



TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER EN PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO,
FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE
IDIOMAS

Especialidad de Tecnología e Informática

ESTUDIO DE LOS CONOCIMIENTOS SOBRE ENERGÍAS RENOVABLES EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

Autor:

D. Luis González Posada

Tutores:

D. César Chamorro

Dña. Rosa Villamañán

Valladolid, 17 de junio de 2013

RESUMEN

El presente estudio correspondiente al Trabajo Fin de Máster realizado en la Universidad de Valladolid tiene como objeto el realizar una investigación sobre los conocimientos que poseen una muestra seleccionada de alumnos de secundaria de un Instituto público de Valladolid.

Existe una conciencia social y en constante aumento en relación al desarrollo y uso de energías renovables, así como una responsabilidad ética del buen uso de la energía en instrumentos de uso cotidiano. Es por ello que se busca el conocer si las nuevas generaciones de futuros consumidores y ciudadanos responden al cánón de individuo crítico y concienciado del buen uso de la energía; y para ello se recurre a exponer los resultados de la investigación realizada y las posibles líneas futuras y conclusiones obtenidas de dicho estudio.

Palabras Clave: Energía Renovable, secundaria, cuestionario, test.

ABSTRACT

The present study for the Final Master has been performed at the University of Valladolid. This study has the objective of making a research on the knowledge that selected sample of high school students of a public institute of Valladolid have.

There is a social consciousness and steadily growing in relation to the development and use of renewable energies, as well as an ethical responsibility for the proper use of energy in everyday devices. That is why we are looking to know if future generations of consumers and citizens respond to the canon of critical individual and conscious of the proper use of energy, and it is used to display the results of the research and possible future directions and conclusions drawn from this study

Keywords: Renewable Energy, high school, test.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	7
1.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVO DEL TRABAJO	9
1.2.	ESTRUCTURA DEL TRABAJO	10
2.	DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	11
2.1.	CONTEXTO Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	11
2.1.1.	CONTEXTO	11
2.1.2.	MUESTRA	12
2.2.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	14
2.3.	DISEÑO DEL CUESTIONARIO	16
2.3.1.	DATOS SOCIO-ECONÓMICOS	17
2.3.2.	CONOCIMIENTOS GENERALES SOBRE ENERGÍAS RENOVABLES	18
2.3.3.	CONOCIMIENTOS GENERALES DE ENERGÍA EÓLICA	20
2.3.4.	CONOCIMIENTOS GENERALES DE ENERGÍA SOLAR	22
2.3.5.	CONOCIMIENTOS GENERALES DE ENERGÍA DE LA BIOMASA	24
2.3.6.	CONOCIMIENTOS GENERALES DE ENERGÍA GEOTÉRMICA	25
2.3.7.	CONOCIMIENTOS SOBRE AHORRO ENERGÉTICO	27
3.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	29
3.1.	INTRODUCCIÓN A LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO	29
3.2.	RESULTADOS: DATOS SOCIO-ECONÓMICOS	29
3.3.	RESULTADOS: CONCEPTOS GENERALES DE ENERGÍAS RENOVABLES	33
3.4.	RESULTADOS: CONCEPTOS GENERALES DE ENERGÍA EÓLICA	36
3.5.	RESULTADOS: CONCEPTOS GENERALES DE ENERGÍA SOLAR	40
3.6.	RESULTADOS: CONCEPTOS GENERALES DE ENERGÍA BIOMASA	46
3.7.	RESULTADOS: CONCEPTOS GENERALES DE ENERGÍA GEOTÉRMICA	50
3.8.	RESULTADOS: CONCIENCIA DE AHORRO ENERGÉTICO	53

4.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO.....	55
4.1.	CONFIGURACIÓN DEL CUESTIONARIO.....	55
4.1.1.	TEMPORALIZACIÓN DEL CUESTIONARIO.....	55
4.1.2.	PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO	56
4.2.	CONOCIMIENTOS DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES	57
4.3.	PROPUESTAS FUTURAS.....	59
4.3.1.	CUESTIONARIO ACTUALIZADO	59
4.3.2.	ACTIVIDADES DIDÁCTICAS DE FOMENTO DEL CONOCIMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES	60
5.	CITAS BIBLIOGRÁFICAS	63

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el acceso a la energía es esencial y básico para el desarrollo social; ya que determina las posibilidades de desarrollo económico y las condiciones de vida de cada individuo. Esta necesidad de disponer en todo momento, e incluso en cualquier lugar, de una fuente de energía, conlleva la obligatoriedad de realizar un consumo ético y responsable de la energía, primando en todo momento la generación de energía desde fuentes energéticas renovables, además de buscar no sólo ese tipo de fuentes de energía, sino buscando la autogeneración de energía evitando la importación de ésta desde otros países en función de la región donde nos ubiquemos (Velasco, 2009).

Tal búsqueda de la correcta gestión de los recursos empleados para la generación de energía, implica que la sociedad ha de ser consciente y crítica tanto del origen de la energía empleada, sus ventajas y desventajas, así como los proyectos futuros de investigación en nuevas fuentes de energía a explotar.

En un contexto más cerrado, cabe destacar que existe una creciente conciencia social acerca de los tipos de fuentes de energía empleados y explotados en la actualidad, primando la búsqueda y adquisición de productos eficientes energéticamente con respecto al resto de productos considerados como menos eficientes; cabe destacar productos englobados en contextos familiares tales como:

- Vehículos a motor: A fecha de hoy los vehículos híbridos y eléctricos se encuentran en fase de comercialización y con perspectivas positivas (ANIACAM, 2012), a pesar de la falta de infraestructura e interés mostrados por las instituciones gubernamentales:

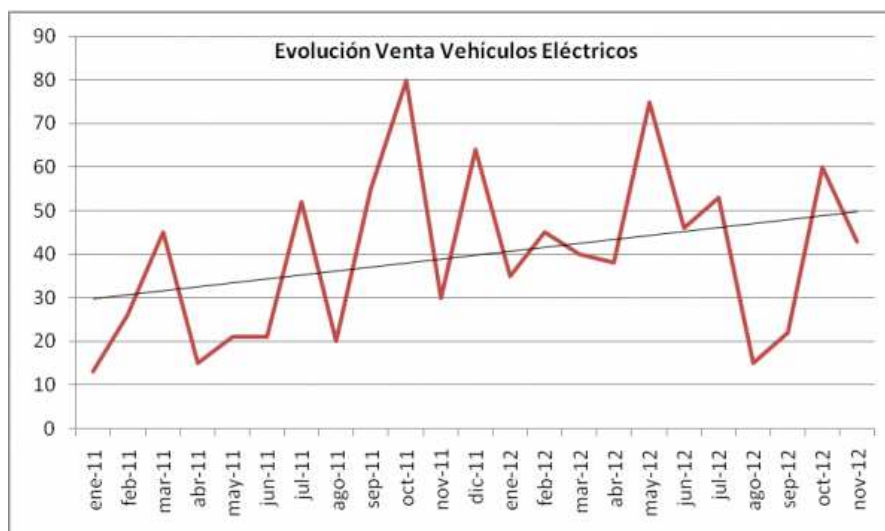


Figura 1: Evolución de venta de vehículos eléctricos

- Electrodomésticos: Desde diciembre de 2011, los electrodomésticos tienen que llevar, obligatoriamente, una etiqueta identificativa con su certificación energética de cara a que el consumidor sea consciente del electrodoméstico que adquiere (IDAE).

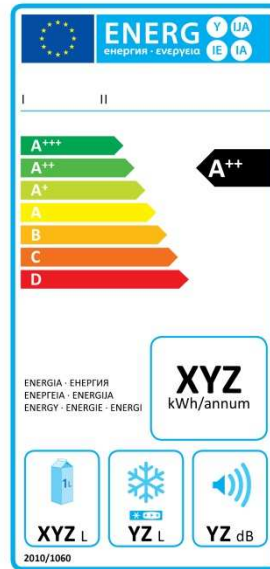


Figura 2: Certificación Energética en electrodomésticos

- Iluminación de bajo consumo: la utilización de bombillas de bajo consumo es una práctica habitual en la renovación de los sistemas de iluminación domésticos, suponiendo una inversión inicial recuperable con el bajo consumo de éstas.

Es por ello que, a modo de resumen de la introducción, se puede decir que la Sociedad se encuentra en una profunda remodelación de carácter energético, donde se valora la eficiencia de los productos, su origen energético así como su vinculación medioambiental. Donde esta remodelación implica que los futuros ciudadanos han de conocer las distintas posibilidades de recursos energéticos, ser críticos frente a todos ellos, de forma que se fomente su desarrollo e innovación en aras de fomentar la creación de industria de fuentes de energía renovables, así como el uso de productos de alta eficiencia energética vinculados directamente a la industria de renovables.

El presente estudio surge para analizar el grado de conocimiento que tienen sobre las Energías Renovables y la Eficiencia energética los alumnos después de haber cursado estos aspectos tanto en Educación Primaria como en los cursos primero y tercero de Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.)

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVO DEL TRABAJO

Teniendo en cuenta el binomio Sociedad-Energía, se llega a la conclusión de que los ciudadanos han de tener una actitud responsable y crítica del origen de la energía que consumen, así como de los productos utilizados y su eficiencia energética. Pero para que dichos ciudadanos dispongan de tal actitud, es necesario que se encuentren formados y dispongan tanto de conocimientos como de las fuentes de información relacionados con las fuentes de energía renovables (Gay & Ferreras, 2009).

En este sentido, y en el contexto de la educación, se está realizando un gran esfuerzo en fomentar una actitud responsable y crítica con respecto al consumo de energía. Buscando que como ciudadanos de una sociedad avanzada, cada uno de ellos sea responsable y consciente de las distintas fuentes de energía existentes y las consecuencias de su uso y explotación.

Es en este contexto se ubica el presente Trabajo Fin de Máster (TFM). La formación en el sector de las energías renovables es una inversión de futuro para nuestra sociedad, puesto que el conocimiento de las distintas fuentes de energía, sus implicaciones, ventajas y desventajas garantiza una preocupación por su uso, y por tanto una implicación directa de mejora para las generaciones futuras, las cuales serán las máximas responsables del desarrollo energético del conjunto de la Sociedad.

A día de hoy, los alumnos de Secundaria disponen de materias específicas donde estudiar y aprender los conceptos de Energías Renovables, los distintos tipos, las líneas futuras, y los dispositivos y productos de alta eficiencia energética (Cienca, 2007); por lo tanto han de estar sobradamente preparados en cuanto a temas de eficiencia energética y renovables, pero ¿es esa la realidad de nuestros estudiantes?

El objetivo del presente TFM es intentar analizar el nivel de conocimientos de Energías Renovables y Eficiencia Energética de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria, de cara a valorar si se están formando alumnos críticos con su uso, y comprobar si son capaces de vincular sus conocimientos con situaciones reales con preferencia al sector doméstico al que están más acostumbrados. Los objetivos específicos que parten de este objetivo principal se esquematizan como:

- Recopilar datos cuantitativos y cualitativos de una muestra específica de alumnos de la E.S.O. referidos a las Energías Renovables.
- Analizar los resultados de dichos datos recopilados, en aras de ofrecer alternativas o líneas futuras de investigación sobre los mismos.

1.2. ESTRUCTURA DEL TRABAJO

Para la consecución del objetivo indicado, se procede a mostrar la siguiente estructura, explicando brevemente cada apartado el cual va a ser desarrollado a continuación:

- *Diseño y Metodología de la Investigación:*

Partiendo del contexto educativo donde recabar información acerca del conocimiento de los alumnos de secundaria en relación a las energías renovables; se elabora una encuesta o cuestionario anónimo que recoge los siguientes puntos:

- Datos Socio-económicos
- Conocimientos generales sobre las energías renovables
- Conocimientos generales sobre la energía eólica
- Conocimientos generales sobre la energía solar
- Conocimientos generales sobre la energía de la biomasa
- Conciencia de ahorro energético

- *Resultados del estudio:*

Una vez se recogen las encuestas completadas por los alumnos, se procede a agrupar los resultados a través de herramientas estadísticas y gráficos explicativos. Aportando a su vez las observaciones derivadas de dichos resultados en relación con la expectativa de conocimiento amplio y crítico de las Energías Renovables en alumnos de Secundaria.

- *Conclusiones del estudio:*

Una vez se recogen las encuestas completadas por los alumnos, se procede a agrupar los resultados a través de herramientas estadísticas y gráficos explicativos. Aportando a su vez las observaciones derivadas de dichos resultados en relación con la expectativa de conocimiento amplio y crítico de las Energías

2. DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. CONTEXTO Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. CONTEXTO

El estudio de recogida de información acerca del conocimiento de los alumnos de secundaria en relación a las energías renovables, se realiza en el I.E.S. Las Salinas ubicado en Laguna de Duero, Valladolid, considerada como población rural muy próxima al entorno urbano de Valladolid.

El Instituto tiene la siguiente oferta educativa:

- E.S.O.
- Bachilleratos: Humanidades y Ciencias Sociales; Ciencias y Tecnologías.
- Ciclos formativos: Grado medio en Gestión Administrativa; Grado Superior en Administración y Finanzas.
- PCPI: Auxiliar de servicios Administrativos

El instituto posee las siguientes instalaciones:

- Aulas específicas: 2 aulas de música, 2 aulas de plástica y dibujo, 2 talleres de Tecnología, informática y audiovisuales con pizarra digital.
- Laboratorios de Ciencias Naturales, Física y Química.
- Biblioteca con servicio de préstamo de libros.
- Gimnasio y pistas deportivas

El equipo directivo está formado, para el curso 2012-13, por:

- DIRECTOR: D. José Manuel Vaquerizo Fernández
- JEFE DE ESTUDIOS: D. Ignacio Arozarena Gómez
- JEFE DE ESTUDIOS ADJUNTO: Dña. Ester Sánchez Bastardo
- SECRETARIO: D. Constancio Rico Díez

El profesor de Secundaria que ha colaborado activamente en la recopilación de información ha sido el profesor Don Ángel González Lara, siendo jefe del Departamento de Dibujo y Artes Plásticas, y tutor de un curso de 3º E.S.O.; con su colaboración se ha procedido a facilitar a los alumnos un cuestionario objeto del presente estudio.

2.1.2. MUESTRA

Esta muestra no aleatoria se ha escogido en base a dos criterios:

- a) Conexión del autor con el Instituto de Educación Secundaria Las Salinas, ya que el autor estudió 1º y 2º de bachillerato, además de mantener una relación con parte del profesorado de dicho instituto.
- b) Se presupone que la muestra de alumnos escogida de 3º E.S.O. ha adquirido en el primero curso una serie de competencias básicas de Energías Renovables y uso responsable de dispositivos de tecnologías energéticas; aunque bien es cierto cabe destacar que no están obligados a tener las competencias básicas del tercer curso puesto que se desconoce si han superado favorablemente la asignatura de Tecnología a fecha de realización del cuestionario.

De acuerdo al curso y clase elegida, este se corresponde al curso de 3º E.S.O. El contexto legislativo está regulado por el Decreto 52/2007, de 17 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, en el artículo 5 de Organización de los tres primeros cursos (Ciencia, 2007), dice:

1. De conformidad con el artículo 4.1 del Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, las materias de los tres primeros cursos de la educación secundaria obligatoria serán las siguientes:

- *Ciencias de la naturaleza.*
- *Ciencias sociales, Geografía e Historia.*
- *Educación física.*
- *Educación para la ciudadanía y los derechos humanos.*
- *Educación plástica y visual.*
- *Lengua castellana y literatura.*
- *Lengua extranjera.*
- *Matemáticas.*
- *Música.*
- ***Tecnologías***

La asignatura de Tecnologías es obligatoria durante el primer y tercer curso de la E.S.O., y de acuerdo a que el curso es 3º E.S.O. Por lo tanto, en el instante en que se procede a efectuar la recogida de información se corresponde al mes de junio de 2013, los alumnos han cursado, según dicho Decreto 52/2007 (Ciencia, 2007):

Primer curso:

Bloque 9. Energía y su transformación.

- *Fuentes de energía: clasificación general. Energías renovables y no renovables: ventajas e inconvenientes.*
- *Energías no renovables: combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural).*

- *Transformación de energía térmica en mecánica: la máquina de vapor, el motor de combustión interna, la turbina y el reactor. Descripción y funcionamiento.*

Bloque 10. Tecnología y sociedad.

- *La tecnología como respuesta a las necesidades humanas: fundamento del quehacer tecnológico.*
- *Valoración crítica de los efectos del uso de la Tecnología sobre el medio ambiente.*
- *Introducción al estudio del entorno tecnológico y productivo de Castilla y León.*

Tercer curso:

Bloque 7. Energía y su transformación.

- *Energía eléctrica: generación, transporte y distribución.*
- *Centrales. Descripción y tipos de centrales hidroeléctricas, térmicas y nucleares. Tratamientos de los residuos.*
- *Energías renovables: sistemas técnicos para el aprovechamiento de la energía eólica, solar, mareomotriz y biomasa. Importancia del uso de energías alternativas.*
- *Energía y medio ambiente. Eficiencia y ahorro energético. Impacto medioambiental de la generación, transporte, distribución y uso de la energía.*

Bloque 9. Tecnología y sociedad.

- *Tecnología y medio ambiente: impacto ambiental del desarrollo tecnológico. Contaminación. Agotamiento de los recursos energéticos y de las materias primas. Tecnologías correctoras. Desarrollo sostenible.*

Y tal y como se ha indicado, se observa por tanto que el grupo de recogida de información ha adquirido tanto en Educación Primaria como en Primero y Tercero de la E.S.O. una serie de competencias básicas de Energías Renovables y uso responsable de dispositivos de tecnologías energéticas.

2.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Con el objetivo de poder cuantificar el nivel de conocimientos de Energías Renovables y Eficiencia Energética de alumnos de Educación Secundaria Obligatoria, de cara a valorar si se están formando alumnos críticos con su uso, y comprobar si son capaces de vincular sus conocimientos con situaciones reales con preferencia al sector doméstico al que están más acostumbrados. La metodología de investigación cuantitativa utilizando como técnica de recogida de datos los cuestionarios empíricamente desarrollados a partir de la experiencia docente del presente autor en Energías Renovables. Esta técnica permite por una parte obtener datos medibles en diferentes tipos de muestras viables en tiempo, costes y recursos.

El primer problema que se plantea es decidir acerca de cómo y dónde facilitar el cuestionario a los alumnos, en una primera instancia se propuso utilizar la plataforma de Google Drive, donde, con esta herramienta se permite planificar eventos, enviar una encuesta, hacer preguntas a tus estudiantes o recopilar otro tipo de información de forma relativamente fácil y sencilla. Donde además el formulario de Google puede conectarse a una hoja de cálculo de Google. Y en el caso de que haya una hoja de cálculo vinculada al formulario, las respuestas se enviarán automáticamente a la hoja de cálculo.

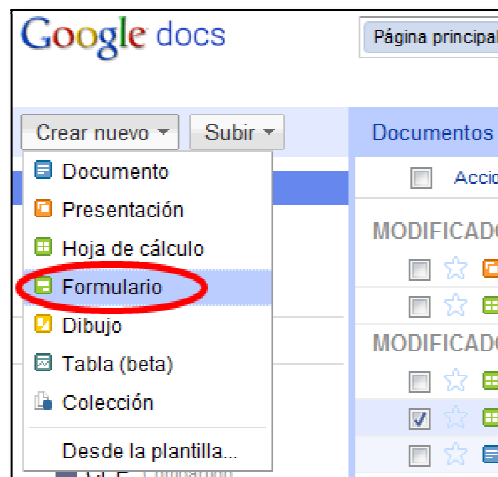


Figura 3: Captura de Google docs

Tal herramienta supone una serie de ventajas e inconvenientes, siendo estas:

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Fomenta el uso de las TIC en el alumnado	Todos los alumnos han de poder tener acceso a una plataforma online para su realización
Supone una recogida de las respuestas de los alumnos muy sencilla y rápida	
No supone un gasto de papel en su realización	
Permite realizarla a distancia sin necesidad de utilizar tiempo en el aula	

Pero a pesar de las múltiples ventajas que tiene la realización de este tipo de cuestionarios, se acordó realizar el cuestionario en formato papel de forma presencial debido a las siguientes razones:

1. El tiempo de realización del estudio es limitado, y la explicación a los alumnos sobre cómo entrar en el sitio de realización de formularios, cómo rellenarlo y el plazo para ello suponía una pérdida de tiempo valioso.
2. El IES Las Salinas no dispone de aulas específicas para que todos los alumnos tengan un ordenador individual, y en el caso de que lo hagan por turnos, el tiempo de realización del cuestionario se demora considerablemente.

Es por ello que, a la vista de los inconvenientes citados, se procedió a facilitar a cada alumno un cuestionario en formato papel, buscando que pudiera ser completado en quince minutos por cada uno, a pesar de que la recogida de información por parte del Investigador se demore considerablemente como posteriormente se indica en el presente trabajo.

2.3. DISEÑO DEL CUESTIONARIO

En primer lugar se debe destacar que los alumnos son considerados como individuos anónimos de una población concreta, en este caso la población se reduce a alumnos de Educación Secundaria.

El cuestionario desarrollado combina dos tipos de preguntas:

- Cerradas, las cuales predominan en el cuestionario.
- Abiertas, que si bien con más completas, implican una dificultad superior a la hora de tratarlas desde el punto de vista estadístico.

Las preguntas cerradas se elaboran de forma que cada alumno no puede responder más que a categorías de respuesta limitadas predefinidas en el propio cuestionario (Vallejo, 2011). Permiten recabar información puntual y objetiva a nivel de Estudio estadístico. Éstas se pueden dividir en:

- Dicotómicas → También denominadas preguntas de todo o nada.
- Tricotómicas → Dan una opción más de respuesta. Son más fáciles de construir y más difíciles de analizar en relación con las dicotómicas.
- Respuesta múltiple → Son aquéllas en las que la respuesta exige incluirse en alguna de las categorías predeterminadas. Nos dan una información más precisa y se presiona menos al sujeto.

Las preguntas abiertas en el cuestionario, buscan que el alumno aporte un punto de vista más persona y ponga de manifiesto sus posibles errores conceptuales. Algunas de ellas intentar fomentar su creatividad en aspectos que él considere más relevantes, permitiendo incluso la realización de esquemas o ilustraciones en el propio cuestionario.

A la vista de los puntos iniciales a tener en cuenta, y destacando el poco tiempo disponible para que los alumnos puedan completar dicho cuestionario, se expone la siguiente estructura de cuestionario propuesto:

1. Datos Socio-Económicos
2. Conocimientos generales sobre Energías Renovables
3. Conocimientos generales sobre Energía Eólica
4. Conocimientos generales sobre Energía Solar
5. Conocimientos generales sobre Energía de la Biomasa
6. Conocimientos generales sobre Energía Geotérmica
7. Conciencia de ahorro energético

2.3.1. DATOS SOCIO-ECONÓMICOS

Se precisa conocer el género del encuestado, de cara a buscar resultados vinculados también a dicha identidad. Siendo una pregunta cerrada dicotómica.

La edad, al estar enfocado a alumnos de 3º ESO, estará comprendida entre los 14 y los 18 años, por ello el rango de valores dado y siendo una pregunta cerrada Múltiple.

De igual modo, se hace necesario conocer el lugar de residencia para vincular resultados con la zona de vivienda habitual, y destacando que I.E.S. Las Salinas se ubica en la localidad de Laguna de Duero, esperando que los alumnos de zonas rurales sean mayoría con respecto a las otras dos opciones mostradas (Ruiz & Molina, 2006).

- | | | |
|--|---|---|
| <p>1. Género:</p> <p><input type="checkbox"/> Varón</p> <p><input type="checkbox"/> Mujer</p> | <p>2. Edad:</p> <p><input type="checkbox"/> 12-14 años</p> <p><input type="checkbox"/> 15-16 años</p> <p><input type="checkbox"/> 17-18 años</p> <p><input type="checkbox"/> + 18 años</p> | <p>3. Lugar de Residencia:</p> <p><input type="checkbox"/> Casco Urbano</p> <p><input type="checkbox"/> Barrio periférico</p> <p><input type="checkbox"/> Zona Rural</p> |
|--|---|---|

Se cuestiona también sobre el nivel de estudios del padre o los padres, y teniendo especial atención a reconocer padres del mismo género, tutores, etc.

- | | |
|--|--|
| <p>4. Nivel de Estudios del padre/madre/tutor:</p> <p><input type="checkbox"/> Sin estudios</p> <p><input type="checkbox"/> Estudios Primarios</p> <p><input type="checkbox"/> Estudios Secundarios</p> <p><input type="checkbox"/> Estudios superiores</p> | <p>5. Nivel de Estudios del padre/madre/tutor:</p> <p><input type="checkbox"/> Sin estudios</p> <p><input type="checkbox"/> Estudios Primarios</p> <p><input type="checkbox"/> Estudios Secundarios</p> <p><input type="checkbox"/> Estudios superiores</p> |
|--|--|

Por último, se exponen una serie de preguntas abiertas, donde el fin principal no es la creatividad tal y como se ha indicado anteriormente, sino el no saturar de opciones el cuestionario, debido a las múltiples profesiones de los padres y la profesión deseada por cada alumno:

6. Profesión actual del padre/madre/tutor:

7. Profesión actual del padre/madre/tutor:

8. Profesión futura deseada por el alumno:

2.3.2. CONOCIMIENTOS GENERALES SOBRE ENERGÍAS RENOVABLES

Una vez se ha completado los datos puramente estadísticos y generales, se procede a entrar en averiguar los conocimientos y opiniones que los alumnos de 3º E.S.O. tienen acerca de las Energías Renovables, para ello se exponen una serie de preguntas cerradas.

En la primera de ellas se busca saber si los alumnos entienden el concepto de energía renovable como una energía inagotable y capaz de ser utilizada sin perjuicio a su desabastecimiento, al menos en términos generales:

1. La principal diferencia de las Energías Renovables frente a las Energías No Renovables, es que las Energías Renovables son...

- Inagotables
- Artificiales
- Naturales
- Baratas

Posteriormente se les pide su punto de vista en relación a las energías renovables, con el objetivo de saber si alguno de ellos puede estar en contra de las energías renovables debido a información o errores en su concepto:

2. ¿Cuál es tu opinión sobre la generación de electricidad a partir de fuentes de energías renovables?

- A favor
- En contra
- No sabe/No contesta

Se conocen múltiples tipos de energías renovables, existiendo una serie de fuentes de energía renovables más conocidos y, a priori, todos ellos estudiados en el primer y tercer curso de Secundaria, por ello se les pregunta acerca de su conocimiento sobre las energías renovables, existiendo 4 opciones y ninguna de ellas intermedias para buscar una mayor implicación en la respuesta:

3. Marca con una "X" tu grado de conocimiento de las distintas tecnologías de energías renovables: 0 (nada), 1 (poco), 2 (mucho), 3 (experto)

	Grado de Conocimiento			
	0	1	2	3
Eólica				
Fotovoltaica				
Biomasa				
Hidráulica				
Solar Térmica				
Geotérmica				
Hidrógeno				

Igualmente se les pregunta sobre si existe un vínculo entre el concepto de energías renovables y su entorno extraescolar, buscando no sólo conocer el dato en sí, sino un aprendizaje significativo de forma que sean capaces de encontrar conceptos teóricos en entornos reales.

4. ¿Existen instalaciones de energías renovables en tu hogar?

- Si
- No
- No sabe/No contesta

5. En caso de respuesta afirmativa en la pregunta anterior ¿De qué tipo?

- | | |
|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Eólica | <input type="checkbox"/> Solar Térmica |
| <input type="checkbox"/> Fotovoltaica | <input type="checkbox"/> Geotérmica |
| <input type="checkbox"/> Biomasa | <input type="checkbox"/> Otras (explicar) |

Otras:

6. ¿Existen instalaciones de energías renovables próximas a tu lugar de residencia?

- Si
- No
- No sabe/No contesta

7. En caso de respuesta afirmativa en la pregunta anterior ¿De qué tipo?

- | | |
|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Eólica | <input type="checkbox"/> Solar Térmica |
| <input type="checkbox"/> Fotovoltaica | <input type="checkbox"/> Geotérmica |
| <input type="checkbox"/> Biomasa | <input type="checkbox"/> Hidráulica |
| <input type="checkbox"/> Hidrógeno | <input type="checkbox"/> Otras (explicar) |

Otras:

Aunque pueda resultar redundante, el contexto del hogar no es el mismo que el del entorno, y hay fuentes de energía renovables en el entorno fuera de casa que difícilmente pueden vincularse al hogar en sí, como parques eólicos, presas de agua, etc. Recordando la ubicación rural del IES Las Salinas.

2.3.3. CONOCIMIENTOS GENERALES DE ENERGÍA EÓLICA

En esta parte de la encuesta se procede a ir desglosando las principales energías renovables estudiadas y, a priori, aprendidas por los alumnos de 3º E.S.O.; recordando nuevamente el tiempo limitado de realización del cuestionario.

Lo primero de todo es conocer su opinión acerca de este tipo de energía, que si bien en el apartado anterior se ha preguntado acerca de su opinión de las energías renovables en general, es necesario conocer su opinión de cada energía renovable puesto que no todas simpatizan por igual con los alumnos, sobre todo cuanto más conocimiento tienen sobre ellas, más críticos pueden volverse:

1. ¿Cuál es tu opinión sobre la generación de electricidad a partir de fuente de energía eólica?

- A favor
- En contra
- No sabe/No contesta

En relación al conocimiento de la energía, la manera escogida para valorar su conocimiento sobre dicha energía eólica es la de preguntar sobre el conocimiento de ventajas y desventajas de este tipo de energía. Observándose que las preguntas no son puramente cerradas, si no que la respuesta afirmativa exige una ventaja o desventaja explicativa por el alumno, en caso de que exista respuesta afirmativa y no haya explicación, la respuesta se tomará como negativa:

2. ¿Conoces alguna ventaja del uso de energía eólica?

- Si. Diga al menos una:
- No

3. ¿Conoces alguna desventaja del uso de energía eólica?

- Si. Diga al menos una:
- No

Dichas ventajas y desventajas pueden recogerse en la pregunta posterior, donde los alumnos pueden adelantarse a las dos anteriores preguntas y recoger información mostrada en la tabla siguiente, fomentando un aprendizaje implícito y que permite cuantificar, de un modo semejante a las dos preguntas anteriores, su conocimiento acerca de la energía eólica a través de sus ventajas y desventajas.

4. De las siguientes afirmaciones vinculadas a la instalación de Parques Eólicos, ¿cuáles consideras que son verdaderas o falsas? Marca con una “x” tu opción escogida:

	Verdadero	Falso	No sabe/No contesta
Son ruidosos			
Producen impacto visual negativo			
Molestan a la fauna			
Destruyen el suelo y vegetación			
Crean puestos de Trabajo			
Es una energía segura			
Permiten el acceso de electricidad a lugares remotos			

Nota: Durante el transcurso de la realización del cuestionario por parte de los alumnos de tercero de la E.S.O.; los alumnos preguntaban abiertamente sus dudas, y cabe destacar que hubo una discusión sobre el concepto de energía segura, aclarando que el término seguro se refiere a la ausencia de daño o peligro de los usuarios de este tipo de energía; pudiendo extrapolar a la fauna y flora colindante.

Por último, se facilita una pregunta abierta que busque la creatividad del alumno, a pesar de que el tiempo es limitado, esta pregunta puede ayudar no sólo a clarificar conceptos al alumno, si no a valorar la capacidad de observación del alumno en el contexto de las energías renovables:

5. ¿Se te ocurre alguna idea o ejemplo para aprovechar la Energía Eólica en el sector doméstico? Se permite realizar esquema a modo de ejemplo

Ejemplo:

2.3.4. CONOCIMIENTOS GENERALES DE ENERGÍA SOLAR

De igual modo al mostrado en el apartado anterior de la energía Eólica, en esta parte del cuestionario se busca conocer los conocimientos y opiniones acerca de la energía solar, realizando a su vez una división entre la energía solar térmica y le energía solar fotovoltaica. Para ello se busca averiguar si conocen la diferencia entre ambos tipos de energía solar; y nuevamente buscando una explicación razonada de forma que la pregunta tenga validez a la hora de ser estudiados sus resultados:

1. ¿Conoces las diferencias entre energía solar térmica y energía solar fotovoltaica?

- Si
 No

2. En caso de respuesta afirmativa en la pregunta 1. Explica con sus palabras las diferencias principales:

Diferencias:

Para posteriormente preguntar, en primer lugar sobre la energía fotovoltaica, y en segundo lugar sobre la energía solar térmica, siguiendo una estructura similar a la descrita para la energía eólica:

3. ¿Cuál es tu opinión sobre la generación de electricidad a partir de fuente de energía solar fotovoltaica?

- A favor
 En contra
 No sabe/No contesta

4. ¿Conoces alguna ventaja del uso de energía solar fotovoltaica?

- Si (Diga al menos una)
 No

5. ¿Conoces alguna desventaja del uso de energía solar fotovoltaica?

- Si (Diga al menos una)
 No

6. De las siguientes afirmaciones que siempre acompañan a la instalación de Parques Fotovoltaicos, ¿cuáles consideras que son verdaderas o falsas?

	Verdadero	Falso	No sabe/No contesta
Ocupan poco espacio en su implantación			
Producen impacto visual negativo			
El período de amortización del parque es elevado			
No genera residuos en la fabricación de placas solares			
Crean puestos de Trabajo			
Es una energía segura			

7. ¿Cuál es tu opinión sobre la generación de electricidad a partir de fuente de energía solar térmica?

- A favor
 En contra
 No sabe/No contesta

8. ¿Conoces alguna ventaja del uso de energía solar térmica?

- Si (Diga al menos una)
 No

9. ¿Conoces alguna desventaja del uso de energía solar térmica?

- Si (Diga al menos una)

Y por último, y al igual a lo expuesto en el apartado de la energía eólica, se facilita una pregunta abierta que busque la creatividad del alumno, a pesar de que el tiempo es limitado, esta pregunta puede ayudar no sólo a clarificar conceptos al alumno, si no a valorar la capacidad de observación del alumno en el contexto de las energías renovables:

10. ¿Se te ocurre alguna idea o ejemplo para aprovechar la Energía Solar Térmica y/o fotovoltaica en el sector doméstico? Se permite realizar esquema a modo de ejemplo

Ejemplo:

2.3.5. CONOCIMIENTOS GENERALES DE ENERGÍA DE LA BIOMASA

Considerando la energía de la biomasa como una de las energías renovables que más auge ha tenido en la última década, se hace necesario incluirla como Energía renovable importante y, por tanto, necesaria de disponer de un mínimo conocimiento acerca de ella.

En primer lugar se busca conocer la opinión del alumno acerca de su uso:

1. ¿Cuál es tu opinión sobre la generación de electricidad a partir de la biomasa?

- A favor
 En contra
 No sabe/No contesta

Y debido a que es un tipo de energía particular y muy de moda, se busca valorar y cuantificar si el alumno conoce terminología específica de este tipo de energía, esta pregunta no se ha realizado en los otros apartados por la razón de que son energías más conocidas a priori:

2. ¿Conoces el término “pellet”?

- Si (Explique con sus palabras)
 No

Nuevamente se repite la estructura de valorar el conocimiento de este tipo de energía mediante la identificación de ventajas o desventajas de ella:

3. ¿Conoces alguna ventaja del uso de biomasa?

- Si (Diga al menos una)
 No

4. ¿Conoces alguna desventaja del uso de biomasa?

- Si (Diga al menos una)
 No

5. De las siguientes afirmaciones que siempre acompañan a la instalación de Calderas de Biomasa, ¿cuáles considera que son verdaderas o falsas?

	Verdadero	Falso	No sabe/No contesta
El rendimiento de la caldera es superior con respecto a calderas de combustibles fósiles			
Emiten menor CO ₂ en comparación con calderas de combustibles fósiles			
Provocan un aumento económico en el medio rural			
La materia prima proviene de desechos naturales como cáscaras de cereales, desechos de plantas, etc.			
Crean puestos de Trabajo			
Es una energía segura			

Para finalmente volver al esquema de pregunta abierta sobre el uso de este tipo de energía en contextos extraescolares:

- 6. Se te ocurre alguna idea o ejemplo para aprovechar la Energía de la Biomasa en el sector doméstico?
Se permite realizar esquema a modo de ejemplo**

Ejemplo:

2.3.6. CONOCIMIENTOS GENERALES DE ENERGÍA GEOTÉRMICA

Este tipo de energía es más desconocida y menos estudiada en los contextos escolares, bien es cierto que en la zona geográfica donde se ubica el IES Las Salinas, no se encuentra implantada debido a la peculiaridad de su localización en puntos geográficos muy concretos. Por ello se decide preguntar por este tipo de energía ya que aunque se encuentra en un segundo plano, es una energía muy limpia y altamente aprovechable en entornos domésticos.

En primer lugar se busca conocer la opinión del alumno acerca de su uso:

- 1. ¿Cuál es tu opinión sobre la generación de electricidad a partir de instalaciones geotérmicas?**

- A favor
 En contra
 No sabe/No contesta

Nuevamente se repite la estructura de valorar el conocimiento de este tipo de energía mediante la identificación de ventajas o desventajas de ella:

- 2. ¿Conoces alguna ventaja del uso de la energía geotérmica?**

- Si (Diga al menos una)
 No

- 3. ¿Conoces alguna desventaja del uso de la energía geotérmica?**

- Si (Diga al menos una)
 No

4. De las siguientes afirmaciones que siempre acompañan a instalaciones geotérmicas, ¿cuáles considera que son verdaderas o falsas?

	Verdadero	Falso	No sabe/No contesta
Permite aprovechar el calor directamente a través de bombas de calor			
Únicamente se localiza en sitios concretos			
Provocan un deterioro del entorno			
Los residuos son mínimos			
No genera ruidos exteriores			

Y nuevamente se repite la pregunta de creatividad donde se cuestiona sobre el uso de este tipo de energía en contextos extraescolares:

Ejemplo:

--

2.3.7. CONOCIMIENTOS SOBRE AHORRO ENERGÉTICO

En la última sección del cuestionario, se busca el conocer el grado de implicación y conciencia ecológica que los alumnos tienen, y aplican en sectores tales como el doméstico. Esta batería de preguntas cerradas permite conocer si en el entorno de su hogar existe un grado de sentimiento ecológico y, en cierto modo, cívico y asociado a una sociedad avanzada, siendo:

1. De las siguientes afirmaciones vinculadas al ahorro energético doméstico, ¿cuáles consideras que son afirmativas o negativas? Marca con una "x" tu opción escogida:

	Si	No	No sabe/No contesta
¿Utilizas bombillas de bajo consumo?			
¿Desenchufas los aparatos eléctricos cuando no los usas?			
¿Conoces los niveles energéticos de los electrodomésticos de tu hogar?			
¿Utilizas con más frecuencia la ducha en vez de la bañera?			
¿Recicláis en casa?			
¿Has llevado productos al punto limpio alguna vez?			

Y finalmente, se realiza una pregunta abierta para el caso de alumnos implicados con el medio ambiente y que quieran aportar su grano de arena acerca de las medidas de ahorro energético que aplican:

2. ¿Utilizas medidas adicionales a las expuestas de ahorro energético en tu hogar?

Medidas:

3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

3.1. INTRODUCCIÓN A LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO

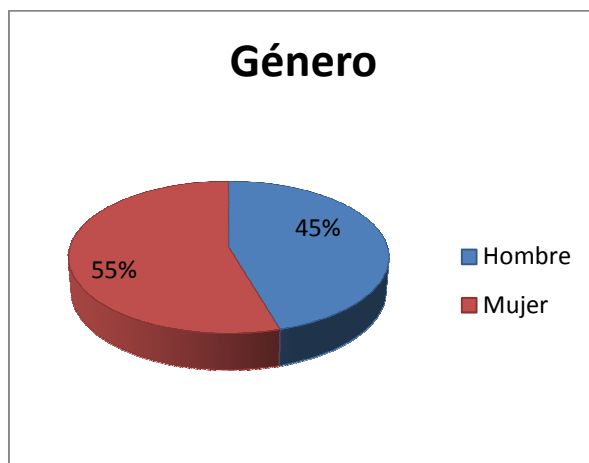
Una vez expuesto el tipo de cuestionario a realizar a los alumnos de 3º E.S.O. del I.E.S. las Salinas ubicado en Laguna de Duero, se procede a ir desglosando los resultados obtenidos valorando y cuantificando dichos resultados de cara a sacar una serie de conclusiones finales a exponer en el último apartado del presente proyecto.

La estructura del presente apartado se corresponde con la estructura del propio cuestionario, siendo (Ver Anexo I: Hoja de resultados):

1. Datos Socio-Económicos
2. Conocimientos generales sobre Energías Renovables
3. Conocimientos generales sobre Energía Eólica
4. Conocimientos generales sobre Energía Solar
5. Conocimientos generales sobre Energía de la Biomasa
6. Conocimientos generales sobre Energía Geotérmica
7. Conciencia de ahorro energético

3.2. RESULTADOS: DATOS SOCIO-ECONÓMICOS

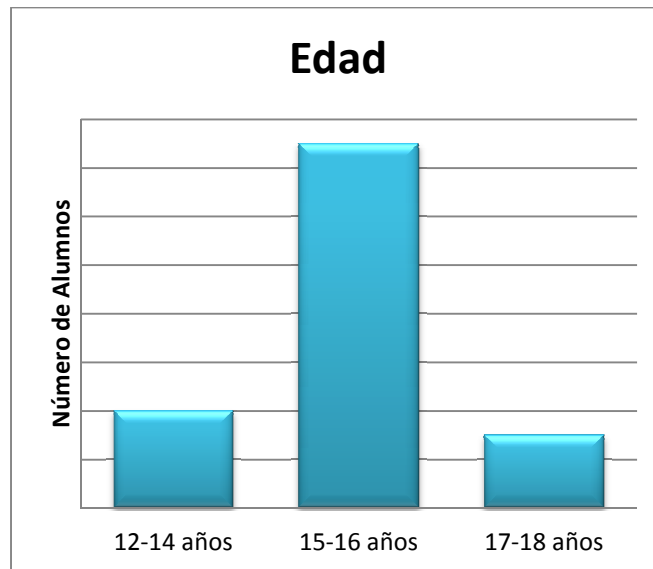
Existe un mayor número de alumnas que de alumnos en la muestra escogida, siendo la diferencia muy leve tal y como se indica en el gráfico circular siguiente:



Y debido a la localización geográfica del instituto IES Las Salinas, la gran mayoría de los alumnos pertenecen al propio municipio de Laguna de Duero o a municipios colindantes, donde únicamente un alumno pertenece a un barrio de Valladolid pudiendo considerar la propia localidad de Laguna de Duero como un barrio periférico de Valladolid:

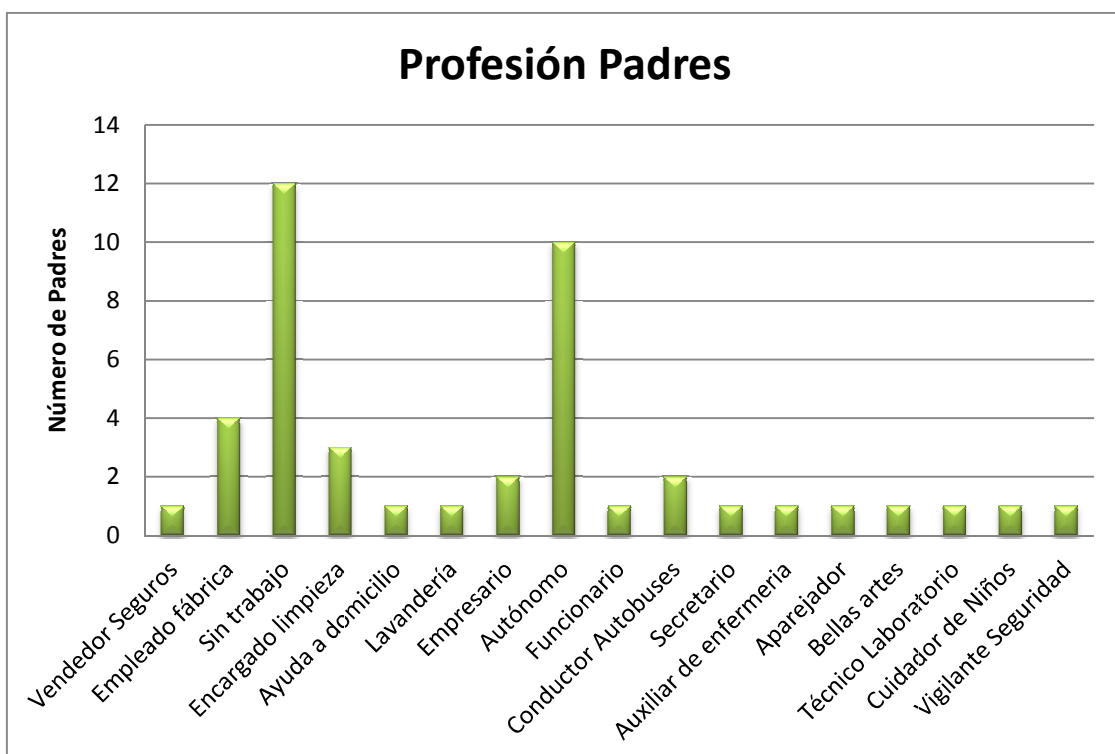
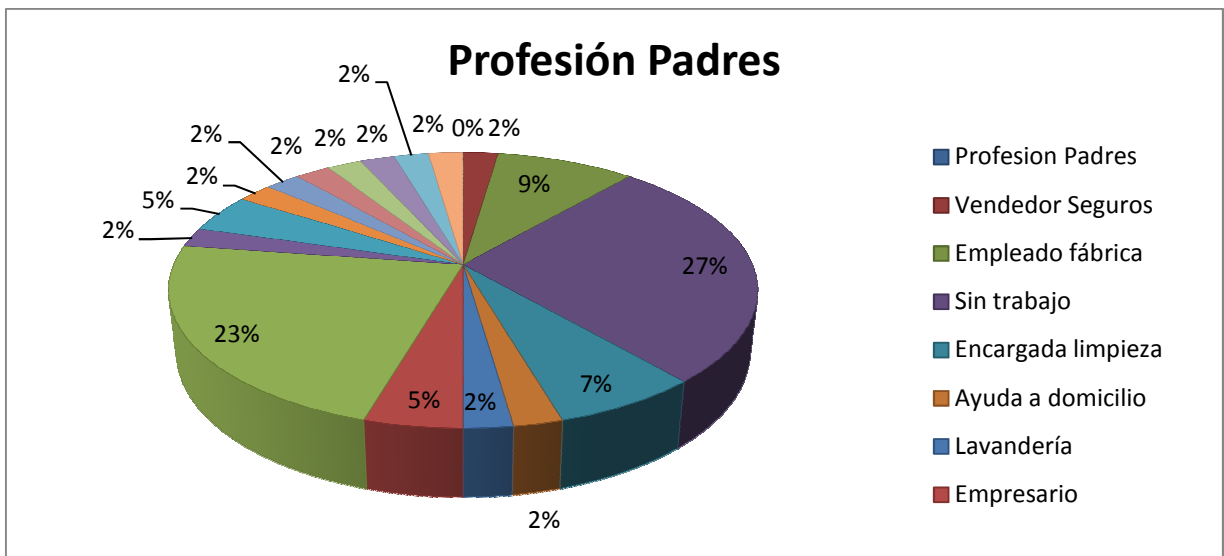
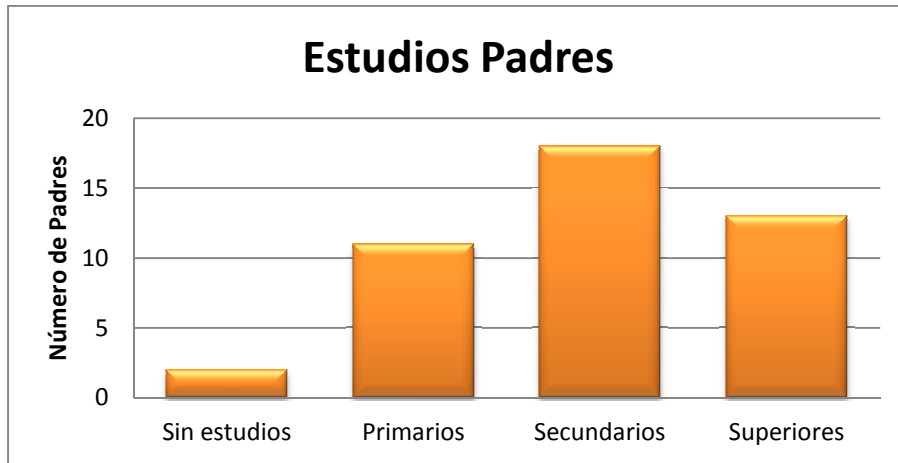


Las edades, debido a que son alumnos de 3º E.S.O., se corresponden con el rango de 15 a 17 años ambos inclusive, aunque existen alumnos fuera de ese rango tanto por debajo, cumplen la edad a partir de junio, o repetidores como es el caso de 3 alumnos del aula:

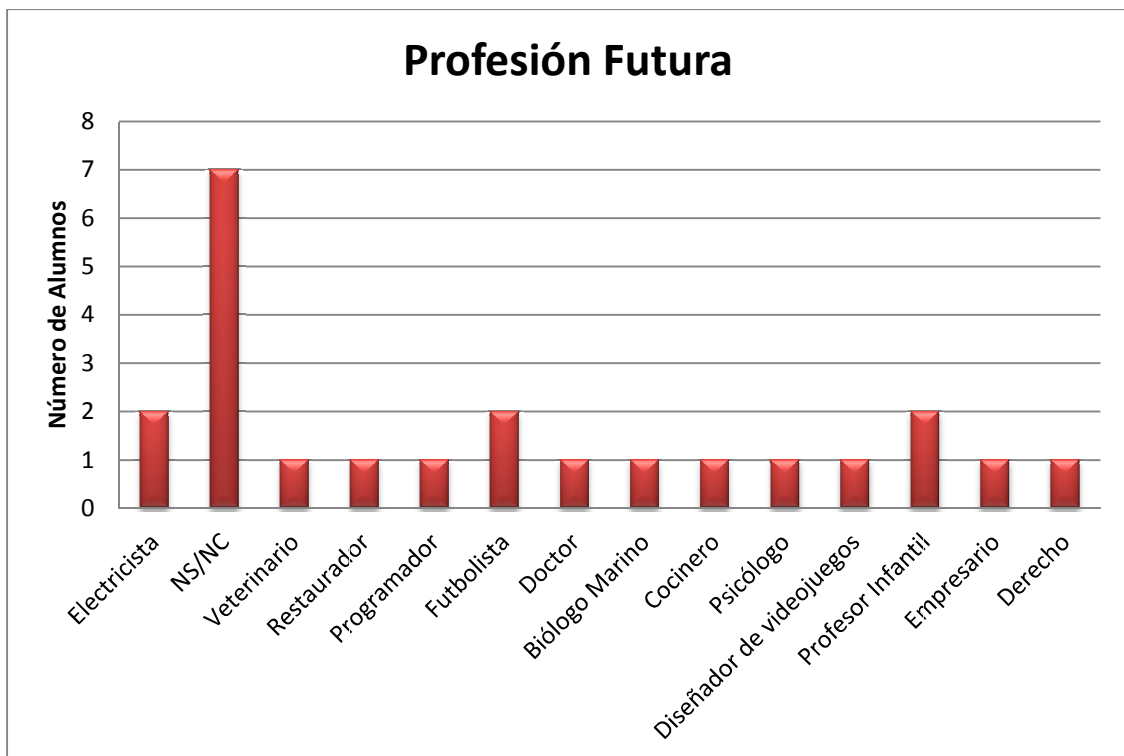


El nivel de estudios de los padres o tutores viene directamente vinculado a las profesiones que desempeñan, en el presente gráfico se exponen las profesiones indicadas y el número de padres que trabajan en ellas, se observa que un elevado número de padres o tutores se encuentran desempleados, siendo mayoría con respecto al resto de profesiones; así como la existencia de una gran cantidad de trabajadores autónomos que, entre desempleados y autónomos, suman un 50% de los empleos totales.

Actualmente el número de desempleados en España asciende a 6.202.700 personas, y la tasa sube al récord del 27,16% en el primer trimestre de 2013; coincidiendo con el porcentaje de padres desempleados de los alumnos de la muestra escogida; siendo por tanto una muestra muy representativa en este aspecto:



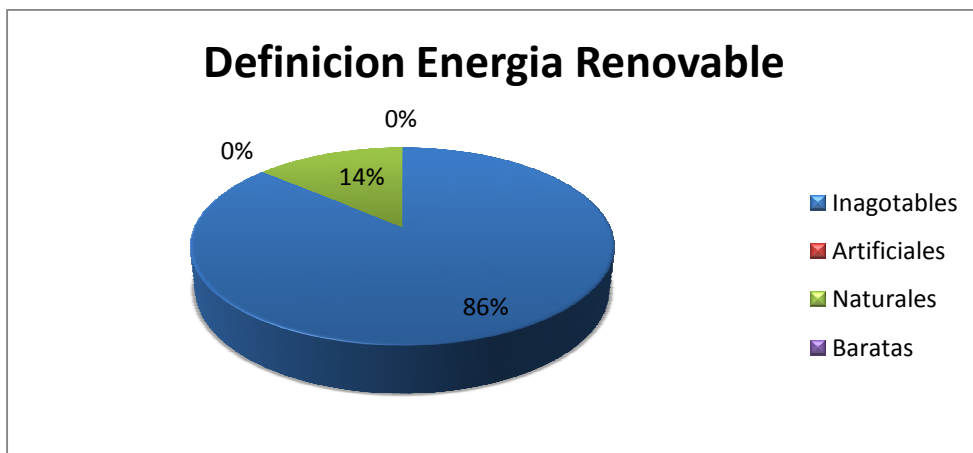
Y por último, cabe destacar las opciones de trabajo futuro elegidas por los alumnos, donde se sospechaba que muchos de ellos no se han planteado en ningún momento la profesión deseada futura; y de acuerdo a las edades comprendidas entre 15 y 16 años como mayoritarias, denota una falta de implicación en el sistema laboral donde van a incorporarse, siendo por tanto un aspecto que debería de estudiarse y tratarse en el propio aula, dando por ejemplo una charla sobre profesiones con más salida profesional, las más demandadas o incluso las vinculadas a aficiones de los propios alumnos:



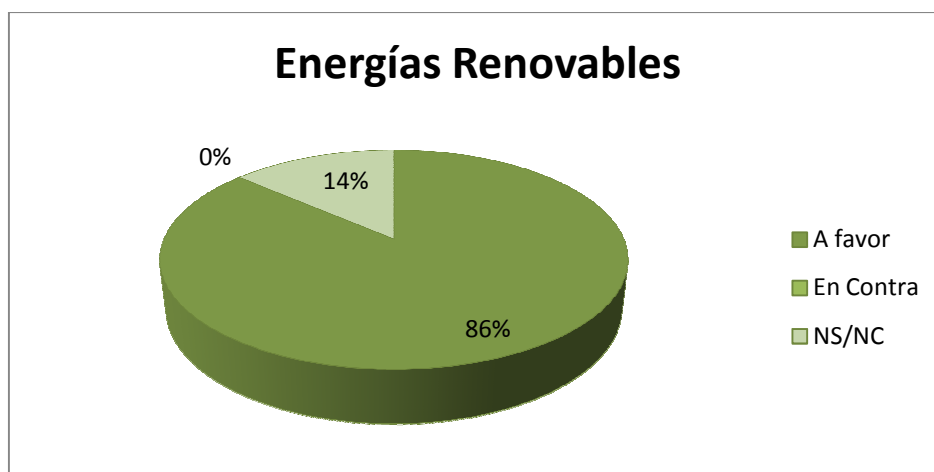
NOTA: Se adjunta como Anexo II una propuesta de Investigación-Acción adicional vinculada a esta problemática de indecisión de profesión futura; y asociada al apartado de Propuestas futuras del presente TFM.

3.3. RESULTADOS: CONCEPTOS GENERALES DE ENERGÍAS RENOVABLES

La primera pregunta del presente apartado busca el conocer la característica esencial del concepto de Energía Renovable, siendo ésta Inagotable; donde la mayoría de los alumnos han respondido correctamente, y únicamente el 14% ha definido como Natural el concepto de energía renovable, no siendo correcto puesto que las energías no renovables están vinculadas con la característica Natural en su más estricta definición: *Perteneciente o relativo a la naturaleza o conforme a la cualidad o propiedad de las cosas (RAE)*

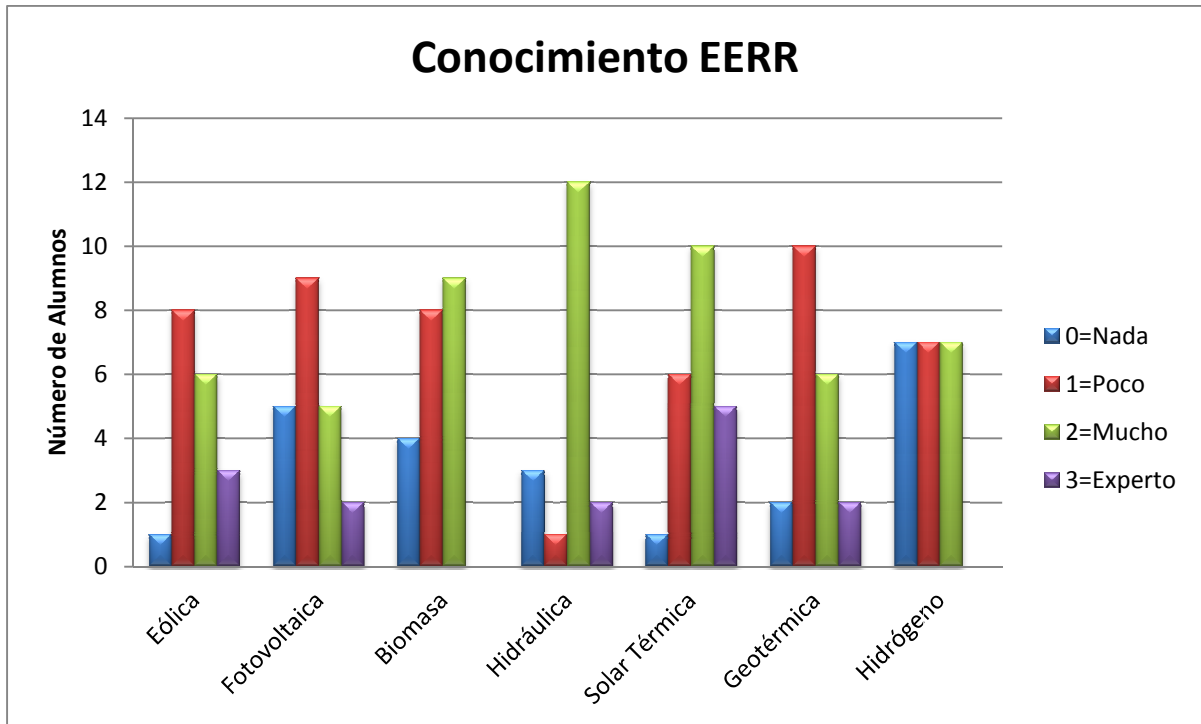


En cuanto a la opinión de los alumnos con respecto a si están o no a favor del uso de las Energías Renovables, se esperaba unanimidad en la respuesta, aunque sorprende encontrarse con determinados alumnos que no se pronuncian al respecto, pudiendo ser por desconocimiento de las ventajas o inconvenientes de éstas, o por pasividad en las contestaciones de este tipo de cuestionarios anónimos:



En cuanto a la batería de preguntas sobre el grado de conocimiento de energías renovables, y con el objeto de evitar el término medio tan habitual en este tipo de formatos de preguntas, se observa que:

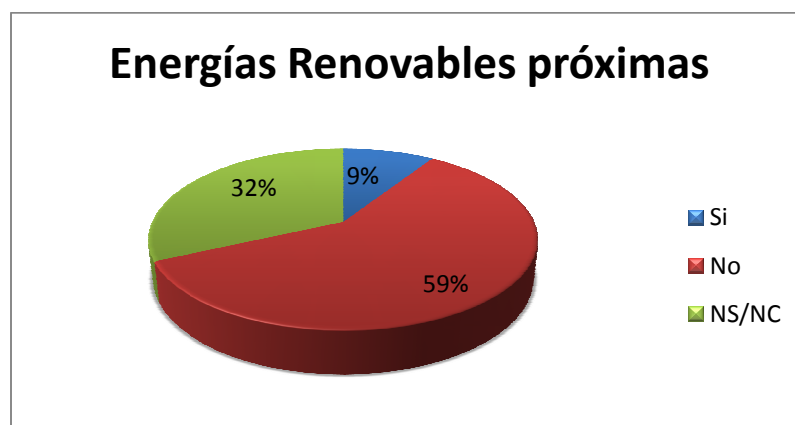
- La energía hidráulica junto con la solar, son los tipos de energías más conocidas por los alumnos, algo en parte lógico atendiendo a los contenidos habituales de los temas de Energías Renovables en la asignatura de tecnología tanto de 1º E.S.O. como de 3º E.S.O. Y por ello se aplaude que los alumnos se vean capaces de explicar y razonar el origen, ventajas y desventajas de ambos tipos de fuentes de energía.
- La energía eólica, a pesar de ser un tipo de Energía Renovable principal, la cual se estudia habitualmente y en el entorno de Laguna de Duero y, por ende, Valladolid, suelen verse molinos de viento en funcionamiento; sorprende que la mitad de los alumnos consideran que tienen poco o nulo conocimiento de este tipo de Energía renovable.
- La energía de la biomasa se encuentra en un punto de conocimiento también relativamente bajo, aunque cabe destacar que este tipo de energía no se enseña en profundidad en los contenidos de los temas de Energías renovables en la asignatura de tecnología tanto de 1º E.S.O. como de 3º E.S.O; y por tanto el resultado de conocimientos de este tipo de energía era el esperado.
- Del mismo modo se muestra el grado de conocimiento de la Energía Solar Térmica, cuya proporción mayoritaria es de poco o nulo conocimiento, aunque cabe destacar la opinión de 5 alumnos que se consideran expertos en ello, entendiendo el término experto como capaces de poder explicar de manera extensa las características y tipos principales de este tipo de energía renovable.
- En cuanto al conocimiento de la energía geotérmica, un 32% de los alumnos afirman tener conocimientos sobre este tipo de energía renovable, e incluso 2 de ellos se consideran expertos a la vista de los resultados.
- Por último se ha procedido a introducir el tipo de Energía Renovable procedente del Hidrógeno, no es un tipo de energía usual o ampliamente utilizado, pero se destaca que existen muchas líneas de investigación, sobre todo vinculadas al sector del transporte, donde una de las posibles alternativas a la dependencia de combustibles fósiles en dicho sector del transporte, recae sobre el uso del hidrógeno como combustible limpio y renovable. Y donde 2/3 de los alumnos han mostrado su desconocimiento sobre este tipo de energía renovable.



Por último, y en relación con este apartado del presente estudio; se formula una primera pregunta cerrada vinculada con una pregunta abierta en función de la respuesta a la primera pregunta. Los resultados no son positivos, solamente un 9% de los alumnos han afirmado que conocen instalaciones de energía renovable próximas a su lugar de residencia; donde las Energías renovables indicadas por los alumnos han sido:

- Energía Renovable Eólica
- Energía Solar Térmica

Sorprende igualmente el desconocimiento del 32% de los alumnos acerca de si conocen o no instalaciones de Energías Renovables próximas; además del indicativo de que el 59% asegura que no existen en sus proximidades, dando a entender que no existe una cultura de fomento de las instalaciones de Energías Renovables en sectores urbanos tales como residencias, pisos, adosados, etc.

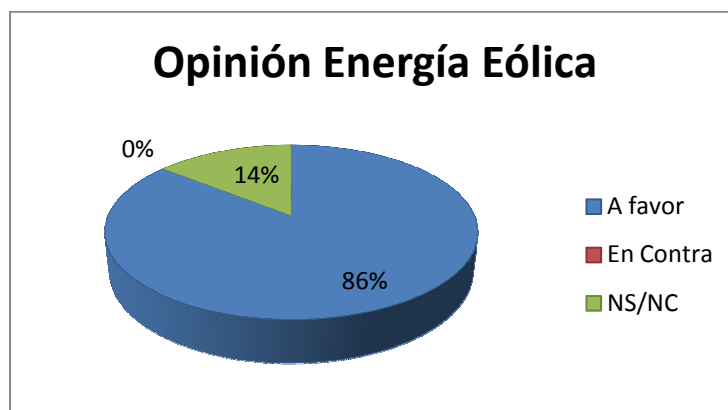


3.4. RESULTADOS: CONCEPTOS GENERALES DE ENERGÍA EÓLICA

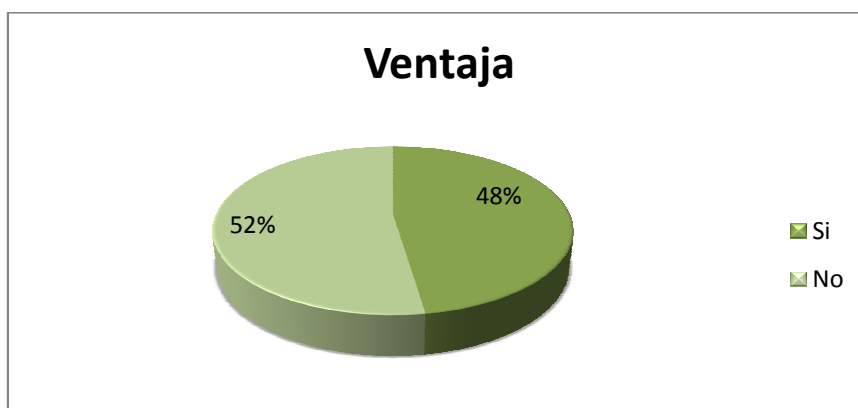
Se ha observado que la energía eólica no ha sido una de las Energías Renovables que más conocen los alumnos, si no que la mitad de los alumnos han mostrado un desconocimiento parcial o total acerca de este tipo de energía.

Es por ello que se procede a analizar los resultados obtenidos en este apartado, sus opiniones, así como las respuestas a las preguntas abiertas que se les proponen.

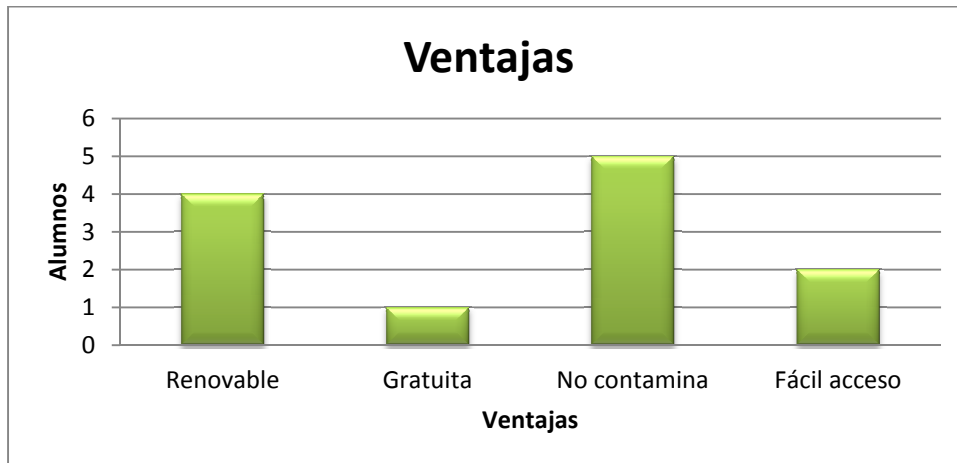
En primer lugar se observa que una amplia mayoría está a favor de la Energía Eólica, a pesar de que como se ha comentado, la mitad de los alumnos no disponen de amplios conocimientos acerca de ella:



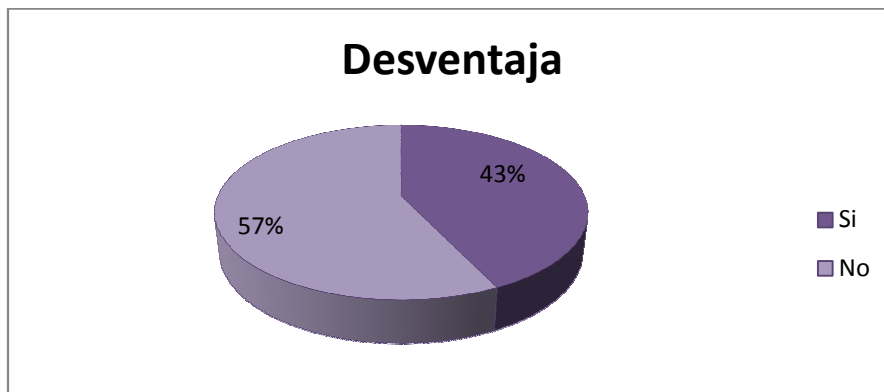
En cuanto a las ventajas que conocen la muestra de alumnos de 3º E.S.O., denota que el reflejo indicado acerca de si conocen o no la energía eólica se corresponde en porcentaje con las ventajas indicadas y reflejadas, siendo el porcentaje de alumnos que afirma conocer ventajas de la energía eólica:



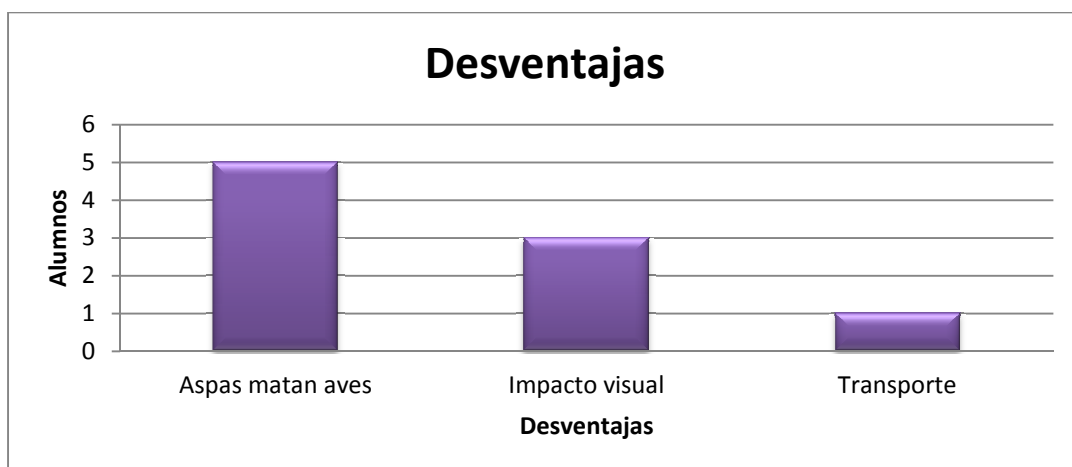
Y donde las ventajas descritas en la correspondiente respuesta de la pregunta abierta son:



De igual modo, existe un porcentaje ligeramente superior de alumnos que indican que conocen desventajas de la energía eólica, en este caso la diferencia no es relevante para indicar que existe contradicción entre las respuestas del apartado 2 del cuestionario y las respuestas de la pregunta descrita. Siendo el porcentaje de alumnos que afirma conocer desventajas de la energía eólica:



Y donde las desventajas descritas en la correspondiente respuesta de la pregunta abierta son:



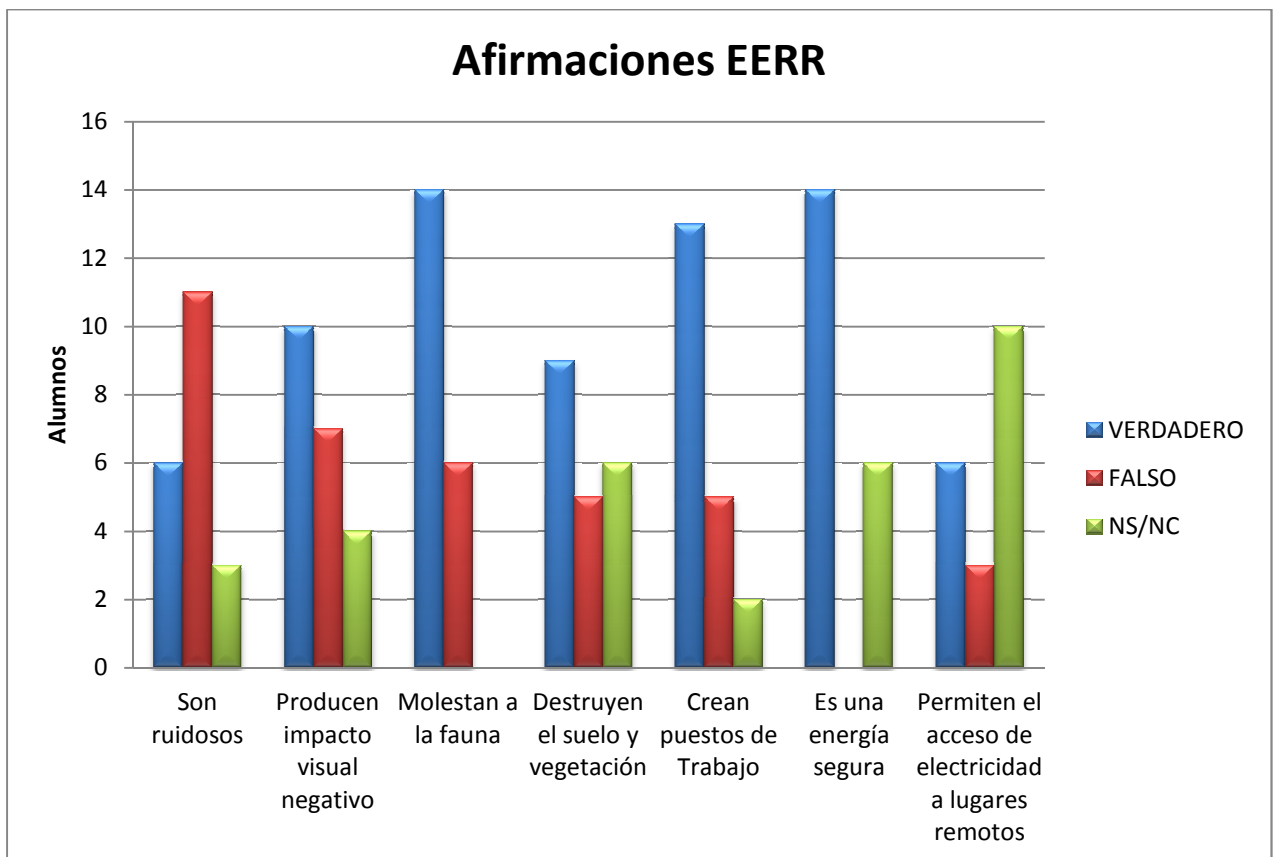
A la hora de cuantificar el conocimiento que determinados alumnos han admitido como conocedores de la Energía Eólica, se realiza una serie de preguntas cerradas de distintas afirmaciones, siendo la solución a las afirmaciones de los parques eólicos:

- a) Son ruidosos → Falso, es cierto que el movimiento de las hélices genera turbulencias aerodinámicas que redundan en un ruido repetitivo y continuado. Pero debido a su ubicación y la necesidad de espacio para poder instalarse, no son estructuras que generen elevado ruido o molestia para poblaciones cercanas o para la fauna colindante. (Gourières, 1983)
- b) Producen un impacto visual negativo → Verdadero al ser estructuras de gran tamaño y colocadas en puntos estratégicos que permiten ser divisadas desde la lejanía.
- c) Molestan a la fauna → Verdadero, especialmente a las aves debido al movimiento de las hélices de los aerogeneradores.
- d) Destruyen el suelo y la vegetación → Verdadero al necesitar amplio espacio colindante para su implantación, además de que cuanto menos flora exista, mayores serán las corrientes de viento.
- e) Crean puestos de trabajo → Verdadero, tanto durante su implantación como durante su funcionamiento al requerir un mantenimiento periódico continuado.
- f) Es una energía segura → Verdadero ya que no supone un elevado riesgo para el entorno ni para las personas, al ser una energía de simple construcción y mantenimiento.
- g) Permite el acceso de electricidad a lugares remotos → Verdadero, especialmente para localidades alejadas de centros de distribución energética pero que puedan disponer de velocidades de viento elevadas para instalar este tipo de aerogeneradores.

Una vez explicadas las respuestas, se observan las respuestas de los alumnos, que manteniendo el mismo orden de preguntas, los resultados son:

- a) Más de la mitad de los alumnos han indicado que los parques eólicos no son ruidosos; observándose que un porcentaje de alrededor el 30% han indicado que sí son ruidosos, pudiéndose entender que se refieren al aspecto de su implantación o el ruido continuado del movimiento rotativo de las hélices; pero igualmente la respuesta mayoritaria ha sido correcta.
- b) En este caso ha habido un reparto similar entre aquellos que han interpretado como verdadera que los parques eólicos producen un impacto visual negativo, si bien es cierto que es una pregunta de carácter sensiblemente subjetivo puesto que a determinados sujetos no les parece molesto estructuras de aerogeneradores en determinados emplazamientos. Además de que se puede comparar con otro tipo de instalaciones energéticas como parques fotovoltaicos que puedan suponer un mayor impacto visual.

- c) La mayoría ha indicado que sí molestan a la fauna, en consonancia con la respuesta arriba indicada.
- d) Nuevamente existe un reparto similar entre verdadero y falso, destacando sensiblemente la respuesta verdadera frente a la falsa; en consonancia con la respuesta correcta.
- e) La mayoría opina que sí crean puestos de trabajo, en correspondencia con la respuesta arriba indicada.
- f) De la misma manera, y de forma unánime, se considera a la energía eólica como una energía segura.
- g) Por último existe un cierto desconocimiento acerca de si este tipo de energía permite el acceso a ella en lugares remotos, aunque sigue siendo la opción mayoritaria la respuesta afirmativa.



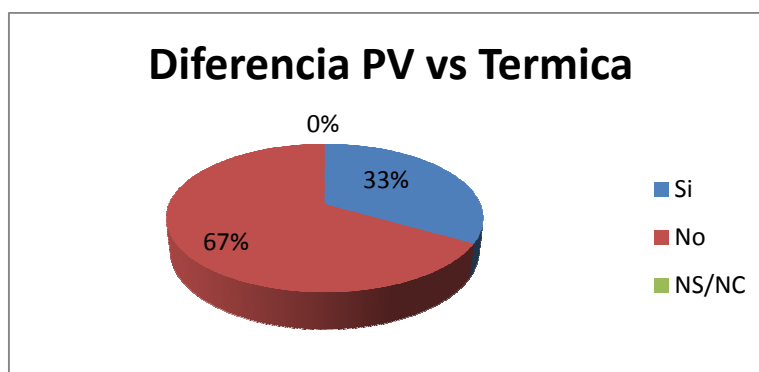
Por último se recoge las respuestas de dos únicos alumnos, a la pregunta abierta y de carácter creativo acerca de si se les ocurre alguna idea o ejemplo para aprovechar la Energía Eólica en el sector doméstico, donde la respuesta única ha sido el utilizar las corrientes de aire generadas por la apertura de ventanas en una estancia para ventilarla y refrescarla; a modo de conversión de energía eólica en energía térmica a través de un intercambio natural de calor.

3.5. RESULTADOS: CONCEPTOS GENERALES DE ENERGÍA SOLAR

La energía solar ha sido una de las energías que más conocen los alumnos a tenor de los resultados descritos anteriormente, donde la fotovoltaica destaca sustancialmente con respecto a la térmica de acuerdo a porcentajes de conocimientos altos o expertos de 75% y 35% respectivamente. Siendo un dato interesante puesto que a nivel científico la energía solar térmica es, a priori, más sencilla de entender que la fotovoltaica para alumnos de 1º y 3º E.S.O.

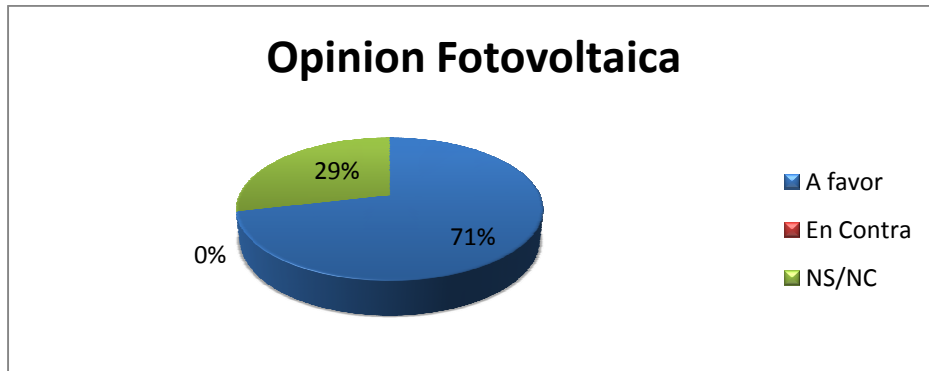
En primer lugar se cuestiona acerca de si conocen la diferencia entre la energía Solar Térmica y la Fotovoltaica, puesto a continuación se desglosará los resultados de dichas afirmaciones y se comprobará si existe o no concordancia en sus respuestas. Los resultados muestran que el 67% de los alumnos desconocen la diferencia entre ambos tipos de energía solar, siendo este resultado contradictorio con la pregunta inicial sobre sus conocimientos en energía fotovoltaica, siendo las diferencias:

TIPO DE ENERGÍA	PREGUNA INICIAL CONOCIMIENTOS	PREGUNTA DIFERENCIA SOLAR-TÉRMICA	DIFERENCIA
TÉRMICA	35%	33%	2%
FOTOVOLTAICA	75%	33%	42%



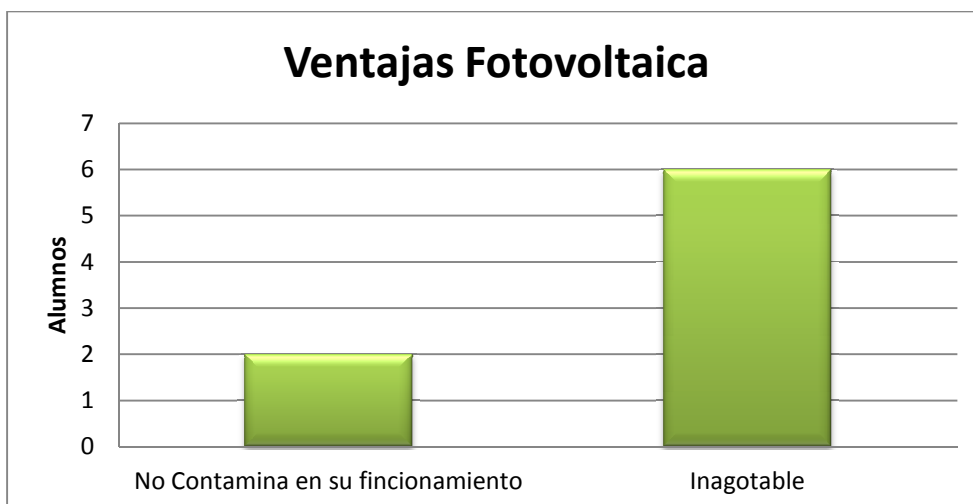
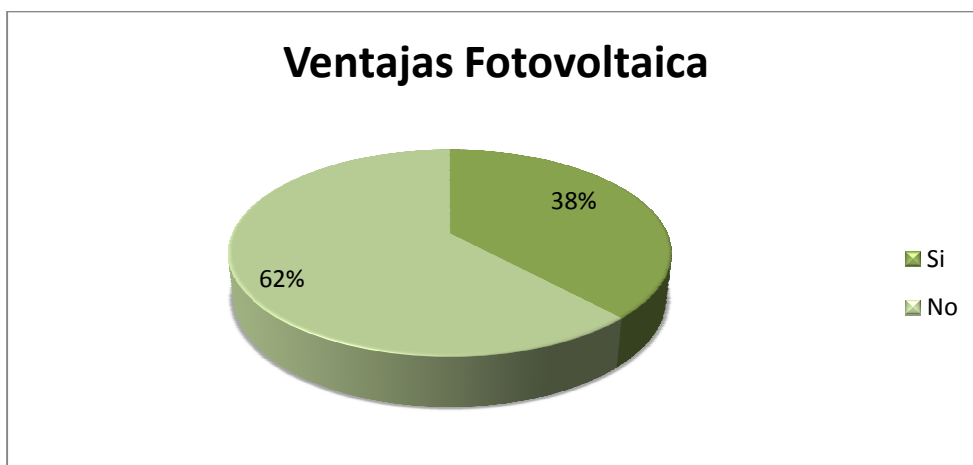
Se procede a comprobar los resultados acerca de la energía fotovoltaica, a la vista de que la diferencia en porcentaje de lo que inicialmente indicaban los alumnos sobre su conocimiento en este tipo de Energía Solar y lo que exponen en la anterior pregunta es del 42%; una diferencia muy destacable.

La opinión acerca de si los alumnos se encuentran a favor o en contra es de que la mayoría es favorable del uso de este tipo de energía, y donde el 29% se muestra desconocido con este tipo de energía siendo un porcentaje similar al 33% que desconoce la diferencia entre térmica y fotovoltaica.



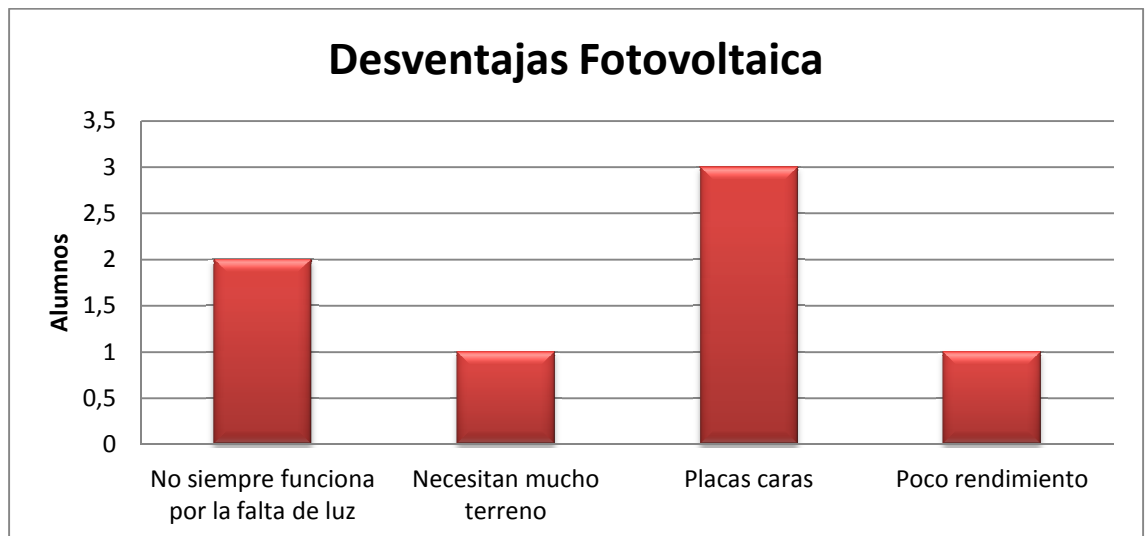
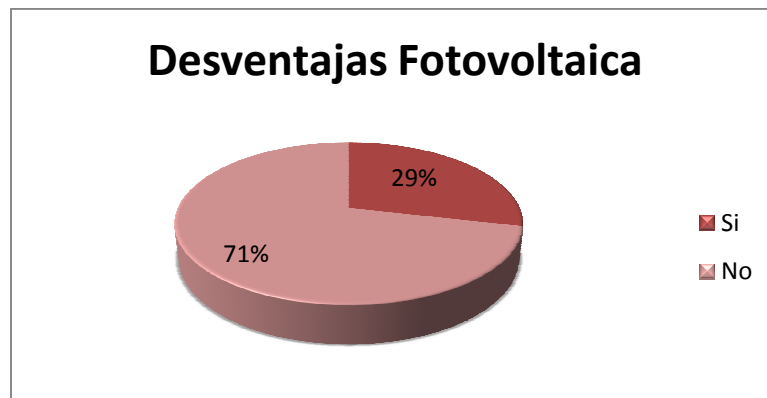
En cuanto a la comprobación acerca de si conocen alguna ventaja de la Energía Solar Fotovoltaica, los resultados son concordantes con los anteriores de este apartado, con mayoría de conocedores de desventajas, siendo estas principalmente:

- La energía Fotovoltaica no emite contaminantes durante su funcionamiento
- La energía Fotovoltaica es una energía inagotable: Esta ventaja se encuentra intrínseca en la definición de renovable pero igualmente se considera ventaja.



De manera similar, el porcentaje de desventajas se corresponde con el porcentaje de conocedores de la Energía Solar Fotovoltaica, donde las desventajas indicadas son:

- No siempre funcionan puesto que dependen de la cantidad de luz existente
- Necesitan un gran terreno para su implantación
- Las placas son caras de fabricar
- Tienen un bajo rendimiento en comparación con otras fuentes de energía.



A la hora de cuantificar el conocimiento que determinados alumnos han admitido como conocedores de la Energía Solar fotovoltaica, se realiza una serie de preguntas cerradas de distintas afirmaciones de manera similar a las cuestionadas en la Energía Eólica, siendo la solución a las afirmaciones de los parques fotovoltaicos:

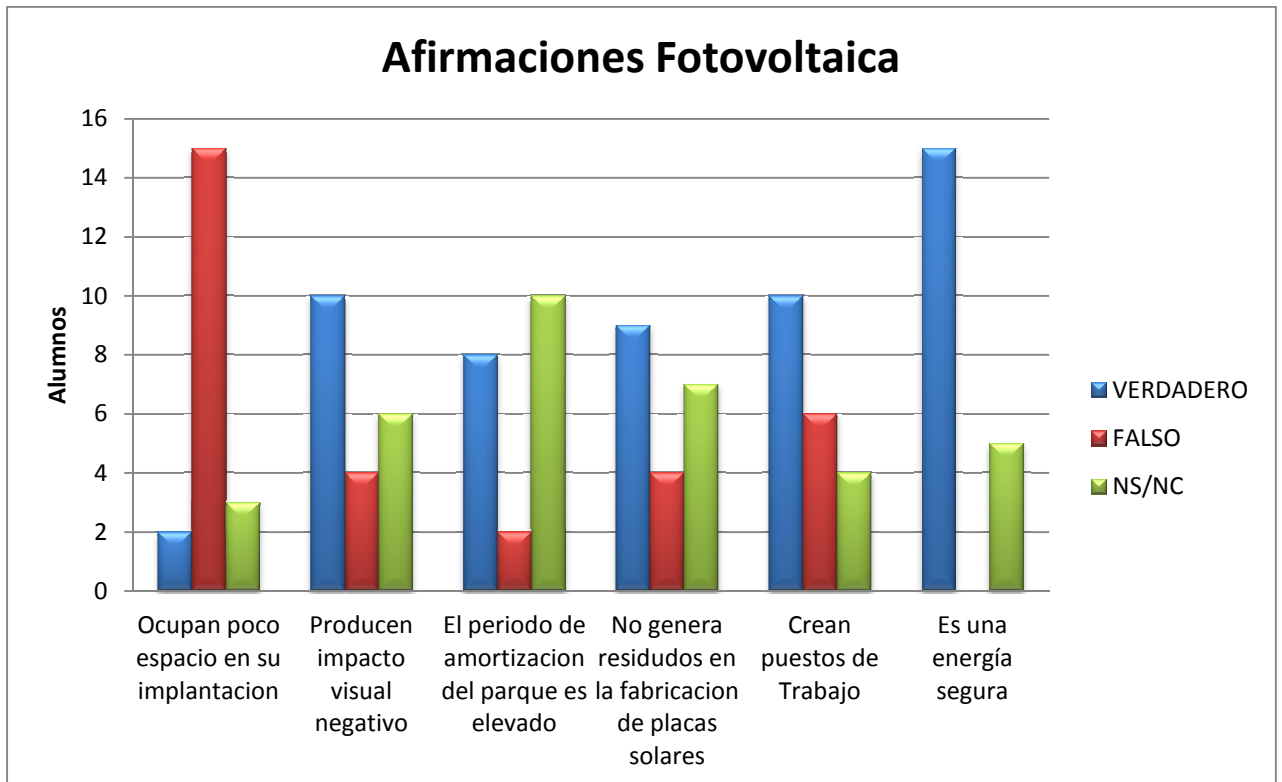
- a) Ocupan poco espacio en su implantación → Falso, necesitan una gran superficie puesto que han de captar la luz solar y no pueden superponer sus superficies captadoras de luz (Hernández, 2006).

- b) Producen un impacto visual negativo → Verdadero, al utilizar una elevada superficie terrenal se convierten en huertos metálicos que rompen la armonía de los parajes donde se encuentren, considerando los huertos solares en espacios abiertos y no en tejados o azoteas de ciudades.
- c) El periodo de amortización de los parques es elevado → Verdadero, actualmente la estimación de tiempo de amortización es de 8 a 10 años, y depende mucho de subvenciones que a día de hoy están desapareciendo. Destacar que esta afirmación se refiere a parques solares y no placas independientes para autoabastecimiento.
- d) No genera residuos en la fabricación de placas solares → Falso, la fabricación de placas solares genera contaminantes tales como el tetracloruro de silicio peligroso para la salud de las personas.
- e) Crean puestos de Trabajo → Verdadero, además de la propia instalación se precisa de un mantenimiento periódico por empresas cualificadas.
- f) Es una energía segura → Verdadero, durante su explotación no existen riesgos contra las personas, fauna o flora.

Una vez explicadas las respuestas, se observan las respuestas de los alumnos, que manteniendo el mismo orden de preguntas, los resultados son:

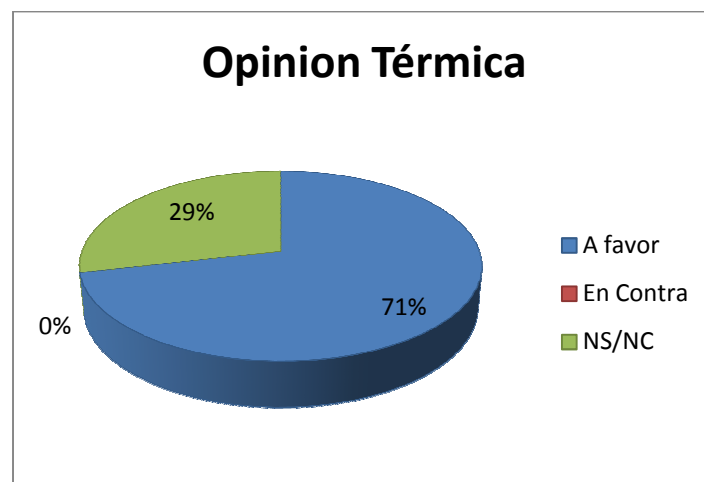
- a) La mayoría opina que la primera afirmación es falsa, en consonancia con la respuesta dada.
- b) En cuanto a valorar si existe impacto visual negativo, el 45% responde que sí tiene un impacto visual negativo, frente al 20% que piensa que no es así; siendo esta pregunta sensiblemente subjetiva tanto a cada individuo como a la ubicación del parque solar, ya que no afecta de igual manera el estar ubicado en un entorno natural que en una zona industrial.
- c) La mayoría ha afirmado que es cierto que el periodo de amortización de los parques es elevado, si bien cabe destacar que el mismo porcentaje indica que desconoce la solución a esta pregunta; indicando que conocen la energía pero no su gestión económica.
- d) Un 45% de los alumnos piensa que no se generan residuos en la fabricación de placas solares, frente a un 20% que responde lo contrario; esta respuesta afirmativa mayoritaria indica que no se ha recalcado la parte negativa del uso de este tipo de placas fotovoltaicas, y cabe destacarlo como aspecto a tratar en el aula.
- e) Un 42% de los alumnos opina que la instalación y mantenimiento de este tipo de parques fotovoltaicos sí genera beneficios económicos a la sociedad en cuanto a la creación de puestos de trabajo, pero cabe destacar que el 32% opina lo contrario, luego no existe una posición clara sobre su respuesta a esta cuestión.

- f) Por mayoría absoluta se observa que los alumnos consideran este tipo de energía una energía segura, en consonancia con la respuesta anteriormente dada.

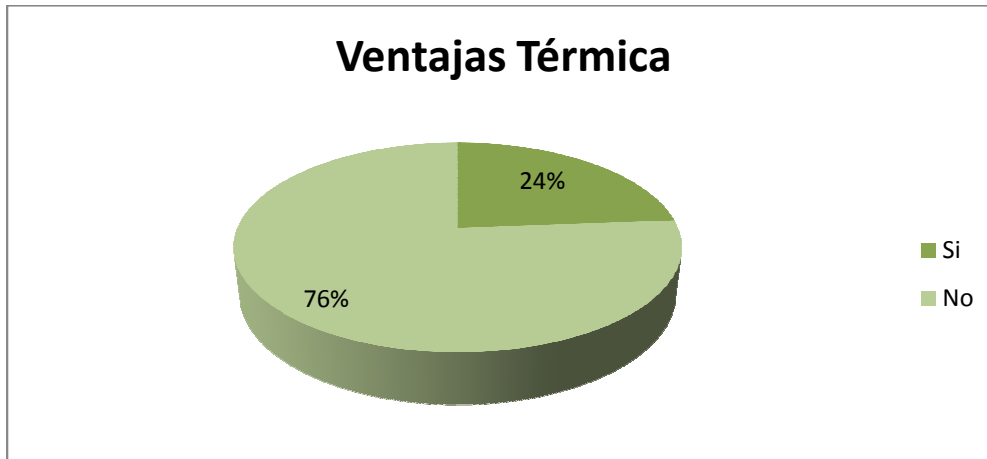


Tras cuantificar los conocimientos de la muestra de alumnos de 3º E.S.O. en relación a la Energía Solar Fotovoltaica, se repite el proceso para la energía solar térmica, exceptuando la última pregunta de afirmaciones por no incrementar le número de ítems totales.

De acuerdo con los resultados del primer bloque del cuestionario, un 33% de alumnos tienen conocimientos acerca de este tipo de energía solar, lo cual se corresponde de forma aproximada con los resultados de opiniones sobre la energía solar térmica, siendo:



Nuevamente, y en cuanto a la comprobación acerca de si conocen alguna ventaja de la Energía Solar Térmica, los resultados son concordantes con los anteriores de este apartado, pero donde sólo 5 alumnos han indicado ejemplos de ventajas, destacando que es una energía inagotable:



Pero en relación a las desventajas de la térmica, sorprende que el 95% de los alumnos indican que sí conocen desventajas de ella, aún donde el 33% de los alumnos indicaron que carecían de conocimientos sobre este tipo de energía solar.

Destacando que únicamente un solo alumno ha indicado un ejemplo de desventaja, siendo ésta que la Instalación de Energía solar térmica supone una dificultad elevada para sectores domésticos:

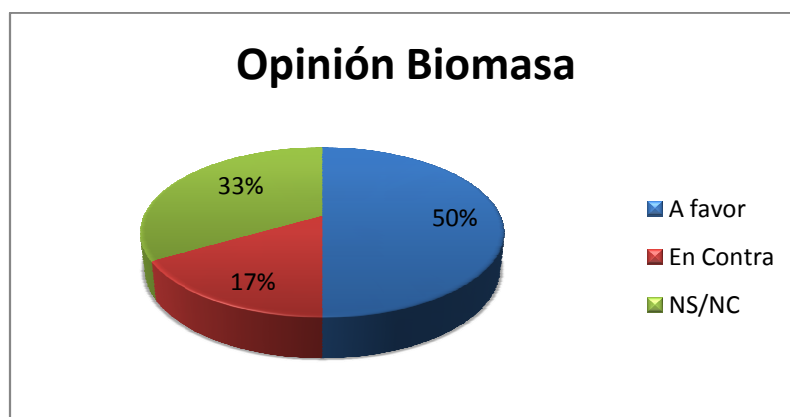


Por último, en relación a la pregunta abierta sobre si se les ocurre alguna idea o ejemplo para aprovechar la Energía Solar en el sector doméstico; hubo dos alumnos que contestaron una respuesta idéntica, en relación al aprovechamiento de la energía solar para cocinar, facilitando el ejemplo de freír un huevo en un recipiente metálico absorbente de rayos solares a modo de colector térmico.

3.6. RESULTADOS: CONCEPTOS GENERALES DE ENERGÍA BIOMASA

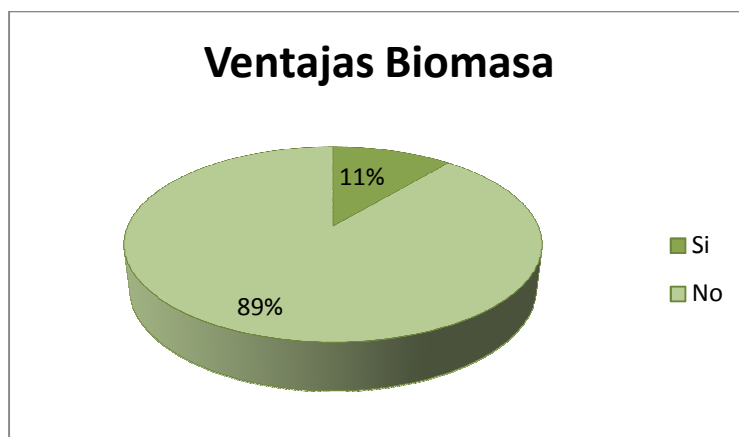
Se ha observado que la energía de la Biomasa ha sido una de las Energías Renovables que menos conocimiento tienen los alumnos de la muestra escogida, y tal y como se indicó anteriormente, se destaca que este tipo de energía no se enseña en profundidad en los contenidos de los temas de Energías renovables en la asignatura de tecnología tanto de 1º E.S.O. como de 3º E.S.O; y por tanto el resultado de conocimientos de este tipo de energía era el esperado.

Curiosamente la opinión preguntada acerca de si se encuentran a favor, en contra o directamente no contestan sobre la producción de energía a través de la biomasa ha sido una de las más llamativas, puesto que el 83% de los alumnos se han pronunciado sobre ella, y sobre todo porque un 17% de los alumnos se ha mostrado en contra de su producción:



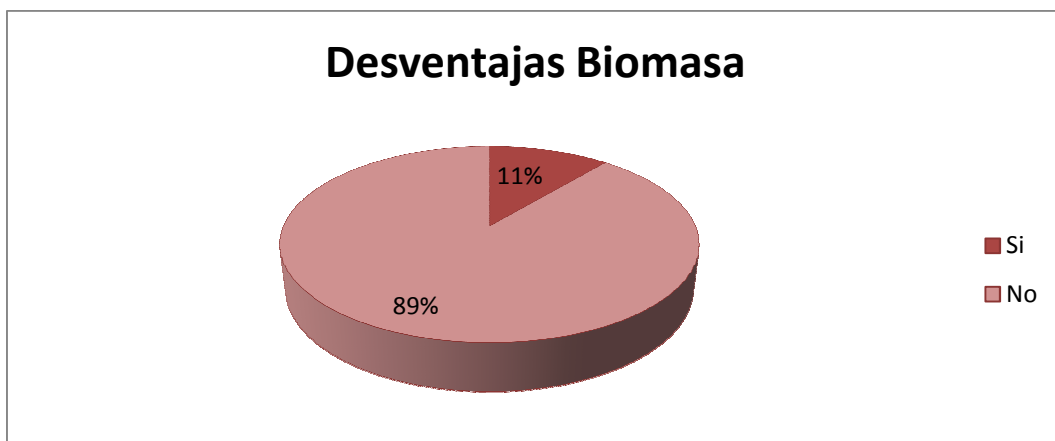
A la hora de comprobar si conocen un término muy específico de la biomasa como es el “pellet”, la respuesta ha sido unánime: ninguno de los alumnos ha sabido describir lo que significa un pellet; pudiendo valorar dicha respuesta como un desconocimiento general, o cierta pasividad a la hora de contestar puesto que el cuestionario está llegando a sus últimos ítems.

Se respalda esta primera opción a la vista de los resultados acerca de si los alumnos de 3º E.S.O. conocen alguna ventaja del uso de este tipo de energía renovable, donde el 11% ha indicado que sí que conocen ventajas, siendo la única descrita por dos alumnos en relación a que este tipo de energía utiliza productos naturales de la Tierra.



Posteriormente, el mismo porcentaje de alumnos se identifica como capaz de definir desventajas de este tipo de energía renovable, donde dos alumnos definen que este tipo de energía renovable utiliza una materia prima costosa; siendo esta afirmación discutible puesto que la materia prima de este tipo de energía es muy variada, siendo la característica técnica esencial de disponer de un Poder Calorífico suficiente para poder sacar rendimiento a dicha materia prima, siendo ejemplos (Montero, Ruiz-Peinado, & Muñoz, 2005):

- Biomasa natural que se produce espontáneamente en las tierras no cultivadas y que el hombre ha utilizado tradicionalmente para satisfacer sus necesidades calóricas.
- Residuos producidos en las explotaciones agrícolas, forestales o ganaderas, así como los residuos de origen orgánico generados en las industrias y en los núcleos urbanos.
- Excedentes de cosechas agrícolas utilizados para transformarlos en combustibles o carburantes de automoción
- Cultivos energéticos, realizados con la finalidad de producir biomasa transformable en combustible o carburante.



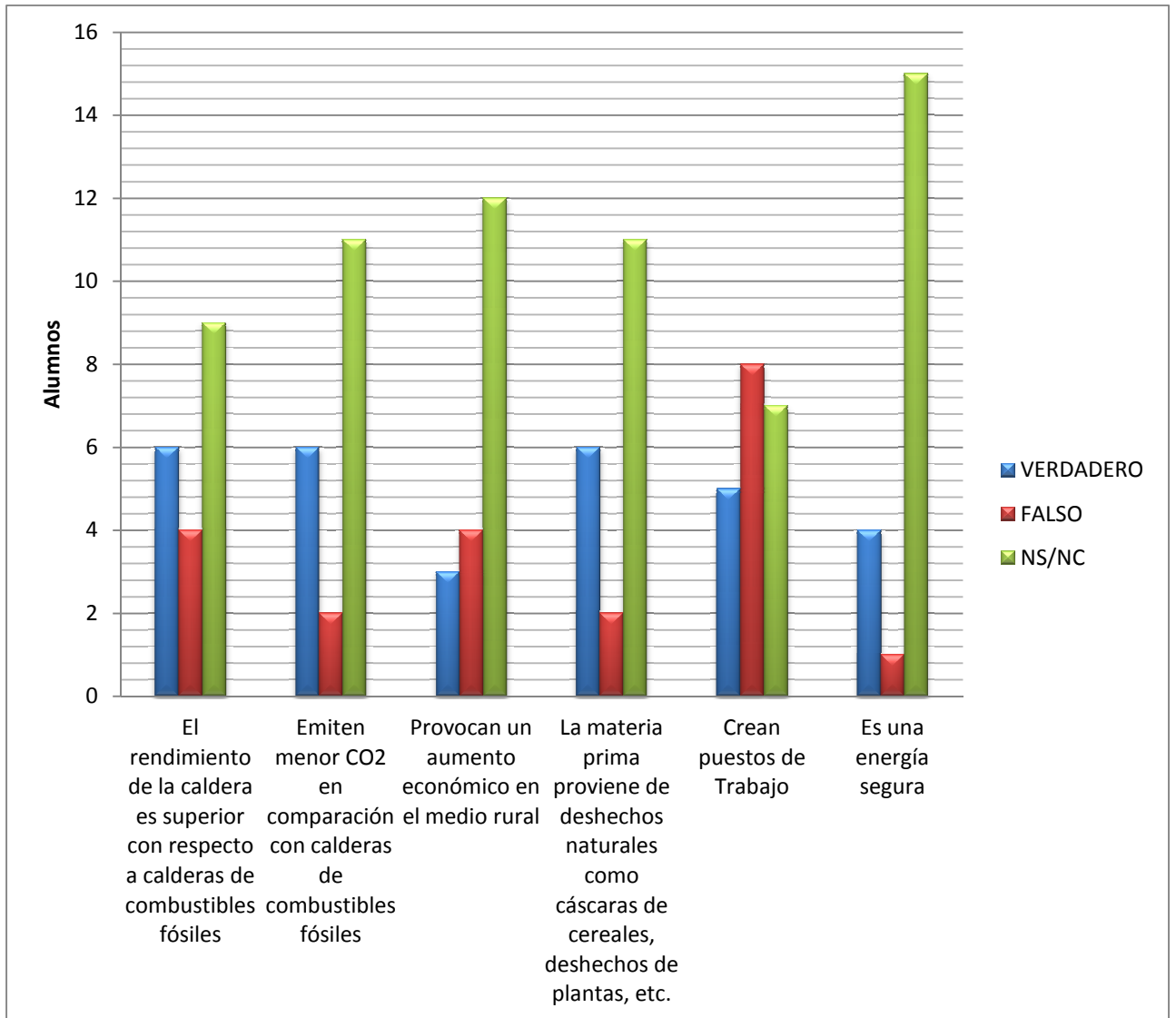
A la vista de esos resultados, no se espera unos resultados positivos en la serie de preguntas cerradas de distintas afirmaciones de manera similar a las cuestionadas en la Energía Eólica y Solar, siendo la solución a las afirmaciones de los instalaciones de Calderas de Biomasa:

- El rendimiento de la caldera es superior con respecto a calderas de combustibles fósiles → Falso, para igualar el rendimiento de una caldera de combustible fósil se precisa el triple de masa de biomasa (Montero, Ruiz-Peinado, & Muñoz, 2005).
- Emiten menor CO₂ en comparación con calderas de combustibles fósiles → Verdadero, las calderas de biomasa sí emiten una cantidad determinada de CO₂, pero se considera nulo a tenor del balance de absorción de CO₂ de las plantas y su posterior emisión tras la combustión.
- Provocan un aumento económico en el medio rural → Verdadero, la materia prima fundamental de la biomasa son plantas, vegetales, etc. Los cuales se producen en entornos rurales.

- d) La materia prima proviene de deshechos naturales como cáscaras de cereales, deshechos de plantas, etc. → Verdadero, tal y como se ha indicado anteriormente.
- e) Crean puestos de Trabajo → Verdadero, tanto en el propio mantenimiento, fabricación, ingeniería de desarrollo y producción o recolección del combustible.
- f) Es una energía segura → Verdadero, actualmente es más segura que una caldera de gas, utilizándose en instalaciones domésticas y sin existir el riesgo de fuga de gas y posterior explosión al no disponer de éste.

Una vez explicadas las respuestas, se observan las respuestas de los alumnos, que manteniendo el mismo orden de preguntas, los resultados son:

- a) La mayor parte de los alumnos desconocen si tal afirmación es verdadera o falsa, pero de los que se han aventurado a contestar existe una diferencia de dos alumnos entre los que han respondido correctamente y los que han contestado erróneamente, demostrando que no existía un conocimiento certero sobre dicha afirmación.
- b) De manera similar a la respuesta de la afirmación anterior, la mayoría de los alumnos afirman desconocer la respuesta; pero de los que responden se observa una clara mayoría acerca de los alumnos que han respondido afirmativamente al concepto de si emiten o no mayor CO₂ que las calderas de combustibles fósiles, en concordancia con la respuesta correcta.
- c) Sorprende que para el porcentaje de alumnos que han respondido que disponen de conocimientos de la Energía de la Biomasa, el 80% ha respondido que no sabe contestar si supone un aumento económico del medio rural.
- d) Pero a la vista de que en esta cuarta afirmación, sí que existe un 27% de alumnos que han respondido que la materia prima proviene de deshechos naturales, se observa que no han deducido de esta respuesta la anterior afirmación.
- e) En cuanto a la creación de puestos de trabajo, la mayor parte de ellos afirman que no crean puestos de trabajo, interpretando que se está comparando con otro tipo de energías más industrializadas como puede ser la hidráulica, donde se necesitan operarios a turnos a modo de control de las instalaciones.
- f) Y nuevamente sorprende que el 80% de los alumnos afirmen que desconocen si la Energía de la biomasa es o no una energía segura, interpretando que los conocimientos sobre este tipo de energía es insuficiente a estas edades.

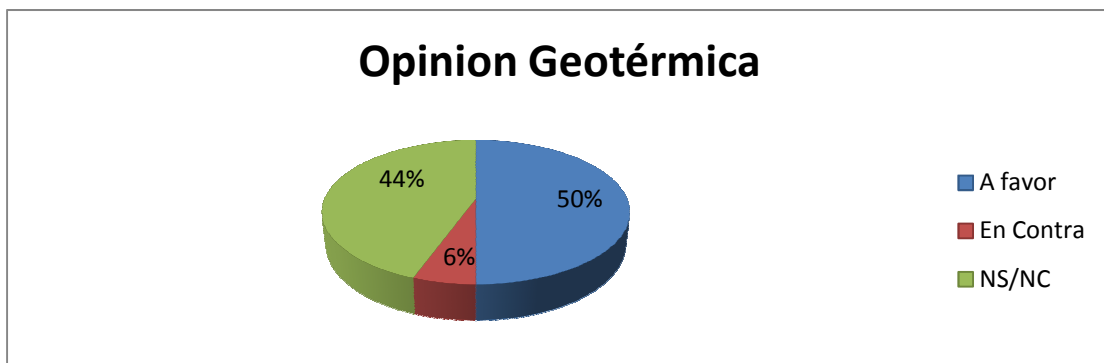


Por último, en relación a la pregunta abierta sobre si se les ocurre alguna idea o ejemplo para aprovechar la Energía de la Biomasa en el sector doméstico; no hubo ningún alumno que se viere capacitado para contestar o indicar cualquier ejemplo, lo que a tenor de los resultados de desconocimiento de este tipo de energía, no sorprende como tal.

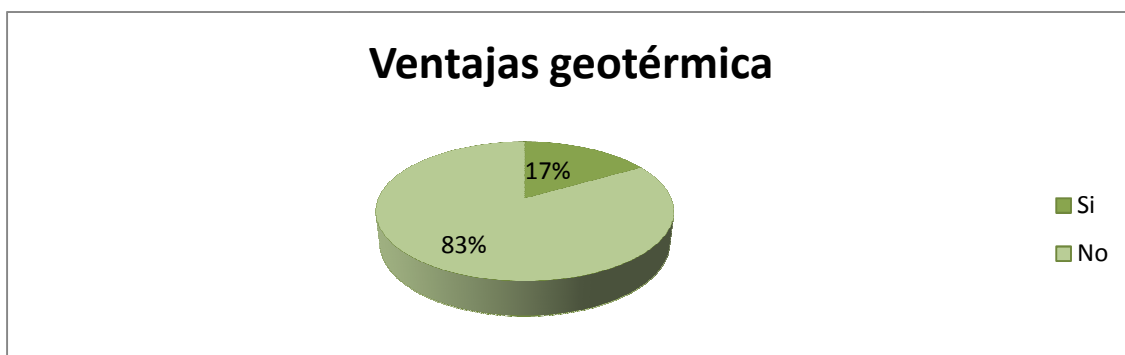
3.7. RESULTADOS: CONCEPTOS GENERALES DE ENERGÍA GEOTÉRMICA

La energía geotérmica, en el segundo apartado del presente cuestionario, tuvo unos resultados cuya proporción de alumnos con conocimientos altos o expertos en este tipo de energía alcanzó el 32% de ellos, considerando un tipo de energía poco utilizada en España (Endesa, 2011), destacando localidades tales como Lugo, Arnedillo (Rioja), Fitero (Navarra), Montbrió del Camp (Tarragona), Archena (Murcia) y Sierra Alhamilla (Almería). En Orense y Lérica se utiliza energía geotérmica para calefacción de otros tipos de edificios (viviendas, colegios). La aplicación para calefacción de recintos agrícolas (invernaderos) se ha desarrollado también en puntos de Montbrió del Camp (Tarragona), Cartagena y Mazarrón (Murcia) y Zújar (Granada).

Y es en este apartado donde, a la vista de la pregunta acerca de si están o no a favor del uso de la energía renovable geotérmica, los resultados son ligeramente contradictorios, puesto que el global de respuestas a favor o en contra deberían de estar en torno al 32%, cuando en realidad suman el 56%; indicando la mayoría de estos alumnos una postura favorable, pero existiendo un 6% de los alumnos de la muestra contrariados a su instalación.



En relación a comprobar si los alumnos de 3º E.S.O. conocen alguna ventaja del uso de este tipo de energía, el porcentaje se reduce hasta llegar al 17% de los alumnos que afirman conocer algún tipo de ventaja, siendo la única citada como ejemplo que se utilizan fuentes termales para su generación y funcionamiento, habiendo descrito esta ventaja un total de dos alumnos:



Y de cara a valorar el conocimiento de desventajas y comprobar también su actitud crítica, todos los alumnos han indicado desconocer desventajas del uso de Energía Geotérmica, y por tanto no indicando ningún ejemplo de ellas.

A la vista de esos resultados, tampoco se espera unos resultados positivos en la serie de preguntas cerradas sobre la Energía Geotérmica (Trillo & Angulo, 2008), siendo la solución a las afirmaciones de los instalaciones de energía geotérmica:

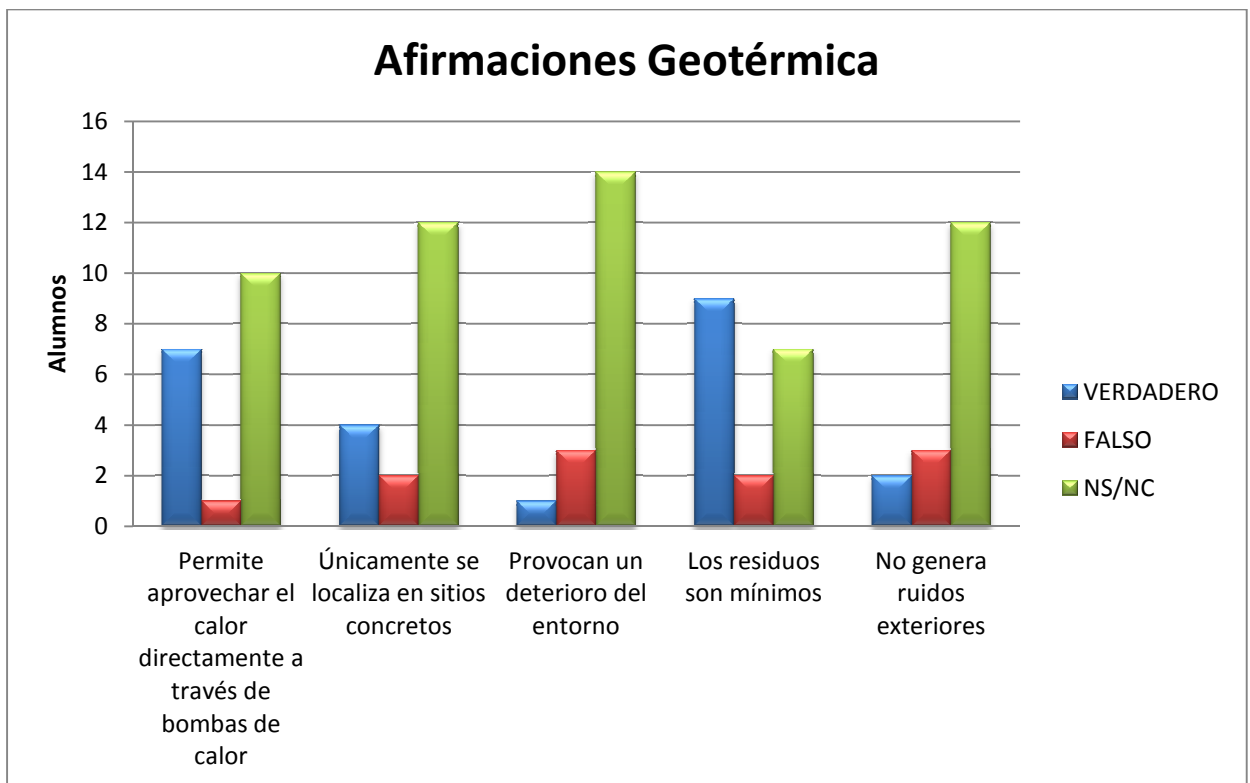
- a) Permite aprovechar el calor directamente a través de bombas de calor → Verdadero, esta es una de las ventajas principales de este tipo de energía, utilizando el calor de la temperatura de zonas subterráneas con agua alojada en su interior.
- b) Únicamente se localiza en sitios concretos → Verdadero, las zonas donde poder utilizar el calor de dichos espacios subterráneos no se encuentra generalizada, si no que es necesario que se den unas condiciones geológicas concretas, además de requerir un estudio especializado de la zona.
- c) Provocan un deterioro del entorno → Falso, el aprovechamiento de la energía geotérmica no supone un deterioro excesivo del entorno, al utilizarse capas subterráneas que no afectan a la corteza superficial terrestre.
- d) Los residuos son mínimos → Verdadero, la esencia de este tipo de energía es ir recirculando un determinado fluido, normalmente agua, a través de zonas subterráneas a mayor temperatura, luego no existen contaminantes relevantes como tal.
- e) No genera ruidos exteriores → Verdadero, durante su funcionamiento el ruido generado puede derivar de los motores de las bombas de calor, lo cual no se considera un ruido excesivo en comparación con otras fuentes de energía.

Una vez explicadas las respuestas, se observan las respuestas de los alumnos, que manteniendo el mismo orden de preguntas, los resultados son:

- a) La mayoría de los alumnos que han contestado afirmativa o negativamente, han respondido que este tipo de energía sí permite aprovechar el calor directamente a través de bombas de calor, de forma que aunque han mostrado un desconocimiento en las preguntas anteriores, da la sensación que cuando se les indica unas referencias clave de este tipo de energía, saben responder correctamente sobre sus características esenciales.
- b) De un modo similar ocurre en la afirmación acerca de si este tipo de energía se localiza en sitios concretos, pero con una mayor abstinencia de contestación observando que un 60% indica que no sabe o no contesta a esta cuestión.
- c) Aún más acusada son las respuestas a la afirmación acerca de si provoca un deterioro del entorno, y donde las respuestas afirmativas y negativas son prácticamente idénticas, donde ambas no suman el 20% del total de respuestas.
- d) De manera similar a la respuesta primera, la mayoría de los alumnos han respondido afirmativamente a la cuestión acerca de si los residuos en este tipo de energía son o no mínimos, donde se puede deducir también que aunque no dispongan de muchos

conocimientos sobre este tipo de energía, cuando se les indica una serie de aspectos son capaces de deducir si son verdaderos o falsos.

- e) Por último, en la cuestión acerca de si son capaces de afirmar que este tipo de energía no genera ruidos exteriores, el 80% ha respondido que no sabe o no contesta a tal afirmación.



Por último, en relación a la pregunta abierta sobre si se les ocurre alguna idea o ejemplo para aprovechar la Energía Geotérmica en el sector doméstico; al igual que en el apartado de la biomasa, no hubo ningún alumno que se viere capacitado para contestar o indicar cualquier ejemplo, donde también puede venir derivado de que nos encontramos en la última parte del cuestionario.

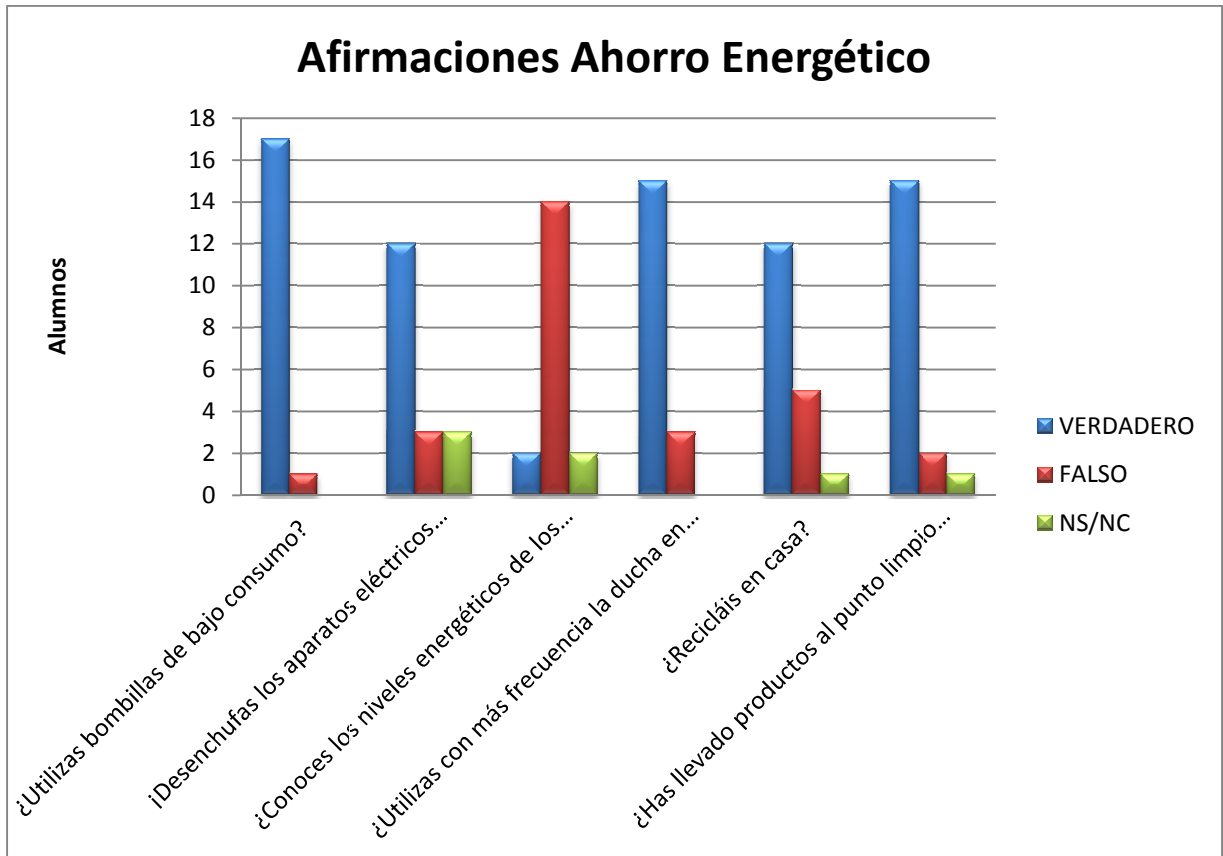
3.8. RESULTADOS: CONCIENCIA DE AHORRO ENERGÉTICO

Por último, se exponen los resultados acerca de si la muestra de alumnos de 3º E.S.O. tienen una actitud responsable sobre el uso de los distintos dispositivos que demandan energía, principalmente eléctrica, y que se encuentran en entornos domésticos y de uso continuado.

Los resultados son, en conjunto, positivos, donde se destaca:

- El 95% de los alumnos afirma que en sus hogares se utilizan bombillas de bajo consumo, y no sólo afirman que se utilizan sino algo más importante, es que conocen su existencia y que en su casa se están utilizando.
- El 75% de los alumnos afirman que se desenchufan los aparatos electrónicos cuando no se están utilizando. Y donde un dejar los aparatos eléctricos apagados en modo espera supone un gasto de 231 kWh al año, prácticamente lo mismo que el consumo medio anual del lavavajillas (246 kWh) y mucho más que el del ordenador (172 kWh) (FACUA).
- El 80% de los alumnos afirma usar con mayor frecuencia la ducha que la bañera, esta tendencia viene regida también por la falta de tiempo que supone bañarse con respecto la ducha, y donde el ahorro de agua de ducha frente a baño supone del orden de un 23% de agua (Fomento).
- El 65% de los alumnos indica que se recicla en su casa, aunque no se ha procedido a desglosar qué desechos son los que se reciclan, ni cómo. Sorprende que el porcentaje de gente que recicla no sea superior, ya que se han hecho múltiples campañas promoviendo el reciclaje y la identificación de contenedores para cada tipo de desecho.
- Y sorprende gratamente que más del 80% de los alumnos afirmen haber llevado productos al punto limpio, y donde cabe destacar que en Laguna de Duero, donde se ubica el I.E.S. Las Salinas, y donde la mayoría de los alumnos reside, existe un punto limpio específico bastante transitado.

En cuanto a las respuestas menos positivas, se observa que el 78% de los alumnos desconoce el nivel energético de los electrodomésticos que utilizan en sus hogares, suponiendo que sean los padres o tutores quienes sepan este tipo de característica; y donde un trabajo práctico de investigación individual podría resultar positivo para su concienciación.



Por último, y como pregunta final del cuestionario, se les propuso que explicaran o indicaran medidas adicionales a las expuestas de ahorro energético en tu hogar, siendo únicamente dos alumnos quienes respondieron, y donde la respuesta fue que en sus hogares utilizaban bombillas de bajo consumo.

Tal respuesta ya ha sido indicada anteriormente y no se considera correcta de cara a valorar conocimientos adicionales acerca del ahorro energético en los hogares.

4. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

De acuerdo a los resultados obtenidos en el cuestionario del presente estudio, se obtienen las siguientes conclusiones asociadas a líneas futuras expuestas a continuación, siendo las conclusiones:

4.1. CONFIGURACIÓN DEL CUESTIONARIO

4.1.1. TEMPORALIZACIÓN DEL CUESTIONARIO

El cuestionario está formado por 43 ítems, de los cuales 6 ítems son preguntas abiertas, y el resto son preguntas cerradas. El tiempo estimado de realización era de 15 minutos por cuestionario, esta estimación de tiempo se estimó experimentando con familiares y amigos del autor del presente estudio, siendo las personas implicadas:

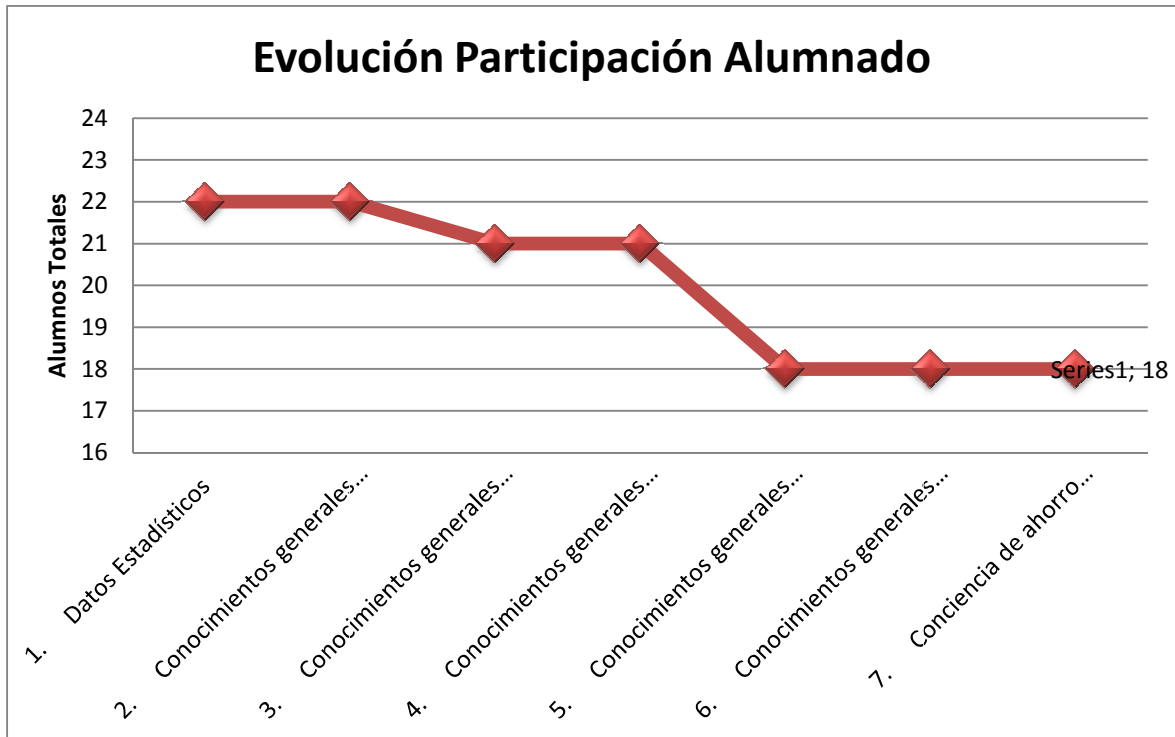
- Varón de 59 años, con estudios superiores y profesor de secundaria → Tiempo de realización: 10'23''
- Mujer de 55 años, con estudios secundarios y administrativa → Tiempo de realización: 10'55''
- Mujer de 26 años, con estudios superiores y maestra infantil → Tiempo de realización: 9'17''
- Mujer de 15 años, alumna de secundaria → Tiempo de realización → 14'20''

Es por ello que se decidió aumentar el tiempo estimado de realización a 15 minutos, pero donde en la prueba real, el tiempo quedó desglosado como:

- 10 minutos en explicaciones sobre el cuestionario en sí, con preguntas tan diversas por parte de los alumnos como si podían objetarse a hacerlo e ir al patio a descansar.
- 30 minutos de realización del cuestionario; y no todos terminaron de completar las preguntas
- 5 minutos de recogida y últimas dudas al respecto

El tiempo total, por tanto, fue de 45 minutos para la realización de un cuestionario de 15 minutos.

Además la evolución de alumnos que completaron los apartados queda reflejada en el gráfico siguiente:



Concluyendo que el tiempo estimado de realización del cuestionario fue infravalorado, y se estima que para cuadrar correctamente el tiempo se precisa introducir un coeficiente de mayoración de 2, siempre y cuando se desconozcan el nivel y la disciplina del grupo de alumnos al que se propone el cuestionario.

4.1.2. PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO

A la vista de que el tiempo de realización del cuestionario fue elevado, se deduce que el número de preguntas también lo fue, y donde una de las características que más sorprendió fue la ausencia de participación en las preguntas abiertas, donde bien es cierto que en un principio los alumnos indicaban al menos un par de ejemplos, según avanzaba el cuestionario decidieron prescindir de contestar este tipo de preguntas.

En realidad este tipo de preguntas pueden verse favorecidas con distintas técnicas:

- Un ejemplo es poner ejemplos para que los alumnos identifiquen con más claridad lo que se les demanda, y puedan ampliar las respuestas.
- No hacer el cuestionario anónimo, sino que cada alumno escriba su nombre de manera que se sientan responsables de sus respuestas, y se involucren en un mayor grado en ellas.

4.2. CONOCIMIENTOS DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Tras los resultados obtenidos, así como los breves comentarios realizados al respecto de cada una de las partes del cuestionario, se obtienen una serie de conclusiones cuyo fin es abrir un debate en el lector de forma que visualice el grupo de alumnos que tutela, haga crítica sobre los conocimientos que se les presupone en relación a las energías renovables, y actúe en consecuencia, ya sea fomentando el tipo de de didáctica que hasta ahora realiza, puesto que los resultados han sido positivos; o por el contrario modifique el método didáctico de cara a mejorar los conocimientos de sus alumnos.

En este sentido, las conclusiones derivadas del siguiente estudio se resumen en:

1. *Un elevado porcentaje de los alumnos de 3º E.S.O. del I.E.S. Las Salinas poseen una base suficiente de conocimientos sobre Energías Renovables.*

La justificación a esta afirmación se basa en lo siguiente:

- El 86% de los alumnos supo identificar la característica esencial del concepto de energía renovable.
- El 72% de los alumnos, en términos globales, se autoevaluó indicando que tenían conocimientos elevados o muy elevados de las energías renovables principales como son la Eólica, Hidráulica y Solar.
- En la primera parte específica de energías renovables, cuando los alumnos se encuentran más motivados para contestar y esforzarse en sus respuestas, el 55% de los alumnos indicaron que sabían identificar ventajas y desventajas de este tipo de energía, y no sólo se autoevaluaron sino que adicionalmente fueron capaces de dar ejemplos manuscritos en el propio cuestionario. Cabe destacar que a medida que avanzaba el cuestionario los alumnos se volvieron menos perceptivos a seguir elaborando el cuestionario tal y como se refleja en el diagrama anterior.

2. *Un elevado porcentaje de los alumnos son capaces de recordar y/o deducir las características esenciales de los distintos tipos de energías renovables expuestas.*

La justificación a esta afirmación se basa en lo siguiente:

- El 67% de los alumnos respondió correctamente al cómputo global de preguntas cerradas sobre la indicación acerca de si son verdaderas o falsas las afirmaciones de cada tipo de Energía Renovable; luego a pesar de que en un primer instante determinados alumnos se consideraban faltos de conocimientos en energías renovables, una vez expuestas distintas alternativas, los alumnos eran capaces de deducir la respuesta correcta y demostrar que disponen de esos conocimientos, aunque no los utilicen habitualmente.

- 3. La energía Solar Térmica es el tipo de Energía Renovable que los alumnos más conocen y más cómodos se encuentran explicándola a tenor de las múltiples ventajas y desventajas indicadas.*

Esto indicaba que durante el aprendizaje de este tipo de energía, los alumnos han prestado una mayor atención; pero tras preguntar al profesor responsable de la asignatura, D. Constancio Rico Díez, se constató que habían participado en un taller de creación de un panel solar térmico, lo que sin duda ayudó a sentar una base acerca de la energía térmica, características, ventajas y desventajas.

- 4. De manera similar, la energía solar fotovoltaica también ha sido una de las más favorecidas en cuanto a resultados correctos por parte de los alumnos.*

De acuerdo a los resultados obtenidos en el apartado de Energía Solar Fotovoltaica, el 66% de los alumnos han respondido que conocen ventajas y desventajas de este tipo de energía térmica, aunque cabe destacar que una de las grandes desventajas de este tipo de energía, la cual radica en la gran contaminación que supone tanto la fabricación como los deshechos de las placas solares acabadas su vida útil, no es conocida por parte de los alumnos, habiendo contestado correctamente el 44% de los alumnos.

- 5. La Energía Eólica es una de las energías renovables que los alumnos se encuentran más concienciados en cuanto a su relación con el entorno y sus principales desventajas.*

Ya que aunque a priori los alumnos indicaban que no estaban familiarizados con conocimientos de este tipo de energía, finalmente un porcentaje del 57% han sido capaces de indicar desventajas de su uso en cuanto al gran inconveniente que tienen con las aves, y sobre todo donde el 70% ha respondido correctamente a la afirmación de que este tipo de energía molesta a la fauna colindante.

- 6. Los alumnos no disponen de amplios conocimientos sobre el uso de la Energía de la Biomasa en el sector doméstico.*

Este tipo de Energía Renovable se encuentra en aumento, y sorprende que aunque en primera instancia el 89% de los alumnos indica que conocen ventajas y desventajas de este tipo de energía, una vez preguntados sobre el término pellet, o la serie de afirmaciones cerradas sobre verdadero y falso, la mayoría de ellos indicaban que desconocían la respuesta, y ni siquiera, a pesar de que es un cuestionario anónimo, deciden aventurarse sobre una de las dos alternativas.

Esto puede implicar que a esas alturas de realización del cuestionario, los alumnos se encuentran en un estado de pasividad y ni siquiera se molestan en contestar a las preguntas, por ello puede ser una solución dividir la realización del cuestionario en dos días de realización, o incluso hacerlo personal y no indicar como anónimo al realizador de dicho cuestionario.

7. *Los alumnos no disponen de una base suficiente sobre el uso de la Energía Geotérmica y sus aplicaciones.*

Ninguno de los alumnos fue capaz de indicar una desventaja del uso de este tipo de energía, y únicamente el 17% indicó que conocían alguna ventaja de ella. Bien es cierto que no se la considera como una de las Energías Renovables de primera línea, pero se hace necesario realizar debates, trabajos colaborativos, visitas a centros especializados, o soluciones distintas de cara a fomentar el aprendizaje de este tipo de energía, cuyos resultados no han sido positivos

8. *Los alumnos son conscientes y críticos con el gasto de energía en los hogares, así como en la gestión de residuos.*

Las respuestas han sido muy positivas en cuanto al uso de bombillas de bajo consumo, ahorro de agua y electricidad; sorprendiendo aún más positivamente que el 82% de los alumnos afirme haber llevado productos al punto limpio, donde ya se ha destacado que existe punto limpio en la localidad de Laguna de Duero donde se ubica el I.E.S. Las Salinas.

4.3. PROPUESTAS FUTURAS

Por último, y a la vista de las conclusiones y resultados derivados del presente estudio, se proponen una serie de líneas futuras con el objetivo no sólo de seguir buscando los puntos fuertes y débiles de los alumnos de secundaria en relación a las energías renovables, sino técnicas didácticas de aprendizaje de Energías renovables más marginadas o que han demostrado ser las menos conocidas por los alumnos.

Entre las líneas futuras se destaca:

4.3.1. CUESTIONARIO ACTUALIZADO

Debido a los inconvenientes observados en los resultados del cuestionario, donde se destacan la falta de tiempo, la ausencia de tipos de preguntas más específicas de las energías renovables principales y secundarias, la pasividad mostrada por determinados alumnos en las contestaciones, se proponen alternativas en cuanto a su realización con el objetivo de que los resultados sean lo más fidedignos a la realidad posible:

- Suprimir el anonimato en el cuestionario.
- Fomentar el interés en su realización a través de una cláusula tal como por ejemplo: “Aquellos alumnos que contesten todas las preguntas, cerradas y abiertas, tendrán X

puntos a mayores en la nota global de la asignatura”, con independencia de las contestaciones siempre y cuando no se muestren incongruencias en las respuestas, tal y como se ha observado en algunas de las respuestas del cuestionario del presente estudio.

- Incluir un texto periodístico en el que se pida a los alumnos que lo analicen y den su opinión al respecto, buscando la parte más crítica de cada alumno.
- Dividir la realización del cuestionario en días, con el objetivo de que no se cansen de completar las respuestas y, adicionalmente, pueda ampliarse el número de ítems con el objetivo de conseguir un mayor número de resultados.
-

4.3.2. ACTIVIDADES DIDÁCTICAS DE FOMENTO DEL CONOCIMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

En este punto se abordan dos opciones:

- Formar al tutor con nuevas tecnologías vinculadas al sector de las Energías Renovables, fomentando su participación en congresos, convenciones y ferias de los distintos tipos de energías existentes.
- Utilizar distintas técnicas didácticas que fomenten el aprendizaje significativo (Moreira, 2000) y colaborativo (Coll, Mauri, & Goñi, 2006), puesto que son técnicas demostradas que mejoran el aprendizaje de los alumnos, además de involucrar tanto a los compañeros como al entorno que les rodea.
- Utilizar las TIC (Mendiguren, 2012) como herramienta de apoyo a la enseñanza de Energías Renovables, vía Pizarra Digital, animaciones, proyectos, etc.

4.3.3. INVESTIGACIÓN - ACCIÓN

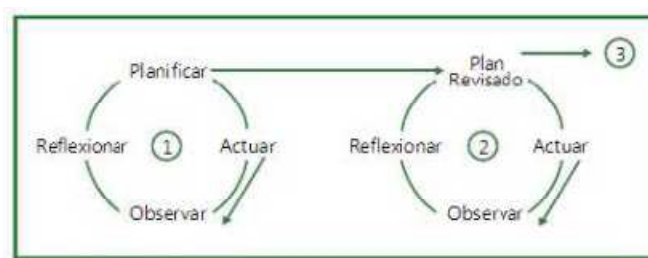
Debido al concepto de Profesor Investigador en Educación Secundaria, donde a modo de breve reseña histórica se destaca que el concepto de profesor Investigador nace en la década de 1950, en la Universidad de Columbia por parte del Profesor Universitario Corey, donde indicaba por primera vez la idea de que el binomio Investigación-Acción podía resultar extremadamente útil de cara tanto al profesor, puesto que éste utilizaría sus propios resultados de investigación para actuar en consecuencia y mejorar la calidad de la docencia, como en los propios alumnos puesto que se beneficiarían de una mejora en la enseñanza, además de buscar la participación activa de éstos en la propuesta docente del profesor.

Posteriormente, se abandona en parte esta línea de Profesor-Investigador, para recuperarla en la década de 1990, de forma que varios ilustres investigadores sostienen que la práctica reflexiva es la forma de la investigación educativa y de la intervención en la formación de los profesores (Elliott, 2005), denominando a dicha práctica: Investigación-Acción.

En la cual se estructura, en fases, el concepto de Profesor-Investigador; siendo las fases:

- Planificación
- Acción
- Observación
- Reflexión

Estas cuatro fases no son lineales, en el sentido de que no finaliza en la fase de reflexión; sino que es una estructura cíclica, donde una vez se ha efectuado la reflexión de los resultados obtenidos, es necesario planificar el nuevo enfoque o metodología a realizar con los alumnos (Latorre, 2001)



Fuente: Latorre (2003) p. 32.

Figura 4: Espiral Investigador-Acción

Es por ello que, en el presente TFM, se ha buscado también el poder iniciar el proceso de Investigación-Acción en el área de las energías renovables; de forma que a partir del presente estudio, se llegue a una serie de conclusiones que derivarán en posteriores estudios de forma que se avance y continúe la espiral de Investigación-Acción descrita, con el objetivo final de mejorar la didáctica de las renovables, así como fomentar la actitud crítica y responsable de los distintos medios-útiles o dispositivos de uso cotidiano en el día a día.

5. CITAS BIBLIOGRÁFICAS

Para tener un soporte científico en el marco teórico del presente estudio, se ha tenido en cuenta bibliografía científica extraída principalmente del motor de búsqueda Google Académico, así como soporte de revistas científicas que los tutores del presente estudio han facilitado al editor. Siendo las citas bibliográficas, en orden alfabético y en formato APA, las siguientes:

- ✚ ANIACAM. (2012). *Asociación Nacional de Importadores de Automóviles, Camiones, Autobuses y Motocicletas*.
- ✚ Ciencia, M. d. (23 de mayo de 2007). DECRETO 52/2007, de 17 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria . Castilla y León, España: BOCyL.
- ✚ Coll, C., Mauri, T., & Goñi, J. O. (2006). *Estudio y resolución de casos-problema mediante el aprendizaje colaborativo*. Universitat Oberta de Catalunya.
- ✚ Elliott, J. (2005). *El cambio educativo desde la Investigación-acción*. Morata.
- ✚ Endesa. (01 de diciembre de 2011). *Twenergy*. Recuperado el 16 de junio de 2013, de <http://twenergy.com/energia-geotermica/la-energia-geotermica-en-espana-416>
- ✚ FACUA. (s.f.). *Aparatos en 'standby': el gran despilfarro*. Recuperado el 16 de junio de 2013, de <http://www.facua.org/es/informe.php?Id=14>
- ✚ Fomento, M. d. (s.f.). *Ministerio de Fomento*. Recuperado el 16 de junio de 2013, de http://www.fomento.gob.es/mfom/lang_castellano/_especiales/ayudas_pevr0912/faqs/
- ✚ Gay, A., & Ferreras, M. A. (2009). *La Educación Tecnológica*. Pro Ciencia Conicet.
- ✚ Gourières, D. L. (1983). *Energía eólica: teoría, concepción y cálculo práctico de las instalaciones*. Masson.
- ✚ Hernández, L. (2006). El problema energético en el desarrollo global y la energía fotovoltaica. *Revista Iberoamericana de física* .
- ✚ IDAE. (s.f.). *Instituto para la diversificación y Ahorro de la Energía*. Recuperado el 16 de junio de 2013, de http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_folleto_IDAE_NUEVO_etiquetado_energetico_Electrodomesticos_CAS_aab3a979.pdf
- ✚ Latorre, A. (2001). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Graó.
- ✚ Mendiguren, L. A. (2012). *Enseñanzas de Energías Renovables por medio de la Pizarra Digital*. Trabajo Fin de Máster: Universidad Internacional de la Rioja.

- ✚ Montero, G., Ruiz-Peinado, R., & Muñoz, M. (2005). Producción de biomasa y fijación de CO₂ en los bosques españoles. *MONOGRAFÍAS INIA: SERIE FORESTAL nº 13 - 2005* .
- ✚ Moreira, M. A. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. Visor.
- ✚ Ruiz, M. L., & Molina, J. (2006). La percepción social de las energías renovables a través de una encuesta de opinión. *papeles de Geografía* .
- ✚ Trillo, G. L., & Angulo, V. R. (2008). *Guía de la Energía Geotérmica*.
- ✚ Vallejo, P. M. (2011). *GUÍA PARA CONSTRUIR CUESTIONARIOS y ESCALAS DE ACTITUDES*. Recuperado el 16 de junio de 2013, de <http://www.upcomillas.es/personal/peter/otrosdocumentos/guiaparaconstruirescalasdeactitudes.pdf>
- ✚ Velasco, J. G. (2009). *Energías Renovables*. Barcelona: Reverté.

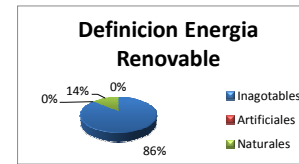
ANEXO I

DATOS ESTADÍSTICOS

	Hombre	Mujer		
Sexo	10	12		22
	12-14 años	15-16 años	17-18 años	
Edad	4	15	3	
	Casco Urbano	Barrio Periférico	Pueblo	
Lugar de residencia	0	1	21	Puente
	Sin estudios	Primarios	Secundarios	Superiores
Nivel Estudios				
Padre 1	0	5	10	7
Padre 2	2	6	8	6
Total	2	11	18	13

Profesion Padres	
Vendedor Seguros	1
Empleado fábrica	4
Sin trabajo	12
Encargado limpieza	3
Ayuda a domicilio	1
Lavandería	1
Empresario	2
Autónomo	10
Funcionario	1
Conductor Autobuses	2
Secretario	1
Auxiliar de enfermería	1
Aparejador	1
Bellas artes	1
Técnico Laboratorio	1
Cuidador de Niños	1
Vigilante Seguridad	1

Profesion deseada	
Electricista	2
NS/NC	7
Veterinario	1
Restaurador	1
Programador	1
Futbolista	2
Doctor	1
Biólogo	1
Marino	1
Cocinero	1
Psicólogo	1
Diseñador de videojuegos	1
Profesor Infantil	2
Empresario	1
Derecho	1



CONCEPTOS GENERALES ENERGÍAS RENOVABLES

1. La principal diferencia de las Energías Renovables frente a las Energías No Renovables, es que las Energías Renovables son...

Inagotables	Artificiales	Naturales	Baratas
19	0	3	0

2. ¿Cuál es tu opinión sobre la generación de electricidad a partir de fuentes de energías renovables?

A favor	En Contra	NS/NC
19	0	3

3. Marca con una "X" tu grado de conocimiento de las distintas tecnologías de energías renovables: 0 (nada), 1 (poco), 2 (mucho), 3 (experto)

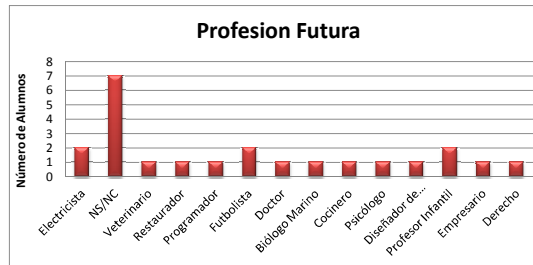
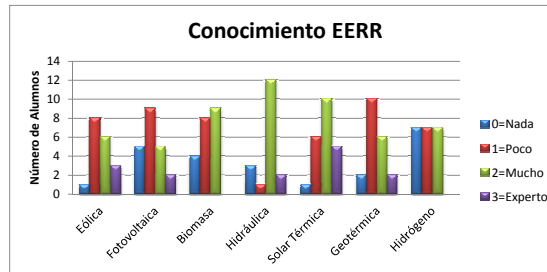
	Grado de Conocimiento			
	0=Nada	1=Poco	2=Mucho	3=Experto
Eólica	1	8	6	3
Fotovoltaica	5	9	5	2
Biomasa	4	8	9	
Hidráulica	3	1	12	2
Solar Térmica	1	6	10	5
Geotérmica	2	10	6	2
Hidrógeno	7	7	7	

6. ¿Existen instalaciones de energías renovables próximas a tu lugar de residencia?

Si	No	NS/NC
2	13	7

7. En caso de respuesta afirmativa en la pregunta anterior ¿De qué tipo?

Eólica	Fotovoltaica	Biomasa	Hidrógeno	Solar Térmica	Geotérmica	Hidráulica	Otras
1				1			



ENERGÍA EÓLICA

1. ¿Cuál es tu opinión sobre la generación de electricidad a partir de fuente de energía eólica?

A favor	En Contra	NS/NC
18	0	3

2. ¿Conoces alguna ventaja del uso de energía eólica??

Si	No		
10	11		
Renovable	Gratuita	No contamina	Fácil acceso
4	1	5	2

3. ¿Conoces alguna desventaja del uso de energía eólica??

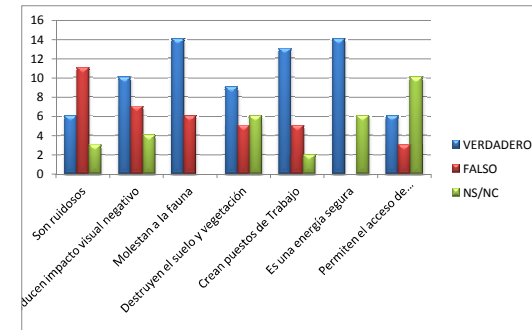
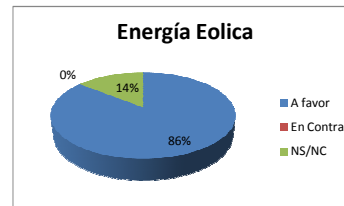
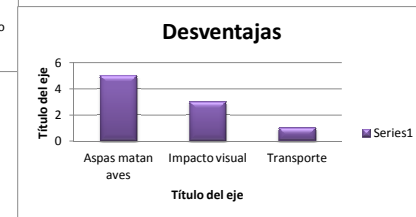
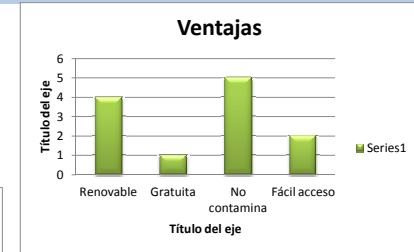
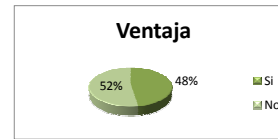
Si	No	
9	12	
Aspas matan aves	Impacto visual	Transporte
5	3	1

4. De las siguientes afirmaciones vinculadas a la instalación de Parques Eólicos, ¿cuáles consideras que son verdaderas o falsas? Marca con una "x" tu opción escogida:

	VERDADERO	FALSO	NS/NC
Son ruidosos	6	11	3
Producen impacto visual negativo	10	7	4
Molestan a la fauna	14	6	
Destruyen el suelo y vegetación	9	5	6
Crean puestos de Trabajo	13	5	2
Es una energía segura	14		6
Permiten el acceso de electricidad a lugares remotos	6	3	10

5. ¿Se te ocurre alguna idea o ejemplo para aprovechar la Energía Eólica en el sector doméstico? Se permite realizar esquema a modo de ejemplo

Ejemplos
Abrir las ventanas para ventilar y así no usar el Aire Acondicionado

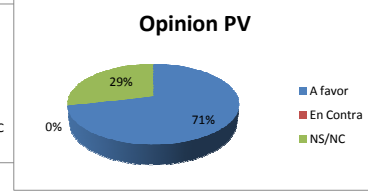
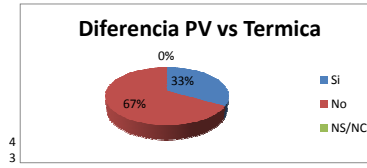


1. ¿Conoces las diferencias entre energía solar térmica y energía solar fotovoltaica?

Si	No	NS/NC
7	14	0

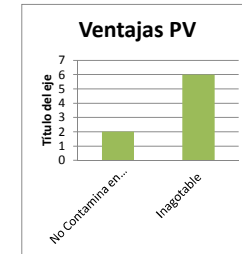
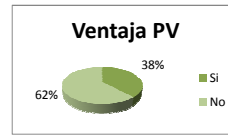
2. En caso de respuesta afirmativa en la pregunta 1. Explica con sus palabras las diferencias principales:

Diferencias
La fotovoltaica utiliza unos paneles especiales
Térmica vinculada a la Tª y fotovoltaica a la Luz



3. ¿Cuál es tu opinión sobre la generación de electricidad a partir de fuente de energía solar fotovoltaica?

A favor	En Contra	NS/NC
15	0	6



4. ¿Conoces alguna ventaja del uso de energía solar fotovoltaica?

Si	No
8	13
No Contamina en su funcionamiento	Inagotable
2	6

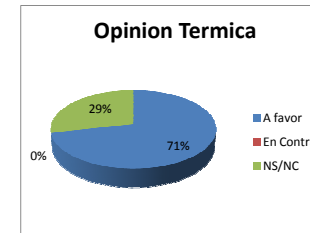
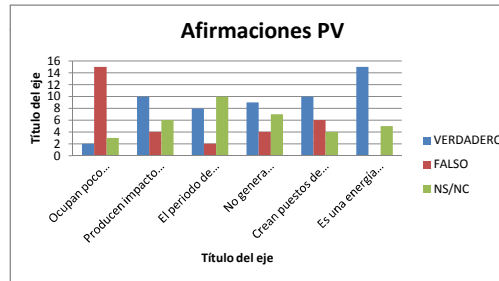


5. ¿Conoces alguna desventaja del uso de energía fotovoltaica?

Si	No		
6	15		
No siempre funciona por la falta de luz	Necesitan mucho terreno	Placas caras	Poco rendimiento
2	1	3	1

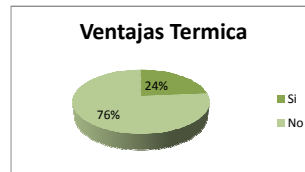
6. De las siguientes afirmaciones vinculadas a la instalación de Parques Fotovoltaicos, ¿cuáles consideras que son verdaderas o falsas? Marca con una "x" tu opción escogida:

	VERDADERO	FALSO	NS/NC
Ocupan poco espacio en su implantación	2	15	3
Producen impacto visual negativo	10	4	6
El periodo de amortización del parque es elevado	8	2	10
No genera residuos en la fabricación de placas solares	9	4	7
Crean puestos de Trabajo	10	6	4
Es una energía segura	15		5



7. ¿Cuál es tu opinión sobre la generación de electricidad a partir de fuente de energía solar térmica?

A favor	En Contra	NS/NC
15	0	6



8. ¿Conoces alguna ventaja del uso de energía solar térmica?

Si	No
5	16
Inagotable	
1	

9. ¿Conoces alguna desventaja del uso de energía térmica?

Si	No
1	20
Difícil Instalacion	
1	

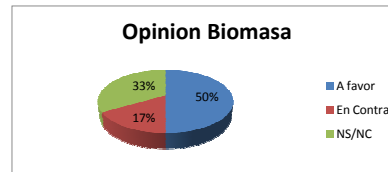
10. ¿Se te ocurre alguna idea o ejemplo para aprovechar la Energía Solar en el sector doméstico? Se permite realizar esquema a modo de ejemplo

Ejemplos
Cocinar aprovechando la Energía Solar

ENERGÍA BIOMASA

1. ¿Cuál es tu opinión sobre la generación de electricidad a partir de fuente de energía biomasa?

A favor	En Contra	NS/NC
9	3	6

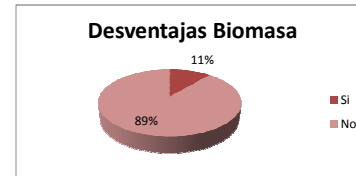
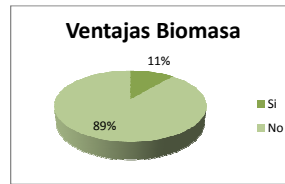


2. ¿Conoces el término "pellet"?

Si	No
0	18

3. ¿Conoces alguna ventaja del uso de energía biomasa?

Si	No
2	16
Utiliza productos naturales de la tierra	2

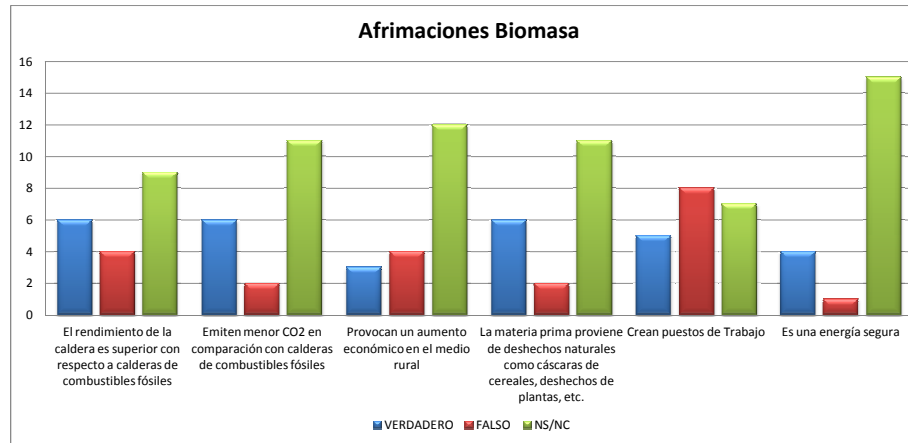


4. ¿Conoces alguna desventaja del uso de energía biomasa?

Si	No
2	16
La materia prima es costosa	2

5. De las siguientes afirmaciones que siempre acompañan a la instalación de Calderas de Biomasa, ¿cuáles considera que son verdaderas o falsas?

	VERDADERO	FALSO	NS/NC
El rendimiento de la caldera es superior con respecto a calderas de combustibles fósiles	6	4	9
Emiten menor CO2 en comparación con calderas de combustibles fósiles	6	2	11
Provocan un aumento económico en el medio rural	3	4	12
La materia prima proviene de desechos naturales como cáscaras de cereales, desechos de plantas, etc.	6	2	11
Crean puestos de Trabajo	5	8	7
Es una energía segura	4	1	15



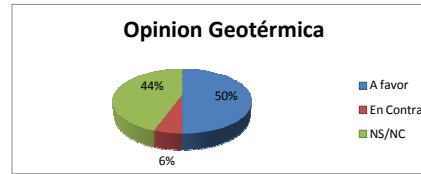
6. ¿Se te ocurre alguna idea o ejemplo para aprovechar la Energía Biomasa en el sector doméstico? Se permite realizar esquema a modo de ejemplo

Ejemplos

ENERGÍA GEOTÉRMICA

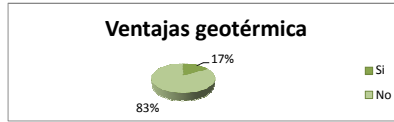
1. ¿Cuál es tu opinión sobre la generación de electricidad a partir de instalaciones geotérmicas?

A favor	En Contra	NS/NC
9	1	8



3. ¿Conoces alguna ventaja del uso de energía geotérmica?

Si	No
3	15
Utiliza fuentes termales	2

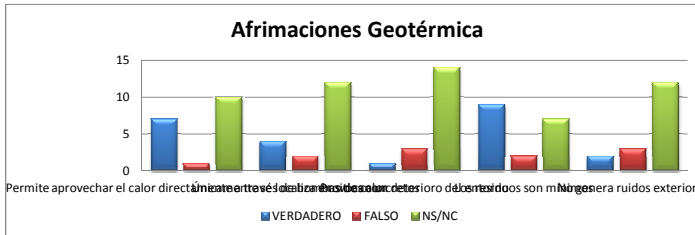


4. ¿Conoces alguna desventaja del uso de energía geotérmica?

Si	No
0	18

5. De las siguientes afirmaciones que siempre acompañan a la instalación de Calderas de Biomasa, ¿cuáles considera que son verdaderas o falsas?

	VERDADERO	FALSO	NS/NC
Permite aprovechar el calor directamente a través de bombas de calor	7	1	10
Únicamente se localiza en sitios concretos	4	2	12
Provocan un deterioro del entorno	1	3	14
Los residuos son mínimos	9	2	7
No genera ruidos exteriores	2	3	12



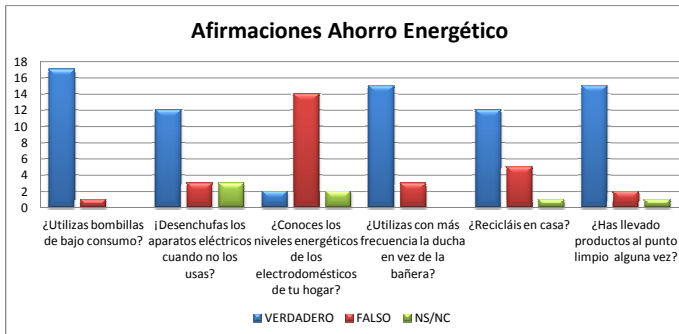
6. ¿Se te ocurre alguna idea o ejemplo para aprovechar la Energía Geotérmica en el sector doméstico? Se permite realizar esquema a modo de ejemplo

Ejemplos

CONCIENCIA DE AHORRO ENERGÉTICO

1. De las siguientes afirmaciones vinculadas al ahorro energético doméstico, ¿cuáles consideras que son afirmativas o negativas? Marca con una "x" tu opción escogida

	VERDADERO	FALSO	NS/NC
¿Utilizas bombillas de bajo consumo?	17	1	
¿Desenchufas los aparatos eléctricos cuando no los usas?	12	3	3
¿Conoces los niveles energéticos de los electrodomésticos de tu hogar?	2	14	2
¿Utilizas con más frecuencia la ducha en vez de la bañera?	15	3	
¿Reciclas en casa?	12	5	1
¿Has llevado productos al punto limpio alguna vez?	15	2	1



2. ¿Utilizas medidas adicionales a las expuestas de ahorro energético en tu hogar?

Ejemplos
Bombillas de bajo consumo

ANEXO II

1. PLANTEAMIENTO DEL OBJETIVO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene el objetivo de exponer una reflexión personal acerca del concepto de Profesor-Investigador dentro del contexto educativo dentro de la educación secundaria del modelo actual de educación española; en este sentido el contexto expuesto es muy amplio, pudiendo abarcar múltiples facetas del propio Profesor; es por ello que para ubicar y restringir el ámbito de exposición del concepto del Profesor-Investigador, se restringe a su labor en el propio aula con sus alumnos, y con una doble vertiente como objetivos:

1. Que los alumnos aprendan los contenidos y competencias básicas expuestas en la Ley Orgánica de Educación actual.
2. Que los alumnos despierten sus inquietudes acerca de la materia que están aprendiendo; no sólo aprenden por aprender, sino buscando un aprendizaje significativo: Lo que aprenden es útil fuera de las aulas: “Un consenso ya bastante asentado en relación al carácter activo del aprendizaje, lo que lleva a pensar que éste es fruto de una construcción personal, pero en lo que no interviene sólo el sujeto que aprende; los << otros >> significativos, los agentes culturales, son piezas imprescindibles para esa construcción personal, para ese desarrollo que hemos aludido.” (Coll, 2007)ⁱ

De este modo, se busca que el lector pueda reflexionar sobre el concepto de Profesor-Investigador, valorar las ventajas e inconvenientes que supone ejercer de Profesor-Investigador; y, sobre todo, otorgar un valor añadido a aquellos docentes que muestran inquietudes acerca de nuevos métodos o técnicas de enseñanza, los ponen en práctica y sacan conclusiones acerca de ellos en base a las respuestas de sus alumnos tanto directas (resultados académicos) como indirectas (comportamiento en clase y fuera de ella).

2. CONCEPTO DE PROFESOR-INVESTIGADOR E INVESTIGACIÓN-ACCIÓN

El concepto de profesor Investigador nace en la década de 1950, en la Universidad de Columbia por parte del Profesor Universitario Corey, donde indicaba por primera vez la idea de que el binomio Investigación-Acción podía resultar extremadamente útil de cara tanto al profesor, puesto que éste utilizaría sus propios resultados de investigación para actuar en consecuencia y mejorar la calidad de la docencia, como en los propios alumnos puesto que se beneficiarían de una mejora en la enseñanza, además de buscar la participación activa de éstos en la propuesta docente del profesor.

Posteriormente, se abandona en parte esta línea de Profesor-Investigador, para recuperarla en la década de 1990, de forma que varios ilustres investigadores sostienen que la práctica reflexiva es la forma de la investigación educativa y de la intervención en la formación de los profesores (Elliott, 1993), denominando a dicha práctica: Investigación-Acción.

En la cual se estructura, en fases, el concepto de Profesor-Investigador; siendo las fases:

- Planificación
- Acción
- Observación
- Reflexión

Estas cuatro fases no son lineales, en el sentido de que no finaliza en la fase de reflexión; sino que es una estructura cíclica, donde una vez se ha efectuado la reflexión de los resultados obtenidos, es necesario planificar el nuevo enfoque o metodología a realizar con los alumnos (Latorre, 2010), veamos un ejemplo:

“Nos encontramos en el aula de Tecnología, impartiendo la Unidad Didáctica de máquinas herramientas en un taller, y decidimos plantear un debate abierto sobre los aplicaciones que pueden tener determinadas máquinas herramientas en profesiones actuales; buscando que los alumnos vinculen los contenidos enseñados con situaciones reales (Aprendizaje Significativo) Es en este sentido donde entramos en la primera fase: Planificar.

Para ello mostramos a los alumnos una serie de fotografías de máquinas herramientas habituales, y les pedimos que expongan abiertamente una profesión en la que se pueda utilizar dicha máquina herramienta, o un uso aplicable en el sector doméstico. Entramos en este momento en la segunda fase: Acción.

Los alumnos comienzan a exponer sobre todo usos de las máquinas herramientas mostradas, interrumpiéndose de vez en cuando, y discutiendo sin motivar la respuesta sobre por qué un compañero se ha equivocado en su exposición; además se crea una clase bipolar en cuanto algunos alumnos no participan en el debate, y otros se involucran hasta el punto de levantar la voz más de lo recomendable. Nosotros, como profesores, hacemos de mediadores, además de apuntar, en un diario, parte de las acciones que observamos, por tanto nos encontramos en la fase de Observación, la cual se solapa, en parte, con la fase de acción:

Nosotros, como profesores, observamos y tomamos nota de que hay determinados alumnos que no respetan el turno de otros compañeros, e interrumpen constantemente cuando se pone en duda su explicación; otros alumnos levantan la mano esperando su turno, y somos nosotros quienes hemos de cesar la interrupción de los alumnos para dejar paso a otros; además de que muchos de los alumnos, en su mayoría chicas, no se sienten partícipe del debate y directamente se ponen a hablar entre ellas sobre temas ajenos al debate. Finalmente el debate se acaba y existe un clima de crispación en general; es donde nosotros, como Profesores, tenemos que entrar en la fase de Reflexión:

En ella reunimos todas las anotaciones que hemos ido apuntando en clase, y en función de esas anotaciones, reflexionar sobre los problemas que han surgido, y cómo podemos abordarlos para intentar conseguir un doble objetivo:

- *Que los alumnos aprendan significativamente el contenido de las máquinas-herramientas.*
- *Que los alumnos se respeten, y se comporten como personas cívicas y éticas.*

Para ello reflexionamos acerca de cómo poder cumplir los siguientes puntos clave, vinculados directamente a las anotaciones efectuadas:

1. *Los alumnos han de respetar su turno de opinión*
2. *Los alumnos no han de interrumpirse entre ellos*
3. *Todos los alumnos deben de participar*
4. *Los alumnos han de justificar su opinión*

En este sentido, y de acuerdo a la espiral de Investigación-Acción, planteamos las siguientes bases a exponer para el próximo debate, entrando nuevamente en la fase de Planificación, siendo:

1. *Nosotros, como profesores, formaremos grupos de 2 personas para el debate.*
2. *Cada grupo de 2 personas tendrá un máximo de 2 minutos para exponer su opinión y su razonamiento.*
3. *Cuando un grupo desee repetir, tendrá que esperar a la opinión de los grupos restantes que todavía no han opinado.*
4. *Cada grupo que opine tendrá una calificación positiva, en caso de que algún grupo no opine no obtendrá dicha calificación positiva.*
5. *Al finalizar el debate, se realizará una evaluación grupal donde se elija el grupo que mejor ha razonado su respuesta, otorgándole una calificación positiva a mayores.”*

3. USO DE LAS TIC: PROFESOR-INVESTIGADOR

Se ha mencionado en el ejemplo del apartado anterior, el uso por parte del profesor de un Diario del Profesor; esta herramienta es una de muchas que un Profesor puede utilizar para llevar a cabo su investigación en el aula y fuera de ella. Es en este sentido donde las TIC tienen un papel esencial dentro de este contexto, ya que como se expone a continuación, aportan grandes beneficios al docente en cuanto a la organización de la información, y rapidez en introducir o extraer dicha información para su reflexión.

Para ello, se exponen una serie de instrumentos, todos ellos capaces de ser digitalizados, que permiten realizar una recogida ordenada y selectiva de información, siendo:

1. *Ficha de seguimiento de alumnos en un grupo: Esta ficha (Latorre, 2010) se puede colgar en una plataforma virtual de enseñanza como puede ser Moodle, de forma que cada grupo pueda entrar y valorar de forma individual el trabajo realizado por sus compañeros en una determinada clase o área; de forma que el profesor recoja esa información y pueda tener información directa del alumnado para obrar en consecuencia.*

Puntuación: 0=No participa 1=Participa poco 2=Bueno 3=Muy bueno

ALUMNOS	INTEGRACIÓN			Productividad	Puntualidad	Organización	Comunicación
	Tolerancia	Respeto	Solidaridad				

2. El diario del Docente:

Este diario es personal para cada docente, y es el Profesor quien ha de completarlo en el soporte que más desee, actualmente existen soportes digitales que permiten ir completándolo “in situ” a través de lápices digitales, o incluso mediante teclado alfanumérico del propio soporte, para ello únicamente ha de tener el archivo preparado para poder ir rellenándolo según avanza la clase; y donde un ejemplo de plantilla de Diario del Docente (Latorre, 2010) puede ser:

Nombre:Fecha

:Hechos:

.....

.....

Vivencias:.....

.....

.....

Actividades realizadas por el/la docente:.....

Actividades realizadas por los/as estudiantes:

Sentimientos:.....

.....

.....

Causas:.....

.....

.....

Hipótesis o explicaciones:.....

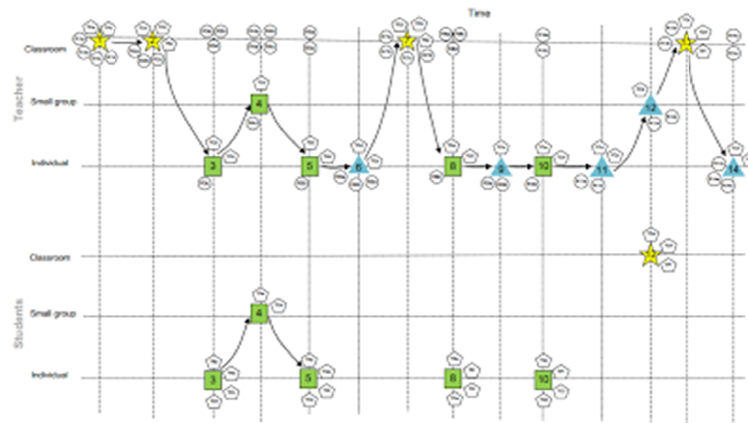
Interpretaciones:.....

Reflexiones:.....

.....

3. Diagrama de Flujo: Este tipo de diagramas permiten analizar y reflexionar la participación del alumnado en tareas grupales (Press, 2000), y sobre todo permite realizar una rápida comparación entre distintos planes de acción vinculados a una misma actividad.

Existen múltiples herramientas TIC para poder llevar a cabo la realización de tales diagramas de flujo, como por ejemplo Bizagi Modeller Process, incluso herramientas sencillas como Excel o Power Point.



4. REFLEXIÓN PERSONAL Y CONCLUSIONES

A la vista del concepto de Profesor-Investigador y la herramienta de Investigación-Acción, se observa que ambos conceptos interrelacionados se comportan como una base esencial en la enseñanza actual, debido principalmente a que nos encontramos con una sociedad que avanza muy rápidamente en cuanto a determinadas asignaturas, véase en particular las asignaturas de Tecnología e Informática, donde cada año los contenidos han de revisarse puesto que lo que a día de hoy es algo novedoso, mañana está desfasado o en desuso ya que existe una herramienta mejor o más rápida.

Esto requiere un extra de trabajo personal por parte del profesor, pero que dicho trabajo provoca un doble efecto:

1. El profesor es capaz de recoger información acerca de su trabajo, cuantificar sus resultados y poder estructurar sus actividades en base al grupo de enseñanza en el que se encuentra, el horario, el momento social vivido, etc.
2. Los alumnos reciben una enseñanza de calidad, puesto que en todo momento se busca que aprendan de manera significativa, y se les implica en la herramienta de Investigación-Acción como actores principales en su desarrollo y evolución positiva.

Hay que tener en cuenta que el poner en práctica supone que el Profesor tiene que trabajar más, formarse continuamente y estar pendiente de las evoluciones de la Sociedad que vienen reflejadas en el comportamiento de sus alumnos así como en el suyo; esto que a priori parece una gran desventaja, supone marcar la diferencia entre ser un profesor pasivo, a ser un profesor inquieto; es decir, un profesor motivado y vocacional; que en el fondo son los profesores que todos deseamos ser, y sobre todo que nuestros hijos tengan en sus aulas en un futuro no muy lejano.

Por ello animar a todos los Profesores a que hagan crítica de su trabajo, y fomenten la aplicación de la herramienta de Investigación-Acción en su aula; porque no hay nada mejor que sentirte útil en tu trabajo, aunque sea un trabajo que no permite valorar tus esfuerzos inmediatamente, sino que será la Sociedad y su comportamiento quien dicte si estas herramientas han merecido la pena... Apostando a que así es.

Bibliografía

- Coll, C. M. (2007). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó.
 - Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Morata.
 - Latorre, A. (2010). *La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Graó.
 - Press, N. A. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for teaching and learning*.
-