

El Debate con enfoque CTS para la adquisición de la Competencia Social y Ciudadana desde la Asignatura de Tecnologías

Master en Profesorado de Secundaria. Especialidad en Tecnología y Procesos Industriales. Universidad de Almería. 2013

Autora: María del Mar Moreno Manzano

Tutora: Tania Mazzuca Sobczuk

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN:	2
JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	5
CONTEXTUALIZACIÓN.....	7
METODOLOGÍA.....	11
DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
La Corriente CTS (Ciencia- Tecnología- Sociedad).....	12
Orígenes.....	12
Objetivos del enfoque CTS en educación:.....	14
Estrategias CTS.....	15
El profesorado y CTS.....	17
El Debate y las controversias como estrategia de enseñanza-aprendizaje	18
Análisis de la Programación de Tecnologías de 2º y 3º de ESO para la introducción del Debate CTS	22
Puesta en práctica del Debate CTS en un aula de Secundaria.....	27
Resultados y propuesta de mejora	31
CONCLUSIONES	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

INTRODUCCIÓN:

Según refleja el REAL DECRETO 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria, donde se refiere a competencias básicas dice: “La incorporación de competencias básicas al currículo permite poner el acento en aquellos aprendizajes que se consideran imprescindibles, desde un planteamiento integrador y orientado a la aplicación de los saberes adquiridos. De ahí su carácter básico. Son aquellas competencias que debe haber desarrollado un joven o una joven al finalizar la enseñanza obligatoria para poder lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida”.

En este sentido, las competencias identificadas como básicas son:

1. Competencia en comunicación lingüística.
2. Competencia matemática.
3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
4. Tratamiento de la información y competencia digital.
5. Competencia social y ciudadana.
6. Competencia cultural y artística.
7. Competencia para aprender a aprender.
8. Autonomía e iniciativa personal.

Las competencias básicas se van a trabajar a lo largo de toda la vida educativa del alumno, desde la escuela, pasando por el Instituto e incluso en la Universidad.

Si analizamos las programaciones didácticas de asignaturas científico-tecnológicas se observa que tienen “adjudicadas” el trabajo y desarrollo de competencias básicas muy concretas que se trabajarán a lo largo de los

cursos, como pueden ser la competencia matemática, competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico o el tratamiento de la información y la competencia digital. No obstante, hemos de fijarnos que también se contribuye a la competencia en comunicación lingüística si tenemos en cuenta el vocabulario técnico y científico que adquirimos en dichas asignaturas, que por supuesto, influirán en la capacidad de comunicación del alumno y en la precisión de su vocabulario.

Pero, ¿Qué pasa con la competencia social y ciudadana? ¿Acaso esta competencia que, en un primer momento, podría ser entendida como más propia del ámbito de las letras, no puede ser trabajada también desde una asignatura científico-tecnológica?

A este respecto, se ha observado que el trabajo de esta competencia tan necesaria para los alumnos, dentro y fuera del ámbito académico, no se trabaja suficientemente en asignaturas científico-tecnológicas y queda limitada a su estudio en asignaturas englobadas en las ciencias sociales, como puede ser Ética, o la misma Educación para la ciudadanía.

De esta premisa, el no aprovechamiento de las asignaturas científico-tecnológicas para el trabajo de la competencia social y ciudadana, parte este estudio. Se ha de satisfacer y cubrir la necesidad que existe de que la ciencia esté ligada también al ciudadano común, ya que éste necesitará tomar decisiones en el día a día , algunas de ellas relacionadas con el ámbito Científico- Tecnológico.

En la misma línea de lo expuesto hasta ahora, según datos recogidos por un Grupo de expertos en educación de ciencias procedentes de diferentes países de la Unión Europea, se advierte una tendencia decreciente en los alumnos de primaria y secundaria en su interés por las materias de ciencias, lo que hace que las carreras de ciencias sean cada vez menos demandadas, pese a ser totalmente necesario el personal Científico-Tecnológico para el desarrollo económico y tecnológico de los países.

Según estos, sólo el 15% de europeos están satisfechos con la calidad de las clases de ciencias (Euro barómetro 2005) y según una encuesta realizada en 2001 –recogida en el mismo estudio- el 59,5% de los entrevistados piensan que “las clases de ciencias en la escuela y la secundaria no son atractivas”.

Entre otras propuestas para fomentar el interés en ciencias del alumnado se encuentra la alfabetización científica¹, concepto que desarrollaremos a lo largo de este estudio y ligado a la competencia social y ciudadana de la que hablamos.

La corriente educativa llamada CTS (Ciencia-Tecnología-Sociedad) puede contribuir a la apertura de los currículos de ciencias, tan centrados tradicionalmente en conocimientos teórico prácticos puros, a una dimensión más social en la que el alumnado puede trabajar esas competencias “olvidadas” en estas materias. También contribuirá a cambiar un poco la dinámica de las clases y hacer más atractiva la asignatura al alumnado.

¹ *“La alfabetización científica implica, en este sentido, “dar sentido al mundo que nos rodea” (Pozo y Gómez Crespo, 1998). No se trata, entonces, de conocer la mayor cantidad posible de datos , sino de desarrollar una batería de herramientas esenciales para, por un lado, comprender e interactuar de modo efectivo con la realidad cotidiana y, por otro, ser capaces de tomar decisiones conscientes y responsables a partir de esa comprensión”.*

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.

En la legislación que regula la Educación Secundaria Obligatoria, se pone en alza la adquisición de las denominadas Competencias Básicas, que son las habilidades, destrezas y capacidades mínimas con las que un alumno debe culminar su etapa educativa. La competencia social y ciudadana, aunque no nombrada en esos términos específicamente, es objeto de tratamiento en los diferentes niveles legislativos que componen nuestro Sistema Educativo: Ley orgánica de Educación, Real Decreto 1631/2006, Ley Andaluza de Educación y el Decreto 231/2007... y sus términos serán analizados en el desarrollo de esta investigación. En estos documentos se deja claramente establecida la importancia del tratamiento de la información científico tecnológica en la enseñanza secundaria a un nivel que permita formar ciudadanos responsables y críticos.

Sin embargo, las programaciones de Tecnología a las que he tenido acceso durante mi periodo de prácticas, no abordan los contenidos tecnológicos desde múltiples aspectos que se centran en el conocimiento tecnológico sin más. Son pocas, realmente, las actividades que fomentan la competencia social y ciudadana dentro de la asignatura de Tecnologías y es ahí donde he estimado conveniente innovar e introducir las estrategias metodológicas que propone la corriente CTS y que concuerdan con el fomento de dichas habilidades y destrezas que se contemplan en la Normativa. Dicha corriente propone justamente incorporar la visión social de la ciencia y la tecnología en la dinámica de aprendizaje.

Así pues, atendiendo a este análisis de la relación competencia social y ciudadana y su desarrollo y tratamiento en la asignatura de Tecnologías, los objetivos que se persiguen en este trabajo son dos, el primero a modo de investigación y el segundo a nivel de innovación:

1. Analizar el movimiento CTS desde los inicios. Sus aplicaciones y resultados.
2. Elaborar una propuesta para trabajar la ciudadanía desde la Asignatura de Tecnologías y sus contenidos.

El trabajo se enmarca dentro de una de las líneas prioritarias mencionadas en el documento de orientaciones para el TFM, la cual es: Metodologías y prácticas docentes, específicamente se estudiará el trabajo de la competencia social y ciudadana en las clases de tecnología mediante la introducción de debates que expliciten las relaciones Ciencia, tecnología, Sociedad

CONTEXTUALIZACIÓN

El estudio está enfocado para alumnos de 2º y 3º de la ESO que cursan la asignatura obligatoria de Tecnologías. La falta de interés del alumnado para continuar después de esta etapa con estudios en las áreas ramas científico-tecnológicas ha sido evidenciado por diversos autores y autoras.

“El euro barómetro 55.2 (EC, 2001) ofrece una perspectiva sobre la opinión de los europeos mayores de 15 años en relación con la CyT. El aspecto concreto de la falta de interés de los jóvenes en carreras científicas se atribuye en la muestra general a la falta de atractivo de las clases de ciencias (59%) —y entre los estudiantes 67%—, a su dificultad (55%), al desinterés (50%) y a las bajas perspectivas y salario de la carrera (42,4%), mientras sólo el 30% la atribuyen a la mala imagen de la ciencia en la sociedad; los europeos consideran mayoritariamente (71%) que debería animarse especialmente a las chicas a proseguir estudios científicos”.(Vázquez Alonso, A., Manassero Mas, M.A. 2005)

Del estudio de la legislación que rige las enseñanzas secundarias, puede observarse que pretende como fin último la formación de ciudadanos responsables. El fin de la Educación secundaria no debe ser propedéutico, ya que el estudiantado podrá o no continuar sus estudios en el futuro, pero sí debe tender a formar ciudadanos responsables. A continuación se analizan cuatro documentos donde puede encontrarse material que apoya esta afirmación:

A) Ley Orgánica de Educación, 2/ 2006 de 3 de mayo, en sus:

Art.1. Principios (de la educación).

c) La transmisión y puesta en práctica de valores que favorezcan la libertad personal, la responsabilidad, la ciudadanía democrática, la solidaridad, la tolerancia, la igualdad, el respeto y la justicia, así como que ayuden a superar cualquier tipo de discriminación.

Art.2 Fines.

b) La educación en el respeto de los derechos y libertades fundamentales, en la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres y en la igualdad de trato y no discriminación de las personas con discapacidad.

c) La educación en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad dentro de los principios democráticos de convivencia, así como en la prevención de conflictos y la resolución pacífica de los mismos.

k) La preparación para el ejercicio de la ciudadanía y para la participación activa en la vida económica, social y cultural, con actitud crítica y responsable y con capacidad de adaptación a las situaciones cambiantes de la sociedad del conocimiento.

B) Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la educación Secundaria obligatoria.

Art.3. Objetivos.

a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática

f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia

C) Ley de Educación de Andalucía, 2/ 2007, de 19 de marzo,

Art 4. *Principios del sistema educativo andaluz.*

1. El sistema educativo andaluz, guiado por la Constitución y el Estatuto de Autonomía para Andalucía, así como por los principios del sistema educativo

español establecidos en el artículo 1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, se fundamenta en los siguientes principios:

a) Formación integral del alumnado en sus dimensiones individual y social que posibilite el ejercicio de la ciudadanía, la comprensión del mundo y de la cultura y la participación en el desarrollo de la sociedad del conocimiento.

D) DECRETO 231/2007, de 31 de julio, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas correspondientes a la educación secundaria obligatoria en Andalucía.

Artículo 4. Objetivos.

La educación secundaria obligatoria contribuirá a desarrollar en el alumnado los saberes, las capacidades, los hábitos, las actitudes y los valores que les permitan alcanzar, además de los objetivos enumerados en el artículo 23 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, los siguientes:

c) Comprender los principios y valores que rigen el funcionamiento de las sociedades democráticas contemporáneas, especialmente los relativos a los derechos y deberes de la ciudadanía.

Claramente queda de manifiesto la importancia de la competencia social y ciudadana en la legislación educativa, y el propio Real Decreto 1631/2006 de 29 de Diciembre señala expresamente la contribución de la asignatura de Tecnologías a ésta:

Anexo I COMPETENCIAS BÁSICAS

5. Competencia social y ciudadana

“[...]Esta competencia hace posible comprender la realidad social en que se vive, cooperar, convivir y ejercer la ciudadanía democrática en una sociedad plural, así como comprometerse a contribuir a su mejora. En ella están integrados conocimientos diversos y habilidades complejas que permiten participar, tomar decisiones, elegir cómo comportarse en determinadas situaciones y responsabilizarse de las elecciones y decisiones adoptadas [...]”

“[...] entre las habilidades de esta competencia destacan conocerse y valorarse, saber comunicarse en distintos contextos, expresar las propias ideas y escuchar las ajenas, ser capaz de ponerse en el lugar del otro y comprender su punto de vista aunque sea diferente del propio, y tomar decisiones en los distintos niveles de la vida comunitaria, valorando conjuntamente los intereses individuales y los del grupo. Además implica, la valoración de las diferencias a la vez que el reconocimiento de la igualdad de derechos entre los diferentes colectivos, en particular, entre hombres y mujeres. Igualmente la práctica del diálogo y de la negociación para llegar a acuerdos como forma de resolver los conflictos, tanto en el ámbito personal como en el social[...].”

ANEXO II. MATERIAS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

“La contribución a la adquisición de la competencia social y ciudadana, en lo que se refiere a las habilidades para las relaciones humanas y al conocimiento de la organización y funcionamiento de las sociedades vendrá determinada por el modo en que se aborden los contenidos, especialmente los asociados al proceso de resolución de problemas tecnológicos. El alumno tiene múltiples ocasiones para expresar y discutir adecuadamente ideas y razonamientos, escuchar a los demás, abordar dificultades, gestionar conflictos y tomar decisiones, practicando el diálogo, la negociación, y adoptando actitudes de respeto y tolerancia hacia sus compañeros”

En los centros Educativos, las competencias que se desarrollarán dentro de las diferentes materias se plasman en la planificación del departamento, que sirve de base para la elaboración de la planificación de cada asignatura. Estos documentos reflejan las competencias básicas que se trabajan y las metodologías docentes utilizadas, de modo que su estudio nos debería indicar si se siguen las indicaciones dadas por los documentos anteriormente citados o no.

En este trabajo se han estudiado las leyes que definen la finalidad de la Educación Secundaria y las planificaciones del departamento y de las asignaturas. De la necesidad de dar un enfoque desde diversas perspectivas a

los problemas tecnológicos se ha elaborado una propuesta de incorporación de la competencia ciudadana a las clases de Tecnología mediante la adopción de una metodología docente que fomenta el debate acerca de las relaciones CTS.

METODOLOGÍA

Los pasos a seguir durante la elaboración de este estudio fueron los siguientes:

- *Revisión bibliográfica:* Para empezar la investigación se procedió a una revisión bibliográfica en la que encontrar metodologías de trabajo de la competencia social y ciudadana dentro de la asignatura Tecnologías.
- *Análisis de las programaciones de tecnologías:* Se observarán las distintas unidades didácticas con el fin de hallar las que propiciarán que se aplique la metodología en cuestión.
- *Puesta en práctica de una actividad innovadora en el aula:* Una vez hallado el debate como estrategia metodológica idónea para lo que buscaba, la apliqué en los tres cursos de 3º de ESO con los que estuve trabajando durante mi período de prácticas.
- *Observación y análisis de resultados:* Mediante la observación del transcurso de la actividad y con la ayuda de los informes escritos que entregaron los alumnos, pude analizar los problemas que pudieron surgir para estudiarlos y buscar soluciones.
- *Propuesta de mejora:* Tras el análisis de los problemas surgidos en el transcurso de la actividad, se propone una mejora de esos puntos débiles con el fin de perfeccionar la técnica para futuras intervenciones de la misma índole.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

La Corriente CTS (Ciencia- Tecnología- Sociedad)

Orígenes

“Los estudios *Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)* responden a una línea de trabajo académico y de investigación, que tiene por objeto el estudio de la naturaleza social del conocimiento científico-tecnológico y sus incidencias en los diferentes ámbitos económicos, sociales, ambientales y culturales de las sociedades occidentales, primordialmente...” (Quintero Cano. C.A, 2010)

Con estas corrientes se pretende salir de la visión clásica y triunfalista de la ciencia en la que se sigue esta correlación:

+ Ciencia= + Tecnología = + Riqueza = + Bienestar social.

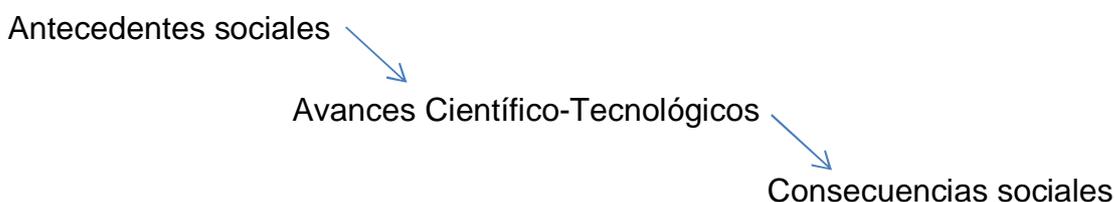
Si nos centramos en la anterior fórmula y analizamos por ejemplo la II Guerra mundial, alguno de esos términos no se cumple, por tanto la concepción es errónea. Los avances tecnológicos a lo largo del período de guerra mencionado fueron bastante grandes y eso no implicó necesariamente el bienestar social.

Autores como González García, López, Lujan, Martín, Osorio et al. (1996) señalan que la expresión “*Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)*” suele definir un ámbito de trabajo académico cuyo objeto de estudio está constituido por los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología, tanto en lo que concierne a los factores sociales que influyen sobre el cambio científico-tecnológico, como en lo que atañe a las consecuencias sociales y ambientales.

Su origen se ubica entre la década de los 60 y de los 70, como ya hemos dicho, por la necesidad de enmarcar la Ciencia y la Tecnología en un “contexto social” y se desarrolla en dos corrientes muy parecidas pero diferenciadas por algunos aspectos y sobre todo por el territorio en el que se van a llevar a cabo. Así es, cabe diferenciar entre la Corriente Europea (STS Science and Technology Studies) y la Corriente Americana (STS Science- Technology and

Society). La primera se centrará en la línea de cómo influyen los antecedentes sociales en los avances científico- tecnológicos, esto es como la sociedad es responsable del camino de las ciencias. Por otro lado la Corriente Americana enfoca más a las consecuencias de la ciencia en la sociedad. Actualmente este enfoque abarca ambas posturas porque no podría entenderse la una sin la otra.

Así pues, los estudios CTS se presentan con una imagen crítica, no reductiva y contextualizada. No se entiende la ciencia y la tecnología como procesos autónomos que sigan una lógica interna de desarrollo, sino como un proceso preferentemente social, donde no solamente los elementos epistemológicos o técnicos desempeñan un papel decisivo en la génesis y consolidación de los productos científicos tecnológicos (Ibarra & Cerezo, 2001.). Se constituyen en ámbito de trabajo, donde se trata de entender el fenómeno científico-tecnológico en su contexto social, tanto en relación con sus condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales



En enfoque del movimiento CTS ha sido reconocido como una orientación importante para la reforma de la educación científica en diversos países del mundo, e incluso organismos internacionales como la UNESCO han considerado prioritario orientar la enseñanza de las ciencias hacia el enfoque CTS (Membiela, P, 2001)

Como propuesta educativa entonces, supone un cambio en el Currículum de Ciencias y Tecnologías con la principal finalidad de dar una formación en conocimientos y sobretodo en valores que favorezcan la participación ciudadana responsable y democrática en la medida en la que identifican las implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología. (Acevedo Díaz, J.A,)

Objetivos del enfoque CTS en educación:

El objetivo general de la Educación CTS podríamos decir que sería usar la información científica y tecnológica que circula a través de los medios de comunicación, buscando una contextualización crítica de la misma, un entendimiento de los sucesos y una apropiación del conocimiento, en el marco de procesos educativos basados en la alfabetización científica y tecnológica.

Como explica Acevedo Díaz, J.A en su artículo para la Revista Iberoamericana de Educación, (año) se pueden establecer los objetivos de la Alfabetización científica como desde los que están centrados en los conocimientos como los que hacen mayor hincapié en los valores y normas, esto es, aspectos actitudinales. Por tanto podríamos decir que la Alfabetización científica pretende:

- Incrementar la comprensión de los conocimientos científicos y tecnológicos, así como sus relaciones y diferencias, con el propósito de atraer más alumnado hacia las actividades profesionales relacionadas con la ciencia y la tecnología.
- Potenciar los valores propios de la ciencia y la tecnología para poder entender mejor lo que éstas pueden aportar a la sociedad, prestando también especial atención a los aspectos éticos necesarios para su uso más responsable.
- Desarrollar las capacidades de los estudiantes para hacer posible una mayor comprensión de los impactos sociales de la ciencia y, sobre todo, de la tecnología, permitiendo así su participación efectiva como ciudadanos en la sociedad civil. Este punto de vista es, sin duda, el que tiene mayor interés en una educación obligatoria y democrática para todas las personas.

También pueden incluirse como objetivos del CTS:

- Propiciar el compromiso respecto a la integración social de las mujeres y minorías, así como el estímulo para un desarrollo socioeconómico respetuoso con el medio ambiente y equitativo con relación a generaciones futuras.

- Intentar contribuir a salvar el creciente abismo entre la cultura humanista y la cultura científico-tecnológica que fractura nuestras sociedades

Según el modelo de CTS más conocido (la espiral de responsabilidad de Waks, 1992) se diferencian cinco fases sucesivas en la actitud de los estudiantes:

1. *Autocomprensión*, en esta fase el que aprende considera sus necesidades, valores, planes y responsabilidades.
2. *Estudio y Reflexión*, el estudiante toma conciencia y conocimiento de la ciencia y la tecnología y sus impactos sociales, y lo que supone conectar con las disciplinas base; Ciencias Experimentales, Matemáticas, Tecnología y Ciencias Sociales.
3. *Toma de decisiones*, en esta fase el estudiante aprende sobre los procesos de toma de decisiones y de negociación, para más tarde tomar realmente decisiones y defenderlas con razones y evidencias.
4. *Acción responsable*, el estudiante planifica y lleva a cabo la acción, tanto de manera individual como colectiva.
5. *Integración*, en esta fase el estudiante debe aventurarse más allá del tema específico hacia consideraciones CTS más amplias, incluyendo el tratamiento de valores personales y sociales.

Como podemos observar los objetivos de dichas metodologías, estudios y corrientes están íntimamente ligados con la competencia ciudadana y social, de modo que consideramos que el enfoque CTS sería una metodología apropiada para desarrollar esta competencia y de este modo motivar el estudio de carreras científicas, formar ciudadanos responsables capaces de tomar decisiones o aportar ideas a problemas tecnológicos, etc...

Estrategias CTS

Rompiendo con la metodología de enseñanza Científico- Tecnológico en la que las estrategias más utilizadas son, las explicaciones magistrales del profesor, las demostraciones experimentales, sesiones de preguntas, resolución de problemas de papel y lápiz (frecuentemente ejercicios sistemáticos y que entrañan poca dificultad para el docente) y trabajos prácticos en el laboratorio en el caso de Ciencias, o en el taller en el caso

de Tecnologías (generalmente concebidos como comprobaciones experimentales siguiendo una receta) , los estudios CTS proponen otras estrategias de enseñanza. A continuación enumeraremos algunas, que no son novedades, pero que con su aplicación en el aula en ciertos temas, permiten enriquecer el trabajo en el aula de tecnología con los objetivos anteriormente mencionados.

Los tipos de trabajos que se proponen para su enseñanza serán:

- Elaboración de proyectos en pequeños grupos cooperativos
- Resolución de problemas abiertos incluyendo la toma razonada y democrática de decisiones.
- Implicación y actuación civil activa en la comunidad
- Juegos de simulación y de "roles" (*role-playing*)
- Toma de decisiones.
- **Debates y controversias.**

(Acevedo Díaz, 2002)

En casi todas ellas los temas a tratar son temas de relevancia social que impliquen la ciencia y la tecnología como ya sabemos, dependerá del nivel al que lo estemos aplicando tendremos que tutorizar más a los alumnos o menos.

Incluso podríamos decir que todas las actividades tienen mezcla las unas de las otras, por ejemplo, el debate o controversia precisa de un juego de roles, ya que como explicaremos más adelante, se adjudicarán unas posturas que tendrán que representar los grupos, por tanto, tendrán que meterse en el papel de alguien que no tiene por qué pensar como ellos.

Más adelante detallaremos cómo funciona el Debate o Controversia que es el objeto de nuestro estudio.

El profesorado y CTS

Aquí tendremos que reflexionar sobre las actitudes de los docentes para encarar este enfoque, ya que quizás implique mayor esfuerzo y una salida de la rutina de enseñanza-aprendizaje al que están habituados en sus aulas.

A continuación enumeraremos las características que ha de tener el profesorado para poder incorporar dichas estrategias a su asignatura exitosamente:

- Dedicar tiempo suficiente a planificar los procesos de enseñanza-aprendizaje y la programación de aula, así como a la evaluación de la enseñanza practicada para mejorarla.
- Son flexibles con el *currículum* y la propia programación.
- Proporcionan un "clima" afectivamente acogedor e intelectualmente estimulante, destinado a promover la interacción y la comunicación comprensiva en el aula.
- Tienen altas expectativas sobre sí mismos y sus alumnos, siendo capaces de animar, apoyar y potenciar las iniciativas de éstos.
- Indagan activamente, mostrándose deseosos de aprender nuevas ideas, habilidades y acciones, incluyendo tanto las que provienen de la psicopedagogía como de la actualidad científica y tecnológica y del ámbito social. También son capaces de aprender con sus compañeros y con sus alumnos.
- Provocan que surjan preguntas y temas de interés en el aula. Siempre piden fundamentos o pruebas que sostengan las ideas que se proponen.
- Potencian la aplicación de los conocimientos al mundo real. Dan tiempo para discutir y evaluar estas aplicaciones.
- Hacen que los alumnos vean la utilidad de la ciencia y la tecnología y les dan confianza en su propia capacidad para utilizarlas con éxito. No ocultan, sin embargo, las limitaciones de éstas para resolver los complejos problemas sociales.

- No contemplan las paredes del aula como una frontera, ya que creen que el aprendizaje debe trascenderla. Llevan a clase personas y recursos diversos. Educan para la vida y para vivir.

(Acevedo Díaz, J.A 2002)

Todas estas características, actitudes, implican salir un poco de lo común en las aulas de Ciencias o de Tecnología. Suponen un gran esfuerzo por parte del profesor, y además según mi experiencia en un Instituto de Secundaria y las experiencias de los compañeros del Master, creo que depende también mucho del contexto social del IES.

Dado el carácter abierto que tienen las actividades dan cabida a que el alumno, si no encuentra la motivación, se desentienda un poco y vaya a su libre albedrío, de manera que la clase se puede “desmadrar”.

Por todo eso quizás venga la reticencia de aplicar dichas estrategias en las aulas de secundaria por parte del equipo docente.

El Debate y las controversias como estrategia de enseñanza-aprendizaje

Un debate (según su definición del diccionario) es una técnica, tradicionalmente de comunicación oral, que consiste en la discusión de opiniones antagónicas sobre un tema o problema. El debate es una discusión ordenada oral que dirige por regla general un moderador o moderadores.

En el caso del debate o controversia CTS se plantea una polémica social de carácter Tecnocientífico, entre varios actores sociales con perfiles, opiniones e intereses contrariados los unos de los otros. Los estudiantes, por grupos, se distribuirán los roles previstos en el debate y deberán documentarse sobre dicha polémica, para afianzar su punto de vista con el fin de presentar un informe argumentando su postura y, también, participar en un debate con el resto de actores que permita, en la medida de lo posible encontrar una solución lo más cercana al consenso posible.

Por regla general se plantea una situación ficticia, sobretodo en cursos no muy avanzados, así se permite acotar el radio de búsqueda para los alumnos, ya que si planteáramos un caso real la información a buscar sería interminable, y haría que los discentes se dispersaran del objeto de la actividad.

Existen unos materiales elaborados por el Grupo Argo muy completos para utilizar en clases de secundaria. En ellos se plantea una noticia ficticia, y se complementa con el material que tendrá que recibir cada uno de los agentes participantes en el debate, de manera que ese será el material con el que prepararán su postura en la controversia planteada. Esta edición se compone de 10 libros de la serie "Educar para participar: Materiales para la educación CTS". Según sus autores estos libros están caracterizados del siguiente modo:

- Están diseñados para ser utilizados en aulas cooperativas y participativas.
- Buscan el necesario equilibrio entre la flexibilidad que permite al docente adaptarlos a su propio contexto y el sistematismo.
- Contienen propuestas de trabajo semiabiertas que facilitan por parte de los alumnos la construcción de sus propios procesos de aprendizaje.
- Son claramente interdisciplinarios.
- Son temas de relevancia social, aunque ficticios.
- Están orientados al aprendizaje de la participación en procesos de negociación y toma de decisiones relacionadas con el desarrollo tecnocientífico.
- Promueven también la búsqueda de nuevas informaciones, argumentos y recursos por medio de las TIC.
- Se centran en controversias valorativas sobre la ciencia y la tecnología dejando de lado el tópico de que la actividad Tecnocientífica es moralmente neutral.
- Niegan las tradicionales fronteras entre el aula, la actividad Tecnocientífica real y sus consecuencias para la sociedad y el medio ambiente.

- Incorporan una dimensión lúdica y creativa en el trabajo cotidiano del aula, desmitificando la idea de que los contenidos Tecnocientíficos no pueden ser tratados de forma motivadora para el alumno.

Ejemplos de temas tratados en estos cuadernos de trabajo son; La vacuna del SIDA, las plataformas petrolíferas, la basura en las ciudades, etc.

El material se presenta de la siguiente manera:

- Una noticia, ficticia pero verosímil, que se presenta a los estudiantes en el formato de un periódico real, y de la que se parte para el desarrollo de la polémica que se trata.
- Un cuestionario inicial y final, que sirve para conocer el grado de información previa de los estudiantes sobre las cuestiones objeto de trabajo y para contrastar su transformación al final del mismo.
- Una red de actores que aparecen como tales en la polémica que la noticia transmite, cuyos perfiles más detallados y sus respectivas posibilidades de informarse sobre el asunto, se presentan en forma de fichas independientes.
- Unos documentos elaborados específicamente para dar apoyo a los argumentos de los actores participantes, relacionando el conocimiento específico del área que el caso trata con la polémica concreta que el caso plantea.
- Unos documentos seleccionados, por su pertinencia y claridad, entre la información científica relevante del campo en el que la polémica se sitúa.
- Materiales didácticos específicos: pautas de elaboración de informes y preparación de exposiciones, fichas de organización y evaluación del trabajo en grupo.

Todo esto está muy bien organizado y son unos materiales muy útiles con los que trabajar esta metodología si queremos en clase, pero el caso práctico del que hablaremos más adelante, llevado a cabo por mí en el aula de Secundaria de mi período de prácticas lo diseñe yo, y elaboré basándome un poco en los

cuaderno del Grupo Argo para tener un ejemplo sobre normas y formas de evaluar la actividad.

Fases de la actividad:

1. Presentación de la controversia al alumnado, explicándoles los materiales que usarán.
2. División de la clase en grupos y asignación de los roles que tendrá que defender cada grupo.
3. Trabajo en grupo con el material proporcionado por el docente. (En esta etapa es conveniente dejarles tiempo en clase para preparar el material, ya que tienen mucho que hacer en sus casas y con estas actividades se pretende motivarles, objetivo que será difícil de alcanzar si les sobrecargas de trabajo para casa y les “fuerzas” a ponerse de acuerdo para reunirse el grupo fuera del aula)
4. Después de las sesiones que se estimen pertinentes para la preparación de los roles se procederá al debate en clase.
5. Por último, los diferentes grupos entregarán el material que han preparado con su postura en forma de Informe y una valoración personal de la actividad, con el objeto de evaluar el grado de satisfacción del alumnado.

Siguiendo el ejemplo de estas actividades propuestas en los cuadernillos que hemos mencionado, podremos diseñar la actividad que queramos con la temática que consideremos interesante, que concuerde con la programación de la asignatura. Lo importante es acotar las informaciones que se les proporcionan a los alumnos, y tener claro que el tema puede resultarles interesante y sobretodo constructivo.

El objetivo de estas actividades es crear un ambiente participativo y democrático en el cual se pueda aprender a participar. No hay mejor manera de aprender una cosa que llevándola a cabo, por tanto a participar se aprende participando. Tratamos con estas actividades proporcionar un lugar para que los alumnos, futuros ciudadanos, tomen parte en controversias en los que entren en juego, el valor de la información y los argumentos, así como, la

responsabilidad ambiental y social, la voluntad de negociación y consenso, etc. Valores propios de la Competencia social y ciudadana objeto de este estudio.

Análisis de la Programación de Tecnologías de 2º y 3º de ESO para la introducción del Debate CTS

Del análisis de la programación didáctica del Departamento de Tecnologías del IES Celia Viñas donde realicé la etapa del *Practicum* puede observarse que la perspectiva desde la cual se aborda el estudio de la asignatura es meramente tecnológico y no se incorpora la perspectiva social ni se tiene en cuenta la opinión del ciudadano ante los temas que se estudian. Se habla de la competencia social y ciudadana y cómo abordarla desde la asignatura:

“Entre las actividades encaminadas a desarrollar esta capacidad podemos destacar: charlas, coloquios-debates, análisis de noticias de actualidad, trabajos en grupo con atención al reparto de tareas (especial atención al reparto de tareas en el aula taller de tecnología); en definitiva actividades que impliquen confrontación de opiniones apreciación de diferentes puntos de vista, necesidad de escuchar y dialogar,..., pero cuando se pasa a detallar”(Programación de ESO y Bachillerato del Departamento de Tecnologías del IES Celia Viñas)

Mencionado esto, cuando analizamos las unidades didácticas y las actividades previstas, observamos que no hay lugar para actividades de interacción de la Ciencia y la Tecnología con la sociedad. Me consta que se realiza en algunos años el visionado de una película de temática Medioambiental, pero sin establecer un foro-debate tras su visionado.

A continuación, he analizado los bloques temáticos de la asignatura, en los cursos 2º y 3º de ESO, de modo de detectar a través de cuáles contenidos podríamos incorporar un Debate CTS como los anteriormente descritos en otros puntos. Las ideas de los posibles debates surgen tanto de mi propia propuesta como de las propuestas que han salido de otros grupos de estudiantes durante el desarrollo de la asignatura Complementos para la Formación en tecnología y Procesos Industriales. No se pretende con esta propuesta que se lleven a cabo todos ellos, ya que convertiríamos una

actividad innovadora en una rutina y tampoco es lo que pretendemos, además la preparación ocupa bastantes sesiones, y hay muchas unidades que impartir según el Curriculum.

A continuación veremos los bloques temáticos y los debates que se podrían hacer para esas Unidades:

- Unidad 7(2º ESO): El Ordenador y los periféricos: En esta unidad se conocen todos los componentes de un ordenador y conocerán que los materiales de los que están elaborados dichos componentes, en algunos casos son muy contaminantes.
 - o **Propuesta: Debate sobre la basura tecnológica** (basada en la idea original de mi compañera M^a Carmen Fernández y mía en la asignatura Completos para la formación en Tecnología y Procesos Industriales). Los aparatos tecnológicos como ordenadores, tabletas, etc... están compuestos de elementos tóxicos que en el momento de desecharlos, muchos acaban en mares y ríos contaminando y produciendo desastres en los ecosistemas. Por esta razón algunas naciones desarrolladas se desentienden de la basura tecnológica enviándola al tercer mundo. Es un tema de mucha actualidad y repercusión social y medioambiental.

Las competencias básicas que se trabajarán con esta actividad serán:

- a. Competencia en comunicación lingüística.
- b. Tratamiento de la información y competencia digital
- c. Competencia social y ciudadana
- d. Autonomía e iniciativa personal

Los objetivos generales de esta actividad serán:

- a. Abordar con autonomía y creatividad individualmente y en grupo, problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica.

Recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente. Concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado.

b. Adoptar aptitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad.

c. Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.

Los objetivos específicos de esta actividad serán:

- ✓ Conocer e utilizar las nuevas tecnologías de comunicación y de uso cotidiano como apoyo para las tareas de búsqueda e investigación.
- ✓ Fomentar actitud de reciclaje y aprovechamiento de materiales desechados del entorno.
- ✓ Cuantificar el daño ecológico que se ocasiona al medio ambiente al no desechar correctamente los componentes tecnológicos.
- ✓ Desarrollar en los estudiantes el reconocimiento de los diversos componentes de hardware de un sistema informático-tecnológico

El resto del diseño de la actividad se encontrará en el Anexo 1 de este trabajo.

- Unidad 5 (3º ESO): La Energía. En esta Unidad los alumnos aprenderán todos los tipos de fuentes de energía que existen y podrán conocer las energías alternativas.
 - o **Propuesta: Debate sobre el Biodiesel.** Es conocido por todos el problema que hay con el petróleo, que aparte de que se está terminando, causa una dependencia de los países productores a otros países, debido a estos problemas hace años que se trata de desarrollar una alternativa al petróleo en la fabricación de combustibles. Esta alternativa es el Biodiesel entre otras, pero no

todo son ventajas con este Biocombustible. Se pretende que entiendan los pros y contras de esta alternativa. Las competencias básicas que se trabajarán con esta actividad serán:

- a. Competencia en comunicación lingüística.
- b. Tratamiento de la información y competencia digital
- c. Competencia social y ciudadana
- d. Autonomía e iniciativa personal

Los objetivos generales de esta actividad serán:

- a. Abordar con autonomía y creatividad individualmente y en grupo, problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica. Recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente. Concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado.
- b. Adoptar aptitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad.
- c. Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.

Los objetivos específicos de esta actividad serán:

- ✓ Conocer una alternativa energética a los combustibles fósiles.
- ✓ Identificar las ventajas e inconvenientes de este biocombustible.
- ✓ Tomar consciencia de las repercusiones que puede tener alguno de los avances tecnológicos en la sociedad actual.

- Unidad 9 (3º ESO): Internet y comunicación: A lo largo de esta unidad aprenderán herramientas de comunicación por internet, como el correo electrónico y las redes sociales.
 - o **Propuesta: Debate sobre las redes sociales en el aula.** (basada en la idea original de Jorge Navarro y Teresa Navarro en la asignatura Complementos para la formación en Tecnología y Procesos Industriales). Con esta actividad se pretende proporcionar las herramientas para investigar y analizar el tema de las Redes Sociales. Se trata de estudiar su funcionamiento, ventajas e inconvenientes de su utilización por menores de 18 años, con el fin de hacer posible que la educación científica y tecnológica de nuestros jóvenes sea socialmente contextualizada.

Las competencias básicas que se trabajarán con esta actividad serán:

- a. Competencia en comunicación lingüística.
- b. Tratamiento de la información y competencia digital
- c. Competencia social y ciudadana
- d. Autonomía e iniciativa personal

Los objetivos generales de esta actividad serán:

- a. Abordar con autonomía y creatividad individualmente y en grupo, problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica. Recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente. Concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado.
- b. Adoptar aptitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad.
- c. Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la

ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.

Los objetivos específicos de esta actividad serán:

- ✓ Desarrollar un proceso de análisis a partir de la discusión, orientada a evaluar opiniones y actitudes respecto a la utilización de las redes sociales en menores de edad e informar luego al resto de alumnos.
- ✓ Construir espacios de debate en un ambiente de tolerancia y autonomía, sobre la utilización de redes sociales por menores de edad.
- ✓ Analizar las implicaciones de las actitudes de diferentes actores sociales respecto al tema a tratar.

Puesta en práctica del Debate CTS en un aula de Secundaria.

El debate que se seleccionó para su puesta en práctica en el aula ha sido el que se propone anteriormente bajo el nombre de “El biodisel”. Dicha temática se seleccionó debido a que encajaba perfectamente con

Unidad Didáctica que tendría que impartir se correspondía con la Unidad 7: Las Energías. Un tema de una candente actualidad social, que daba lugar a la aplicación del Debate CTS que posteriormente llevamos a cabo.

Me parecía un tema muy interesante ya que hay una controversia bastante considerable a cerca de este tema en todo el mundo y puede que pase a ser el combustible de un futuro no muy lejano.

1. Documentación previa.

Para presentarles la actividad a los alumnos, primero tuve que buscar información para proporcionarles una documentación en la que basarse, ya que si les dejaba demasiada libertad en la elección de los artículos a leer, les resultaría muy dificultosa.

Por tanto, busque información objetiva a cerca del proceso de obtención de dicho biocombustible y la historia de este. Esta información sería común a todos los grupos.

Los grupos iban a ser 5:

- Moderadores
- 2 grupos en contra
- 2 grupos a favor

Para los grupos en contra busqué noticias con las que se pudieran documentar y argumentar su postura, y para los grupos a favor hice lo mismo.

Toda esta información se ubicó en la Plataforma Virtual del IES para que todos pudieran consultarla fácilmente desde sus ordenadores portátiles (que les proporcionó la Junta de Andalucía al comenzar sus estudios de secundaria).

2. Presentación de la actividad a los/as alumnos/as y reparto de grupos.

Tras una charla introductoria al tema de Las Energías, les explico en que va a consistir la actividad de evaluación de dicha actividad. Sorteamos los grupos y les informo de donde podrán consultar la documentación que les ayudará a preparar las posturas que les habían sido asignadas por sorteo.

La formación de los grupos fue aleatoria; pretendo que también aprendan a trabajar en grupos que no son completamente de su comodidad. Se realizó por sorteo.

3. Sesiones de preparación en clase.

Durante 2 sesiones los discentes se colocaron por grupos, preparando sus posturas en la controversia, mientras que el tutor y yo pasábamos por las mesas resolviendo las dudas que surgían, y aquí es donde se presentaba el primer problema; al ser una actividad nueva, muchos y muchas no sabían que les estábamos pidiendo, y hubo que ayudarles a leer los textos poniéndoles ejemplos de qué podrían hacer y guiándoles.

4. Sesión de debate.

En este punto son ellos los que tienen que organizarse y los moderadores los que dan las pautas a seguir durante el debate. El tutor y yo nos colocamos

como espectadores del juego de roles que se iba a llevar a cabo, con hojas de cotejo en la que se marcan unos mínimos en las actitudes de los alumnos, para poder evaluarles.

Durante esta sesión se presentan más problemas;

- Hay componentes de algunos grupos que no se han preparado nada lo que produce un descontento en el resto de los componentes y les deja en una situación de desventaja con respecto a equipos mas completos.
- Se vician los temas porque algunos se han limitado a aprenderse un argumento y repetirlo
- Hay algunos alumnos que tienen mucho miedo a hablar en público y apenas si intervienen, no siendo posible así la evaluación de estos, porque no tenemos información.
- Diferentes resultados del debate en los distintos grupos de 3º. He observado que es muy importante lo cohesionado que esté el grupo en sí, para el desarrollo favorable de un debate propuesto.

5. Sesión de conclusiones y entrega de informes de grupo.

Basándose en un índice que se les proporcionó en la documentación para la actividad, los grupos entregan un informe que servirá como complemento a la evaluación de los mismos.

6. Evaluación.

A partir de las hojas de evaluación que se rellenaron durante el debate la nota final de la actividad, y que por tanto corresponderá a la nota de la Unidad Didáctica, se dividirá en tres partes:

- Nota grupal: 25%
- Nota individual: 50%
- Nota informe escrito: 25%

Estos porcentajes se fijaron a posteriori tras ver cómo habían transcurrido los debates en los diferentes grupos. En principio la idea era que la nota de grupo

fuera la más importante, porque se pretendía trabajar el aprendizaje cooperativo y la importancia de saber trabajar en grupo, pero viendo los problemas que surgieron a lo largo de los debates con los grupos, parecía un poco injusto que algunos alumnos que dejaron bastante claro que habían trabajado mucho, vieran disminuida su nota por la irresponsabilidad de los compañeros.

Objetivos que se pretenden con dicha actividad:

Objetivo principal: *“Propiciar el aprendizaje de la participación pública a partir de controversias valorativas en el aula orientadas a temas relevantes en la educación en tecnología, bajo el enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad”*(Grupo de investigación Ciencia- Tecnología y sociedad, Universidad del Valle)

Conceptuales

- ✓ Conocer una alternativa energética a los combustibles fósiles.
- ✓ Identificar las ventajas e inconvenientes de este biocombustible.
- ✓ Tomar consciencia de las repercusiones que puede tener alguno de los avances tecnológicos en la sociedad actual.

Procedimentales.

- ✓ Manejar información en internet
- ✓ Buscar y tratar información complementaria a la proporcionada por el docente.
- ✓ Manejar procesador de textos y herramientas de textos compartidos por internet.

Actitudinales.

- ✓ Respetar a los compañeros y los turnos de palabra establecidos, así como las normas impuestas por los moderadores.
- ✓ Expresarse con claridad argumentando sus ideas de manera adecuada, correcta y formal.

- ✓ Tolerar las posturas contrarias siendo capaz de negociar soluciones.

Resultados y propuesta de mejora

Como hemos ido introduciendo anteriormente y basándome en las opiniones personales que me entregaron los alumnos tras realizar la actividad, paso a enumerar los puntos de mejora que encontré en la puesta en práctica del debate en las tres clases de 3º de ESO del IES Celia Viñas.

Análisis de la puesta en práctica: a continuación se comentan brevemente las observaciones realizadas durante la puesta en práctica de la propuesta, con miras a ser mejoradas

ASPECTO 1: CONFIRMACIÓN DE LOS GRUPOS

Los grupos como se explicó anteriormente se eligieron mediante sorteo, después se les explicó la misión de su grupo y fueron ellos los encargados de repartirse el trabajo y las tareas a realizar.

Problemas en los grupos:

- Los componentes de los grupos no están conformes con la repartición aleatoria. No se sienten a gusto con sus compañeros y piden cambios.
- Algunos se quejan de que componentes del grupo no están colaborando con la actividad y les complican las cosas.
- Hay grupos en los que la mayoría de sus componentes no se sienten motivados con la actividad y por tanto están muy descompensados con respecto a grupos con más compenetración entre sus componentes.

Aunque a ellos les parezca la mejor forma de trabajar no deberíamos dejar que sean ellos quienes hagan los grupos ya que tenderán a agruparse los mas trabajadores con sus iguales, y por tanto habrá grupos muy preparados y grupos muy flojos.

Lo que propongo es definir dentro de cada grupo cual es el rol de cada uno, dejándoles claro qué tiene que hacer cada uno, buscando , por supuesto, el consenso y las actitudes más favorables de cada alumno con su rol. Si se

definen bien esos roles y ellos tienen claro qué actitudes se les va a evaluar, probablemente se impliquen más.

ASPECTO 2: DIFICULTADES INHERENTES AL TEMA DEL DEBATE

Problemas de comprensión lectora:

- Algunos de los alumnos no entendían el vocabulario de los artículos proporcionados para preparar el debate.

Según un estudio de la Universidad de Málaga sobre la comprensión lectora del alumnado de Secundaria y resultó que entre un 18 y un 20% de los alumnos presentaban dificultades de comprensión lectora (González, M.J, González, A, Barba, M.J, 2010). Si traslado este estudio a mi experiencia es cierto que se corresponde ese porcentaje aproximadamente a los alumnos que presentaron esos problemas. La propuesta de mejora sería, tratar de buscar noticias con un vocabulario sencillo o crear material auxiliar de apoyo para estos casos específicos . También creo que esta actividad contribuirá a mejorar esa carencia.

ASPECTO 3: DIFICULTADES INHERENTES A LA METODOLOGIA

A lo largo de las sesiones de debate en los tres grupos en los que se puso en práctica, los alumnos que más intervinieron fueron, por regla general los que mejor preparados llevaban el tema, que habían estudiado y comprendido toda la documentación e incluso habían ampliado buscando por su cuenta otros argumentos, cosa que se les valoró muy positivamente en su nota individual. En otros casos apenas sí se pronunciaron, pero conocemos que son alumnos extrovertidos en general, y su falta de participación se debía a que no había puesto mucho empeño en prepararse las argumentaciones y leerse los temas a tratar. Y por último está el tercer caso, alumnos y alumnas que no participaban, aunque sabíamos, por su trayectoria en la preparación y en la asignatura en general, que no era porque no sabían de qué hablar sino porque no se atrevían. Haciendo un cálculo rápido aproximadamente un 10% de los alumnos intervinientes estaban en este caso.

Problema del miedo a hablar en público.

- En sus opiniones personales, algunos alumnos manifestaron que la razón por la que no intervinieron en el debate fue el miedo que sienten a hablar en público.

A este respecto creo que debemos reforzar los pequeños esfuerzos que hacen por hablar, y por supuesto, animarles a lo largo de la preparación del debate. Por otro lado, conocemos a nuestros alumnos y sabemos lo que pueden dar de sí, hay que tratar de alentarles y animarles para que vayan dando pasitos con su timidez o su miedo, y no confundir con otros alumnos que no hablan porque no han preparado bien los temas. Eso para un profesor que conoce a su clase, no debe ser muy difícil de identificar.

Por supuesto en última instancia, se debería de contar con otra herramienta de evaluación para los alumnos que no lleguen a los mínimos exigidos en el debate para aprobar la Unidad, como puede ser un examen (Nota importante, no hablar del examen hasta que no termine la actividad, ya que algunos ni siquiera intentarían hablar en el debate si saben que pueden hacer un examen.) En líneas generales, hemos de prestar mucha atención durante las sesiones de preparación para evitar las posibles “sorpresas” el día que lo llevemos a cabo.

CONCLUSIONES

En los apartados anteriores hemos podido identificar la importancia de la relación de las asignaturas Científico-tecnológicas con sus repercusiones en la sociedad y que no se pueden tratar como temas aislados.

Tras la investigación de una metodología para la contribución de la asignatura de Tecnologías a la competencia social y ciudadana y la puesta en práctica en un aula de secundaria, vemos como ese tipo de actividades hacen de Tecnologías un asignatura más completa y más atractiva para el alumnado, que sale de la rutina de las clases teóricas o el método de proyectos empleado en el aula taller, para adentrarse en un ambiente mucho más reflexivo e innovador como es un Debate basado en la interacción Ciencia- Tecnología y Sociedad.

Según las opiniones personales (recogidas en un informe) de los alumnos que realizaron la actividad, en general la valoración de éstos fue muy positiva, poniendo en alza la cantidad de valores que habían trabajado a lo largo del desarrollo de los debates. Casi todos, exceptuando el porcentaje de alumnos a los que no les gusta hablar en público, vieron esta propuesta como una alternativa al examen (instrumento de evaluación más común) muy atractiva y divertida, en la que aprendieron conceptos muy importantes de una manera fácil.

Mi experiencia también se podría valorar como positiva, porque aunque la actividad implica un esfuerzo grande a la hora de su elaboración, y también durante su puesta en práctica, ya que es difícil dejarles libertad para actuar y que se mantenga la calma en el aula, es muy reconfortante el resultado y la satisfacción de los alumnos.

Por tanto concluimos resaltando que actividades como el debate con enfoque CTS contribuyen, tanto a la adquisición de la competencia social y ciudadana, como a incrementar la percepción positiva que tienen los alumnos de la asignatura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- MESA SÁNCHEZ, Rafael. *Evaluar competencias básicas. I Congreso de Inspección de Andalucía: Competencias Básicas y modelos de intervención en el aula*. Junta de Andalucía. Enero 2010
- VALDÉS CASTRO, P. y ROMERO ROJAS, X. *Orientación CTS, un imperativo en la enseñanza general*. Revista Iberoamericana de Educación. Mayo 2011.
- ACEVEDO DÍAZ, José Antonio(2001). *La asignatura “Ciencia – Tecnología- Sociedad” en la comunidad autónoma de Andalucía*. En Línea. Sala de lectura CTS+I OEI.
- ACEVEDO DÍAZ, José Antonio (2002). *Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS*. En Línea. Sala de lectura CTS+I OEI.
- ACEVEDO DÍAZ, J.A, MANASSERO MAS M.A, VAZQUEZ ALONSO, A, ACEVEDO ROMERO, P (2002). *Actitudes y creencias CTS de los alumnos: su evaluación con el cuestionario de opiniones sobre Ciencia- Tecnología y Sociedad*. En Línea. Sala de lectura CTS+I OEI.
- OSORIO MARULANDA, Carlos (2010). *Algunas orientaciones sobre la construcción de los estudios en Ciencia- Tecnología- Sociedad*. Revista CS.
- CAAMAÑO, A. *La educación CTS: Una necesidad en el diseño del nuevo currículum de ciencias*. Revista Alambique Didáctica de las ciencias experimentales.
- VAZQUEZ ALONSO A., MANASSERO MAS, M.A (2005). *La ciencia escolar vista por los estudiantes*. Bordón 57.
- GONZÁLEZ, M.J, GONZÁLEZ, A, BARBA M.J. (2010). *La comprensión lectora en educación secundaria*. Revista Iberoamericana de educación.
- CSERMELY, P., JORDE, D., LENZEN, D., WALBERG-HENRIKSSON, H (2007) *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. European Commission.
- DE MIGUEL DÍAZ, M. (2005) *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias*. Universidad de Oviedo.

- MARTÍN GORDILLO, M., GONZÁLEZ GALBARTE, J.C.(2002). *Reflexiones sobre la educación tecnológica desde el enfoque CTS*. Revista Iberoamericana de educación.
- BUCH, T. (2003). *CTS desde la perspectiva de la educación tecnológica*. Revista Iberoamericana de Educación.
- SOLOMON, J. (1995). *El estudio de la Tecnología en la educación*. Revista Alambique, Didáctica de las ciencias experimentales.
- MEMBIELA IGLESIA, P. (1995). *Ciencia- Tecnología-Sociedad en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Experimentales*. Revista Alambique, Didáctica de las ciencias experimentales.
- SOLBES, J. y VILCHES, A.(1995) *El profesorado y las actividades CTS*. Revista Alambique, Didáctica de las ciencias experimentales.
- AGUILAR, T. (1999). *Alfabetización científica y Educación para la ciudadanía*. Editorial Narcea.
- GRUPO ARGO. (2005). *Las plataformas petrolíferas. Un caso sobre energía, combustibles fósiles y sostenibilidad*. Papeles Iberoamericanos. Editorial grupo Norte.
- SOLBES, J. y VILCHES, A. (2004). *Papel de las relaciones ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana*. Enseñanza de las Ciencias.

Referencias legislativas:

- España. *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de educación*. Boletín Oficial del Estado, 4 de Mayo de 2006, núm. 106, p. 17158.
- España. *Real Decreto 1631/2006, de 29 de Diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Enseñanza Secundaria Obligatoria*. Boletín Oficial del Estado, 5 de Enero de 2007, núm. 5, p. 677.
- Andalucía. *Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía*. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, 26 de diciembre de 2007, núm. 252, p. 5.

- Andalucía. *Decreto 231/2007, de 31 de julio, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas correspondientes a la educación secundaria obligatoria en Andalucía*. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, 8 de Agosto de 2007, núm. 156, p. 15