

# EDUCACIÓN Y MEDIOAMBIENTE. FUENTES DE ENERGIA RENOVABLES: LA BIOMASA DEL OLIVAR COMO RECURSO DIDÁCTICO.

VIDA SAGRISTA, L.C.; OCAÑA MORAL, M.T.; QUIJANO LÓPEZ, R. y PÉREZ VEGA, M.A.  
Universidad de Jaén.

---

**Palabras clave:** Educación; Energía; Biomasa; CTS; Transversalidad.

## OBJETIVOS

- Fomentar la comunicación y el diálogo entre Ciencia y Sociedad.
- Contextualizar el aprendizaje científico.
- Modificar el proceso enseñanza-aprendizaje, articulando formas para estimular el interés del alumno/a por el conocimiento científico.
- Potenciar el sentido de la responsabilidad como consumidores de energía, desde el entorno CTS.
- Establecer las herramientas que posibiliten la construcción del conocimiento científico dentro y fuera del aula en relación al tema.
- Generar actitudes positivas hacia el aprendizaje de las Ciencias.
- Abordar el estudio de las fuentes de energía renovables asociado a la gran realidad social de Andalucía: el Olivar y su desarrollo sostenible.

## MARCO TEÓRICO

En los orígenes del movimiento CTS existen distintos factores provenientes de direcciones diferentes (Sanmartín y Luján, 1992) que, no obstante, presentan de manera común la pretensión de comprender mejor la dimensión social y organizativa de la ciencia y la tecnología. Entre éstos destacan:

- La aparición de una conciencia crítica respecto a los efectos negativos de la ciencia y la tecnología.
- La necesidad de gestionar los grandes laboratorios industriales y militares y los centros de investigación y desarrollo (I+D), asociados a la gran ciencia (big science) y la alta tecnología (high technology).
- La necesidad de crear instituciones y formar expertos en política científico-tecnológica y evaluación de tecnologías.
- La realización de investigaciones que, desde la sociología del conocimiento, cuestionan la imagen tradicional de la ciencia y la tecnología como actividades aisladas del contexto social, político y económico.

El movimiento CTS tiene uno de sus antecedentes en los STPP (Science, Technology and Public Policy), incorporando además, el componente crítico hacia la ciencia y la tecnología heredado de diferentes acontecimientos entre los que cabe destacar, el miedo al apocalipsis nuclear, las revueltas estudiantiles, el desprestigio de la guerra del Vietnam, etc.

Los programas STSP (Science, Technology and Society Programs) constituyeron en su origen, hacia los pri-

meros años de los setenta, tanto una extensión de los programas STPP como una respuesta a las influencias externas a la ciencia y la tecnología, con aproximaciones culturales a las mismas desde la historia y la sociología de la ciencia y de la tecnología, la economía y la psicología industrial y, en menor medida, de la filosofía de la ciencia. El resultado fue el carácter bipolar de los estudios CTS, que fueron abordados tanto desde las ciencias sociales, con el fin de concienciar a los científicos del contexto social en el que trabajaban, como desde las ciencias experimentales y la tecnología, proporcionando una mayor comprensión pública de éstas y mostrando su contribución a la solución de problemas sociales.

El movimiento CTS nace a principios de los años sesenta, fundamentalmente en los países de habla inglesa. La aparición de nuevas tendencias como consecuencia de una sensibilización debida al cuestionamiento de aspectos ecológicos referentes a los efectos colaterales de algunos bactericidas. La guerra del Vietnam, trajo consigo el resurgir de nuevas posiciones y actitudes ante el avance imparable de la sociedad moderna. Ello desembocó en el afloramiento de nuevas disciplinas en las facultades universitarias como fueron la Historia y Filosofía de la Tecnología. Desde aquellas décadas se han realizado muchas investigaciones que abarca tanto el diseño curricular como el análisis de actitudes o implicaciones socio-políticas de estas posiciones y una nueva forma de vivir la ciencia y el progreso se ha instaurado definitivamente en la escuela y en la opinión pública.

Mientras tanto nuestra sociedad, eminentemente competitiva, necesita de técnicos cualificados y a la vez creativos, aunque se da la paradoja de que los jóvenes cada día se inclinan más hacia carreras de corte social o de letras, disminuyendo el interés por la preparación técnica y científica; tanto es así, que numerosas investigaciones apuntan el hecho de que son muchos los alumnos que abandonan los estudios de ciencias en cuanto pueden y muchos también “los que dejan la escuela como “ignorantes” o incluso presentando cierta hostilidad hacia la ciencia” (Reid y Hodson, 1993).

Podemos decir que existen diferentes formas de ver cómo se ha de realizar el fomento de la Ciencia en los centros educativos. Para Furió y otros (1992), Ciencia y Tecnología constituyen así el conjunto de teorías, instrumentos y métodos experimentales utilizados por el hombre para conocer la naturaleza y resolver problemas con la aplicación de ese conjunto. Bastante similar es la idea de que las teorías serán desarrolladas mediante la especulación, la observación, la emisión de hipótesis y su constatación mediante métodos experimentales (Gil, 1993), y a su vez coincidente con los que opinan que los instrumentos se diseñan, desarrollan y fabrican en base a las teorías, las técnicas o tecnologías existentes, pudiendo así generar nuevos métodos experimentales, teorías y aplicaciones para la resolución de problemas.

Pese a las conclusiones de numerosos trabajos realizados, las relaciones existentes entre ciencia y tecnología, no llegan a mostrarse en la enseñanza de las mismas, como se pone de manifiesto en diversas investigaciones sobre textos y profesores, las cuales indican que tanto la física y la química, como la biología y la geología, se enseñan ignorando las relaciones con sus tecnologías asociadas, considerándose dicha tecnología como ciencia aplicada, y no mostrando tampoco sus relaciones con la sociedad y con la naturaleza, dando una imagen descontextualizada de las mismas y generando actitudes de rechazo hacia la ciencia.

El aprendizaje significativo de contenidos científicos supera así la barrera de lo meramente conceptual, dando amplia dimensión al carácter tanto procedimental como actitudinal y con ello contribuye con la ambición europea de conseguir para 2010 “la economía más competitiva y más dinámica del mundo, capaz de un crecimiento económico sostenible acompañado de la mejora cuantitativa y cualitativa del empleo y de una mayor cohesión social”(Acuerdo del Consejo Europeo de Lisboa de Marzo de 2000).

## **DESARROLLO**

Presentamos una metodología para tratar a nivel de Secundaria, como tema transversal, el desarrollo sostenible en nuestra provincia, Jaén. Para ello realizamos la selección de contenidos relacionados con las “energías renovables” para, posteriormente, relacionarlos con el aprovechamiento de la biomasa para

obtener un rendimiento energético. Si observamos la siguiente clasificación, veremos que nuestro trabajo se centra en la última de ésta.

Posteriormente se procede al análisis de los datos provenientes de tablas oficiales de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, referentes al tema, concluyendo con el estudio de la capacidad de producción de biomasa de nuestra localidad y con ello de energía eléctrica. A continuación se presentan distintos tipos de fuentes de energía:

**ENERGIAS NO RENOVABLES:** obtenidas de fuentes que se agotan. Si se usan, no se puede renovar. Destacamos:

- Petróleo.
- Gas natural.
- Carbón.
- Energía Nuclear.

**ENERGIAS RENOVABLES:** obtenidas de fuentes inagotables o renovables ([www.rincondelvago.com](http://www.rincondelvago.com)).

Tipo de Central	Energía Primaria que Transforma
Térmica	Energía procedente de la combustión de carbón, fuel o gas natural.
Nuclear	Energía procedente de reacciones de fisión nuclear.
Hidroeléctrica	Energía potencial del agua.
Solar (Fotovoltaica o térmica)	Energía del sol
Eólica	Energía del viento
Geomotriz	Calor de la tierra
Biomasa	Energía de la materia orgánica.

El siguiente cuadro contiene un resumen de los datos que se facilitan al discente, con respecto a la biomasa y el desarrollo sostenible en la provincia.

La biomasa se encuadra dentro de las energías renovables definiéndose como “el conjunto de materia orgánica de origen vegetal o animal ”. De hecho, la biomasa engloba a la fracción biodegradable de los productos orgánicos (industriales, municipales, ganaderos), residuos agrícolas (vegetales y animales), forestales y las industrias derivadas del sector agrícola y forestal.

Si consideramos la situación actual, la Unión Europea ha fijado como objetivo, antes del año 2.010, la obtención de un 12 % de la energía consumida a través de energías renovables: biomasa, solar, eólica, minihidráulica, etc. En la actualidad, la biomasa es la energía renovable más relevante en Andalucía, acaparando el 90% del total ([andaluciainvestiga.com](http://andaluciainvestiga.com)). Por tipos de biomasa, destaca en la actualidad la procedente de la industria oleícola, fundamentalmente en forma de orujillo. De momento, es el sector oleícola el que mejor está aprovechando esta posibilidad de generar energía limpia; tal es el caso de una cooperativa cordobesa, la cual genera, desde finales del año 2002, energía suficiente para abastecer el consumo doméstico de una ciudad de 200.000 habitantes. El objetivo es lograr en el 2010 una potencia instalada en biomasa de 250 MW, alcanzando la cifra de 164 MW en el año 2006 ([www.ideal.es](http://www.ideal.es)).

Dentro de los diferentes procesos de conversión energética de la biomasa, la generación de energía eléctrica en plantas de vapor de ciclo simple o combinado, su empleo como combustible para generar un fluido térmico (agua caliente, vapor) y su utilización para obtener biocarburantes sustitutivos de la gasolina y el gasóleo, confieren a la biomasa una relevancia como contenido conceptual mas que justificada, constituyendo una fuente de energía renovable y limpia que contribuye a la conservación del medio ambiente gracias al reciclado de productos de desecho como los que origina la industria oleícola ([www.cps.unizar.es](http://www.cps.unizar.es)).

A la hora de abordar en el aula el enfoque transversal que deseamos dar al estudio de las fuentes de energía, consideramos en primer lugar una triple dimensión:

- **Dimensión conceptual:** los contenidos conceptuales abordados son propios no sólo de determinadas áreas, sino que adquieren carácter interdisciplinar.
- **Dimensión procedimental:** los contenidos procedimentales fomentarán el planteamiento de problemas, posicionarse ante los mismos, analizar informaciones y tomar decisiones al respecto.
- **Dimensión actitudinal:** el trabajar contenidos actitudinales, supone una implicación y un compromiso colectivo de educación.

*Dimensión conceptual:*

Científico: Fuentes de energía renovables.

Transversal: Obtención de energía eléctrica a partir de la biomasa obtenida del olivar.

*Dimensión procedimental:*

Científico: Analizar las necesidades de energía eléctrica expresadas en Mwe de diferentes núcleos de población.

Transversal: Determinar la cantidad de biomasa del olivar que produce nuestro término municipal, tanto en la poda del olivo como en la molturación de la aceituna.

*Dimensión actitudinal:*

Científico: Valorar el papel de la Ciencia en la preservación del medio ambiente y en el desarrollo de nuestra localidad.

Transversal: Actitud positiva hacia el reciclado de los desechos de la poda del olivar. Actitud positiva hacia la implantación de plantas de cogeneración de energía eléctrica en nuestro término municipal.

Con respecto a la evaluación, se proponen actividades relacionadas con la generación de energía eléctrica y el consumo responsable de la misma. Se propondrá la visita a diferentes web relacionadas con el tema.

## **CONCLUSIONES**

Dicho enfoque pretende dimensionar socialmente un aspecto de máxima relevancia en nuestra Comunidad Autónoma, con grandes carencias de empleo tecnológico e industrial, mostrando el amplio abanico de aspectos que confluyen en esta cuestión, respetando el contenido disciplinar en su núcleo; Aprovechando la tradición CTS dentro de la didáctica de las Ciencias, las cuales han sido tradicionalmente reacias a la intromisión de temáticas desligadas de la epistemología de las mismas, promoviendo así la alfabetización científica y tecnológica de todos los ciudadanos.

Los enfoques CTS constituyen una vía más realista para introducir ese magma de impresiones y opiniones que rodea a las diferentes disciplinas científicas, concretado en lo que llamamos transversalidad el tratamiento de todo un conjunto de temas colaterales a las mismas.

Es positivo iniciar en Andalucía una apuesta por esta cultura, de un desarrollo sostenible mediante la utilización y aprovechamiento de los recursos propios, debido a la importancia de la agricultura energética para el futuro desarrollo de esta energía renovable. Además, estos cultivos suponen para el agricultor el mantenimiento de su actividad y, por lo tanto, de su renta. Sin duda alguna, la concienciación social comienza en el seno de nuestras aulas.

Este enfoque aumentará la información escolar en la región sobre efectos medioambientales por el consumo de energía, y las posibilidades de usar los residuos del cultivo del olivar que actualmente se queman en los campos, como fuente de biomasa, con el fin de crear unos consumidores de energía responsables para el desarrollo sostenible de Europa.

Esta forma de abordar el estudio de las fuentes de energía renovables, pone de manifiesto el error que cometen algunos profesores cuando piensan que las causas de las dificultades del aprendizaje están siempre en los alumnos: motivación escasa, carencias en sus conocimientos iniciales, etc. ( Pro, 1998).

Por otro lado, con este enfoque pretendemos contribuir a destronar esa opinión generalizada de que los problemas globales del medio ambiente escapan de la capacidad de actuación de los ciudadanos, los cuales se sienten impotentes surgiendo así la apatía y la desidia.

Elaborar desde la óptica disciplinar el estudio de las fuentes de energía, sin renunciar a introducir contenidos de carácter transversal, genera actitudes positivas hacia el aprendizaje científico, ya que relacionan el conocimiento científico con los problemas que más cercanos e inmediatos corresponden a su realidad cotidiana.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- FURIÓ C, GIL D, PESSOA A.M. y SALCEDO L, (1992). La formación inicial del profesorado de Educación Secundaria: papel de las didácticas específicas. *Investigación en la Escuela*, Vol. 16, pp. 7-21.
- GIL, D. (1993). Psicología educativa y Didáctica de las Ciencias: los procesos de enseñanza aprendizaje como lugar de encuentro. *Infancia y Aprendizaje* Vol.62-63, pp. 171-186.
- PRO, A.(1998). ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de Ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, Vol.16, pp.21-42.
- REID, D. y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en secundaria*. Madrid: Narcea.
- SANMARTÍN, J. y LUJÁN, J.L. (1992). Educación en ciencia, tecnología y sociedad, en J. SANMARTÍN et al. (Eds.): *Estudios sobre ciencia y tecnología*. Barcelona: Anthropos.