

# **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

## **TÍTULO:**

“La energía interna de la Tierra: una temática para desarrollar un modelo didáctico CTS-A (Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente) en las aulas de 2º de la ESO de la Comarca del Poniente de Almería”.

## **Alumno:**

Alberto José Urea Ramos.

## **Especialidad:**

Máster de Profesorado curso 2012/13. Especialidad Biología-Geología.

## **Tutor de la Universidad:**

Juan Francisco Mota Poveda.

## **Visto Bueno:**

## ÍNDICE

<b>Introducción.....</b>	<b>pág. 3</b>
<b>Objetivos y justificación teórica.....</b>	<b>pág. 6</b>
<b>Contextualización de la investigación.....</b>	<b>pág. 12</b>
<b>Metodología, técnicas e instrumentos de educación.....</b>	<b>pág. 17</b>
<b>Desarrollo de la investigación.....</b>	<b>pág. 21</b>
<b>Resultados y conclusiones.....</b>	<b>pág. 36</b>
<b>Referencias bibliográficas y webgrafía.....</b>	<b>pág. 40</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>pág. 42</b>

## INTRODUCCIÓN

En la asignatura de Ciencias de la Naturaleza de 2º de la ESO se imparte la Unidad Didáctica “*Transformaciones geológicas debidas a la energía interna de la Tierra*”, en donde se explica que la energía que tiene el planeta Tierra en su interior se manifiesta sobre la superficie terrestre a través de diversas transformaciones geológicas (como es la formación de cordilleras o volcanes), así como por medio de diversos fenómenos físicos asociados (tsunamis, terremotos), citando en la mayoría de los casos como ejemplos de formaciones y fenómenos físicos, aquellos que suelen estar lejanos en la distancia al alumnado: los Alpes en Europa, el Himalaya en el subcontinente indio, la falla de San Andrés en los EE.UU., el terremoto de Tangshan en China, el maremoto de Tailandia.....

Sin embargo, tras un análisis de la legislación vigente podemos comprobar que, a nivel estatal, se “insta” al profesorado a realizar un esfuerzo para acercar al alumnado el conocimiento sobre la Naturaleza y, asimismo, a nivel autonómico andaluz, también se “invita” a dicho profesorado a que esa Naturaleza sea tratada con las peculiaridades propias que se presentan en Andalucía, y también tenemos el movimiento educativo CTS-A, una propuesta didáctica que anima al profesorado a conectar la Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente que afectan directamente al alumnado en su vida diaria. **Ha sido precisamente esa “fusión” de legislación estatal, autonómica y movimiento CTS-A, lo que ha motivado la realización del presente Trabajo Fin de Máster.**

La investigación de este TFM se realizó en el CEIP Federico García Lorca que está ubicado en la Comarca del Poniente de Almería, y se inició impartiendo a un alumnado de 2º de la ESO la Unidad Didáctica “*Transformaciones geológicas debidas a la energía interna de la Tierra*”, en donde, y siguiendo las “recomendaciones” establecidas en la legislación estatal y autonómica, se hizo un acercamiento de **la Naturaleza de Andalucía a ese alumnado** al tomar como ejemplo de transformación geológica la **Sierra de Gádor**, que es una estribación montañosa que se encuentra a escasos metros de su centro escolar, y que además comparte la misma génesis de

formación que otras lejanas estribaciones montañosas que se citan en su libro de texto, como son los Alpes o el Himalaya.

Con el acercamiento de la Naturaleza al alumnado no sólo se consiguió cumplir con las “recomendaciones” establecidas en la legislación vigente, sino que también nos permitió poner en marcha con dicho alumnado un **movimiento educativo CTS-A**, ya que con respecto a la temática que se va a tratar con el alumnado, para este movimiento educativo la primera premisa es responder afirmativamente a la siguiente pregunta: “*¿Es directamente aplicable a la vida actual de los estudiantes?*”, lo que hizo que, en nuestro caso, un acercamiento de la Naturaleza al alumnado fuese el primer paso indispensable que se tuvo que llevar a cabo para empezar a desarrollar dicho movimiento educativo.

A continuación, y siguiendo los pasos establecidos en el movimiento educativo CTS-A, se conectó la **Ciencia** con la **Tecnología** al relacionar la temática geológica de nuestra Unidad Didáctica (Ciencia, Sierra de Gádor), con los invernaderos que se extienden a los pies de la vertiente sur de la Sierra de Gádor (Tecnología).

El nexo de unión entre esa Ciencia y esa Tecnología se estableció con el ciclo hidrológico que se inicia en la Sierra de Gádor, el cual ha dado lugar a la formación de unos enormes acuíferos subterráneos bajo el subsuelo de la Comarca del Poniente de Almería, y cuya extracción de agua mediante pozos han hecho posible el surgimiento de una agricultura intensiva bajo plástico de una enorme magnitud.

La magnitud de la agricultura intensiva bajo plástico a la que hacemos referencia se debe a su volumen de producción (en torno a los 3.000 millones de tm, suficiente como para ofrecer una cena vegetariana a toda la Humanidad), volumen económico (unos 1.500 millones de euros, sin contar con la industria auxiliar), población que habita en la comarca (en torno a los 250.000 habitantes, siendo sin embargo prácticamente testimonial hace unos 45 años) e incluso impacto visual, ya que al extenderse esa industria agraria por la práctica totalidad de la superficie de la Comarca del Poniente de Almería, se ha convertido, sorprendentemente, en una de las pocas construcciones humanas que en su conjunto pueden ser vistas a simple vista desde el espacio.

Y una vez que esa Ciencia y Tecnología tan cercana alumnado fue conectada, se abordó qué consecuencias están teniendo ambas sobre su propia **Sociedad** (seguridad alimentaria, dieta mediterránea, pirámide poblacional, economía, comercialización,

fenómenos de inmigración...), y los efectos negativos que están provocando sobre el **Ambiente** que les rodea (residuos agrícolas, uso de plaguicidas, contaminación de los acuíferos, deforestación de la Sierra de Gádor y su consecuencia sobre la recarga de los acuíferos subterráneos...), así como cuáles deberían de ser **las medidas correctoras** (lucha biológica, reciclaje, reforestación.....) que se deberían de poner en práctica por la Sociedad para minimizar ese conjunto de impactos negativos.

Podemos afirmar que el Modelo Didáctico CTS-A es un recurso didáctico de gran valor para los Educadores, ya que les ayuda en su labor diaria de convertir a su alumnado en unos ciudadanos/as que sean reflexivos y/o críticos sobre el mundo que les rodea, además de hacerles también capaces de participar activamente en la resolución de los problemas que afectan a la Sociedad en general.

## **OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN TEÓRICA**

### **Objetivos.**

A través de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza de 2º de la ESO, y por medio de la impartición de la Unidad Didáctica “*Transformaciones geológicas debidas a la energía interna de la Tierra*”, el objetivo a conseguir es:

- desarrollar un contenido didáctico CTS-A (Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente) para un alumnado de 2º de la ESO de la Comarca del Poniente de Almería.

### **Justificación Teórica.**

Para la justificación teórica del presente Trabajo Fin de Máster, nos vamos a basar en:

- a) la Legislación Estatal,
- b) la Legislación Autonómica Andaluza,
- c) y el Movimiento Didáctico CTS-A.

#### **a) Según la legislación a nivel estatal.**

En el *Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria*, y para la asignatura de Ciencias de la Naturaleza de 2º de la ESO, se especifican los contenidos que se deben de impartir en la Unidad Didáctica “*Transformaciones geológicas debidas a la energía interna de la Tierra*”:

- *Transferencia de energía en el interior de la Tierra.*
- *Las manifestaciones de la energía interna de la Tierra: erupciones volcánicas y terremotos.*
- *Valoración de los riesgos volcánico y sísmico e importancia*

*de su predicción y prevención.*

- *Identificación de rocas magmáticas y metamórficas y relación entre su textura y su origen.*
- *Manifestaciones de la geodinámica interna en el relieve terrestre”.*

Para la comprensión de los contenidos anteriores es imprescindible basarse en la **Teoría de la Tectónica de Placa**, una teoría con la cual se explica por qué la litosfera del planeta tierra está dividida en placas litosféricas y cómo esas placas, y debido al calor interno de la Tierra, se desplazan en diferentes direcciones, dando lugar esos movimientos, entre otros complejos fenómenos, **al surgimiento de cordilleras y estribaciones montañosas.**

A través de la impartición al alumnado de 2º de la ESO de los contenidos de la Unidad Didáctica “*Transformaciones geológicas debidas a la energía interna de la Tierra*”, se contribuye, según el R.D. 1631/2006, a que dicho alumnado adquiera un “*conocimiento sobre el mundo natural*”, un mundo natural que además deberá “*de estar próxima*” a él o a ella, así como adaptada a su “*nivel de desarrollo cognitivo*”, ayudándole a conseguir la Competencia Básica nº 3 que hace referencia a la “*competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*”, siendo evaluado su proceso de aprendizaje de la asignatura “*Ciencias de la Naturaleza*” a través de dos “*Criterios de Evaluación*”, en donde por un lado debe de ser “*capaz de reconocer e interpretar en el campo o en imágenes algunas manifestaciones de la dinámica interna en el relieve, como la presencia de ....., cordilleras.....*”, y por otro lado, debe de saber que en cada una de las manifestaciones de ese relieve se establece “*.....un ecosistema....*”, en donde deberá de “*Identificar los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema cercano*”, así como “*interpretar.... las relaciones y mecanismos reguladores establecidos entre ellos, y valorar la diversidad del ecosistema y la importancia de su preservación*”.

Tras la lectura del R.D. 1631/2006, nos encontramos ya con los primeros argumentos que nos **justifican la realización del presente Trabajo Fin de Máster**, al considerar que algunos de los objetivos que se deben de conseguir al finalizar la impartición de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza, es que el alumnado reconozca en una cordillera próxima la manifestación de la “Energía Interna de la Tierra”, así como la necesidad de conocer los mecanismos reguladores y la biodiversidad que se

establece en el ecosistema de esa cordillera, y la importancia que tiene para la Humanidad la preservación medioambiental de dicho ecosistema.

**b) Según la legislación a nivel autonómico andaluz.**

En la *Orden de 10 de agosto de 2007, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria en Andalucía*, “se propone trabajar sobre una selección de **núcleos temáticos** dentro de...” las “*Ciencias de la Naturaleza*” en donde se “*incluye el estudio de una serie de problemas que se proponen... a cuya solución se puede contribuir también desde una perspectiva local e incluso individual, por lo que pueden plantearse de forma cercana al alumnado y tratarlos con las peculiaridades que presenten en nuestra Comunidad Autónoma*”.

En cuanto a los Núcleos Temáticos que hace referencia dicha Orden para la materia de Ciencias Naturales se establecen los siguientes:

1. *“El paisaje natural andaluz.*
2. *La biodiversidad en Andalucía.*
3. *El patrimonio natural andaluz.*
4. *El uso responsable de los recursos naturales.*
5. *La crisis energética y sus posibles soluciones.*
6. *Los determinantes de la salud”.*

Y en cuanto al desarrollo de esos Núcleos Temáticos también considera que “*El profesorado, haciendo uso de su autonomía, deberá adoptar las decisiones oportunas para trabajar sobre ellos en su centro de la forma más adecuada*”.

Tras la lectura de la Orden de 10 de agosto de 2007 de la legislación autonómica andaluza, sumamos más argumentos para **justificar la realización del presente Trabajo Fin de Máster**, al considerar en dicha Orden la idoneidad de plantear en la materia de Ciencias Naturales, y bajo la denominación de “*Núcleos Temáticos*”, determinadas problemáticas que estén cercanas al alumnado andaluz, dejando a criterio del profesorado la adopción de las estrategias más adecuadas para trabajar sobre esas problemáticas.

**c) Según el Movimiento Didáctico CTS-A.**



En primer lugar, debemos de preguntarnos qué es el Movimiento Didáctico CTS-A, en donde consideramos C = Ciencia; T = Tecnología; S = Sociedad; A = Ambiente.

En el siglo XIX se tenía la creencia que para el desarrollo de la Ciencia sólo lo que fuera conocido teóricamente sería confiable y tendría éxito, llegándose incluso a afirmar que *“La verdad científica se mantiene libre de la interferencia de valores sociales”*.

En la actualidad, y siguiendo a un defensor del Movimiento Didáctico CTS como es Pedro Membiela Iglesias (<http://webs.uvigo.es/membiela>), profesor de la Facultad de Ciencias de la Educación de Orense, quien considera, haciendo mención a la *“National Science Teachers Association de Estados Unidos en su Project Synthesis, (Harms y Yager, 1981)”*, que *“los objetivos de la enseñanza de las Ciencias”* deben de contemplar los siguientes aspectos:

-*“Ciencia para las necesidades personales”*, para conseguir *“preparar a los individuos para usar la ciencia con objeto de mejorar sus propias vidas y vivir en un mundo con una presencia cada vez mayor de la tecnología”*.

-*“Ciencia para resolver los problemas sociales habituales”*... para *“producir ciudadanos informados, preparados para tratar con responsabilidad las cuestiones científicas que tienen implicaciones sociales”*.

-*“Ciencia para ayudar a elegir una carrera”*... y *“preparar para estudios personales”*.

A los que suma las consideraciones hechas por Hodson (1993), en las que este autor estima que se pueden resumir el conjunto de los objetivos de la enseñanza de las Ciencias en *“dos orientaciones básicas”*:

-*“Guiar la enseñanza de las Ciencias hacia un ámbito más social”*,

-*“Centrarla más en el estudiante”*.

Y es en base a las consideraciones anteriores cuando Pedro Membiela Iglesias afirma que *“se sitúan muchas de las nuevas tendencias en el currículo de ciencias experimentales, como.... las denominadas temáticas transversales (educación ambiental o para la sostenibilidad, educación para la salud, etc.)... o el movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS)”*.

Para Pedro Membiela Iglesias *“puede decirse que el propósito de la educación en CTS es promover la alfabetización en Ciencia y Tecnología, de manera que los ciudadanos estén capacitados para participar en el proceso democrático de la toma de decisiones y se promueva la acción ciudadana encaminada a la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad” (Aikenhead, 1989, 1990; Cheek, 1992; Eijkelhof, 1990)”*.

El movimiento educativo CTS surgió en los EE.UU. como respuesta a las relaciones y consecuencias que se estaba dando dentro de la Sociedad con respecto a la Ciencia y a

la Tecnología, incluyéndose también en el mismo plano la problemática ambiental que afecta a la Sociedad, de ahí el concepto actual más extenso de CTS-A.

Para que el profesorado pueda juzgar que ha seleccionado un adecuado contenido CTS-A, Pedro Membiela Iglesias estima que “*cinco son los criterios fundamentales que se debe de considerar según Hickman, Patrick y Bybee (1987):*”

- *¿Es directamente aplicable a la vida actual de los estudiantes?*
- *¿Es adecuado al nivel de desarrollo cognitivo y a la madurez social de los estudiantes?*
- *¿Es un tema importante en el mundo actual para los estudiantes y probablemente permanecerá como tal para una proporción significativa de ellos en su vida adulta?*
- *¿Pueden los estudiantes aplicar su conocimiento en contextos distintos de los ámbitos científicos escolares?*
- *¿Es un tema por el que los estudiantes muestran interés y entusiasmo?”*

En base a las cinco consideraciones anteriores, diversos especialistas han ido seleccionando temas CTS-A que se valoran que son importantes para el alumnado, por lo que con el paso del tiempo se ha dado lugar a la creación de un largo listado de temas CTS-A (más de 23) que, lejos de añadir confusión, aporta solidez y profundidad al enfoque CTS-A, **exponiéndose a continuación algunos de esos temas que a su vez están relacionados con el objetivo del presente Trabajo de Fin de Máster:**

- “*El hambre en el mundo y los recursos alimentarios*”.
- “*Nutrición*”.
- “*El crecimiento de la población*”.
- “*Recursos de agua*”.
- “*Salud humana y enfermedad*”.
- “*Uso de la energía*”.
- “*Uso del suelo*”.
- “*Sustancias peligrosas*”.
- “*Contaminación*”.
- “*Extinción de plantas y animales*”
- “*Conservación de los recursos naturales*”.
- “*Recursos minerales*”.

En cuanto a las metodologías más adecuadas para desarrollar un enfoque CTS-A en las aulas, Pedro Membiela Iglesias considera que *“Aunque no hay ninguna estrategia de enseñanza exclusiva del enfoque CTS...., Entre las metodologías más utilizadas podemos mencionar”*:

-*“El trabajo en pequeños grupos”*.

-*“El aprendizaje cooperativo”*.

-*“La resolución de problemas”*.

-*“La toma de decisiones”*.

-*“El debate y las controversias”*.

Finalmente, según Pedro Membiela Iglesias *“Introducir el movimiento CTS en la enseñanza de las Ciencias... supone transformar las prácticas educativas mayoritarias para situarlas en una perspectiva innovadora, lo que nos aparta de la enseñanza por transmisión, exclusivamente informativa y frecuentemente disciplinar, para desarrollar en los estudiantes una orientación socialmente crítica sobre temas sociales problemáticos”*.

**Con este enfoque CTS-A sumamos la argumentación final que justificó la realización del presente Trabajo Fin de Máster**, al considerar que la enseñanza de las Ciencias debe, además de contribuir a la comprensión (o *“alfabetización”*) de la Ciencia y la Tecnología, también debe de estar encaminada hacia contextos sociales y ambientales que estén cercanos al alumnado, de manera que dicho alumnado, así como cuando llegue a su fase adulta, pueda ser capaz de desarrollar una visión crítica y/o reflexiva de su realidad local y mundial, a la vez de poder ser competente para resolver problemas relacionados con la Ciencia y la Tecnología.

Para una Sociedad puede ser muy peligroso si la mayoría de sus miembros se desentienden de los problemas culturales, políticos, sociales, medioambientales, etc. que, inevitablemente, siempre les afectará como ciudadanos/as. Hoy en día uno de los parámetros utilizados para medir el desarrollo de un país es la cuantía económica que le dedica a la Ciencia y a la Tecnología, pero puesto que no todos los problemas se pueden resolver únicamente a través de la Ciencia y la Tecnología, también es necesario que se mida el desarrollo de un país en función del grado en que la Ciencia y la Tecnología está convenientemente imbricada con los aspectos sociales y ambientales de esa Sociedad, lo que hace absolutamente necesario que Ciencia (C), Tecnología (T), Sociedad (S) y Ambiente (A), formen un *“cuarteto musical”* en donde los cuatro músicos están obligados a tocar sus instrumentos de forma armónica y acompasada.

## **CONTEXTULIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación del presente TFM se ha realizado en el CEIP Federico García Lorca, participando en el mismo un alumnado correspondiente a un nivel de 2º de la ESO.

En la contextualización de esta investigación se ha tenido en cuenta aquellos factores que son determinantes en el proceso de aprendizaje del alumnado, tales como:

- a) el entorno sociocultural de la localidad,
- b) el centro educativo,
- c) y la evolución física, psíquica y social que está experimentando el alumnado que ha participado en dicha investigación.

### **a) Entorno sociocultural de la localidad.**

El Centro Educativo C.E.I.P. Federico García Lorca está ubicado en el barrio de Las Cabañuelas, en el Término Municipal de Vícar, provincia de Almería (España), teniendo este municipio una población censada en torno a los 23.600 habitantes.

Este Término Municipal se encuentra al este de la Comarca del Poniente de Almería, lo que implica que su economía local esté principalmente basada en la Agricultura Intensiva bajo Plástico, contando con una superficie invernada de unas 1.500 hectáreas que mayoritariamente están siendo explotadas de forma familiar, además de encontrarnos con varios centros de manipulación y envasado de hortalizas tipo alhóndigas y cooperativas, lo que determina que la mayoría de los progenitores y/o tutores del alumnado desarrollen su trabajo en el sector agrario, lo que trae a su vez consigo que **un elevado porcentaje de ese alumnado está inmerso en su vida diaria en un contexto de cultura agraria.**

El Término Municipal de Vícar ha estado creciendo a la vez que el desarrollo agrícola de la Comarca, y puesto que ese desarrollo agrícola empezó en la década de los 70 del siglo pasado, nos encontramos con una Sociedad que se caracteriza por ser de

reciente creación, y eso conlleva que carece en gran medida de un arraigo de aquellas costumbres y tradiciones que suelen ser habituales en este tipo de localidades que, teniendo igual número de habitantes, han evolucionado durante más tiempo, como es por ejemplo las relaciones vecinales, que en el caso de Las Cabañuelas no están lo suficientemente consolidadas entre sí, **siendo esa no consolidación de las relaciones vecinales un escenario que, en cierta manera, está afectando negativamente a las relaciones interpersonales que establece el conjunto del alumnado entre sí.**

Por otro lado, esas relaciones vecinales se ven también afectadas por el fenómeno de la inmigración presente en este municipio, en donde se nos encontramos con un elevado porcentaje de inmigrantes extranjeros procedentes sobre todo de países del Este de Europa, Norte de África, África Subsahariana y América Latina, **un hecho que se refleja en la interculturalidad del alumnado de este CEIP, en donde se registra alrededor de 20 nacionalidades diferentes.**

Con respecto al nivel socio-económico, la mayor parte de las familias de Las Cabañuelas se caracteriza por ser de una clase media-baja, y eso también tiene sus connotaciones educativas, ya que desde el punto de vista de su implicación en la formación académica de sus hijos/as, ésta es escasa, ya que **los progenitores y/o tutores no suelen asistir a las horas de tutoría y/o reuniones previamente concertadas.**

En el año en que se realizó el presente Trabajo Fin de Máster (año 2013), las tasas de desempleo en Las Cabañuelas eran muy altas (en torno al 30% de la población activa), una grave problemática que tuvo igualmente su reflejo en el ámbito educativo, ya que se constató, con respecto a años anteriores, **una disminución del interés mostrado por los progresos educativos de sus hijos/as por parte de sus progenitores y/o tutores.**

En cuanto a infraestructuras y servicios, el barrio de Las Cabañuelas cuenta con un conjunto variado de Servicios Sociales tales como Casa de la Juventud, Biblioteca Municipal, Piscina Municipal, Palacio de Deportes, Ciudad Deportiva y Escuelas Municipales Deportivas, **lo que supone que en su entorno el alumnado tiene grandes posibilidades de participar en eventos deportivos, así como en diversas actividades y asociaciones de carácter juvenil.**

## **b) El Centro Educativo CEIP Federico García Lorca.**

El centro se encuentra al final de la Avenida Federico García Lorca s/n, en la parte alta de Las Cabañuelas.

El Centro empezó a construirse en el año 1.987 y cuenta con tres edificios, cuatro aulas prefabricadas y un patio, todo ello con su vallado perimetral y un acceso a través de cinco puertas.

El edificio principal consta de dos plantas, conteniendo la planta baja 6 aulas, Secretaría, Jefatura de Estudios, Sala de Profesores, Sala de Reprografía y aseos. En la primera planta se reparten 8 aulas, despacho del Director y aseos. Este edificio está ocupado por Infantil y 1º Ciclo de Educación Primaria.

El segundo edificio construido consta de 6 aulas en dos plantas y sala multiusos, y está ocupado por el 3º Ciclo de Primaria y algún grupo del 2º Ciclo.

En el tercer edificio se ubican 5 aulas y aseos para el 1º Ciclo de Educación Secundaria Obligatoria y Biblioteca, todo ello en una única planta baja.

Las 4 aulas prefabricadas están ocupadas por una parte del 2º Ciclo de Primaria.

Los espacios exteriores se usan para recreos y como un espacio educativo más.

Dispone de pista polideportiva, patio arenoso y jardín. Son de fácil acceso y presentan distintos tipos de suelo: gravilla, arena, enlosado y asfalto.

El horario con los alumnos/as es en sesión de mañana, de lunes a viernes. Por ello en el Centro, por las tardes, se desarrolla un amplio abanico de talleres tales como Psicomotricidad, Inglés, Apoyo al Estudio, etc., así como Actividades Deportivas (baloncesto, balonmano, ajedrez....).

El C.E.I.P. dispone de Transporte Escolar, Aula Matinal y Comedor.

Existe también una Asociación de Padres de Alumnos, que suele colaborar y organizar actividades para el Centro.

Este Centro se relaciona con su entorno mediante diferentes vías, como las de su página web, el vínculo establecido con el Ayuntamiento de Vívar y sus Entidades Culturales como son el Área de Juventud, con otros Centros Educativos, principalmente del mismo municipio, con el Centro de Profesorado (institución encargada de la

formación permanente del profesorado en activo) y con otras Administraciones (Educativas, Junta de Andalucía).

Por consiguiente, y ante los datos anteriormente expuestos, **podemos concluir que el CEIP Federico García Lorca cuenta con unas instalaciones y servicios que son muy adecuados para el proceso de Aprendizaje del alumnado.**

### **c) Características generales físicas, psíquicas y sociales del alumnado de 2º de la E.S.O.**

Los alumnos y alumnas de 2º de la ESO tienen unas edades en torno a los 14 años, coincidiendo con la adolescencia, uno de los periodos más críticos del desarrollo personal, ya que le acompañan importantes cambios físicos, personales y sociales.

Este torrente de cambios influye de manera notable en el carácter de los chicos y las chicas, así como en su comportamiento y, por supuesto, **en su rendimiento escolar.**

Para un mismo nivel de desarrollo, la diversidad que nos encontramos en los adolescentes se debe en gran medida a la influencia que ejerce la realidad socio-cultural que les rodea, pero también nos encontramos con unos rasgos generales que los suele caracterizar a todos por igual, y que describimos a continuación.

A los 14 años la fase de la pubertad se hace manifiesta, con sus enormes cambios físicos (en los varones aparece el vello corporal y facial, a las chicas los senos, aumentan en ambos la estatura y el peso, cambios en los órganos sexuales, tono de voz, el terrible acné...), y si a ello le sumamos el incremento de su preocupación por su propia imagen, es previsible la aparición a estas edades de un alto porcentaje de afectados por baja autoestima.

Al llegar a la adolescencia el lenguaje debe de estar ya en gran medida muy desarrollado, siendo el propio adolescente el que le otorga una enorme importancia a su dominio, ya que las relaciones sociales empiezan a tener cada vez más importancia para ellos/as.

Por otro lado, y debido a que están abandonando la infancia, hecho que en cierta medida les provoca cierto desconcierto, hace que aparezcan conflictos de tipo emocional y sentimental, con unos egocentrismos muy manifiestos, surgiendo en ocasiones comportamientos que pueden ser de tipo “explosivo”.

Con respecto a su desarrollo cognitivo, los adolescentes empiezan a tener una mayor capacidad para pensar de forma más reflexiva, lo que les hace ser más aptos para enfrentarse y resolver problemas de toda índole.

En cuanto a sus relaciones sociales, empieza por un lado a perder fuerza la culturalización ejercida por parte de la familia, mientras que por otro lado empieza a incrementarse la culturalización proveniente de su grupo de iguales o amigos/as, con los cuales empieza a compartir todo un conjunto de intereses y valores (en cuanto a vestimentas, tipo de música, etc.) que pueden llegar a ser muy diferentes al de sus progenitores, siendo a su vez el interés por el sexo cada vez más manifiesto.

#### **-Características del alumnado que ha participado en este Trabajo Fin de Máster.**

Con respecto al alumnado de 2º de la ESO del curso 2012/13 que participó en el presente Trabajo Fin de Máster, éste estuvo repartido en dos clases, teniendo una de ellas 27 alumnos y alumnas y la otra 28, con un porcentaje aproximado del 50% de varones y mujeres en cada una de ellas, correspondiendo el 25% de ambas clases a un alumnado inmigrante que estaba integrado culturalmente y casi todos con dominio del castellano, ya que llevan escolarizados desde Educación Infantil y primer nivel de Educación Primaria. Ningún alumno y alumna precisó de apoyo educativo ni adaptaciones curriculares.

Es necesario indicar que las relaciones entre los compañeros de clase fueron muy buenas, existiendo un buen clima de aula y de Centro. Por último, no hubo absentismo escolar, la asistencia al Centro de los alumnos/as pudo clasificarse de normal, así como la puntualidad.



## METODOLOGÍA, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EDUCACIÓN.

### A) METODOLOGÍA.

La **Metodología** es entendida como el conjunto de criterios y decisiones que organizan, de forma global, la acción didáctica en el aula: papel que juegan el alumnado y los profesores, utilización de medios y recursos, tipos de actividades, organización de los tiempos y espacios, agrupamientos, secuenciación y tipos de tareas.....

Estableciendo la necesidad de adaptar los contenidos y las enseñanzas de la ESO a las características y necesidades del alumnado, se desarrolló una metodología flexible, personalizada y contextualizada, que se basó fundamentalmente en motivar el placer de trabajar en equipo, así como despertar en los alumnos/as la curiosidad sobre la temática de la presente Unidad Didáctica al relacionarla con su entorno natural y medioambiental más inmediato, y como esa naturaleza y medioambiente está igualmente conectada con la del resto del planeta Tierra.

Para conseguir los objetivos anteriores, se llevó a cabo una metodología personalizada (teniendo en cuenta a cada alumno/a y sus características), activa y participativa (favoreciendo el trabajo individual y cooperativo), fomentadora (potenciando al máximo las capacidades de los alumnos/as), continua y formativa (basado en la observación y revisión del trabajo diario y en la aplicación de controles), coordinada (con los miembros del equipo docente y con las familias), y en un ambiente adecuado (elaborando normas de clase, intervención del profesor y organización espacial flexible y accesible).

Dentro del proceso de aprendizaje se tuvo muy en cuenta los **agrupamientos del alumnado**, distinguiendo el “Gran Grupo”, que estará enfocado para los debates con finalidad unificadora, en donde desarrollarán actitudes de respeto a la participación y al turno de palabra propia de una sociedad democrática, el “Pequeño Grupo y por Parejas”, para que desarrollen hábitos de trabajo en grupo, compromiso con otros, participación en proyectos colectivos, etc., y el “Individual”, para que puedan desarrollar iniciativas propias, originalidad, creatividad, organización personal, compromisos, etc.

El **trabajo en grupo** debe de constituir una parte muy importante de la Programación Didáctica. Se realizó agrupamientos flexibles según diferentes criterios: intereses, diferentes capacidades, etc., y en donde cada alumno/a fue un buen recurso

dinamizador de la clase. Su trabajo se dirigió a realizar pequeñas investigaciones, elaboración de pequeños informes, confección de murales, búsqueda de información, etc. También se utilizó la figura de la asamblea de clase en la que se discutieron los diferentes aspectos de interés y donde se garantizó la participación de todos de manera democrática.

Con respecto a la **organización del tiempo en clase**, y teniendo en cuenta que desde el punto de vista psicológico la atención de los discentes manifiesta variaciones importantes durante el intervalo de una hora de clase, siendo esa atención mayor al principio que al final si el alumnado no detecta cambios significativos en la metodología y/o contenidos impartidos por parte del profesor/a, la estrategia que se siguió fue la de dedicar los primeros 30 minutos de clase a la explicación de los contenidos de la Unidad Didáctica (en donde en los primeros 5 minutos se repasaron los conceptos más importantes impartidos en la clase anterior), correspondiendo los posteriores 30 minutos a la realización de las actividades propuestas en la Unidad Didáctica, siendo el objetivo de estos cambios de ritmo de trabajo el conseguir mantener una atención aceptable por parte del alumnado durante todo el transcurso de una hora de clase.

En cuanto al **espacio**, éste es fundamental para crear climas agradables y tranquilos. Se consideró como espacios educativos el aula y el entorno circundante. El espacio del aula se considera un recurso, debiéndose de fomentar la creación de espacios polivalentes siempre que sea posible. La interacción exige movilidad, sentarse en sitios diferentes, etc. El espacio debe de ser también poli-funcional y cambiante: organización de las mesas y sillas en círculo para asambleas, agrupamientos para el trabajo en equipo, etc.

En la metodología empleada se tuvo en cuenta el uso de las **Tecnologías de la Información y la Comunicación** (TICs). La LOE establece como objetivo de la Educación la utilización, para el aprendizaje, de las tecnologías de la información y la comunicación desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran.

Asimismo, para desarrollar una adecuada metodología es necesario contar con unos **recursos** apropiados, como fueron:

- Espaciales: aula, los hogares, la biblioteca.
- Humanos: alumnado, docente, familias.

- Materiales: fungibles (cartón, témperas, ceras, lápices, cartulina, papel continuo, cola, pegamento, etc.), y no fungibles (tijeras, sillas, mesas, etc.)
- Didácticos: material multimedia (audiovisuales, video, televisión...), recursos informáticos (recursos didácticos de Internet...), láminas, fotos y dibujos, revistas...
- Curriculares: materiales aportados por la Administración Educativa.

### **-Temporalización.**

Teniendo en cuenta el tiempo que se necesita para impartir los contenidos científicos de la Unidad Didáctica (4 horas según la Programación Didáctica de la asignatura), y el tiempo que se necesita para desarrollar el enfoque CTS-A que acompaña a dicha Unidad Didáctica (8 horas), se necesitó una temporalización total de 12 horas para este proyecto.

## **B) TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EDUCACIÓN**

Las **Técnicas e Instrumentos de Educación** que se utilizaron para llevar a cabo la investigación en este TFM fueron:

-Realización de una Encuesta Inicial para evaluar conocimientos CTS-A en el alumnado.

-Utilización del Libro de Texto de Ciencias de la Naturaleza de 2º de la ESO de Ediciones SM para impartir la Unidad Didáctica nº 10 “*Manifestaciones de la energía interna de la Tierra*”.

-Presentación de tres Power Point con las siguientes temáticas:

- “*Manifestaciones de la energía interna de la Tierra*”.
- “*La Sierra de Gádor, los acuíferos subterráneos y los invernaderos*”.
- “*Invernaderos: impactos negativos y soluciones*”.

-Visionado de los siguientes audiovisuales:

- “*Planeta Tierra...en Almería*”.
- “*Naturaleza Extrema de Almería. Un viaje por su interior*”.

- Realización de un Trabajo Cooperativo utilizando la Técnica de Grupo de Investigación.
- Organización de un Debate con temática CTS-A.
- Realización de una excursión didáctica al Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar.
- Realización de una Encuesta Final para evaluar la evolución de conocimientos CTS-A en el alumnado.
- Evaluación.

## **DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

El desarrollo del presente TFM se realizó entre los días 10 de abril al 7 de mayo del 2013 en el CEIP Federico García Lorca, fechas coincidentes con mi periodo de prácticas (Practicum) que tuve que realizar en el Máster de Profesorado que se impartió en la Universidad de Almería en el curso 2012/13.

Ante la “súbita irrupción de mi persona” en el curso de 2º de la ESO, lo que constituía a priori una alteración de la dinámica habitual a la que estaba acostumbrado el alumnado de dicho curso, se siguió el siguiente protocolo de actuación en los primeros minutos de clase:

- mi presentación personal ante el alumnado (nombre, profesión, experiencia personal, motivo de mi presencia en el aula...),

- presentación personal de cada uno de los alumnos y alumnas ante mí,

- y para que nuestro proyecto CTS-A se pudiese acometer adecuadamente, y previo consenso con el Tutor de Prácticas y el Director del CEIP Federico García Lorca, se enunciaron seguidamente unas **Normas Fundamentales** que debían de ser de obligado cumplimiento en clase por parte del alumnado, haciéndoles también saber que el incumplimiento de dichas Normas Fundamentales traería consigo a su vez sus correspondientes consecuencias.

A continuación, y de forma cronológica, se describen las **técnicas e instrumentos de educación** puestos en marcha en clase para el presente proyecto CTS-A.

### **a) ENCUESTA INICIAL CTS-A.**

En primer lugar se pasó al alumnado una **Encuesta Inicial CTS-A** (ver modelo de Encuesta en **ANEXO 1**), siendo el objetivo del mismo el cuantificar numéricamente sus conocimientos iniciales sobre la temática CTS-A que se iba a tratar con ellos, de manera que cuando volviésemos a pasar la misma Encuesta al final de la investigación, pudiésemos ya contar en ese momento con un conjunto de datos que, tras su procesamiento estadístico, nos permitirían valorar de forma OBJETIVA cual ha sido la evolución CTS-A del alumnado en el transcurso de este proyecto didáctico.

En el **ANEXO 2** se encuentran las puntuaciones correspondientes a cada una de las preguntas.

Para las **preguntas nº 1 a la nº 10** todas las respuestas son válidas, considerándose que tiene la máxima puntuación aquella respuesta que es el origen o engloba al resto de las respuestas; veamos, por ejemplo, el caso de la pregunta nº 1:

**1) ¿Con qué relacionarías un tomate producido en Las Cabañuelas?**

- a) Con los plaguicidas utilizados para controlar las plagas.
- b) Con un invernadero.
- c) Con el núcleo del planeta Tierra.
- d) Con las semillas del tomate.

Era previsible pensar que prácticamente TODO el alumnado optaría (como así fue en la realidad) por las opciones a-b-d, sin embargo, aquí consideramos que la respuesta c) “*Con el núcleo del planeta Tierra*” es la más correcta, ya que, desde el punto de vista del enfoque CTS-A de este proyecto de investigación, al alumnado se le hará saber que el núcleo del planeta Tierra es el responsable de la deriva de las placas continentales, y que con el choque de dichas placas continentales se forman cordilleras, como es el caso de su cercana Sierra de Gádor, en donde se inicia un Ciclo del Agua que ha dado lugar a la formación de unos acuíferos subterráneos, los cuales a su vez han posibilitado la construcción de invernaderos en Las Cabañuelas, en cuyo interior actualmente se cultivan tomates.

Con respecto a las **preguntas nº 11 a la nº 17**, se cambió de estrategia y se optó por incluir respuestas incorrectas a las que se asignó una puntuación de 0.

**b) UNIDAD DIDÁCTICA Nº 10: “Manifestaciones de la energía interna de la Tierra”.**

Para impartir la Unidad Didáctica nº 10 “*Manifestaciones de la energía interna de la Tierra*”, se tomó como referencia el Libro de Texto de Ciencias de la Naturaleza de 2º de la ESO de la Editorial SM, cuyos contenidos didácticos son los siguientes:

**CONTENIDOS DIDÁCTICOS.**

- Los terremotos: características, riesgo sísmico y su prevención.
  - > Reconocimiento de los terremotos como un efecto patente de la energía interna del planeta.
- Los *tsunamis*: características y prevención.

- Distribución de terremotos y volcanes, y de las placas litosféricas.
- Determinación de la relación entre la distribución de epicentros sísmicos y los límites de las placas.
- El relieve oceánico y las placas litosféricas.
- El movimiento de las placas y sus causas. Tectónica.
  - > Determinación de los límites de las placas litosféricas.
- El relieve como resultado de la interacción de los procesos internos y externos.
  - > Cálculo de la tasa de erosión en el relieve de una determinada zona.
- Interpretación de mapas de riesgo sísmico.
  - Medidas preventivas de riesgos sísmicos.
- Estimación de los riesgos que suponen para la humanidad los terremotos y los *tsunamis*.

### c) PRESENTACIÓN DE TRES POWER POINT.

Para el presente proyecto CTS-A elaboré los siguientes Power Point:

***-Power Point nº 1: “Manifestaciones de la energía interna de la Tierra”.***

Para llevar a cabo la impartición de la Unidad Didáctica nº 10, y que a su vez pudiese ser “visualmente atractiva” para el alumnado, se impartió la temática de dicha Unidad Didáctica por medio de una presentación tipo “Power Point” titulada “*Manifestaciones de la energía interna de la Tierra*” (ver portada en ANEXO 3), y cuyo contenido íntegro se encuentra en la página web del CEIP Federico García Lorca (<http://www.fglorca20.es/joomla/>) en su sección “Principal”, “Proyectos y Actividades”, “Proyecto CTS-A”, así como en el CD que se entrega al servicio responsable de la gestión de los TFM como copia en formato digital.

***-Power Point nº 2: “La Sierra de Gádor, los acuíferos subterráneos y los invernaderos”.***

A continuación se presentó al alumnado un segundo Power Point titulado “*La Sierra de Gádor, los acuíferos subterráneos y los invernaderos*” (ver portada en ANEXO 3), siendo su objetivo el de servir de nexo de unión entre la Ciencia (La Sierra

de Gádor, acuíferos subterráneos) y la Tecnología (los invernaderos) que ha surgido como consecuencia de esa Ciencia tan cercana a ellos/as, incluyendo los aspectos positivos que esa Tecnología está aportando a su Sociedad, y cuyo contenido íntegro también se encuentra en la página web del CEIP Federico García Lorca (<http://www.fglorca20.es/joomla/>) en su sección “Principal”, “Proyectos y Actividades”, “Proyecto CTS-A”, así como en el CD que se entrega al servicio responsable de la gestión de los TFM como copia en formato digital.

**-Power Point nº 3: “Invernaderos: impactos negativos y soluciones”.**

Finalmente se presentó al alumnado un tercer Power Point titulado “*Invernaderos: impactos negativos y soluciones*” (ver portada en **ANEXO 3**), siendo su objetivo el de presentarles como esa Tecnología (invernaderos) está afectando negativamente tanto a su Sociedad como a su Medioambiente, incluyendo las medidas correctoras que se pueden llevar a cabo para minimizar esos impactos negativos, y cuyo contenido íntegro también se encuentra en la página web del CEIP Federico García Lorca (<http://www.fglorca20.es/joomla/>) en su sección “Principal”, “Proyectos y Actividades”, “Proyecto CTS-A”, así como en el CD que se entrega al servicio responsable de la gestión de los TFM como copia en formato digital.

**d) VISIONADO DE AUDIOVISUALES.**

En relación con la temática CTS-A tratada en los tres Power Point anteriores, el alumnado visionó dos audiovisuales durante todo el tiempo que duró el proyecto de investigación, estando disponibles ambos audiovisuales tanto en el portal de YOUTUBE “Producciones Audiovisuales Planeta Tierra” (<https://www.youtube.com/user/PlanetaTierraAlmeria>), como en la página web del CEIP Federico García Lorca (<http://www.fglorca20.es/joomla/>) en su sección “Principal”, “Proyectos y Actividades”, “Proyecto CTS-A”, pudiéndose ver sus respectivas carátulas en el **ANEXO 4**.

-Audiovisual nº 1 “*Naturaleza Extrema de Almería. Un viaje por su interior*”, que también se puede visionar directamente en el link <https://www.youtube.com/watch?v=xgF4XlhtKY4>, tiene la siguiente sinopsis: “*Un viaje a través de los ecosistemas más extremos de la provincia de Almería: alta*



*montaña, desierto, litoral volcánico y Mar Mediterráneo*”. En este documental de 43 minutos el alumnado encontró información relacionada con la temática de la Unidad Didáctica nº 10 impartida en clase, y que a su vez está muy cercana a ellos (tectónica de placas, cordilleras, volcanes, minería, etc.).

-Audiovisual nº 2 “*Planeta Tierra.....en Almería*”, que también se puede visionar directamente en el link <https://www.youtube.com/watch?v=36GK1Bj9xQY>, tiene la siguiente sinopsis: “*Al sur de España, dentro de un pequeño territorio, se encuentran las claves que pueden permitir al Ser Humano desarrollarse en plena armonía con su planeta*”. En este documental de 57 minutos el alumnado encontró información relacionada tanto con la Unidad Didáctica nº 10 (formación del planeta Tierra, Teoría de la Tectónica de Placas, etc.), como con el enfoque CTS-A de nuestro proyecto de investigación (Sierra de Gádor, acuíferos subterráneos, invernaderos, impactos ambientales, medidas correctoras, etc.).

#### **e) REALIZACIÓN DE UN TRABAJO COOPERATIVO (utilizando la Técnica de Grupo de Investigación).**

El **objetivo formativo** de esta actividad consistió en que el alumnado tuvo que realizar una investigación sobre los diferentes temas que se expusieron en clase.

Tras la información aportada al alumnado a través de los tres Power Point y los dos audiovisuales, seguido de la constitución de diferentes Grupos de Investigación, los **temas investigados** fueron los siguientes (se eligió uno por grupo):

- El planeta Tierra: formación y estructura interna.
- Teoría de la Tectónica de Placas.
- La Sierra de Gádor.
- Los acuíferos subterráneos de la Comarca del Poniente de Almería.
- Los invernaderos de Las Cabañuelas: impactos positivos.
- Los invernaderos de Las Cabañuelas: impactos negativos.
- El Control Biológico en los invernaderos.
- La polinización por abejorros en los invernaderos.
- El cultivo hidropónico.

En cuanto al **tamaño de los grupos**, y dado que la clase de 2º A tenía 27 alumnos/as y la clase de 2º B tenía 28 alumnos/as, se formaron 9 grupos de trabajo en cada clase compuestos por 3 alumnos/as en cada uno de esos grupos de trabajo.

Se trató de formar **grupos heterogéneos**, en donde se procuró que estuviese compuesto por alumnos/as con diferentes niveles de aprendizaje, personalidades, etc.

Asimismo, a cada uno de los integrantes del grupo se les asignó uno de los siguientes **roles**:

-líder: recibe el encargo del profesor, coordina el grupo, comprueba si se cumplen los objetivos, es proactivo.

-facilitador: ordenado, puntual, planifica los tiempos, busca y selecciona los recursos que se necesitan.

-mediador-moderador: sabe resolver los conflictos, establece códigos de conducta, se encarga de que se cumplan los plazos

-ordenado: tiene experiencia, visión global, resuelve problemas, busca información externa, hace la revisión final del trabajo, se encarga de que se cumplan las especificaciones encomendadas por el profesor.

Los **materiales** que utilizó el alumnado fue:

- Libro de texto de Ciencias Naturales de 2º de la ESO.
- Power Point elaborados por el profesor.
- Bibliografía y artículos recomendados por el profesor, así como la búsqueda por el alumnado.
- Enlaces de internet seleccionados por el profesor, así como la búsqueda por el alumnado.
- Documentales seleccionados por el profesor.

La **planificación** del tema a investigar tuvo las siguientes fases:

-1ª fase: recogida de información por parte del alumnado para que pudiese elaborar su propio material, de manera que así pudo dar respuesta y ofrecer información sobre el tema propuesto a investigar.

-2ª fase: organización de la información mediante la elaboración de un Power Point.

-3ª fase: también se pidió a cada miembro del equipo la realización de un **trabajo individual** de 1-3 folios de extensión, consistente en hacer una reflexión personal sobre el tema investigado.

-4ª fase: presentación al resto de los compañeros de la clase del tema objeto de investigación en grupo mediante una exposición oral. El profesor eligió para dicha exposición a un miembro del equipo al AZAR.

-5ª fase: evaluación, que se realizó a través del:

- profesor, que evaluó al grupo y de forma individual,
- co-evaluación, en donde el resto de los grupos evaluó al grupo que expuso su tema,
- autoevaluación por parte de cada uno de los integrantes del equipo.

El **criterio de éxito** que se utilizó para evaluar tanto el Trabajo en Grupo como el Trabajo Individual se desglosó en los siguientes porcentajes:

-nota del grupo: se correspondió con el 30% de la nota final correspondiente a la Unidad Didáctica nº 10, evaluándose la exposición oral realizada por uno de los integrantes del equipo elegido al azar.

-nota individual: se correspondió con el 10% de la nota final correspondiente a la unidad Didáctica nº 10, evaluándose el trabajo individual realizado por cada uno de los miembros del equipo.

Para la realización del Trabajo en Grupo el profesor debe cerciorarse de que en el equipo haya **interdependencia positiva**, y eso se consiguió al repartir mucha tarea a cada equipo, de manera que para una sola persona fuese demasiado trabajo para elaborar, con lo cual nos aseguraremos de que dicho trabajo sea repartido de manera equitativa e igualitaria entre todos, siendo así imprescindible que haya una mutua colaboración entre ellos si quieren finalmente culminar con éxito la actividad encomendada, disminuyéndose con ello las probabilidades de que algún alumno/a pueda convertirse en el “polizón del barco”.

La **exigibilidad personal** se logró al seleccionar al azar a un miembro del equipo para que hiciese la exposición oral del trabajo, haciéndoles también saber que la nota conseguida sería grupal (por tanto, extensible a todos los integrantes del equipo), por lo que se consiguió que todos los alumnos se esforzasen por igual en la realización del trabajo.

Asimismo se pretendió que dicha exigibilidad personal se viese incrementada con la realización simultánea del Trabajo Individual, ya que éste a su vez estaba relacionado con el Trabajo Grupal.

También se informó al alumnado que quizás el equipo fracasase en su cometido por diferentes razones (p.e. porque algún miembro se desentendiese y no colaborase con el resto del grupo, por no tener claro lo que se tiene que hacer, ser siempre crítico, juzgar negativamente las ideas de los demás, etc.), por lo que se les recomendó que sería necesario que, antes de empezar a trabajar, estableciesen de antemano un

**reglamento de equipo** que contendría una serie de normas de conducta para el grupo, y que, orientativamente, podrían ser las siguientes:

- ante los problemas que puede generar cualquier integrante del equipo, se le exigirá que exponga públicamente sus razones de no colaboración,
- ante un no avance del trabajo, se realizará un brainstorming para poder generar ideas,
- para generar una mayor cohesión en el grupo, se realizará de forma “obligada” actividades no relacionadas con el trabajo en sí, tales como reuniones informales fuera de clase, participación en actividades lúdicas diversas, etc.

Mediante la realización del Trabajo Cooperativo utilizando la Técnica de Grupo de Investigación, se pretendió que el alumnado afianzara y/o profundizara en los contenidos conceptuales que se impartieron en este proyecto CTS-A, pero también se intentó que adquiriesen las siguientes **habilidades sociales**:

- aprender a trabajar en equipo,
- tener capacidad para aprender a colaborar,
- aprender a resolver conflictos,
- aprender a organizarse,
- aprender a tener responsabilidades,
- aprender a respetar los turnos de palabra y escuchar,

en definitiva, se trató de conseguir a que cada uno de los integrantes del equipo aprendiese a vivir en sociedad a través de la adquisición de un conjunto de habilidades sociales.

El contenido del Trabajo Cooperativo realizado por el alumnado se encuentra en la página web del CEIP Federico García Lorca (<http://www.fglorca20.es/joomla/>) en su sección “Principal”, “Proyectos y Actividades”, “Proyecto CTS-A”.

#### **f) DEBATE CON TEMÁTICA CTS-A.**

Una vez que a los alumnos/as se les transmitió una información a través de los tres Power Point, los dos audiovisuales, el Trabajo Individual y la exposición de los nueve Trabajos en Grupo, se les propuso a continuación la realización de un Debate con la

siguiente temática: *“Los invernaderos de Almería ¿una solución alimentaria para la Humanidad o una agresión medioambiental para el planeta Tierra”*.

Se hicieron dos grupos, uno a favor y otro en contra de los invernaderos, y se eligió también a un alumno para que actuase como moderador del debate, el cual fue el encargado de hacer una introducción general del tema a debatir, así como el de resumir en pocas palabras las posiciones de los dos grupos, pasando a continuación a controlar el tiempo de palabra de cada uno de los participantes en el debate para que ambos grupos tuviesen igualdad de participación.

Cada integrante del equipo pudo apoyarse en dibujos, tablas, etc., pero no pudo dedicarse a leer, por ejemplo, escritos o apuntes.

También se recomendó a cada equipo la siguiente estrategia de actuación:

1) uno o dos días antes del debate buscar información que apoyase sus argumentaciones,

2) uno de los estudiantes del grupo debe iniciar la presentación con una revisión general de la propuesta principal y el anuncio de los puntos que tratarán sus otros compañeros,

3) los compañeros siguientes hablarán sobre el punto anunciado por su compañero,

4) uno de los estudiantes debe, finalmente, hacer una especie de resumen de lo dicho, y cómo lo dicho defiende la posición.

Una vez concluidas las presentaciones, cada uno de los miembros de cada equipo podrá hacerle una pregunta a uno de los miembros del equipo contrario.

El/La moderador/a controlará que la respuesta no exceda 1 o 2 minutos, debiendo finalmente hacer un resumen final del debate.

La duración total del debate no deberá de extenderse más allá de treinta minutos.

El Debate tiene múltiples **puntos a su favor**, y uno de ellos es que, puesto que se intercambian ideas en clase, también se consigue que aprendan sin que se den cuenta, además de acercarnos a un objetivo que en muchas ocasiones es una asignatura pendiente en la sociedad española, como es la habilidad de hablar en público, y dado que la realización de un debate en clase es muy parecido a una simple reunión entre

iguales, en donde no hay un examen de por medio, hace que en este ambiente los alumnos/as estén precisamente más predispuestos a hablar en público.

El Debate en clase permite fomentar en un alto grado en el alumnado la adquisición de las **ocho Competencias Básicas** que se consideran necesarias para todas las personas en la sociedad del conocimiento, como son:

### **1. Competencia en comunicación lingüística.**

Se refiere a la utilización del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita.

### **2. Competencia matemática.**

Consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de razonamiento matemático.

### **3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.**

Es la habilidad para interactuar con el mundo físico, tanto en sus aspectos naturales como en los generados por la acción humana. También se relaciona con el uso del método científico.

### **4. Tratamiento de la información y competencia digital.**

Comprende las habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y la utilización de las nuevas tecnologías para esta labor.

### **5. Competencia social y ciudadana.**

Hace posible comprender la realidad social en que se vive, cooperar, convivir y ejercer la ciudadanía democrática en una sociedad plural, así como participar en su mejora.

### **6. Competencia cultural y artística.**

Supone comprender, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones culturales y artísticas.

### **7. Competencia para aprender a aprender.**

Implica disponer de habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma, de acuerdo a los propios objetivos y necesidades.

## **8. Autonomía e iniciativa personal.**

Supone ser capaz de imaginar, emprender, desarrollar y evaluar acciones o proyectos individuales o colectivos con creatividad, confianza, responsabilidad y sentido crítico.

### **g) EXCURSIÓN DIDÁCTICA AL PARQUE NATURAL DE CABO DE GATA-NÍJAR**

Durante el transcurso del proyecto CTS-A el profesor hizo múltiples referencias al fenómeno de vulcanismo que se dio lugar en la cercana Sierra del Cabo de Gata (a unos 70 km del colegio), además de visualizarse en parte dicho fenómeno a través del documental “*Naturaleza Extrema de Almería. Un viaje por su interior*” que se vio en clase, lo que se tradujo en una demanda colectiva por parte del alumnado de realizar una excursión didáctica a dicho entorno geológico, excursión que, previo buen comportamiento del alumnado, finalmente se llevó a cabo el viernes 26 de abril del 2013 mediante el pago de 6 euros por alumno/a.

Los enclaves visitados durante la excursión fueron Torre García, en donde contemplaron una comunidad de artos, un arbusto que prácticamente se ha visto erradicado en la Comarca del Poniente de Almería debido a la construcción de invernaderos; La Casa de los Volcanes en Rodalquilar, un museo geológico que contiene paneles y maquetas explicativos sobre el fenómeno volcánico que se dio lugar en la zona, en donde además visionaron un audiovisual temático de 20 minutos de duración; el pueblo minero abandonado de Rodalquilar, así como las ruinas del centro minero dedicado a la extracción del mineral de oro; y finalmente un recorrido por el litoral volcánico presente en los alrededores de la localidad costera de San José.

En esta excursión el alumnado tuvo la oportunidad de ver “in situ” algunos de los conceptos impartidos en clase (tectónica de placas, volcanes, minería, desarrollo sostenible, la capacidad de alteración del medioambiente que tiene el Ser Humano.....), lo que contribuyó aún más a que dichos conceptos se afianzaran en sus mentes.

Puesto que se trataba de una excursión didáctica, se aportó a los alumnos/as una Guía Geoambiental editada por la Consejería de Medioambiente de la Junta de Andalucía titulada “La Casa de los Volcanes”, cuyo contenido íntegro ya la tenían a su disposición antes de la excursión en la página web del CEIP Federico García Lorca

(<http://www.fglorca20.es/joomla/>) en su sección “Principal”, “Proyectos y Actividades”, “Proyecto CTS-A”, y cuya portada se puede ver en el **ANEXO 5**.

#### **h) ENCUESTA FINAL CTS-A.**

Como se hizo en el primer día de clase, en el penúltimo día de clase se pasó nuevamente al alumnado la Encuesta CTS-A (ver modelo de Encuesta en **ANEXO 1**), una estrategia que nos permitirá valorar cual ha sido su evolución CTS-A cuando contrastemos estadísticamente los datos inicial-final recabados.

#### **i) EVALUACIÓN.**

De los aspectos básicos de la Evaluación se hace referencia en diferentes disposiciones legales: LOE, Real Decreto 1631/2006, Orden ECI/1845/2007, Decreto 231/2007 y Orden de 10 de agosto de 2007.

En base a esa legislación, el ámbito escolar debe regirse por los siguientes principios: que sea un medio, no un fin en sí misma; constituya un proceso continuo, progresivo y sistemático; atienda a las diferencias individuales; parta de lo que se quiere evaluar y después evaluarlo; flexible al elegir los criterios o pruebas; debe basarse en criterios claros y lo más objetivos posibles; tratar aspectos cualitativos y cuantitativos; con la temporalización adecuada; posibilitar la corrección de los procesos una vez detectadas las deficiencias; recoger al máximo todos los aspectos de la personalidad; reflejar de manera clara: qué, cómo y cuándo debe realizarse; propiciar a su término el proceso de reorganización específico y global, retroalimentación.

Por consiguiente, con la Evaluación el profesor podrá evaluar tanto los aprendizajes de los alumnos y alumnas, así como los procesos de enseñanza de su propia práctica docente.

#### **-Criterios de evaluación.**

Para evaluar los aprendizajes que se consideran básicos para los alumnos y alumnas necesitamos Criterios de Evaluación, que expresan el tipo y grado de



aprendizaje que se espera que el alumnado alcance respecto a los objetivos previamente establecidos.

Estos Criterios de Evaluación son el recurso que permite evidenciar el alcance de las competencias por parte del alumnado, convalidando lo que sabe, hace y cuáles son sus actitudes. Por ello, son prescriptivos y ofrecen información válida para reconducir el proceso de enseñanza/aprendizaje en momentos muy concretos y permiten recoger información acerca del momento de aprendizaje en que se encuentran los alumnos y alumnas.

Los Criterios de Evaluación que específicamente se establecen para la Unidad Didáctica nº 10 son los siguientes:

1. Entender el concepto de terremoto, sus características, así como el riesgo sísmico y su prevención.
2. Conocer los *tsunamis*, sus características y la prevención de los riesgos que comportan.
3. Explicar la relación entre la distribución mundial de terremotos y volcanes y las placas litosféricas.
4. Identificar los relieves del fondo oceánico como límites de placas.
5. Describir los movimientos de las placas y sus causas.
6. Reconocer el relieve como resultado de la relación entre procesos geológicos internos y externos.

#### **-Instrumentos de evaluación.**

Para poder evaluar el aprendizaje se requiere hacer uso de diferentes Técnicas que permitan obtener información cuantitativa y cualitativa, así como de Instrumentos de Evaluación más representativos de ellas (fichas de observación del profesor, trabajos individuales y en grupo, actividades de clase, pruebas y cuestionarios, debates, diálogos, cuadernos de clase, etc.).

La diferencia entre uno y otro concepto es que la Técnica es el procedimiento mediante el cual se lleva a cabo la Evaluación del aprendizaje, mientras que los Instrumentos de Evaluación son el medio con el cual se obtiene la información al respecto.

La evaluación cumple distintas funciones, una de ellas es la de poder calificar a los alumnos/as para que ellos/as y sus familias tengan un referente claro de los progresos que experimentan en el cumplimiento de los objetivos y aprendizaje de los contenidos.

Los resultados de la evaluación se expresarán en los términos siguientes: Insuficiente (IN), Suficiente (SU), Bien (BI), Notable (NT), Sobresaliente (SB), considerándose como calificación negativa el Insuficiente y positiva todas las demás.

Siguiendo estas pautas, se marca el porcentaje de objetivos que se han de alcanzar para la aplicación de dichos términos:

<b>Sobresaliente</b>	<b>Notable</b>	<b>Bien</b>	<b>Suficiente</b>	<b>Insuficiente</b>
100-85%	84-70%	69-60%	59-50%	49-0%

Las calificaciones finales para la Unidad Didáctica nº 10 serán las que surjan de contemplar el conjunto de criterios establecidos para el nivel y los resultados obtenidos en los procedimientos o técnicas e instrumentos de evaluación siguientes:

<b>Calificación cuantitativa</b>	<b>SB, NT, BI, SU, IN</b>	<b>Observaciones</b>
10%	TRABAJO INDIVIDUAL	-Iniciativa y participación en el aula. -Comportamiento.
30%	TRABAJO EN GRUPO	-Respuestas fluidas utilizando recursos ante preguntas de clase. -Exposición oral.
60%	CONTROL ORAL y/o ESCRITO	-Comprensión y expresión oral y escrita. -Disposición hacia el aprendizaje. -Regularidad y constancia del día a día. -Muestra de atención durante las explicaciones.

En el **ANEXO 6** se encuentra el control escrito que se puso al alumnado para evaluar sus conocimientos sobre la Unidad Didáctica nº 10.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

### RESULTADOS.

A continuación realizaremos una valoración subjetiva y otra objetiva sobre los resultados conseguidos en el presente proyecto de investigación.

#### a) Valoración subjetiva.

En base a la opinión dada por Pedro Membiela Iglesias sobre los objetivos a conseguir con el enfoque CTS-A, quién afirma que *“puede decirse que el propósito de la educación en CTS es promover la alfabetización en Ciencia y Tecnología,..... y se promueva la acción ciudadana encaminada a la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad”* (Aikenhead, 1989, 1990; Cheek, 1992; Eijkelhof, 1990)”, estimé que al término del presente proyecto de investigación habría, sin lugar a dudas, un “antes” y un “después” en el alumnado en cuanto a un incremento en su adquisición de valores y conocimientos CTS-A con respecto a la temática tratada.

También contribuyó a ese convencimiento personal el haber utilizado en las aulas parte de las metodologías recomendadas por Pedro Membiela Iglesias, como fueron *“El trabajo en pequeños grupos”, “El aprendizaje cooperativo”* o *“El debate y las controversias”*, y como él mismo considera que *“Aunque no hay ninguna estrategia de enseñanza exclusiva del enfoque CTS...”*, valoré asimismo oportuno incorporar otras **Técnicas e Instrumentos de Educación** que podrían ser adecuadas para el alumnado, tales como los tres Power Point, los dos audiovisuales, la excursión y, finalmente, la evaluación, lo que me permitió ofrecer finalmente a dicho alumnado un número importante de recursos didácticos, además de variados entre sí, **de ahí que personalmente estimase que con esa “batería” de recursos didácticos a mi disposición, el presente Proyecto Educativo CTS-A tenía una alta probabilidad de culminarse con éxito, tal como así sucedió en la realidad.**

## **b) Valoración objetiva.**

No obstante, también consideré oportuno disponer de datos para realizar una valoración objetiva sobre la eficacia que tuvo el presente proyecto de investigación sobre el alumnado, motivo por el cual se pasó al mismo una Encuesta CTS-A Inicial y, posteriormente, una Encuesta CTS-A Final para juzgar si realmente hubo un “antes” y un “después” en ese alumnado.

En el **ANEXO 7** tenemos los resultados de la Encuesta CTS-A INICIAL para el curso de **2º A**, en donde, salvaguardando el anonimato de los participantes, se incluyen las puntuaciones conseguidas por cada uno de ellos para las preguntas nº 1 a la 17 (de la PI\_1 a la PI\_17), y en la columna TI\_14 se especifica el total de aciertos conseguidos en esa encuesta por cada alumno/a.

En el **ANEXO 8** tenemos los resultados de la Encuesta CTS-A FINAL para el curso de **2º A**, en donde, salvaguardando el anonimato de los participantes, se incluyen las puntuaciones conseguidas por cada uno de ellos para las preguntas nº 1 a la 17 (de la PF\_1 a la PF\_17), en la columna TF\_14 se especifica el total de aciertos conseguidos en esa encuesta por cada alumno/a, y en la columna DIFERENCIA se detalla la diferencia entre TI\_14 (Encuesta Inicial) y TF\_14 (Encuesta Final) alcanzada por cada alumno/a.

En el **ANEXO 9** tenemos los resultados de la Encuesta CTS-A INICIAL para el curso de **2º B**, en donde, salvaguardando el anonimato de los participantes, se incluyen las puntuaciones conseguidas por cada uno de ellos para las preguntas nº 1 a la 17 (de la PI\_1 a la PI\_17), y en la columna TI\_14 se especifica el total de aciertos conseguidos en esa encuesta por cada alumno/a.

En el **ANEXO 10** tenemos los resultados de la Encuesta CTS-A FINAL para el curso de **2º B**, en donde, salvaguardando el anonimato de los participantes, se incluyen las puntuaciones conseguidas por cada uno de ellos para las preguntas nº 1 a la 17 (de la PF\_1 a la PF\_17), en la columna TF\_14 se especifica el total de aciertos conseguidos en esa encuesta por cada alumno/a, y en la columna DIFERENCIA se detalla la diferencia entre TI\_14 (Encuesta Inicial) y TF\_14 (Encuesta Final) alcanzada por cada alumno/a.

A continuación se procedió a realizar un análisis e interpretación estadística con el conjunto de datos recabados en las encuestas iniciales y finales, utilizando para ello el programa estadístico informático **IBM SPSS Statistics**, y dada la naturaleza de nuestros datos, en este caso no paramétricos, o sea, que no se ajustan a la distribución normal, se seleccionó la opción de **test no paramétrico**.

Por otro lado, también se procedió a unificar los datos obtenidos en las clases de 2° A y 2° B, tratándolos en su conjunto como si fueran una única clase, puesto que lo que realmente nos interesa aquí es comprobar si en el tiempo transcurrido entre la realización de la Encuesta Inicial y el cumplimiento de la Encuesta Final, hubo globalmente diferencias significativas en el alumnado.

Para detectar si había diferencias significativas entre la Encuesta Inicial y Final, y puesto que se trata de datos no paramétricos, hemos seleccionado como parámetro estadístico **la mediana**, que se corresponde con el valor de la variable en su posición central dentro de un conjunto de datos ordenados de menor a mayor, por lo que el conjunto de datos menores o iguales que la mediana representa el 50% de los datos del total de datos, y los que son mayores que la mediana son el otro 50% de los datos del total de datos, coincidiendo por tanto la mediana con el percentil 50.

El optar por seleccionar la mediana como parámetro estadístico se debió a sus propiedades intrínsecas, como es el ser menos sensible que la media (otro parámetro estadístico) a las oscilaciones de los valores de la variable, y por no verse tampoco afectada por la dispersión de los datos.

Y para saber si realmente hubo diferencia o no entre la Mediana de la Encuesta Inicial y la Mediana de la Encuesta Final, se aplicó la **Prueba No Paramétrica de Wilcoxon-Mann-Whitney**, un método que nos permite comprobar la heterogeneidad de dos muestras independientes, obteniéndose con dicha prueba los siguientes datos descriptivos:

<b>Total alumnos/as</b>	<b>42</b>
<b>Mediana TI_14</b>	<b>29,00</b>
<b>Mediana TF_14</b>	<b>52,50</b>
<b>Diferencia de la Mediana</b>	<b>23,00</b>

En el modelo estadístico de Wilcoxon se considera **Hipótesis Nula ( $H_0$ )** cuando las distribuciones de partida de las dos muestras es la misma, lo que quiere decir que no habría diferencias entre las Medianas de la Encuesta Inicial y Final, pero si se rechaza la Hipótesis Nula significa que los valores de una de las muestras tiende a exceder a los de la otra ( $P(X > Y) + 0.5 P(X = Y) > 0.5$ ), lo que significaría que en este caso sí habría diferencias entre las Medianas de la Encuesta Inicial y Final, obteniéndose finalmente con este modelo estadístico la siguiente decisión para nuestro proyecto de investigación:

### Resumen de Prueba de Hipótesis

Hipótesis Nula	Test	Sig.	Decisión
La Mediana de las diferencias entre TI_14 y TF_14 es igual a cero	Prueba de Wilcoxon de los rangos con signos de muestras relacionadas	,000	Rechazar la Hipótesis Nula

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es 0,5

La Decisión de “Rechazar la Hipótesis Nula” nos indica **que sí hay una DIFERENCIA SIGNIFICATIVA entre la Mediana de la Encuesta Inicial y la Mediana de la Encuesta Final**, confirmándose así que, tras verse involucrado en este proyecto de investigación, **el alumnado sí tuvo un incremento de valores y conocimientos CTS-A con respecto a la temática tratada.**

## CONCLUSIONES.

A tenor de los resultados obtenidos, se puede afirmar que el modelo didáctico CTS-A es una excelente herramienta para ser utilizada por los educadores en todos los niveles educativos, ya que, y haciendo una última y reiterada mención a Pedro Iglesias Membiela, **conseguimos con su aplicación un doble objetivo, el de “promover la alfabetización en Ciencia y Tecnología” y el de “desarrollar en los estudiantes una orientación socialmente crítica sobre temas sociales problemáticos”.**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIKENHEAD, G.S. (1989). A note from the editor. STS Research Network Missive, 3 (2), 1-2.
- AIKENHEAD, G.S. (1990). Consequences to learning science through STS: A research perspective. Comunicación presentada al curso del British Council sobre Science, Technology and Society Education. Londres: British Council.
- CHEEK, D.W. (1992). Thinking Constructively About Science, Technology and Society Education. Nueva York: State University of New York Press.
- HARMS, J. y YAGER, R. (1981). What research says to the science teacher. Vol. 3. Washington: NSTA.
- HODSON, D. (1993). In Search of a Rationale for Multicultural Science Education. *Science Education*, 77 (6), 685-711.
- EIKELHOF, H.M.C. (1990). The role of research to improve STS education. Comunicación presentada al curso del British Council sobre Science, Technology and Society Education. Londres: British Council.
- HICKMAN, F.M., PATRICK, J.J. y BYBEE, R.W. (1987) Science/technology/society: A framework for curriculum reform in secondary school science and social studies. Colorado: Social Science Education Consortium.
- LIBRO DE TEXTO de Ciencias de la Naturaleza de 2º de la ESO de Ediciones SM.
- MÁSTER DE PROFESORADO, CURSO 2012/13. Apuntes varios. Universidad de Almería.
- MEMBIELA, P (1997). Una revisión del movimiento educativo Ciencia-Tecnología-Sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 15 (1), 51-58.
- MEMBIELA, P. (ed.) (2001). Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Madrid. Narcea.
- MEMBIELA, P. y PADILLA, Y. (eds.) (2005). Retos y perspectivas de la enseñanza de las Ciencias desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad en los inicios del siglo XXI. Ourense: Educación Editora.
- ORDEN de 10 de agosto de 2007, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria en Andalucía.
- PALACIOS, J. MARCHESI, A. COLL, C. (1991). Desarrollo psicológico y educación. Madrid: Alianza.

PIAGET, J. (1999). De la pedagogía. Buenos Aires: Paidós.

PROYECTO DE CENTRO del CEIP Federico García Lora (Las Cabañuelas, T.M. Puebla de Vícar, Almería, España). Año 2013.

REAL DECRETO 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.

ZABALZA, M.A. (1991). Diseño y desarrollo curricular. Barcelona. Narcea.

### **WEBGRAFÍA**

-AUDIOVISUAL “*Naturaleza Extrema de Almería. Un viaje por su interior*”.

<https://www.youtube.com/user/PlanetaTierraAlmeria>

<https://www.youtube.com/watch?v=xgF4XlhtKY4>. 43 minutos. 2012.

-AUDIOVISUAL “*Planeta Tierra...en Almería*”.

<https://www.youtube.com/user/PlanetaTierraAlmeria>

<https://www.youtube.com/watch?v=36GK1Bj9xQY>). 57 minutos. 2009.

-MEMBIELA IGLESIAS, PEDRO. <http://webs.uvigo.es/membiela>

-Página web CEIP Federico García Lorca. <http://www.fglorca20.es/joomla/>

-Smconectados. Programación Didáctica Ciencias de la Naturaleza 2º de la ESO.

<http://www.smconectados.com/>

-WIKIPEDIA. <http://es.wikipedia.org/wiki>

-[www.adideandalucia.es/normativa.php](http://www.adideandalucia.es/normativa.php)

-[www.educared.net](http://www.educared.net)

-[www.juntadeandalucia.es/averroes](http://www.juntadeandalucia.es/averroes)

[www.profes.net](http://www.profes.net)

[www.xonatic.org/recursos](http://www.xonatic.org/recursos)



## ANEXO 1

### ENCUESTA CTS-A

Fecha..... Curso..... Alumno/a.....

- 1) **¿Con qué relacionarías un tomate producido en Las Cabañuelas?**
  - a) Con los plaguicidas utilizados para controlar las plagas
  - b) Con un invernadero.
  - c) Con el núcleo del planeta Tierra.
  - d) Con las semillas del tomate.
- 2) **¿Con qué relacionarías la Sierra de Gádor?**
  - a) Con la escasa vegetación que tiene actualmente.
  - b) Protege a los cultivos de los invernaderos de los vientos fríos del norte.
  - c) Con el pueblo de Gádor.
  - d) Con la estribación montañosa del Atlas de Marruecos.
- 3) **¿Con qué relacionarías un invernadero de Las Cabañuelas?**
  - a) Con una alhóndiga y/o una cooperativa agrícola.
  - b) Con un terremoto ocurrido en Adra el año pasado.
  - c) Con su producción de hortalizas.
  - d) Con a,c.
- 4) **¿Con qué relacionarías el agua potable que sale por el grifo de tu casa?**
  - a) Con el cloro que le añade el Servicio Municipal de Aguas de Vícar.
  - b) Con la Sierra de Gádor.
  - c) Con su mejor calidad con respecto al agua que se bebe en el pueblo de Gádor.
  - d) Con el agua de riego utilizado en los invernaderos de Las Cabañuelas.
- 5) **¿Con qué relacionarías la producción de tomates en los invernaderos de Vícar?**
  - a) Con la polinización de los abejorros y el control biológico.
  - b) Con la inmigración.
  - c) Con las lluvias y la nieve que cae sobre la Sierra de Gádor.
  - d) Con el petróleo utilizado para fabricar los plásticos de los invernaderos.
- 6) **¿Con qué relacionarías los abonos utilizados en los invernaderos de Vícar?**
  - a) Con la producción de hortalizas en los invernaderos.
  - b) Con el nitrógeno y el potasio que necesitan las plantas.
  - c) Con la falta de sabor del tomate si se usan en cantidades elevadas.
  - d) Con la contaminación del agua que sale del grifo de nuestras casas.
- 7) **¿Con qué relacionarías el interior del planeta Tierra?**
  - a) Con los acuíferos subterráneos que se encuentran bajo Las Cabañuelas.
  - b) Con la Sierra de Gádor, Sierra Nevada y el Himalaya.
  - c) Con los volcanes de Cabo de Gata.
  - d) Con a,b,c.

**8) ¿Qué crees que está provocando la producción de tomates en Las Cabañuelas?**

- a) El fenómeno de la inmigración.
- b) Un incremento del contenido en sal del agua de grifo.
- c) Fomentar la Dieta Mediterránea, declarada recientemente Bien Inmaterial de la Humanidad
- d) a,c.

**9) ¿Qué crees que han provocado los invernaderos?**

- a) Un impacto visual que se ve desde el espacio.
- b) La destrucción de un ecosistema que tenía una antigüedad de varios miles de años.
- c) La práctica desaparición de un arbusto (el arto) que tenía varios metros de diámetro.
- d) a,b,c.

**10) Si se construyesen más invernaderos en la Comarca del Poniente de Almería....**

- a) podría llegar a salir agua del mar por los grifos de las casas de Las Cabañuelas.
- b) nunca saldrá agua del mar por los grifos de las casas.
- c) se contaminarán más los acuíferos subterráneos.
- d) a,c.

**11) Si se plantasen más árboles en la Sierra de Gádor....**

- a) llovería más en la sierra.
- b) a,c.
- c) afectaría a la calidad del agua del grifo.
- d) no hace falta repoblar, ya que la Sierra de Gádor siempre ha estado igual que ahora.

**12) Los restos orgánicos (matas, destríos) de los cultivos de invernadero...**

- a) podrían ser utilizados para alimentar a los rebaños de ovejas de la zona, ya que no suponen un riesgo para la salud humana.
- b) podrían ser utilizados para hacer compost.
- c) cuando se secan desaparecen sus contenidos de plaguicidas.
- d) a,c.

**13) Utilizar abejorros en los cultivos de tomates en los invernaderos....**

- a) significa que esos tomates se pueden vender como ecológicos.
- b) mejora la calidad de los acuíferos subterráneos.
- c) a,b,d.
- d) es obligatorio hacerlo desde enero de 2013 según una ley de la Unión Europea.

- 14) La utilización de plaguicidas en los invernaderos de Las Cabañuelas....**
- a) no provoca un incremento de contaminación en los acuíferos subterráneos.
  - b) sólo se puede aplicar si tienes el Carnet de Aplicación de Plaguicidas.
  - c) afectan a nuestra salud cuando comemos almejas procedentes de Punta Entinas.
  - d) b,c.
- 15) El control biológico que se practica actualmente en los invernaderos....**
- a) es mediante la utilización de abejorros.
  - b) se basa en la relación depredador-presa, tal como ocurre en la Naturaleza desde hace millones de años.
  - c) es mediante la utilización de fauna herbívora.
  - d) es una imposición de la Unión Europea para evitar el uso de plaguicidas.
- 16) ¿Cómo sería Las Cabañuelas si retrocediésemos en el tiempo 15 millones de años?**
- a) Se podría construir invernaderos.
  - b) Podríamos nadar en el mar.
  - c) Podríamos ver el mar desde la Sierra de Gádor.
  - d) b,c.
- 17) Utilizar estiércol en los invernaderos de Las Cabañuelas.....**
- a) puede provocar enfermedades en los cultivos si no se desinfecta.
  - b) se utiliza en un alto porcentaje en los cultivos hidropónicos.
  - c) puede llegar a afectar a la calidad del agua del grifo del CEIP Federico García Lorca.
  - d) a,c.

## ANEXO 2

**N° Pregunta    Puntos según respuesta**

n° 1	c = 4	d = 3	b = 2	a = 1
n° 2	d = 4	c = 3	a = 2	b = 1
n° 3	b = 4	d = 3	c = 2	a = 1
n° 4	b = 4	d = 3	a = 2	c = 1
n° 5	c = 4	d = 3	b = 2	a = 1
n° 6	d = 4	b = 3	a = 2	c = 1
n° 7	d = 4	b = 2	c = 2	a = 1
n° 8	b = 4	d = 3	a = 2	c = 1
n° 9	d = 4	b = 3	c = 2	a = 1
n° 10	d = 4	a = 2	c = 2	a = 1
n° 11	b = 4	a = 2	c = 2	d = 0
n° 12	b = 4	a = 0	c = 0	d = 0
n° 13	b = 4	a = 0	c = 0	d = 0
n° 14	d = 4	b = 2	c = 2	a = 0
n° 15	b = 4	a = 0	c = 0	d = 0
n° 16	b = 4	a = 0	c = 0	d = 0
n° 17	d = 4	a = 2	c = 2	b = 0

## ANEXO 3

### Power Point n° 1.



### Power Point n° 2



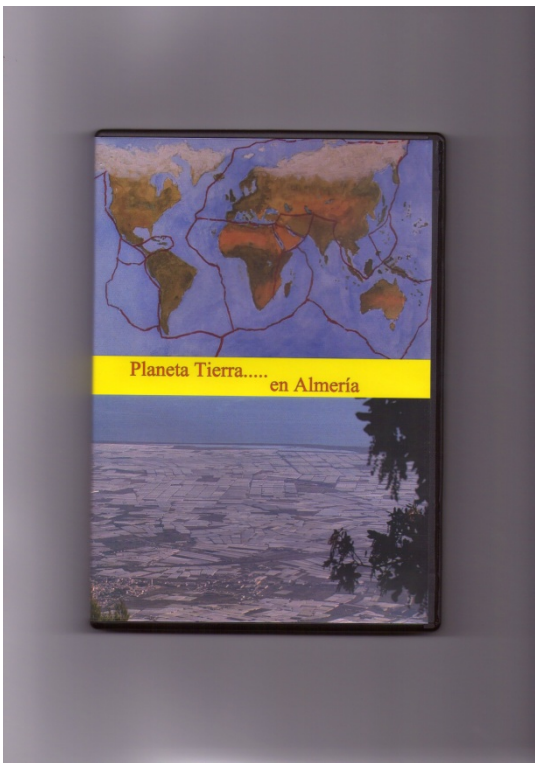
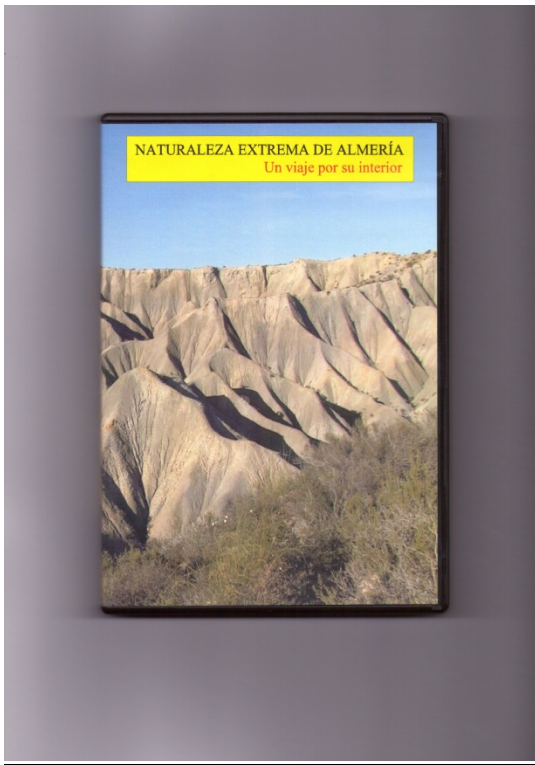
### Power Point n° 3.

## *INVERNADEROS:*

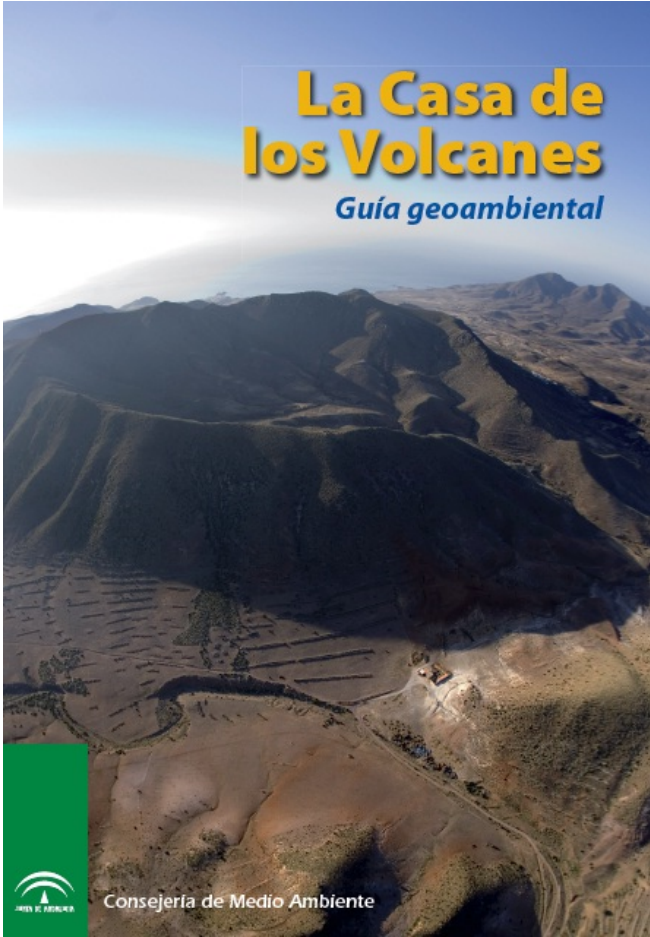
### *impactos negativos & soluciones*



## ANEXO 4



**ANEXO 5**



**ANEXO 6**

Alumno/a..... Curso..... Fecha.....

- 1) ¿Qué es un terremoto? ¿Qué son las réplicas de un terremoto?
  
- 2) Haz un dibujo de un terremoto y sitúa en él los siguientes conceptos: hipocentro, epicentro, ondas sísmicas, falla, sismograma, sismógrafo, magnitud 5, intensidad 4, intensidad 2.
  
- 3) ¿Para qué sirve la escala de Richter? Diferencias entre los conceptos de magnitud e intensidad de un terremoto.
  
- 4) ¿Qué significa “Riesgo Sísmico”? ¿Crees que la provincia de Almería está en una zona de “Riesgo Sísmico”?
  
- 5) Explica cómo se produce un tsunami o maremoto y haz un dibujo del mismo.
  
- 6) ¿Qué son las placas litosféricas?
  
- 7) ¿Por qué se mueven las placas litosféricas?
  
- 8) ¿Qué ocurren cuando chocan dos placas litosféricas?
  
- 9) ¿Cómo se han formado la Sierra de Gádor, Sierra Nevada y los volcanes de Cabo de Gata?
  
- 10) ¿Qué harías si hoy en el colegio nos afecta un terremoto de intensidad VI?



## ANEXO 7

Nombre	GRUPO	GROUP	PI_1	PI_2	PI_3	PI_4	PI_5	PI_6	PI_7	PI_8	PI_9	PI_10	PI_11	PI_12	PI_13	PI_14	PI_15	PI_16	PI_17	TI_14
London	A	1	2	3	2	2	1	2	2	3	2	2	2	0	0	4	4	0	0	31
Real Betis	A	1	4	4	4	4	2	4	1	2	1	2	2	4	4	2	4	0	2	46
MrPotato	A	1	2	3	2	3	1	1	1	1	4	2	0	4	0	2	1	4	2	33
Perro	A	1	2	3	2	2	1	2	2	4	2	2	2	0	0	2	0	4	0	30
CMHernández	A	1	2	1	2	2	1	2	1	3	3	2	0	0	0	2	0	0	0	21
MFAMILY	A	1	2	2	2	2	1	1	4	1	2	4	0	0	0	0	0	0	4	25
Almfamily	A	1	2	3	3	1	1	2	4	1	1	2	2	0	0	2	0	0	2	26
MrWisker	A	1	2	3	1	2	3	2	1	1	3	2	0	4	0	2	0	0	2	28
SraChuki	A	1	2	3	3	2	2	2	2	1	4	2	2	4	0	2	0	0	2	33
Tormento	A	1	2	3	2	2	1	3	2	1	3	2	4	0	0	2	0	0	0	27
Musho Betis	A	1	2	1	2	3	2	3	4	2	4	2	0	0	4	4	0	0	4	37
Chema	A	1	2	3	3	2	1	2	4	1	3	2	2	4	0	0	0	0	2	31
Call & Duty	A	1	2	2	3	1	1	2	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	19
Mi perro bai	A	1	2	3	2	4	2	2	4	2	3	2	2	0	4	2	0	4	0	38
n44	A	1	2	3	2	3	1	2	1	1	3	2	4	0	0	2	0	0	2	28
MrSmith	A	1	2	3	2	4	1	2	2	1	3	2	2	0	0	0	0	4	2	30
Nicky	A	1	2	3	2	2	1	2	4	2	2	2	0	0	0	2	0	4	2	30
Roberto	A	1	2	3	1	2	1	2	1	1	4	2	0	4	0	0	4	4	0	31
Cristóbal Colón	A	1	2	4	3	1	1	2	4	3	2	4	4	4	0	0	0	0	4	38
SraPatata	A	1	2	4	3	2	2	2	4	1	4	2	0	4	0	2	4	0	0	36
Puntos suspensivos	A	1	2	3	3	2	3	1	4	1	4	4	0	0	0	2	0	0	0	29

## ANEXO 8

Nombre	GRUPO	GROUP	PF_1	PF_2	PF_3	PF_4	PF_5	PF_6	PF_7	PF_8	PF_9	PF_10	PF_11	PF_12	PF_13	PF_14	PF_15	PF_16	PF_17	TF_14	DIFERENCIA
London	A	1	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	0	0	54	23
Real Betis	A	1	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	0	4	0	0	2	52	6
MrPotato	A	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	0	4	62	29
Perro	A	1	4	4	4	3	4	4	4	2	4	2	4	4	0	2	0	0	0	45	15
CMHernández	A	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	0	2	4	0	4	56	35
MFAMILY	A	1	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	0	4	59	34
Almfamily	A	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	2	4	0	2	0	0	0	44	18
MrWisker	A	1	4	4	3	3	3	1	4	2	4	4	4	4	0	2	0	0	4	44	16
SraChuki	A	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	0	4	62	29
Tormento	A	1	4	4	2	4	1	3	4	4	4	4	4	4	0	2	4	0	4	52	25
Musho Betis	A	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	2	0	0	4	54	17
Chema	A	1	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	0	4	61	30
Call & Duty	A	1	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	0	4	61	42
Mi perro bai	A	1	4	4	4	3	1	1	4	4	4	4	4	4	0	4	0	4	4	53	15
n44	A	1	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	0	0	0	49	21
MrSmith	A	1	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	0	0	4	57	27
Nicky	A	1	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	2	0	0	4	55	25
Roberto	A	1	4	4	2	3	3	4	1	4	4	4	2	4	0	2	0	0	2	43	12
Cristóbal Colón	A	1	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	0	4	61	23
SraPatata	A	1	4	4	3	4	4	4	4	1	4	4	4	4	0	2	4	0	4	54	18
Puntos suspensivos	A	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	0	4	62	33

## ANEXO 9

Nombre	GRUPO	GROUP	PI_1	PI_2	PI_3	PI_4	PI_5	PI_6	PI_7	PI_8	PI_9	PI_10	PI_11	PI_12	PI_13	PI_14	PI_15	PI_16	PI_17	TI_14
Anónimo 5000	B	2	2	3	2	4	1	2	2	1	1	4	0	0	0	2	0	0	2	26
Anónimus	B	2	2	3	2	2	1	2	2	1	3	2	0	4	0	2	0	0	4	30
Anónima	B	2	2	3	3	1	1	3	2	1	1	4	4	0	0	0	4	0	2	31
Anónimo 1	B	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	0	2	0	0	2	0	0	0	19
Anónimo 2	B	2	3	3	2	2	1	3	1	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	19
Sexy	B	2	2	1	3	4	1	2	2	3	4	4	4	0	0	2	0	0	2	34
Gorila	B	2	2	3	2	4	2	2	2	1	3	2	0	0	0	2	0	0	4	29
Gunla	B	2	2	3	1	4	1	2	2	1	1	2	0	0	0	0	4	0	4	27
Toruca	B	2	2	3	3	2	2	2	1	2	3	2	0	0	0	2	0	0	2	26
Gordaca	B	2	2	3	1	3	1	3	1	1	3	4	0	0	0	2	0	0	0	24
El centollo	B	2	2	3	2	2	1	1	1	1	4	2	2	0	0	4	0	0	2	27
Árboles	B	2	2	1	3	1	1	1	1	3	1	0	2	4	0	2	4	0	0	26
Rubia	B	2	2	3	2	3	1	3	2	1	1	2	4	0	0	0	0	0	0	24
Blanquita	B	2	2	3	3	1	1	2	4	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	21
Majorettes	B	2	2	3	3	2	1	2	4	3	3	2	0	0	0	4	0	0	4	33
Raiban	B	2	2	3	3	4	1	2	2	1	3	2	0	0	0	2	0	4	0	29
Ana Rosa	B	2	2	2	1	2	2	3	2	1	3	4	2	0	0	2	0	0	0	26
Sexy	B	2	2	3	3	3	2	4	4	2	1	4	2	0	0	2	4	0	2	38
Alberto	B	2	2	3	3	2	2	1	4	2	3	2	0	0	4	2	0	0	0	30
SrAnónimo	B	2	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	4	0	0	0	4	0	2	34
La jefa	B	2	2	3	1	3	1	3	4	3	3	2	0	0	0	2	0	0	0	27

## ANEXO 10

Nombre	GRUPO	GROUP	PF_1	PF_2	PF_3	PF_4	PF_5	PF_6	PF_7	PF_8	PF_9	PF_10	PF_11	PF_12	PF_13	PF_14	PF_15	PF_16	PF_17	TF_14	DIFERENCIA
Anónimo 5000	B	2	4	1	2	4	1	1	2	4	1	2	4	4	0	2	0	0	4	36	10
Anónimo	B	2	4	4	4	4	4	3	1	4	4	4	4	4	0	2	0	0	0	46	16
Anónima	B	2	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	2	4	4	4	4	4	4	63	32
Anónimo 1	B	2	4	4	4	4	4	3	1	4	4	2	2	4	0	4	0	0	4	48	29
Anónimo 2	B	2	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	0	0	57	38
Sexy	B	2	4	4	3	1	4	4	4	3	1	0	4	0	0	4	0	0	0	36	2
Gorila	B	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	65	36
Gunla	B	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	64	37
Toruca	B	2	2	4	4	4	1	4	4	4	4	2	4	4	0	4	4	0	4	53	27
Gordaca	B	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	66	42
El centollo	B	2	2	4	4	4	4	4	1	4	4	2	2	4	4	2	4	0	0	49	22
Árboles	B	2	2	4	4	4	4	1	2	4	4	4	2	4	0	4	4	0	2	49	23
Rubia	B	2	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	2	4	4	4	4	4	4	63	39
Blanquita	B	2	4	4	4	4	4	1	4	4	3	2	2	4	0	2	0	0	2	44	23
Majorettes	B	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	4	0	2	0	0	2	47	14
Raiban	B	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	0	2	0	4	0	50	21
Ana Rosa	B	2	2	4	4	4	4	3	4	3	3	4	2	4	0	0	0	0	2	43	17
Sexy	B	2	4	4	4	4	4	1	4	3	4	4	4	0	0	4	0	0	4	48	10
Alberto	B	2	4	4	4	4	4	1	1	3	3	4	2	0	0	2	4	0	0	40	10
SrAnónimo	B	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	0	0	2	0	0	0	44	10
La jefa	B	2	2	4	4	4	1	4	4	4	4	2	4	4	0	4	0	0	4	49	22