde?, ¿quién? o ¿en qué medida?.

Por último, se responde a las preguntas planteadas, lo que permite adquirir un mayor conocimiento acerca del problema. De esta manera, se podrán buscar nuevas ideas que ayuden a solucionar el problema.

4. Scamper

Consiste en una técnica creativa que busca la generación de ideas a partir de la respuesta a una serie de preguntas establecidas inicialmente por Alex Osborn y ordenadas posteriormente por Bob Eberle en el siguiente mnemotécnico:

S- Sustituir

C- Combinar

A- Adaptar

M- Modificar

P- Ponerlo, utilizarlo para otros usos

E- Eliminar

R- Reordenar

La técnica sigue las siguientes etapas:

- a. Planteamiento del problema.
- b. Respuesta a las preguntas SCAMPER.
- c. Evaluación de las ideas con objeto de llegar a una posible solución.

7. Analogías

Consiste en establecer una comparación entre un problema para el que se busca solución y otro problema similar tomado de otro contexto y para el cual existe ya una solución.

Las fases de esta herramienta son:

- a. Definición del problema.
- b. Búsqueda de una analogía e identificación de posibles soluciones que esta comparación aporta al problema.
- c. Exposición al grupo de la analogía y las soluciones que ésta aporta.
- d. Discusión en grupo y elección de la idea.

8. WebQuest

Es una herramienta basada en el uso de internet y de las tecnologías de la información y la comunicación, que nace de la necesidad de integrar internet con el aprendizaje de los estudiantes. Fue desarrollada por los investigadores estadounidenses Bernie Dodge y Tom March en el año 1995.

En general, es una metodología innovadora y de interés para trabajar en el aula, ya que no solo estimula a los alumnos a investigar sobre un tema, sino que además potencia el pensamiento crítico, la autonomía y el uso de habilidades cognitivas superiores, así como el desarrollo de habilidades tecnológicas.

La webquest consta de los siguientes componentes:

- *Introducción.* Breve planteamiento del problema o tema sobre el que se va a tratar.
- *Tarea.* Descripción de la tarea que el alumno debe llevar a cabo.
- *Proceso.* Descripción de los pasos que el alumno debe seguir para la realización de la tarea.
- *Recursos.* Lista de páginas web, seleccionadas por el profesor, que el alumno debe consultar para la realización de la actividad.
- *Evaluación.* Presentación de los criterios de evaluación empleados por el docente para la corrección de la actividad.
- *Conclusión.* Breve resumen de la actividad.

3.2. Materiales y métodos

Por un lado, se ha elaborado un cuestionario dirigido a los alumnos de 4º de Educación Secundaria para Adultos (ESPA) del IES Félix Urabayen, situado en la ciudad de Pamplona en la Comunidad Foral de Navarra. A partir del cuestionario se pretende recoger información acerca de una serie de temas que se exponen en el apartado 3.2.1. Por otro lado, se han realizado entrevistas a docentes del IES Félix Urabayen. En concreto, al profesor de Física y Química de 4º de ESPA, Pedro Antonio González Crespo y al Director del centro, Fernando Carbajo López. El objetivo de las entrevistas es conocer la opinión de los docentes respecto a la creatividad en la educación.

3.2.1. Instrumentos y recogida de datos

Como instrumentos de recogida de datos se han empleado: un cuestionario dirigido a alumnos y unas entrevistas realizadas a docentes.

- CUESTIONARIO

El cuestionario diseñado se titula “Cuestionario alumnos IES Félix Urabayen” y ha sido elaborado bajo las ideas de Esteve (2008) a través de la aplicación “Formulario” que ofrece Google Drive. El cuestionario está dirigido a los alumnos de 4º de ESPA de la modalidad presencial y a distancia del IES Félix Urabayen. Consta de 19 preguntas cerradas, que tratan de recoger la opinión de los alumnos sobre diversos aspectos relacionados con la creatividad. A continuación, se describen las diferentes dimensiones a las que hacen referencia las cuestiones del formulario.

I. Preguntas de información personal

Se trata de cuestiones que pretenden recoger información personal de los alumnos, relativa a la edad, sexo y ocupación. Son tres preguntas cerradas, una de ellas dicotómica y dos de ellas politómicas.

II. Preguntas acerca del sistema educativo actual

Son cuestiones que, de modo general, tratan de conocer el grado de satisfacción de los alumnos con el sistema educativo y, según su opinión, el grado en que el sistema educativo responde a las demandas de la sociedad. Son tres preguntas cerradas politómicas.

III. Preguntas referidas a la creatividad y las estrategias de aprendizaje

Por un lado, una de las cuestiones está dirigida a conocer la puntuación personal de los alumnos sobre su creatividad, resolución y capacidad de trabajo en grupo. Es una pregunta cerrada cuantitativa con respuesta de tipo escala numérica.

Por otro lado, estas cuestiones pretenden analizar qué estrategias de aprendizaje son más empleadas por los alumnos, con qué frecuencia hacen uso de ellos, conocer la importancia y la utilidad que los alumnos les atribuyen y, según su experiencia, en qué medida se enseñan estrategias en los centros educativos. Se trata de cuatro preguntas cerradas politómicas, tres de ellas cualitativas y una de ellas cuantitativa con respuesta de tipo escala numérica.

IV. Preguntas acerca del acceso y manejo de las nuevas tecnologías

Este grupo de preguntas trata de analizar el acceso que tienen los alumnos a internet y su capacidad para manejarse adecuadamente en un ordenador, en internet y en la plataforma virtual. Su objetivo es valorar la posibilidad de que los alumnos trabajen la creatividad a través de internet. Son seis preguntas cerradas dicotómicas y una pregunta cerrada politómica.

V. Cuestiones de propuestas prácticas

Son preguntas con las que se pretende conocer la opinión de los alumnos acerca de una serie de propuestas relacionadas con el fomento de la creatividad. Se trata de dos cuestiones cerradas dicotómicas.

En la siguiente tabla, se sintetizan las dimensiones y subdimensiones a las que se refieren las cuestiones que constituyen el cuestionario. Además, se asigna el número y tipo de pregunta a cada subdimensión. Con el objetivo de facilitar el análisis de los resultados, se clasifican las preguntas del cuestionario a su vez como bloques.

Tabla 3.2: Tabla de contenidos del cuestionario realizado a los alumnos IES Félix Urabayen.

| Bloque | Dimensiones | Subdimensiones | Pregunta del cuestionario |
|----------|---|---|--|
| 0 | I. Información personal | Sexo | A (pregunta dicotómica) |
| | | Edad | B (pregunta politómica) |
| | | Ocupación | C (pregunta politómica) |
| 1 | II. Sistema educativo | Satisfacción | P1 (pregunta politómica) |
| | | Demandas de la sociedad | P2 (pregunta politómica) |
| | | Fomento de las demandas | P3 (pregunta politómica) |
| 2 | III. Creatividad y estrategias de aprendizaje | Puntuación personal en creatividad, resolución y trabajo en grupo | P4 (pregunta cuantitativa con respuesta de tipo escala numérica) |
| | | Estrategias más utilizadas | P5 (pregunta politómica) |
| | | Frecuencia de uso estrategias | P6 (pregunta cuantitativa con respuesta de tipo escala numérica) |
| | | Enseñanza estrategias | P7 (pregunta politómica) |
| | | Utilidad estrategias | P8 (pregunta politómica) |
| 3 | IV. Acceso y manejo de las nuevas tecnologías | Ordenadores e internet | P9 (6 preguntas dicotómica) |
| | | Plataforma virtual | P10 (pregunta politómica) |
| 4 | V. Propuestas prácticas | Creatividad, trabajo en grupo y ser resolutivo | P11 (pregunta dicotómica) |
| | | Estrategias de aprendizaje | P12 (pregunta dicotómica) |

- ENTREVISTAS

Además del cuestionario, se han realizado entrevistas a docentes del IES Félix Urabayen. Concretamente, al profesor de la asignatura de Física y Química de 4º de ESPA, Pedro Antonio González Crespo y al Director del centro, además profesor de Filosofía, Fernando Carbajo López. La entrevista a Pedro Antonio se realiza vía skype, mientras que la entrevista a Fernando se realiza de forma presencial, en el centro IES Félix Urabayen.

La entrevista que se realiza es semiestructurada. Teniendo presente el tema central, la creatividad, se tratan aspectos como su importancia en la sociedad, el sistema educativo actual, el fomento de la creatividad en los centros escolares y en su práctica

docente, además de situaciones y aspectos que favorecen el desarrollo de la creatividad. A continuación, se detallan las preguntas realizadas a los profesores a lo largo de la entrevista.

1. ¿Está satisfecho con el sistema educativo actual? ¿En qué aspectos cree que debería mejorar?
2. En la sociedad actual, ¿Qué importancia cree que tiene la creatividad?
3. ¿Cree que es conveniente fomentar la creatividad en la educación?
4. ¿Cree que actualmente se fomenta de forma suficiente la creatividad en la educación?
5. ¿Cree que se deberían tomar medidas al respecto?
6. En su quehacer diario, ¿potencia la creatividad de sus alumnos? En caso positivo, ¿Qué metodologías, actividades utiliza?
7. ¿Ha recibido formación relacionada la creatividad a lo largo de su labor docente?
8. ¿Conoce estrategias creativas que permitan desarrollar la creatividad?

El objetivo de la entrevista es conocer el punto de vista de los docentes acerca de dichos aspectos, ya que son ellos quienes viven el día a día de los centros escolares y disponen de la experiencia para dar una opinión realista y con criterio.

3.2.2. Tipo y tamaño de muestra del cuestionario

El cuestionario se facilitó a los alumnos de Física y Química de 4º de ESPA del IES Félix Urabayan, de la modalidad presencial (turno de mañana y tarde) y de la modalidad a distancia. En conjunto, se recogieron 51 cuestionarios.

A continuación, se procede a describir las características de los encuestados, referidas al sexo, edad y ocupación. Tal y como se muestra en el gráfico 3.1, de los 51 alumnos encuestados, el 55% son mujeres y el 45% son hombres.

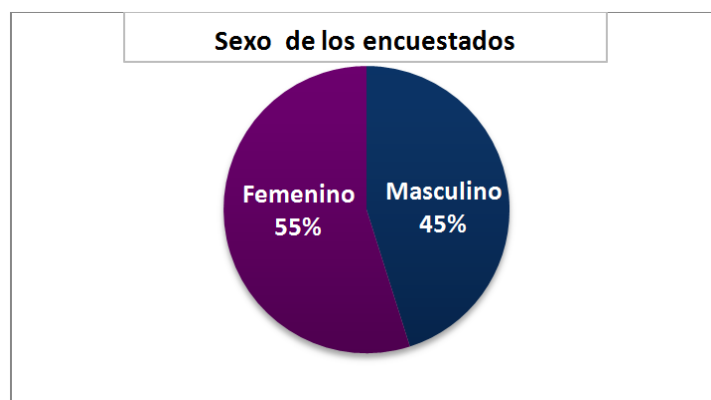


Figura 3.1: Sexo de los alumnos encuestados.

Con respecto a la edad de los alumnos, la mayoría de ellos tienen edades entre 18 y 50 años y, apenas un 4% corresponde a alumnos de más de 50 años de edad.

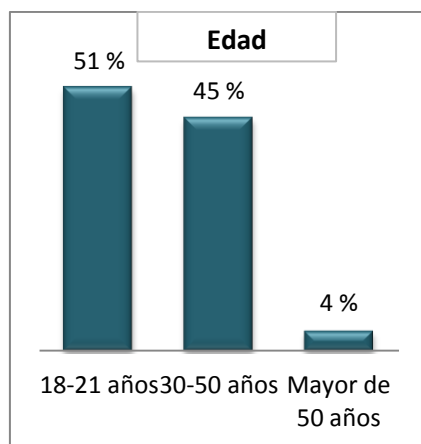


Figura 3.2: Edad de los alumnos encuestados.

Por último, respecto a la ocupación, la mayoría de ellos son estudiantes, trabajadores o desempleados. De los 51 encuestados, únicamente una alumna es ama de casa (2% de la muestra). En el gráfico 3.3, se muestra el porcentaje de alumnos por ocupación.

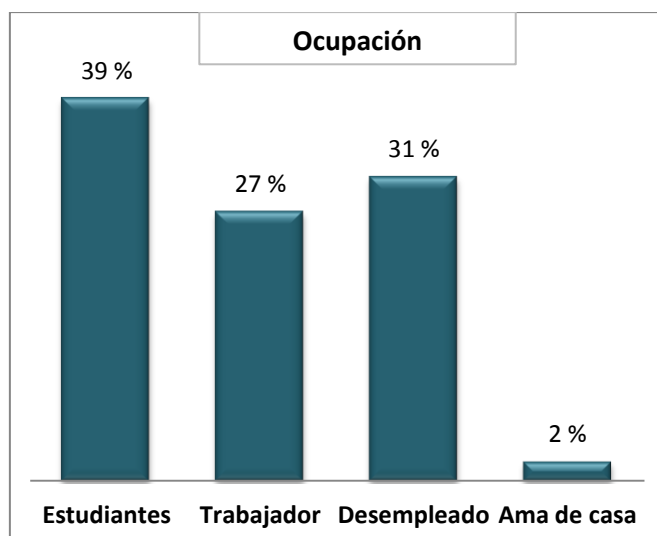


Figura 3.3: Ocupación de los alumnos encuestados.

De los resultados de la encuesta, se obtiene que la mayoría de los alumnos que consideran su ocupación “*la de estudiante*”, tienen una edad comprendida entre 18 y 30 años. Los alumnos de edad comprendida entre 30 y 50 años y mayores de 50 años son fundamentalmente “*trabajadores o desempleados*”.

3.2.3. Tratamiento estadístico

En todas las preguntas, excepto las identificadas como preguntas cerradas cuantitativas con respuesta de tipo escala numérica (P6, P9, P13 y P15), se ha realizado un recuento para cada opción de respuesta y se ha calculado su porcentaje relativo respecto al total.

Sin embargo, para las preguntas P6, P9, P13 y P15, se ha elaborado una matriz de datos en Excel y se han obtenido, para cada variable, los estadísticos descriptivos básicos:

- Distribución de frecuencias (relativa y acumulada).
- Medidas de tendencia central (media, mediana y moda).
- Desviación típica.

3.3. Fuentes y metodología específica del TFM

Las fuentes consultadas tanto para la realización del cuestionario, así como para el análisis de los resultados son artículos procedentes de Google Académico y de Dialnet y documentos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España.

La metodología específica llevada a cabo en el presente trabajo consta de ocho fases descritas a continuación.

Fase 1: Investigar y revisar fuentes bibliográficas

Se lleva a cabo una revisión bibliográfica que permite identificar los principales autores e investigaciones sobre creatividad y se elabora la fundamentación teórica, desarrollada en el apartado 2.1., que recoge los aspectos más relevantes sobre creatividad y enseñanza creativa.

Fase 2: Identificar variables a tratar

Se identifican las variables para la realización del estudio de campo.

Fase 3: Diseño de herramientas de recogida de datos

Se diseña un cuestionario y una entrevista como herramientas para la recogida de datos de alumnos y docentes del IES Félix Urabayen, sobre cuestiones relacionadas con la creatividad.

Fase 4: Recogida de datos

Se procede a la recogida de datos a través de la entrega de los cuestionarios a los alumnos y de la realización de las entrevistas a los docentes del IES Félix Urabayen.

Fase 5: Análisis de datos

Se realiza un tratamiento estadístico de los datos obtenidos de los cuestionarios realizados por los alumnos y se analiza las entrevistas realizadas a los docentes, obteniéndose los resultados correspondientes.

Fase 6: Discusión de resultados

Se reflexiona sobre los resultados obtenidos de los cuestionarios y entrevistas teniendo en cuenta la fundamentación teórica desarrollada previamente y contrastando los resultados con otros estudios realizados por otros autores y organizaciones.

Fase 7: Estudio y propuesta de posibles aplicaciones prácticas

Teniendo en cuenta la fundamentación teórica y los resultados obtenidos a través de los cuestionarios y entrevistas, se procede a la elaboración de una propuesta práctica que permita lograr el objetivo del presente Trabajo Fin de Máster.

Fase 8: Elaboración de conclusiones

Finalmente, se recogen las conclusiones extraídas de la fundamentación teórica, de los resultados obtenidos del estudio de campo y de la propuesta práctica realizada.

3.4. Resultados

3.4.1. Cuestionario

En este apartado se exponen los resultados obtenidos de los cuestionarios realizados a los alumnos de 4º de ESPA del IES Félix Urabayen.

Bloque 1: Sistema educativo

P1: A nivel general, ¿Está satisfecho con el sistema educativo actual?

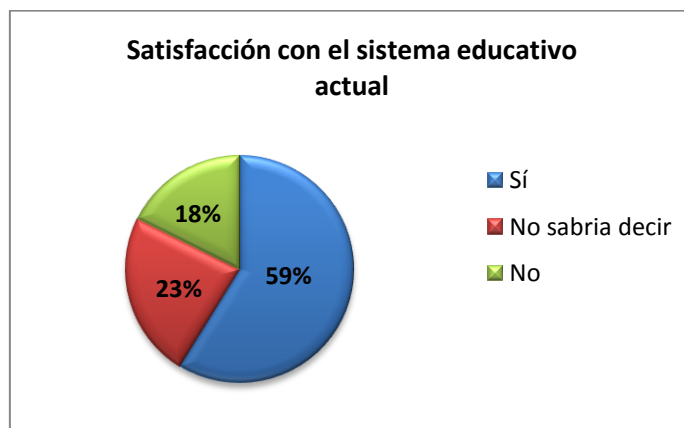


Figura 3.4: Satisfacción de los alumnos con el sistema educativo actual.

Tal y como describe el gráfico, un 59% de los encuestados está satisfecho con el sistema educativo actual frente al 18 % que admite no estarlo. El 23% de los alumnos no sabría contestar.

P2: Actualmente, la sociedad demanda, entre otras cosas, personas creativas, capaces de trabajar en grupo y de ser resolutivos frente a los problemas. ¿Cree que el sistema educativo actual responde a estas demandas?

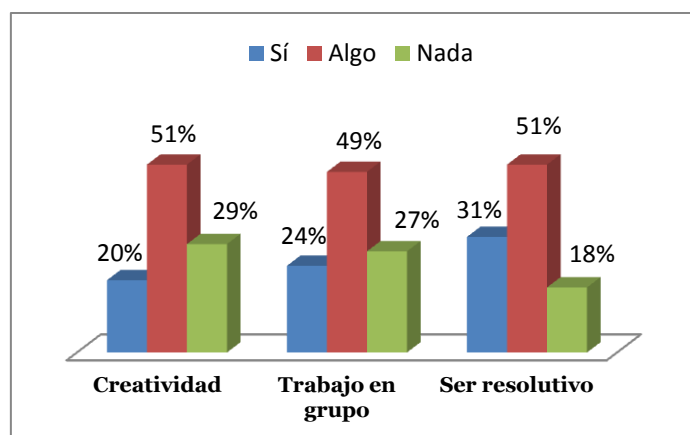


Figura 3.5: Respuesta a la pregunta ¿Cree que el sistema educativo actual responde a las demandas de la sociedad?

En general, Aproximadamente el 50% de los alumnos consideran que el sistema educativo fomenta algo estos tres aspectos, pero no de forma suficiente. En el caso de la creatividad un 29% de los encuestados cree que no se fomenta en absoluto frente al 20 % de los alumnos que opinan que sí se fomenta y al 51% de los alumnos que creen que se fomenta algo.

P3: ¿Cree que se debería fomentar estos tres aspectos en la educación?

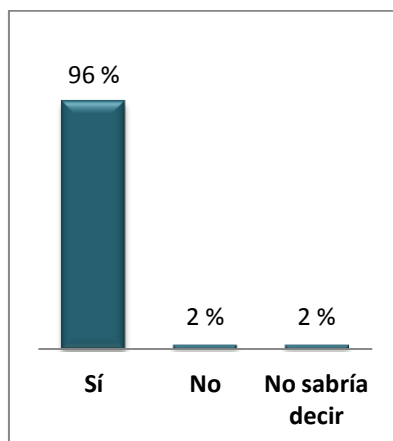


Figura 3.6: Respuesta a la pregunta ¿Cree que se debería fomentar la creatividad, trabajo en grupo y resolución en la educación?

Según los resultados, el 96% de los alumnos encuestados cree que se deberían fomentar estos aspectos.

Bloque 2: Creatividad y estrategias de aprendizaje

P4: ¿Se considera una persona creativa, resolutive y capaz de trabajar en equipos eficazmente? Puntúese del 1 al 5, siendo 1 nada creativo, 2 poco creativo, 3 algo creativo, 4 bastante creativo y 5 muy creativo.

– Distribución de frecuencias

Tabla 3.3: Distribución de frecuencias de la pregunta P4 del cuestionario.

| N = 51 alumnos | | | % | % acumulado | | | | % acumulado |
|-------------------------|-----|-----|-----------|-------------|------|------|------|-------------|
| | 1 | 2 | acumulado | 3 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| Creatividad | 2,0 | 7,8 | 9,8 | 35,3 | 35,3 | 29,4 | 25,5 | 54,9 |
| Trabajo en grupo | 2,0 | 9,8 | 11,8 | 21,6 | 21,6 | 37,3 | 29,4 | 66,7 |
| Ser resolutive | 2,0 | 7,8 | 9,8 | 31,4 | 31,4 | 33,3 | 25,5 | 58,8 |

– Medidas de tendencia central y de dispersión

Tabla 3.4: Medidas de tendencia central y de dispersión de la pregunta P4 del cuestionario.

| N = 51 alumnos | Media | Moda | Mediana | Desviación estándar |
|-------------------------|-------|------|---------|---------------------|
| Creatividad | 3,7 | 3 | 4 | 1,01 |
| Trabajo en grupo | 3,8 | 4 | 4 | 1,05 |
| Ser resolutive | 3,7 | 4 | 4 | 1,02 |

Según la distribución de frecuencias, un 54,9% de los encuestados se considera entre bastante y muy creativo. Del mismo modo, un 66,7 % considera que trabaja en grupo entre bastante y muy bien. Y un 58,8% se considera entre bastante y muy resolutive. Así pues, más de la mitad de los encuestados se valora muy positivamente en creatividad, trabajo en grupo y en resolución. Por el contrario, alrededor de un 10% de los encuestados se valora negativamente en creatividad, al igual que sucede con el trabajo en grupo y el ser resolutive.

Analizando las medidas de tendencia central, se observa que un mayor número de alumnos se considera algo creativo, que trabajan bastante bien en grupo y son bastante resolutivos.

P5: De las estrategias que se mencionan a continuación, ¿cuáles son las que más utiliza?

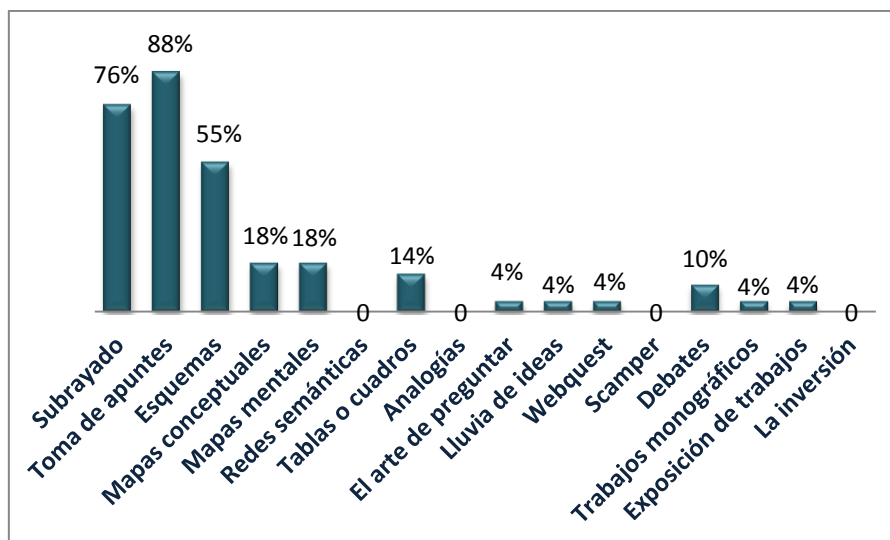


Figura 3.7: Estrategias de aprendizaje más empleadas por los alumnos.

De los resultados obtenidos se observa que las estrategias más empleadas por los alumnos son el subrayado, la toma de apuntes y los esquemas. De las estrategias creativas propuestas (mapas conceptuales, analogías, el arte de preguntar, lluvia de ideas, scamper, webquest) los alumnos prácticamente no hacen uso de ellas.

P6: ¿Con qué frecuencia hace uso de las estrategias de aprendizaje? Marque una casilla del 1 al 5 siendo el 1 nunca, 2 rara vez, 3 alguna vez, 4 ocasionalmente, 5 frecuentemente.

– Distribución de frecuencias

Tabla 3.5: Distribución de frecuencias de la pregunta P6 del cuestionario.

| 1 | 2 | % acumulado | 3 | 4 | % acumulado 2 | 5 |
|-----|------|-------------|------|------|---------------|-----|
| 3,9 | 13,7 | 17,6 | 39,2 | 35,3 | 74,6 | 7,8 |

– Medidas de tendencia central y de dispersión

Tabla 3.6: Medidas de tendencia central y de dispersión de la pregunta P6 del cuestionario.

| Media | Moda | Mediana | Desviación estándar |
|-------|------|---------|---------------------|
| 3,3 | 3 | 3 | 0,97 |

La mayor parte de los alumnos encuestados (74,6%) emplean las estrategias de aprendizaje alguna vez y ocasionalmente. Según las medidas de tendencia central, un mayor número de alumnos emplean las estrategias alguna vez.

P7: ¿Cree que en los centros educativos se enseña estrategias de aprendizaje a los alumnos?

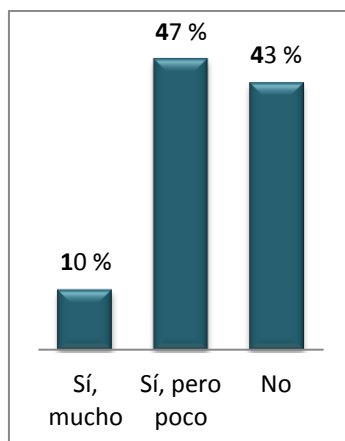


Figura 3.8: Respuesta a la pregunta ¿cree que en los centros educativos se enseñan estrategias de aprendizaje?

Un 47 % de los alumnos consideran que en los centros educativos se enseña algo de estrategias de aprendizaje. Un 43% considera que no se enseña nada al respecto. Apenas un 10 % de los encuestados considera que sí se enseñan estrategias de aprendizaje en los centros escolares.

P8: ¿Considera importante y útil la enseñanza de estrategias de aprendizaje?

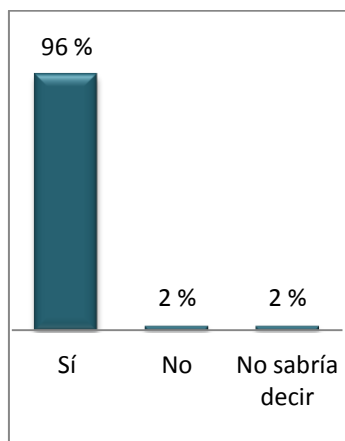


Figura 3.9: Respuesta a la pregunta ¿considera importante y útil la enseñanza de estrategias de aprendizaje?

El 96% de los estudiantes considera útil e importante el conocimiento y el empleo de estrategias de aprendizaje.

Bloque 3: Acceso y manejo de las nuevas tecnologías

P9: Responda a las siguientes cuestiones acerca del uso de ordenadores y de internet

Tabla 3.7: Respuestas a las preguntas del cuestionario acerca del acceso y manejo de ordenadores e internet.

| | Sí | No |
|---|------|------|
| <i>¿Dispone de ordenador en casa?</i> | 92 % | 8 % |
| <i>¿Dispone de internet en casa?</i> | 86 % | 14 % |
| <i>¿Se maneja adecuadamente con el ordenador?</i> | 86 % | 14 % |
| <i>¿Se maneja adecuadamente en internet?</i> | 90 % | 10 % |
| <i>¿Suele utilizar los ordenadores disponibles en la biblioteca del centro?</i> | 22 % | 78 % |
| <i>¿Suele utilizar los ordenadores disponibles en las bibliotecas públicas?</i> | 24 % | 76 % |

La mayor parte de los alumnos encuestados dispone de ordenador e internet en el hogar y se maneja adecuadamente con ambos. Un bajo porcentaje de alumnos hacen uso de ordenadores disponibles en bibliotecas públicas y en la biblioteca del centro.

P10: ¿Se maneja correctamente en el aula virtual?

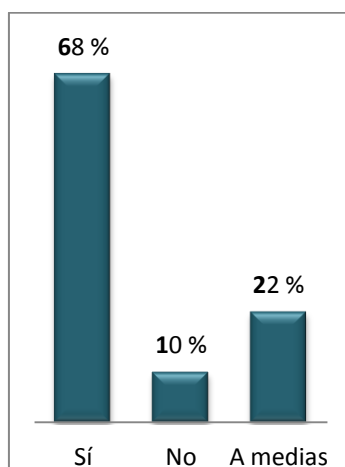


Figura 3.10: Respuesta a la pregunta ¿se maneja correctamente en el aula virtual?

Un 68% se maneja adecuadamente en el aula virtual mientras que un 22% presenta algunas dificultades y un 10% se maneja inadecuadamente.

Bloque 4: Propuestas prácticas

P11: Si se le diese la oportunidad de trabajar la creatividad, el trabajo en grupo y el ser resolutivo a través del aula virtual ¿haría uso de ella?

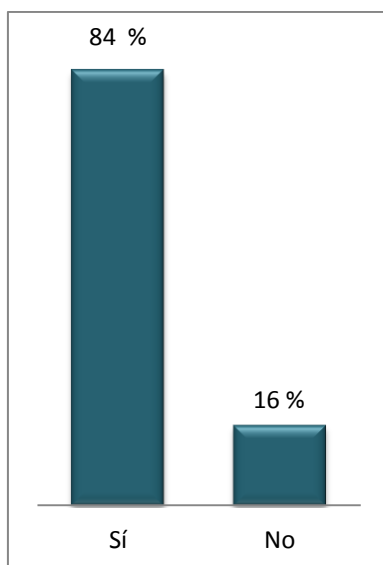


Figura 3.11: Respuesta a la pregunta acerca de si trabajarían la creatividad, el trabajo en grupo y el ser resolutivo a través del aula virtual.

El 84% de los encuestados realizaría las actividades propuestas para el desarrollo de la creatividad, el trabajo en grupo y la resolución.

P12: ¿Cómo considera la posibilidad de trabajar las estrategias de aprendizaje a través del aula virtual?

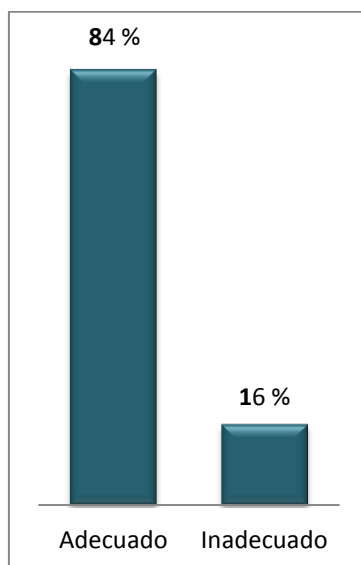


Figura 3.12: Respuesta a la pregunta sobre la posibilidad de trabajar las estrategias de aprendizaje a través del aula virtual.

Un 84% de los encuestados considera adecuado la formación en estrategias de aprendizaje mediante actividades propuestas en el aula virtual.

3.4.2. Entrevistas

Los resultados de las entrevistas se muestran en el apartado “Anexos”.

3.5. Análisis de los resultados

3.5.1. Cuestionarios

A continuación, se expone el análisis de los resultados obtenidos de la encuesta. Con el propósito de presentarlo de un modo ordenado se va a realizar por bloques según la tabla 3.2 del presente trabajo.

Debido al escaso número de encuestados (51 alumnos) dichos resultados no son extrapolables a otros territorios o centros.

Bloque 1: Sistema educativo

De los resultados de la encuesta se observa que la mayoría de los encuestados:

- *Están satisfechos con el sistema educativo actual.*
- *Consideran que apenas se fomenta la creatividad en los centros escolares pese a su importancia en la sociedad actual.*
- *Creen que se debería desarrollar más la creatividad en la educación.*

Bloque 2: Creatividad y estrategias de aprendizaje

Los resultados del cuestionario muestran que:

- *Respecto a la percepción de los alumnos de su propia creatividad, la mayoría de ellos se consideran creativos.*

Estos resultados contrastan con una encuesta realizada por Esteve (2008) a 144 estudiantes de un centro de educación secundaria de la ciudad de Castellón, en el que un 90% de los encuestados piensa que carece de creatividad. Sin embargo, el autor expresa que los alumnos se consideran mucho menos creativos que los que realmente son, ya que un estudio de su creatividad mediante el test de Inteligencia Creativa CREA muestra que el 83,4% presenta un nivel medio-alto de Inteligencia Creativa. Por lo que, se observa que la

percepción de los alumnos dista notablemente de la realidad. En el caso de los alumnos encuestados para el presente TFM no se ha podido determinar su creatividad por lo que se desconoce si la percepción de los alumnos se corresponde con la realidad.

- *Respecto a las estrategias de aprendizaje, los alumnos apenas hacen uso de las estrategias creativas (mapas mentales, analogías, el arte de preguntar, lluvia de ideas, scamper, WebQuest). En general, la mayoría de estudiantes considera útil la enseñanza de estrategias de aprendizaje y, sin embargo, coinciden en que en los centros educativos se enseñan poco o nada.*

Bloque 3: Acceso y manejo de las nuevas tecnologías

A partir del cuestionario se obtiene que:

- *La mayor parte de los estudiantes disponen de ordenador e internet en el hogar.*
- *Una minoría de los encuestados acceden a ordenadores de bibliotecas públicas o del propio centro. Coincide con los alumnos que admiten no disponer de ordenador e internet en el hogar.*
- *En general, los alumnos se manejan adecuadamente en el ordenador, en internet y en la plataforma virtual.*

Bloque 4: Propuestas prácticas

Los resultados del cuestionario muestran que:

- *Respecto a la posibilidad de trabajar la creatividad y las estrategias de aprendizaje a través de actividades en el aula virtual, la mayoría de los alumnos lo considera adecuado.*

De este modo, teniendo en cuenta que en general los alumnos disponen de ordenador e internet, se manejan adecuadamente con los mismos, además de en el aula virtual y perciben las propuestas prácticas como adecuadas, se considera que la realización de actividades a través de la plataforma virtual para desarrollar la creatividad es una propuesta positiva y posible.

3.5.2. Entrevistas

A continuación, se va a resumir las principales aportaciones extraídas de las entrevistas realizadas a los docentes y se van a contrastar los resultados de las mismas con los resultados de una encuesta realizada en 2009 a docentes de la Unión Europea por el Instituto de Prospectiva Tecnológica (IPTS) en colaboración con European Schoolnet.

En primer lugar, de las entrevistas realizadas a los docentes del IES Félix Urabayen se puede extraer que:

- *No están satisfechos con el sistema educativo actual y consideran que se deberían realizar cambios en el mismo.*
- *Consideran la creatividad un aspecto importante en la sociedad actual. A pesar de ello, saben que no se fomenta en los centros educativos y opinan que se deberían tomar medidas al respecto.*
- *En su qué hacer diario no fomentan la creatividad ya que desconocen el modo de hacerlo. Consideran que en asignaturas como música o arte es más sencillo desarrollarla.*
- *Conocen poco las estrategias creativas y no han recibido apenas formación acerca de la creatividad.*

Según una encuesta realizada a 9460 docentes de los 27 estados miembros de la Unión Europea realizado por el Instituto de Prospectiva Tecnológica (IPTS) (2009) en colaboración con European Schoolnet:

- *El 94% de los docentes ha considerado la creatividad como una habilidad fundamental que ha de desarrollarse en las escuelas. Pese a que consideran la creatividad más relacionada a la música o al arte, el 95% de los docentes considera que puede aplicarse a cualquier asignatura escolar.*
- *El 53% de los docentes encuestados coincide en la importancia de implantar la creatividad en el currículo.*
- *El 40% del profesorado afirma haber recibido formación en creatividad. Este dato varía de unos países a otros. Por ejemplo, en Eslovaquia el 66% de los docentes ha recibido formación en creatividad frente a Francia, en el que el 14% de los docentes ha adquirido dicha formación. En España el dato asciende a un 33%.*

Contrastando los resultados obtenidos de las encuestas realizadas por el IPTS con las aportaciones derivadas de las entrevistas del presente TFM, se observa que:

- *Tanto los docentes entrevistados para el presente TFM como los docentes encuestados por el IPTS consideran la creatividad un aspecto relevante en la sociedad actual, que se debería de fomentar más en la educación.*

Estas observaciones generalizadas entre los docentes coinciden con las aportaciones expuestas previamente en el trabajo por autores como Morales (2001), Klimenko (2008), Robinson (2009) o Schleicher en su entrevista a RTVE (2014) que señalan del mismo modo la ausencia del desarrollo de la creatividad en los centros escolares a pesar de su importancia en la sociedad actual.

- *Con respecto a la formación en creatividad, a partir de las encuestas realizadas por el IPTS se observa que en España solo un 33% ha recibido formación en creatividad. Ambos docentes entrevistados para el presente TFM afirman no haber adquirido dicha formación.*
- *Por último, tanto los docentes entrevistados para el presente TFM como los docentes encuestados por el IPTS asocian más la creatividad a la música o al arte que a otras materias.*

Históricamente se ha asociado el descubrimiento a las actividades del científico y la creatividad a las actividades del artista. Sin embargo, numerosos autores como Claro (2000) y Medina (2005) defienden, que al igual que en la pintura o en la poesía la creatividad está presente en la ciencia. Claro (2000) explica que:

Si crear es generar algo nuevo y descubrir es hacer consciente lo preexistente, se trataría de actitudes incompatibles. Sin embargo, una breve reflexión muestra que la preexistencia objetiva de lo descubierto no modifica el hecho que, como parte de la conciencia, empieza a ser en el momento en que es descubierto. Es algo nuevo para el entendimiento que, desde luego, se forma a partir de elementos ya existentes, obedeciendo cabalmente así a nuestra definición del acto creativo. Por lo tanto, contrariamente a lo que parece, descubrir es una forma auténtica de crear. (p. 21)

Del mismo modo, Hoffmann (citado en Kauffman, G. y Kauffman, L., 1995), premio Nobel de Química 1981, en su libro *Química Imaginada* defiende que la química, al igual que el arte, es un proceso creativo.

Cerdá (2000) atribuye el pensamiento generalizado de la mayor identificación de la creatividad con las actividades artísticas, a la equívoca idea de la gran diferencia existente entre las ciencias y las letras. En este sentido, Cerdá (2000) afirma que:

Aún se persiste en la equívoca idea de que existe un abismo infranqueable entre el universo de las ciencias sociales y las ciencias factuales, entre los paradigmas cuantitativos y cualitativos. De ahí que a la creatividad se la siga identificando con el dominio de las actividades artísticas y la ciencia como una búsqueda objetiva, metódica y desapasionada. (p. 171)

Por tanto, parece que la creencia generalizada entre los docentes de que la creatividad está más asociada al arte o la música que a otras materias es una idea equívoca, puesto que existe la creatividad científica. Prueba de ello es la química en la que la creatividad se refleja desde la elaboración de teorías hasta el diseño y síntesis de nuevos compuestos que no existían con anterioridad en la naturaleza.

4. Propuesta práctica

Tal y como se ha mencionado previamente en el trabajo, se pretende diseñar una serie de actividades que permitan el desarrollo de la creatividad a través de la asignatura de Física y Química de 4º de ESPA del IES Félix Urabayen. En este apartado se presentan dichas actividades, que se han elaborado en base a las estrategias creativas desarrolladas en el apartado “fundamentación teórica” del presente trabajo, como son los seis sombreros para pensar, el scamper, la webquest, el arte de preguntar, la analogía y el brainstorming. Todas las actividades propuestas son de elaboración propia.

Por un lado, se ha diseñado un juego y una actividad que aplica la técnica del SCAMPER para los alumnos que cursan 4º de ESPA en la modalidad presencial.

Con respecto al juego, el formato está basado en el juego *Party & Co*, las actividades han sido formuladas en función del temario de Física y Química de 4º de ESPA y las imágenes del tablero y de las tarjetas han sido elaboradas con un editor de imágenes denominado INKSCAPE.

En cuanto a la actividad basada en el scamper, se ha tratado de aplicar esta técnica a la asignatura de Física y Química a través del tema de la contaminación atmosférica ocasionada por los automóviles.

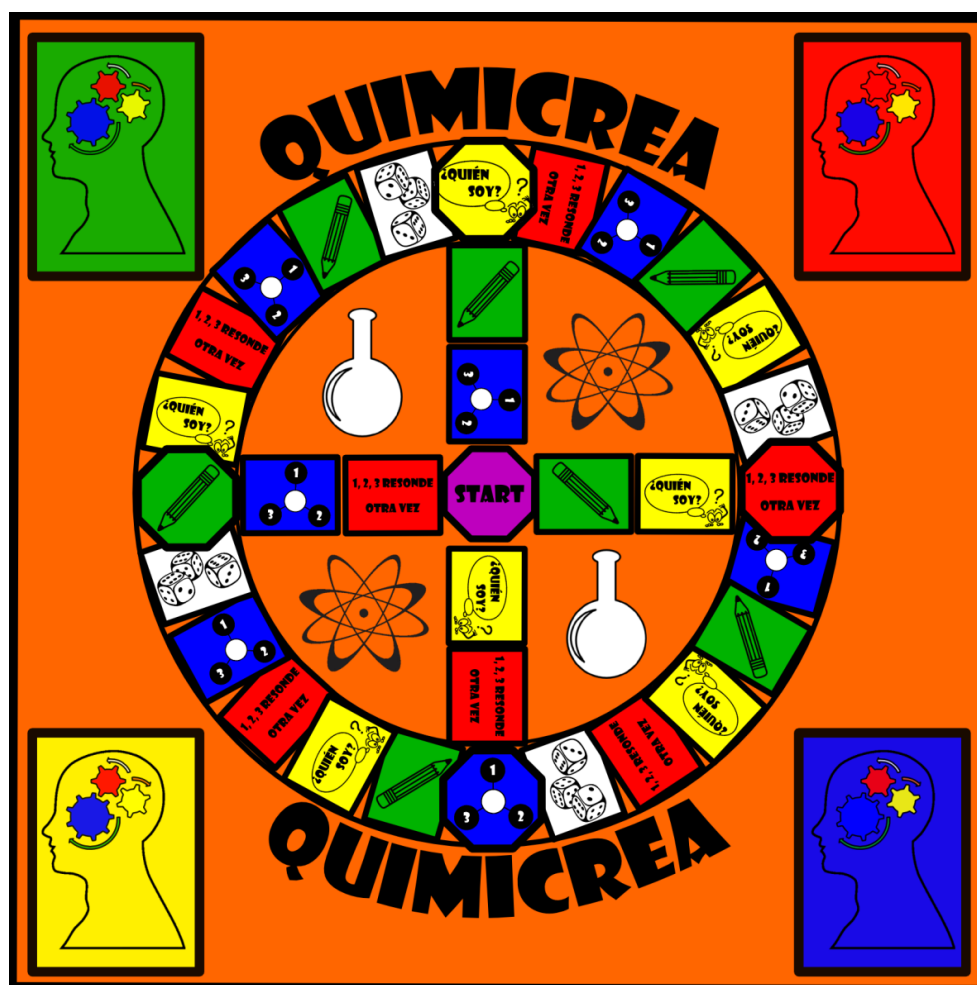
Por otro lado, se ha diseñado una webquest y una actividad según la técnica de los seis sombreros para pensar para los alumnos de 4º de ESPA de la modalidad a distancia.

La webquest se ha diseñado a través de una aplicación de internet denominada Webquest Creator 2.

Con respecto a la actividad de los seis sombreros para pensar, se ha tratado de aplicar esta técnica a la asignatura de Física y Química tomando como tema la contaminación por residuos sólidos plásticos.

A continuación se procede a la descripción de las actividades propuestas. En el apartado “Anexos”, se pone a disposición del lector información adicional de las actividades.

El juego consta de un tablero dividido en casillas de diferentes colores (verde, amarillo, rojo, azul y blanco) por el cual los alumnos deben ir avanzando. El diseño del tablero está basado en el juego *Party&co.*



Fuente: Elaboración propia.

El juego se completa con cuatro montones de tarjetas de los mismos colores que las casillas. Las tarjetas de cada color tienen asignadas una acción que los alumnos deben llevar a cabo. Las acciones se han diseñado pretendiendo que los alumnos trabajen las técnicas para el desarrollo de la creatividad. Es por ello que están basadas en estrategias como la analogía, el arte de preguntar o el brainstorming. A continuación, se muestra una descripción del tipo de actividad asignada a cada tarjeta de color:

- **Tarjeta verde:** La acción de la tarjeta es dibujar con el objetivo de que los alumnos empleen la imaginación y la creatividad para plasmar un concepto de química en un dibujo.
- **Tarjeta amarilla:** ¿Qué o quién soy? Se trata de que el alumno formule preguntas para conocer qué o quién se esconde tras la carta que es leída por el resto de compañeros. En cierto modo la actividad está relacionada con la técnica creativa del arte de preguntar.
- **Tarjeta roja:** 1,2,3 responde otra vez. Se trata de una tarea de relacionar dando ejemplos de la cuestión que pide la tarjeta. Por ejemplo, compuestos químicos que se encuentran en ingredientes que empleamos para cocinar como por ejemplo, el cloruro sódico, el agua, los ácidos grasos, la glucosa o el ácido acético. De alguna manera la actividad está basada en el brainstorming, en el sentido de que el alumno debe indicar de manera rápida las ideas que le van surgiendo respecto a lo que se le pregunta.
- **Tarjeta azul:** Esta actividad está basada en la técnica creativa de la analogía. Se pretende que los alumnos hagan uso de la imaginación y la creatividad para explicar un concepto de química haciendo alusión a un fenómeno bien cotidiano o referente a otra materia. Por ejemplo, para explicar el modelo atómico de Rutherford se podría hacer alusión a la teoría heliocéntrica del universo.

Desarrollo del juego

Los alumnos se organizan en equipos de máximo cuatro personas y mínimo dos personas. El número máximo de equipos por tablero es de cuatro. Cada equipo escoge una ficha de un color determinado que les represente en el tablero.

Comenzará a jugar el equipo que saque el número más alto al tirar un dado y se seguirá el orden de las agujas del reloj para el resto del juego. Todo turno comienza con una

tirada de dado por parte de un miembro del equipo al que le toca jugar. La ficha parte de la casilla “start” y se avanza el número de casillas que indique el dado, pudiendo mover la ficha en la dirección que se quiera. Una vez desplazada la ficha se observa el color de la casilla en la que se encuentra.

Casilla verde

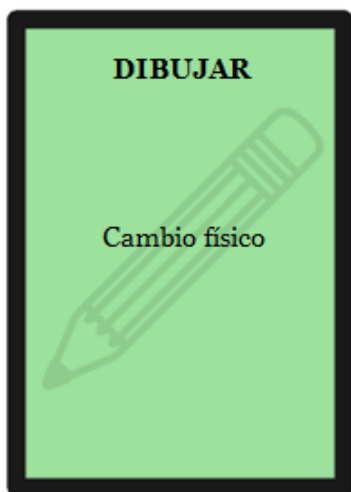


Figura 4.2: Tarjeta verde del juego Quimicrea.

Fuente: Elaboración propia.

El jugador que ha tirado el dado deberá coger una tarjeta de color verde y leer su contenido. A continuación tendrá 60 segundos para dibujar en la pizarra de clase el concepto indicado en la tarjeta. Durante ese tiempo sus compañeros de equipo tendrán que adivinar lo que pone en la tarjeta a través de los dibujos realizados por su compañero. El alumno que dibuja no podrá hablar ni dibujar caracteres en ningún momento aunque sí podrá mover la cabeza para indicar sí o no y señalar. En caso de superar la prueba el equipo mantiene el turno y otro jugador tira el dado. En caso de no superarla, el equipo pierde su turno.

Ejemplos de esta prueba: densidad, isótopo, mol, volumen, energía, temperatura, ebullición, presión, hierro, plomo, nitrógeno, carbono, disolución, ácido, base, orbital, núcleo, electrón, decantación, cambio físico, cambio químico, reactivo, producto.

Casilla amarilla

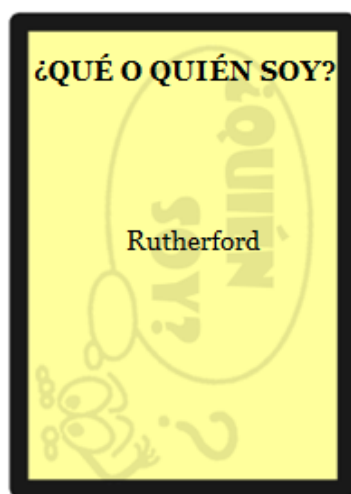


Figura 4.3: Tarjeta amarilla del juego Quimicrea.

Fuente: Elaboración propia.

Los compañeros del jugador que ha tirado el dado deberán coger una tarjeta de color amarillo y leer el nombre del científico o del concepto que hay escrito en ella. El jugador que ha tirado el dado tiene que realizar un máximo de siete preguntas que tengan como respuesta sí o no para adivinar el personaje o el concepto que se esconde en la tarjeta. Serán sus compañeros los que respondan a sus preguntas. En caso de superar la prueba el equipo mantiene el turno y otro jugador tira el dado. En caso de no superarla, el equipo pierde el turno.

Ejemplos de esta prueba: Thomsom, Dalton, Rutherford, Bernoulli, Mendeleiv, Meyer, Moseley, Lavoisier, tabla periódica, decantación, sustancia pura, mezcla heterogénea, número atómico, número másico, electrón, neutrón, número de oxidación.

Casilla roja

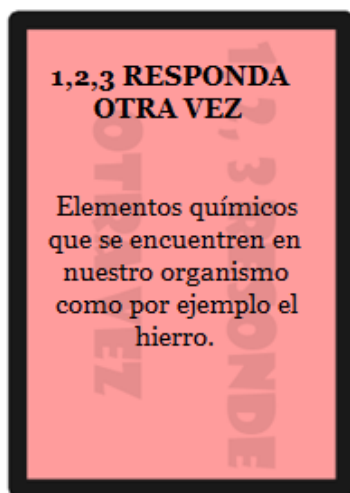


Figura 4.4: Tarjeta roja del juego Quimicrea.

Fuente: Elaboración propia.

El jugador que ha tirado el dado deberá coger una tarjeta de color rojo. Antes de leerla, el equipo se tiene que colocar en fila siendo el jugador que ha tirado el dado el primero. Todas las tarjetas tendrán el siguiente formato: “Elementos químicos que se encuentren en nuestro organismo como por ejemplo el hierro”. Una vez leída la tarjeta el equipo tendrá 30 segundos para decir seis cosas más aparte de la que viene indicada en la tarjeta. El modo de responder es según el orden de la fila en la que se encuentran. Cuando el primero diga lo que indica la tarjeta pasa el turno al siguiente compañero, que deberá decir algo que pide la tarjeta pero sin repetir lo que hayan dicho sus compañeros.

En caso de superar la prueba el equipo mantiene el turno y otro jugador tira el dado. En caso de no superarla, el equipo pierde su turno.

Ejemplos de esta prueba: compuestos químicos que se encuentran en ingredientes que se emplean para cocinar, nombres de unidades de medida que sean apellidos de científicos, elementos no metálicos, elementos metálicos, sustancias gaseosas, sustancias sólidas, disoluciones, sustancias conductoras de la electricidad, elementos químicos que se encuentran en nuestro organismo.

Casilla azul

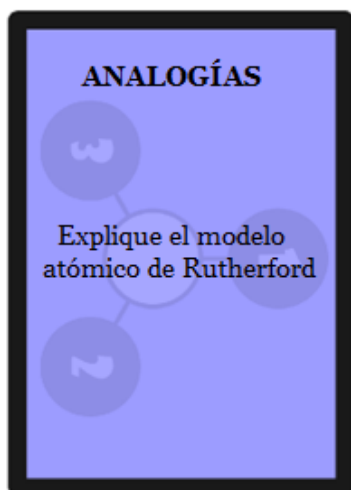


Figura 4.5: Tarjeta azul del juego Quimicrea.

Fuente: Elaboración propia.

El jugador que ha tirado el dado deberá coger una tarjeta de color azul y leerla. Esta tarjeta dispone de dos tipos de actividades de relacionar.

- Hacer referencia a un fenómeno diferente con el que ayudarse para explicar a través de una analogía un concepto químico, como ocurre con el modelo atómico de Rutherford y la teoría heliocéntrica del universo.
- Nombrar tres usos o situaciones cotidianas en las que se emplea lo que se encuentra escrito en la tarjeta en menos de 30 segundos.

En la tarjeta vendrá explicado qué tendrá que hacer el jugador. En caso de superar la prueba el equipo mantiene el turno y otro jugador tira el dado. En caso de no superarla, el equipo pierde su turno.

Ejemplos de esta prueba: Usos de la sal común, usos del hierro, usos del carbono, usos de las aleaciones, usos de disoluciones, usos de polímeros, usos de los metales, usos de gases, usos del cobre, usos de los halógenos, teoría cinético-molecular, reacción química, mol, densidad, modelo atómico de Rutherford, conservación de la masa.

Casilla blanca

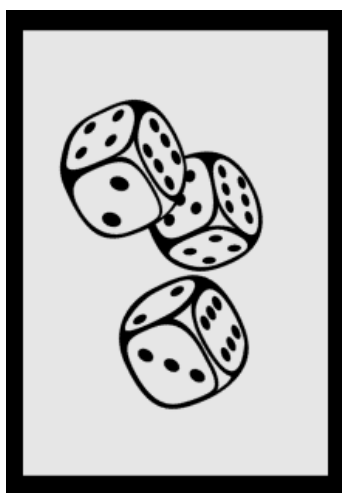


Figura 4.6: Casilla blanca del tablero del juego Quimicrea.

Fuente: Elaboración propia.

Es la casilla de los dados. El jugador que ha tirado el dado vuelve a tirar.

El objetivo del juego varía en función del tiempo destinado al mismo, originándose tres alternativas.

a) *Juego de corta duración* (10-15 minutos)

El objetivo del juego consiste en lograr adquirir un punto de cada color (verde, rojo, amarillo y azul). Los puntos se logran al superar la prueba en cualquier casilla del color correspondiente. El equipo que antes consiga los cuatro puntos gana.

b) *Juego de media duración* (15-35 minutos)

El objetivo del juego es lograr adquirir un punto de cada color (verde, rojo, amarillo y azul). Los puntos se obtienen al superar la prueba en las casillas octogonales. El equipo que antes consiga los cuatro puntos es el ganador.

c) *Juego de larga duración* (>35 minutos)

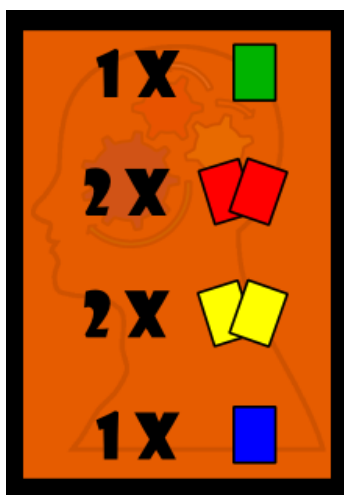


Figura 4.7: Tarjeta objetivo del juego
Quimicrea.

Fuente: Elaboración propia.

El juego dispone de unas tarjetas que marcan el objetivo del juego, indicando el número de puntos de cada color que se deben adquirir.

Previo al inicio del juego, cada equipo cogerá una tarjeta de estas que marcará su objetivo. Por tanto, cada equipo tendrá una meta diferente. El equipo que antes logre su objetivo gana.

4.2. WebQuest

La presente propuesta práctica consiste en una actividad de indagación sobre la contaminación por residuos sólidos urbanos (RSU). Los alumnos deberán recopilar información de internet y sintetizarla en un mapa mental empleando a su vez la creatividad y la imaginación.

De este modo, el objetivo de la actividad es desarrollar el pensamiento creativo y crítico, desarrollar la capacidad de recogida y síntesis de la información, trabajar las

habilidades tecnológicas y concienciarse de la problemática de la contaminación por RSU y reflexionar acerca de la cuestión. Para ello, los alumnos deberán realizar las tareas que se les encomiendan en la webquest, a la que podrán acceder a través del aula virtual del centro.

La webquest está disponible en el apartado “Anexos” del presente trabajo.

4.3. Seis sombreros para pensar

La presente actividad consiste en la realización de un análisis de un problema de actualidad según la técnica de los seis sombreros para pensar, en un foro localizado en la plataforma virtual del centro escolar. El tema es la contaminación por residuos plásticos.

El objetivo de la actividad es estimular el pensamiento creativo y crítico de los alumnos mediante el trabajo en grupo respetando las opiniones del resto de alumnos y valorando positivamente todas las aportaciones. A su vez, con la actividad se pretende que los alumnos sean conscientes de la gran cantidad de residuos plásticos que se generan en la sociedad y de sus efectos nocivos sobre el medioambiente y reflexionen sobre dicha problemática.

Previo al inicio de la actividad, el profesor enviará una breve explicación de la técnica de los seis sombreros para pensar. Los alumnos, una vez leída la explicación, deberán enviar un correo electrónico indicando con qué sombreros se sienten más identificados por orden de preferencia.

Por último, el docente dividirá la clase en grupos de tres alumnos, asignando a cada grupo un sombrero teniendo en cuenta las preferencias de los estudiantes.

Una vez asignados los sombreros, se le comunicará a cada alumno cuál será su tarea, establecida por la técnica de los seis sombreros para pensar. A continuación se muestra una tabla con la secuencia de acciones que constituyen la actividad. Están organizadas según el orden de realización y para cada una de ellas se especifica el sombrero que debe entrar en juego, lo que debe realizar y el tiempo del que dispone para ello. Se estima que la duración de la actividad es de catorce días, aunque está sujeto a cambios en función de los alumnos. El tiempo marcado para cada tarea es el tiempo que dispone el alumno para transmitir su aportación. Podrá realizarla en cualquier momento del día

según le convenga y desde su hogar. En caso de tener dificultad, los estudiantes podrán solicitar ayuda al profesor vía correo electrónico.

Tabla 4.1: Secuencia de tareas que constituyen la actividad de los seis sombreros para pensar y su temporalización.












| Sombrero | Tarea | Tiempo |
|--|---|------------|
|  Blanco | <p>En primer lugar, el docente asignará a cada alumno con sombrero blanco un tema sobre el que deberá informarse y posteriormente transmitir dicha información a través del foro. Los temas versan sobre la gestión de los residuos plásticos y son:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Problemática de los residuos plásticos y su depósito en vertederos. – Tratamiento primario o mecánico y secundario o fusión. – Tratamiento terciario o químico y tratamiento cuaternario o combustión. | Dos días. |
|  Negro | <p>En segundo lugar, los alumnos con sombreros negro, amarillo y rojo deberán analizar la información previa aportada por el sombrero blanco y elaborar comentarios sobre los temas planteados según la perspectiva que corresponda a su sombrero:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sombrero negro: Perspectiva negativa, pesimista. – Sombrero amarillo: Perspectiva positiva, optimista. – Sombrero rojo: Perspectiva subjetiva. <p>Deberá aportar cada alumno al menos un comentario.</p> | Dos días. |
|  Amarillo | | |
|  Rojo | | |
|  Azul | <p>En tercer lugar, cada alumno con este sombrero sintetizará las aportaciones realizadas por todos los sombreros previos. Cada alumno sintetizará las ideas aportadas respecto a un tema de los tres.</p> | Dos días. |
|  Verde | <p>En cuarto lugar, los alumnos con sombrero verde tratarán de aportar nuevas ideas y percepciones acerca del tema, haciendo uso del pensamiento creativo. Cada alumno deberá aportar al menos una idea.</p> | Tres días. |

Tabla 4.1 (continuación): Secuencia de tareas que constituyen la actividad de los seis sombreros para pensar y su temporalización.

| Sombrero | Tarea | Tiempo |
|--|---|------------|
|  Negro | En quinto lugar, se procederá a valorar las ideas aportadas por los alumnos con sombrero verde. Del mismo modo, cada sombrero deberá realizarlo en función del punto de vista que le corresponda. | Tres días. |
|  Amarillo | | |
|  Rojo | | |
|  Blanco | | |
|  Azul | Por último, los alumnos con sombrero azul sintetizarán las conclusiones extraídas del debate. | Dos días. |

4.4. Scamper

La actividad consiste en analizar el problema de la contaminación de los coches actuales por medio del método SCAMPER. Su nombre es una sigla derivada de cada una de las fases del método (sustituir, combinar, adaptar, modificar, ponerlo, eliminar y reordenar). En cada una de estas fases se deben formular preguntas y tratar de dar respuestas a las mismas. De esta forma al finalizar las fases se disponen de varias soluciones al problema planteado inicialmente.

El objetivo de la actividad es desarrollar el pensamiento crítico y creativo al mismo tiempo que se trabajan las habilidades tecnológicas. A su vez, se pretende desarrollar la capacidad de recogida y síntesis de la información, además de concienciarse de la problemática de la contaminación atmosférica ocasionada por los automóviles y reflexionar sobre la cuestión.

Para la realización de la actividad se partirá de una explicación para clarificar en qué consiste la actividad y posteriormente el docente realizará una introducción acerca del

tema de la contaminación de coches, dando pie a aportaciones por parte de los alumnos.

A continuación, se procederá a la aplicación de las preguntas SCAMPER que se muestran a continuación, al mismo tiempo que se recopilarán las ideas propuestas en la pizarra.

Sustituir

- ¿Qué pasaría si todos usásemos coches eléctricos?
- ¿Qué pasaría si todos usásemos coches de hidrógeno?
- ¿Qué hacemos con las gasolineras?

Combinar

- ¿Podrían convivir los coches propulsados por energías limpias y los actuales?
- ¿Habría que construir centrales nucleares para abastecer la electricidad de todos los coches eléctricos?
- ¿El reciclado de las baterías no serían un nuevo problema?

Adaptar

- ¿Existen lugares en los que se utilizar únicamente coches eléctricos?
- ¿Las gasolineras pasarán a abastecer de electricidad?
- ¿Podremos adaptarnos a recargar el coche con tiempo antes de viajar?

Modificar

- ¿Cómo generar la electricidad para los coches?
- ¿Cómo hacer inofensivo el uso de hidrógeno como combustible?
- ¿Cómo generar el hidrógeno para los coches?

Otros usos

- ¿Se podría subvencionar la compra de coches eléctricos para fomentar su venta?
- ¿Podríamos utilizar otro tipo de coche a parte del eléctrico y el de hidrógeno?

Eliminar

- ¿En caso de que el petróleo no se agotase seguiríamos usando los coches actuales?
- ¿Reduciendo el uso del coche reduciríamos la contaminación?

Reordenar

- ¿Qué pasaría si se primase el uso del transporte público sobre el uso del coche?
- ¿Qué pasaría si todo el mundo usa la bicicleta?

Por último, se procederá a la evaluación de las ideas recopiladas con el objetivo de llegar a una posible solución.

5. Conclusiones

De la revisión bibliográfica se extraen las siguientes conclusiones:

- *Dada la actual demanda social de personas creativas, la educación debería fomentar el desarrollo de esta capacidad en los centros educativos desde los primeros niveles educativos. Sin embargo, las metodologías y recursos más ampliamente empleados en las aulas más bien inhiben su desarrollo.*
- *La creatividad es una cualidad que no está relacionada con la inteligencia. Toda persona posee un potencial creativo que es susceptible de ser desarrollado.*
- *La educación creativa busca el desarrollo de la creatividad a partir de la adquisición de técnicas y estrategias que estimulen el pensamiento creativo. Ésta se ve influenciada por aspectos como el ambiente o contexto escolar donde se desarrolla, el clima del aula, el estilo del docente, las metodologías y recursos empleados en el aula, así como de la motivación, considerándose ésta última un aspecto positivo y favorecedor de la creatividad.*

Del estudio de campo realizado sobre alumnos y profesores del centro IES Félix Urabayen se puede concluir que:

- *En los centros educativos apenas se fomenta la creatividad de los alumnos a pesar de la importancia que adquiere dicha capacidad en la sociedad actual. En su mayoría, alumnos y profesores desconocen las estrategias creativas y no hacen uso de ellas.*
- *Alumnos y docentes consideran importante el desarrollo de esta capacidad a través de la educación, iniciándose en la niñez y prolongándose a todos los niveles educativos.*
- *Los docentes coinciden en la dificultad añadida que presentan determinadas materias para el fomento de la creatividad, como es el caso de la asignatura de Física y Química a diferencia de materias como la música o el arte.*

La propuesta práctica realizada se considera como una posible forma de desarrollar la creatividad a través de la asignatura de Física y Química. No obstante, no se ha comprobado si efectivamente las actividades propuestas provocan dicho efecto.

6. Limitaciones y líneas de investigación futuras

Una de las limitaciones a la hora de realizar el trabajo ha sido la imposibilidad de llevar a cabo la propuesta práctica realizada. Es por ello, que en primer lugar, se propone implantar la propuesta en un centro educativo con el objetivo de evaluar su contribución al desarrollo de la creatividad, analizando las diferencias en los resultados obtenidos entre un grupo experimental y un grupo control.

Otra de las limitaciones ha sido la imposibilidad de realizar el estudio de campo sobre una muestra mayor y más representativa que abarcara varios centros educativos.

A continuación, se proponen una serie de líneas de investigación a estudiar en torno a la problemática del desarrollo de la creatividad en la educación:

- Estudio de la relación entre la metodología empleada en el aula y el desarrollo de la creatividad, tratando de determinar qué metodologías (expositiva, por descubrimiento, conflicto cognitivo, investigación dirigida, explicación y contrastación de modelos) favorecen más el pensamiento creativo.
- Estudio de metodologías para el desarrollo de la creatividad en alumnos que cursen estudios a distancia.
- Estudio del aprendizaje basado en problemas como método para el desarrollo de la creatividad.
- Estudio del uso de medios telemáticos, audiovisuales e informáticos para el desarrollo de la creatividad en el aula.
- Estudio de la relación del agrupamiento de los alumnos con el desarrollo de la creatividad.

7. Bibliografía

7.1. Referencias bibliográficas

- Araya, Y. (2005). Una revisión crítica del concepto de creatividad. *Actualidades Investigativas en Educación*, 5 (1), 14-28. Recuperado de <http://www.redalyc.org>
- Barnés, H.G. (4 de diciembre de 2013). Cinco microrrevoluciones para cambiar de una vez por todas el sistema educativo. *El Confidencial*. Recuperado el 25 de julio de 2014 de http://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2013-12-04/cinco-microrrevoluciones-para-cambiar-de-una-vez-por-todas-el-sistema-educativo_61455/
- Cerdá, H. (2000). *La creatividad en la ciencia y en la educación*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Claro, F. (2000). Reflexiones sobre la creatividad científica. *Elementos: ciencia y cultura*, 7 (39), 17-21. Recuperado de <http://www.redalyc.org>
- Coll, C. y Monereo, C. (2008). *Psicología de la educación virtual: aprender y enseñar con las Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Madrid: Morata.
- Embajadores europeos de la Creatividad y la Innovación. (2009). *Manifiesto por la creatividad y la innovación en Europa*. Recuperado el 25 de julio de 2014 de <http://www.create2009.europa.eu/fileadmin/Content/Downloads/PDF/Manifiesto/manifiesto.es.pdf>
- España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2014). *PISA 2012. Resolución de problemas de la vida real. Resultados de Matemáticas y Lectura por ordenador*. Recuperado el 25 de julio de 2014 de http://www.mecd.gob.es/inee/Ultimos_informes/PISA-2012-resolucion-de-problemas.html
- España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Instituto de Tecnologías Educativas. (2010). *La creatividad en las escuelas de Europa: una encuesta al profesorado*. Recuperado el 25 de julio de 2014 de http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/La_creatividad_Europa_Yves.pdf

- Esquivias, M.T. (2004). Creatividad: Definiciones, antecedentes y aportaciones. *Revista Digital Universitaria*, 5 (1). Recuperado de <http://www.revista.unam.mx>
- Esteve, F. (2008). *Análisis del estado de la creatividad de los estudiantes universitarios*. Presentación de comunicación, Congreso Internacional: El estudiante, eje del cambio en la universidad (Univest), Girona, España. Recuperado el 25 de julio de 2014 de <http://www.increa.uji.es/arxius/publicacionsincrea/124.pdf>
- Ferrando, M., Prieto, M.D., Ferrándiz, C. y Sánchez, C. (2005). Inteligencia y creatividad. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 3 (3), 21-50. Recuperado de <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista>
- Grupo SI(e)TE. Educación (2012). Creatividad, educación e innovación: emprender la tarea de ser autor y no sólo actor de sus propios proyectos. *Revista de Investigación en Educación*, 10 (1), 7-29. Recuperado de <http://webs.uvigo.es/reined>
- Kauffman, G.B., Kauffmann, L.M. (1995). Chemistry Imagined: Reflections on Science. *Journal of Chemical Education*, 72 (1), p. A18. doi: 70.1021/ed072pA18.1
- Klimenko, O. (2008). La creatividad como un desafío para la educación del siglo XXI. *Educación y Educadores*, 11 (2), 191-210. Recuperado de <http://www.redalyc.org>
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de *Educación*. Boletín Oficial del Estado, 106, de 4 de Mayo de 2006
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la *Mejora de la Calidad Educativa*. Boletín Oficial del Estado, 295, de 10 de Diciembre de 2013
- Martinez-Otero, V. (2005). Rumbos y desafíos en Psicopedagogía de la Creatividad. *Revista Complutense de Educación*, 16 (1), 169-181. Recuperado de <http://revistas.ucm.es>
- Medina, M. A. (2005). Creatividad en la ciencia, creatividad de la ciencia. *Paradigma: revista universitaria de cultura*, 5 (1), 16-19. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3393026>

Morales, J.J. (2001). *La evaluación en el área de educación visual y plástica en la educación secundaria obligatoria*. (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona. Recuperada de <http://www.tdx.cat>

Navarro, J. (2008). *Mejora de la creatividad en el aula de primaria*. (Tesis doctoral). Universidad de Murcia, Murcia. Recuperado de <http://digitum.um.es/xmlui/>

Orden ECI/3858/2007, de 27 de diciembre, por la que *se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de las profesiones de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas*. Boletín Oficial del Estado, 312, de 29 de Diciembre de 2007

Robinson, K. (2009). *El elemento*. Barcelona: Grijalbo.

RTVE. (2014). *¿Qué nos falta para triunfar en PISA?: “Más pensamiento creativo”* [Vídeo en podcast]. Recuperado el 25 de julio de 2014 de <http://www.rtve.es/alacarta/videos/telediario/falta-para-triunfar-pisa-mas-pensamiento-creativo/2371807/>

7.1. Bibliografía complementaria

Bermejo, R., Hernández, D., Ferrando, M., Soto, G., Sainz, M. y Prieto, M.D. (2010) Creatividad, inteligencia sintética y alta habilidad. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 13 (1), 97-109. Recuperado de <http://www.redalyc.org>

Cuevas, S. (2013). La creatividad en educación, su desarrollo desde una perspectiva pedagógica. *Journal of Sport and Health Research*. 5 (2), 221-228. Recuperado de <http://www.journalshr.com>

Decisión Nº 1350/2008/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, relativa al Año Europeo de la Creatividad y la Innovación 2009. *Diario Oficial de la Unión Europea L 348*, de 24 de diciembre de 2008, pp. 115-117

Fundación Neuronilla para la Creatividad e Innovación. (2011). *Técnicas de Creatividad para la Innovación*. Recuperado el 25 de julio de 2014 de <http://www.neuronilla.com/desarrolla-tu-creatividad/tecnicas-de-creatividad>

Guilford, J.P. (1983). *Creatividad y educación*. Barcelona: Paidós

Orden CUL/636/2010, de 25 de febrero, por la que se convocan los Premios «CreArte» para el fomento de la creatividad en la enseñanza infantil, primaria, especial y secundaria en los centros financiados con fondos públicos para el año 2010. Boletín Oficial del Estado, 64, de 15 de Marzo de 2010.

Pardo, A.B. y Lasuen, A. (Sin fecha). *Técnicas de Creatividad para la Resolución de Problemas*. Recuperado el 25 de julio de 2014 de <http://sorkari.com/pdf/TecnicasCreatividad.pdf>

Pascale, P. (2005). ¿Dónde está la creatividad? Una aproximación al modelo de sistemas de Mihaly Csikszentmihalyi. *Arte, Individuo y Sociedad*, 17, 61-84. Recuperado de <http://revistas.ucm.es>

Romero, J. (2010). Creatividad distribuida y otros apoyos para la educación creadora. *Pulso*, 33, 87-107. Recuperado de <http://dspace.uah.es>

RTVE. (2011). *El sistema educativo es anacrónico* [Documental]. Recuperado el 25 de julio de 2014 de <http://www.rtve.es/alacarta/videos/redes/redes-sistema-educativo-anacronico/1044110/>

Torrance, E.P. y Myers R.E. (1986). *La enseñanza creativa*. Madrid: Santillana

3go. (2012). *Estrategias Creativas*. Recuperado el 25 de julio de 2014 de http://www.3go.cl/?Publicaciones:Estrategias_Creativas

8. Anexos

8.1. Cuestionario

Cuestionario alumnos IES Felix Urabayen

Sexo

- ☐ Hombre
☐ Mujer

Ocupación

- ☐ Estudiante
☐ Trabajador
☐ Desempleado
☐ Ama de casa
☐ Otro:

Edad

- ☐ 21-30 ☐ 30-50 ☐ >50

P1. A nivel general, ¿está satisfecho con el sistema educativo actual?

- ☐ Sí
☐ No
☐ No sabría decir

P2. Actualmente, la sociedad demanda, entre otras cosas, personas creativas, capaces de trabajar en grupo y de ser resolutivos frente a los problemas. ¿Cree que el sistema educativo actual responde a estas demandas?

| | Si | Algo | Nada |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Creatividad | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Trabajo en grupo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ser resolutivo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

P3. ¿Cree que se deberían fomentar estos tres aspectos en la educación?

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ No sabría decir

P4. ¿Te consideras una persona creativa, resolutiva y capaz de trabajar en equipo eficazmente? Puntúese del 1 al 5, siendo el 1 la nota más baja y el 5 la nota más alta.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Creatividad | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Trabajo en grupo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ser resolutivo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

P5. De las estrategias que se mencionan a continuación, ¿cuáles son las que más utiliza?

- ☐ Subrayado
- ☐ Toma de apuntes
- ☐ Esquemas
- ☐ Mapas conceptuales
- ☐ Mapas mentales
- ☐ Redes semánticas
- ☐ Tablas o cuadros
- ☐ Analogías
- ☐ El arte de preguntar
- ☐ Lluvia de ideas
- ☐ Webquest
- ☐ Scamper
- ☐ Debates
- ☐ Trabajos monográficos
- ☐ Exposición de trabajos
- ☐ Aprendizaje basado en problemas

P6. ¿Con qué frecuencia hace uso de las estrategias de aprendizaje? Marque una casilla del 1 al 5.

1 2 3 4 5

Nunca ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Frecuentemente

P7. ¿Cree que en los centros educativos se enseña estrategias de aprendizaje a los alumnos?

- ☐ Sí, mucho
☐ Sí, pero poco
☐ No

P8. ¿Considera importante y útil la enseñanza de estrategias de aprendizaje?

- ☐ Sí
☐ No
☐ No sabría decir

P9. Responda a las siguientes cuestiones acerca del uso de ordenadores y de internet.

| | Sí | No |
|--|-----------------------|-----------------------|
| ¿Dispone de ordenador en casa? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Dispone de internet en casa? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Se maneja adecuadamente con el ordenador? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Se maneja adecuadamente en internet? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Suele utilizar los ordenadores disponibles en la biblioteca del centro? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ¿Suele utilizar los ordenadores disponibles en las bibliotecas públicas? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

P10. ¿Se maneja correctamente en el aula virtual?

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ A medias

P11. Si se le diese la oportunidad de trabajar la creatividad, el trabajo en grupo y el ser resolutivo a través del aula virtual ¿haría uso de ella?

- ☐ Sí
- ☐ No

P12. ¿Cómo consideras la posibilidad de trabajar las estrategias de aprendizaje a través del aula virtual?

- ☐ Adecuado
- ☐ Inadecuado

8.2. Entrevistas

A continuación, se procede al desarrollo de las entrevistas mantenidas con los docentes del Instituto de Educación Secundaria Félix Urabayen. Se va a exponer la opinión de los docentes para cada pregunta formulada.

Está satisfecho con el sistema educativo actual? ¿En qué aspectos cree que debería mejorar?

Pedro Antonio González Crespo: *“No estoy satisfecho con el sistema educativo actual. En la primaria no se ha insistido en las herramientas básicas como son las destrezas de cálculo, escritura o lectura y los alumnos llegan a la Educación Secundaria Obligatoria con deficiencia en las mismas. La formación profesional ha mejorado pero se debería haber insistido más. En cuanto al bachillerato, prepara para la universidad. La cuestión sería si la universidad prepara para la vida.*

Otro aspecto es el tema de los contenidos que se enseñan. No es cuestión de contenidos sí o no, sino de si los contenidos que se enseñan son significativos o no. Hay cosas que se echan de menos. Por ejemplo, algo que está siempre ausente es una formación básica de tipo económica. Está ausente de siempre en el sistema educativo. Es importante para la vida. Tener un conocimiento básico de cosas con las que te presentas en la vida cotidiana.”

Fernando Carbajo López: *“No estoy satisfecho, creo que hay muchos aspectos que se deberían mejorar. Más horas de deporte, de música, de arte. ¿Por qué todos los días tiene que haber matemáticas? ¿Es necesario saber tanto de unas materias y tan poco de otras? El sistema educativo actual es un sistema academicista en el sentido de muchos contenidos conceptuales, que se centra más en unas materias que en otras, dejando poco espacio a disciplinas como la música o el arte.”*

En la sociedad actual, ¿Qué importancia cree que tiene la creatividad? ¿Cree que es conveniente fomentar la creatividad en la educación? ¿Cree que actualmente se fomenta de forma suficiente en la educación?

Pedro Antonio González Crespo: *“La creatividad es importante siempre, lo que pasa que personas creativas no hay muchas. La creatividad es una cosa que no sé si se enseña. Es un aspecto importante, pero no se me ocurre como se puede enseñar.*

A la creatividad no se le da espacio en la escuela. Es un fallo de los sistemas educativos. El sistema es rígido en ese sentido. Hay asignaturas que son más rígidas y otras que dan más pie, más margen, como la música, la pintura o la lengua.”

Fernando Carbajo López: *“La creatividad tiene importancia en la vida actual. Hoy en día se fomenta poco la creatividad en educación, pero porque tampoco se sabe cómo. No hay que ser tan radical como Ken Robinson. Hay que tener en cuenta la realidad de los centros.”*

¿Cree que se deberían tomar medidas al respecto?

Pedro Antonio González Crespo: *“Sí se deberían tomar medidas.”*

Fernando Carbajo López: *“Por supuesto que se debería tomar medidas al respecto.”*

En su quehacer diario, ¿potencia la creatividad de sus alumnos? En caso positivo, ¿Qué metodologías, actividades utiliza?

Pedro Antonio González Crespo: *“No porque no sé cómo hacerlo. No encuentro el momento o el espacio en mi asignatura. Si la asignatura fuese mucho más práctica, con más prácticas de laboratorio en las que el alumno tuviera que diseñar un experimento o un montaje, quizás sería posible. Pero eso en la realidad del día a día no.”*

Fernando Carbajo López: *“Para fomentar la creatividad el profesor tiene que ser creativo, para poder diseñar nuevas actividades y metodologías. Además, se tiene que sentir a gusto con las actividades que desempeña, saber cuáles son sus objetivos. Y por supuesto, siempre tener en cuenta las características de los alumnos a las que va dirigido. Por ejemplo a la hora de hacer un grupo, si se tiene un alumno marginado, hay que considerarlo.*

El profesor debe tener además iniciativa. Los docentes no disponen de mucho tiempo, pero con interés y motivación pueden ser capaces de darle otro enfoque a la asignatura favoreciendo el desarrollo de la creatividad. Al principio supondrá un gran esfuerzo pero poco a poco se verá recompensado. Al fin y al cabo, la legislación marca unos mínimos pero es decisión del docente el cómo alcanzarlos.”

¿Conoce estrategias creativas que permitan desarrollar la creatividad?

Pedro Antonio González Crespo: *“No conozco las estrategias creativas.”*

Fernando Carbajo López: *“Conozco algunas de las estrategias creativas.”*

¿Ha recibido formación relacionada con la creatividad a lo largo de su labor docente?

Pedro Antonio González Crespo: *“Un docente se tiene que formar continuamente. Lo veo más como autotarea o tarea personal, aunque no excluye la intervención de agentes externos que ofrezcan actividades de formación. Tiene que surgir motu proprio.”*

Fernando Carbajo López: *“La formación depende más de cada uno. Uno tiene que tener el interés de formarse y de actualizarse.”*

8.3. WebQuest: Contaminación por residuos sólidos urbanos

CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)
FISICA Y QUIMICA SECUNDARIA

| [Introducción](#) | [Tarea](#) | [Proceso](#) | [Recursos](#) | [Evaluación](#) | [Conclusión](#)

INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos urbanos son aquellos materiales generados en las actividades domésticas y comerciales de los núcleos urbanos o de sus zonas de influencia, que carentes de valor para su propietario, éste decide abandonar.

Constituyen uno de los problemas ambientales más serios de la sociedad actual, que se ha ido agravando con los años debido a que la sobrepoblación, las actividades humanas modernas y el consumismo han incrementado notablemente la cantidad de basura generada.

A finales del siglo XVIII con el inicio de la Revolución Industrial y el desarrollo de la ciencia y la técnica la generación de residuos se incrementa notablemente y por tanto, surge por primera vez la necesidad de tomar medidas para su gestión, ya que dejan de ser asimilables por los ciclos naturales como hasta el momento.

Dicho problema se agrava a partir del siglo XX con la expansión de la economía basada en el consumo, la cultura del usar y tirar y el continuo avance tecnológico. La gran cantidad de residuos generados comienza a generar un notable impacto en el medio ambiente.

Esto unido a la ineficiente gestión de los residuos provoca la contaminación que se resume en los problemas ocasionados sobre la salud y el daño producido sobre el medio ambiente.

Pero ¿Cuáles son los principales residuos generados a nivel urbano? ¿Qué efectos generan sobre el medio ambiente y sobre la salud? ¿Cómo se gestionan dichos residuos? ¿Qué son los plásticos? ¿Cuál es su composición? ¿Qué dificultades surgen a la hora de reciclar los plásticos?

Estas son las cuestiones sobre las que se centra la presente WebQuest, con la que se pretende adquirir conciencia de la cantidad de residuos generados diariamente en nuestros hogares y reflexionar sobre el impacto medioambiental originado por los mismos, haciendo hincapié en la problemática de los residuos plásticos.

[Introducción](#) | [Tarea](#) | [Proceso](#) | [Recursos](#) | [Evaluación](#) | [Conclusión](#)

TAREA

Actividad 1: Responde de forma breve a la serie de cuestiones que se muestran a continuación.

1. Indica los principales materiales de los que están compuestos los residuos sólidos urbanos y pon 3 ejemplos de cada uno de ellos, teniendo presente la basura de tu hogar y del centro escolar.
2. Especifica qué proporción supone cada uno de ellos del total de residuos producidos en el hogar.
3. ¿Cuáles son los principales efectos medioambientales producidos por los RSU?
4. Indica brevemente cómo se gestionan actualmente dichos residuos.
5. ¿Qué son los polímeros, comúnmente llamados plásticos? ¿Cuál es su composición?
6. Indica los principales tipos de materiales poliméricos empleados en el hogar y pon 3 ejemplos de uso común de cada tipo.
7. ¿Cómo se gestiona el plástico desechado por el consumidor? Haz una lista de las principales acciones que se realizan con dicho residuo.
8. Por último, reflexiona y propón alguna alternativa para la gestión de los plásticos.

Actividad 2: Elabora un mapa mental recogiendo todas las respuestas a las cuestiones anteriores. Puedes realizarlo mediante la aplicación CmapTools que la puedes descargar gratuitamente u otro programa del que dispongas para llevarlo a cabo. Si lo deseas puedes también puedes realizarlo en formato papel. En conveniente que hagas uso de imágenes y diferentes colores. El objetivo es que elabores una representación gráfica que recoja los aspectos claves referentes a la contaminación terrestre debido a los RSU.

[Introducción](#) | [Tarea](#) | [Proceso](#) | [Recursos](#) | [Evaluación](#) | [Conclusión](#)

PROCESO

Actividad 1: Responder de forma breve a la serie de cuestiones.

Paso 1: Leer las cuestiones.

Paso 2: Leer los documentos localizados en los enlaces aportados por el docente.

Paso 3: Identificar las ideas principales de dichos documentos de información.

Paso 4: Responder a las cuestiones planteadas de forma breve y concisa.

Actividad 2: Elaborar un mapa mental recogiendo todas las respuestas a las cuestiones anteriores.

Paso 1: Identificar las ideas principales y secundarias de la información que debe contener el mapa conceptual.

Paso 2: Diseñar o buscar imágenes a incluir en el mismo.

Paso 3: Elaborar el mapa conceptual mediante aplicaciones informáticas como CmapTools o a mano en una hoja de papel.

Paso 4: Entregar al profesor el mapa conceptual vía correo electrónico o de forma presencial.

[Introducción](#) | [Tarea](#) | [Proceso](#) | **[Recursos](#)** | [Evaluación](#) | [Conclusión](#)

RECURSOS

A continuación se indican las páginas web que se deben consultar para la realización del trabajo.

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

http://www.uned.es/biblioteca/rsu/pagina1.htm#epiq_15

http://www.infoagro.com/documentos/problematica_clasificacion_y_gestion_residuos_solidos_urbanos.asp

PLÁSTICOS

http://www.fiqueraspacheco.com/EPlaS/sost_ma/ENVASES%20Y%20RESIDUOS.pdf

<http://www.ecojoven.com/cuatro/12/plasticos.html>

<http://elreciclaje.org/content/reciclaje-de-pl%C3%A1stico>

| Introducción | Tarea | Proceso | Recursos | Evaluación | Conclusión |
|--|-------|---------|----------|------------|------------|
| EVALUACIÓN | | | | | |
| <p>A continuación se muestran los aspectos que se van a tener en cuenta a la hora de evaluar el mapa mental.</p> | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">▪ ENFOQUE: El tema principal se presenta en el centro con un formato correcto. Las ideas secundarias se desprenden del tema principal con un formato diferente, menos llamativo que el formato empleado para la idea principal. Se identifica claramente la idea principal y las ideas secundarias.▪ PALABRAS CLAVES: Calidad y cantidad de ideas o conceptos adecuada. Palabras claves resaltadas y diferenciadas mediante colores, subrayado, recuadros u otras formas. Las ideas y conceptos mantienen relación con el tema principal, por lo que el trabajo adquiere concordancia.▪ ORGANIZACIÓN: Los elementos del mapa mental están organizados por jerarquía. Los conceptos están unidos entre sí por la línea adecuada y las palabras adecuadas. El mapa mental mantiene un sentido lógico.▪ CUADROS Y TEXTO: Los cuadros y textos son nítidos y claros y están perfectamente ordenados. Las ideas se expresan de forma adecuada bien con palabras claves o imágenes.▪ CREATIVIDAD: Se utilizan diferentes materiales y conexiones en su elaboración, así como en su aspecto, de tal forma que hacen el mapa mental curioso y llamativo. Las ideas se expresan de forma original. En general se percibe que el mapa mental está elaborado con imaginación y originalidad. | | | | | |

| Introducción | Tarea | Proceso | Recursos | Evaluación | Conclusión |
|---|-------|---------|----------|------------|------------|
| CONCLUSIÓN | | | | | |
| <p>La contaminación por RSU es un problema ambiental de notable relevancia en la sociedad actual. La producción de basuras domésticas se ha incrementado notablemente y pese al establecimiento de recogida y almacenamiento de desperdicios, el sistema de gestión sigue siendo limitado. Dichos residuos producen un serio impacto medioambiental. Este es el caso de los plásticos, un material ampliamente empleado en nuestro día a día. Al año se generan una gran cantidad de residuos plásticos (en 2010 se generaron 31 millos de toneladas), parte de los cuales son reciclados. Este material produce contaminación principalmente en el suelo y en las aguas.</p> <p>El objetivo de esta WebQuest es concienciarse de la cantidad de residuos que generamos y el impacto medioambiental que esto supone. A su vez pretende dar pie a la reflexión acerca del tema con el objetivo de aportar alternativas a dicha problemática.</p> | | | | | |

8.4. Información adicional de las actividades propuestas

En el presente apartado se expone información adicional sobre las actividades propuestas en el presente trabajo. Para cada actividad se especifican los objetivos, los contenidos, las competencias, los recursos y los criterios de evaluación.

Juego:Quimicrea

Objetivos de la actividad

- Estimular la creatividad de los alumnos a través de la relación de conceptos, la analogía y la imaginación.
- Realizar un repaso de todo el temario de química de 4º de ESPA de una forma amena y consolidando los conceptos.
- Promover un ambiente de interrelación positiva entre alumnos.
- Generar un ambiente diferente en el aula con el fin de motivar a los alumnos.
- Hacer uso del trabajo en equipo para superar retos

Contenidos

Conceptos

El juego propuesto es una actividad de repaso de toda la química impartida en la asignatura de Física y Química de 4º de ESPA, que se resume en tres unidades didácticas:

- I. La materia. Estados de agregación de la materia, cambios de estado, propiedades de los sistemas materiales, teoría cinético-molecular de la materia, clasificación de los sistemas materiales, mezclas y disoluciones y sustancias puras.
- II. Los átomos y los modelos atómicos: elementos y compuestos. El atomismo y la teoría de Dalton, el átomo divisible y las partículas subatómicas, número atómico y másico, elementos y sistema periódico, masas atómicas relativas, nomenclatura y formulación inorgánica.
- III. Las reacciones químicas. Cambios físicos y químicos, reactivos y productos, conservación de la masa en las reacciones químicas, ecuación química, mol y estequiometría.

Procedimientos

- Capacidad de síntesis y resumen de conceptos clave
- Capacidad de trabajo en grupo.
- Habilidades creativas.

- Capacidad imaginativa.

Actitudes

- Respeto hacia las aportaciones de los compañeros.
- Respeto al turno de cada equipo.
- Participativa.
- Motivación por la actividad.

Competencias

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia social y ciudadana.
- Competencia cultural y artística.

Recursos

Materiales: tablero de juego, tarjetas de colores, tarjetas objetivo, dado, fichas de colores, pizarra, tizas de colores, cronómetro.

Criterios de evaluación

Los alumnos:

- Han sido creativos en sus respuestas.
- Han demostrado sus conocimientos de química de 4º de ESPA.
- Han trabajado en equipo de forma adecuada.
- Han participado todos en el juego.
- Han mostrado respeto a las aportaciones de sus compañeros y al turno de palabra.

Webquest

Objetivos de la actividad

- Desarrollar habilidades tecnológicas.
- Desarrollar el pensamiento crítico y creativo.
- Desarrollar la capacidad de recogida y síntesis de la información.
- Concienciarse de la problemática de la contaminación por RSU.
- Reflexionar sobre la cuestión y sobre las posibles acciones que se pueden llevar a cabo por los ciudadanos de a pie para contribuir a la disminución de la contaminación.

Contenidos

Conceptos

- Concepto de RSU.
- Composición de los RSU.
- Efectos contaminantes de los RSU sobre el medio ambiente.
- Gestión de los RSU.
- Concepto de plástico.
- Gestión de plásticos.

Procedimientos

- Capacidad creativa.
- Capacidad de búsqueda y recogida de información.
- Capacidad de síntesis y resumen de contenidos.
- Capacidad de comunicación de la información.
- Habilidades tecnológicas.

Actitudes

- Reflexión frente al problema de contaminación por RSU.
- Crítica frente a la información.
- Curiosidad frente al tema.
- Respeto hacia el medio ambiente.

Competencias

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
- Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia cultural y artística.

Recursos

Materiales: ordenador

Personales: profesor.

Digitales: internet, correo electrónico, plataforma virtual, aplicación *CmapTools*.

Criterios de evaluación

A la hora de evaluar la actividad el docente tendrá en cuenta los criterios referidos en el apartado de “evaluación” de la WebQuest.

Seis sombreros para pensar

Objetivos de la actividad

- Estimular el pensamiento creativo y crítico de los alumnos.
- Concienciarse de la gran cantidad de residuos plásticos que se generan en la sociedad y de sus efectos nocivos sobre el medioambiente.
- Reflexionar sobre el tema desde las diversas perspectivas desde las que se puede analizar dicho problema.
- Proporcionar nuevas ideas y posibilidades al problema.
- Valorar las nuevas aportaciones con sentido crítico.
- Aprender a mantener un debate respetando las opiniones de los demás y valorando positivamente todas las aportaciones.
- Practicar en el manejo del ordenador y de internet.
- Aprender a trabajar en grupo.

Contenidos

Conceptos

- Problemática derivada de los residuos plásticos.
- Tipos de gestión de residuos plásticos.
- Alternativas de gestión de residuos.

Procedimientos

- Trabajo en grupo.
- Habilidades creativas.
- Capacidad de búsqueda y selección de información.
- Capacidad de recogida y síntesis de información.

Actitudes

- Reflexiva.
- Crítica.
- Participativa.
- Motivación.
- Respeto hacia las aportaciones de los compañeros.
- Respeto hacia el medio ambiente.

Competencias

- Competencia en comunicación lingüística.

- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
- Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia social y ciudadana.
- Competencia cultural y artística.
- Autonomía e iniciativa personal.

Recursos

Materiales: ordenador.

Personales: profesor.

Digitales: internet, correo electrónico, plataforma virtual, foro.

Criterios de evaluación

- ✓ Los comentarios están escritos adecuadamente con:
 - Corrección idiomática (ortografía, sintaxis y topografía).
 - Estilo caracterizado por el empleo de un lenguaje formal.
 - Sentido lógico de las ideas expuestas.
- ✓ Los participantes realizan aportaciones de acuerdo a lo que se les pide y de calidad. Se percibe reflexión y trabajo por parte del alumno.
- ✓ Los alumnos cumplen los plazos para la realización de la actividad.
- ✓ Respeto hacia las opiniones de los demás.

Scamper

Objetivos de la actividad

- Desarrollar el pensamiento crítico y creativo.
- Desarrollar la capacidad de recogida y síntesis de la información.
- Concienciarse de la problemática de la contaminación ocasionada por los automóviles.
- Reflexionar sobre la cuestión y sobre las posibles acciones que se pueden llevar a cabo por los ciudadanos de a pie para contribuir a la disminución de la contaminación.
- Aprender a trabajar en grupo.

Contenidos

Conceptos

- Contaminación atmosférica ocasionada por los coches convencionales y sus efectos sobre el medio ambiente.

- Gases causantes de la contaminación y funcionamiento de los catalizadores de los coches.
- Alternativas actuales como los coches eléctricos.

Procedimientos

- Capacidad creativa.
- Capacidad de síntesis y resumen de contenidos.
- Capacidad de comunicación de información.
- Trabajo en grupo.

Actitudes

- Reflexiva frente al problema tratado.
- Motivación.
- Participativa.
- Crítica.
- Respeto hacia el medio ambiente.
- Respeto hacia las aportaciones de los compañeros y al turno de palabra.

Competencias

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
- Competencia social y ciudadana.
- Competencia cultural y artística.

Recursos

Materiales: pizarra.

Personales: profesor.

Criterios de evaluación

- Han sido creativos en sus respuestas.
- Han trabajado en equipo de forma adecuada.
- Han participado de forma activa en la actividad.
- Han mostrado respeto a las aportaciones de sus compañeros y al turno de palabra.