
Metodología de Aprendizaje por Descubrimiento basada en los Debates

Máster Formación
Profesorado Secundaria 2013

Autor: Francisco Pardo Solano

Tutor: David Benito Pertusa

Contenidos

Tabla de contenido

1. Introducción.....	1
1.1 Estado Actual	1
1.2 Déficit o Carencias del Estado Actual.....	1
1.3 Definición de mi TFM.....	2
1.4 Fundamentos psico-pedagógicos (Aprendizaje por Descubrimiento/Inquiry Based Learning “IBL”)......	3
1.5 Diferencias con otras Metodologías Activas de Aprendizaje.....	10
1.6 Objetivos.....	12
1.6.1 Objetivos de aprendizaje	12
1.6.2 Objetivos motivacionales.....	13
2. Medio, taller de formación, organización y evaluación.	16
2.1 Puntos débiles y fuertes del alumnado según su edad	16
2.2 Análisis puntos a trabajar en el “Taller de Debates”	19
2.3 Organización	25
2.4 Evaluación de los debates.....	26
3. Metodología “Aprendizaje por Descubrimiento basado en Debates” aplicado en la asignatura de Tecnología de 4º de ESO.	30
3.1 Introducción.....	30
3.2 Esquema contenidos de Tecnología 4ºESO	30
3.3 Preguntas clave para el debate.....	35
3.3.1 UD.5 Control y Robótica	35
3.3.2 UD.7 Tecnología y Sociedad.....	40
4. Evaluación y Atención a la diversidad	46
4.1 Evaluación de las Unidades Didácticas	46
4.2 Atención a la diversidad	47
5. Conclusiones.....	48
6. Líneas futuras.....	51
7. Bibliografía.....	52
Anexo I Curriculum oficial Tecnologías 4º ESO.....	55

1. Introducción

1.1 Estado Actual

El escenario educativo con el que nos encontramos hoy en día en el Sistema Educativo Español es un alto abandono escolar, en torno al 22,3% del alumnado abandona los estudios tras terminar la ESO (obligatoria) a los 16 años según datos del Ministerio de Educación de 2010. [[MECD,2010](#)]

Estos altos índices de abandono provienen de antiguos modelos pedagógicos centrados en la figura del profesor y no del alumno y su contexto con la sociedad, y esto repercute directamente en una falta importante de motivación para el estudio del alumnado.

Este trabajo de Fin de Máster propone una nueva Metodología de Aprendizaje por Descubrimiento en la que el alumnado es el centro del sistema y lo relaciona con su contexto social. Como se va a explicar más adelante, ésta metodología de aprendizaje contribuirá fuertemente a aumentar la motivación intrínseca del alumnado por aprender.

1.2 Déficits o Carencias del Estado Actual

Pese al trabajo de numerosos pedagogos y docentes por modificar el sistema educativo tradicional técnico que todos conocemos en el que el docente imparte su clase magistral y es la única fuente de información, persiste en nuestra escuela grandes resquicios de este modelo.

Este modelo tiene carencias para el alumnado que aprende con él. Hoy en día el profesor no puede ser la única fuente de información ya que vivimos en la era de las comunicaciones, donde la información está al alcance de la mano de cualquiera y a un solo "click". Por ello resulta de especial importancia que el alumnado sepa buscar la información. Además el alumnado no puede creerse o admitir como buena toda la información que recibe, ha de ser crítico con la información. Es de

especial importancia que las personas sepan contrastar informaciones y buscar la veracidad de las mismas.

Además, de mi experiencia personal y de la observación extraigo la conclusión de que el alumnado que termina sus estudios, aunque sea un alumno/a de los considerados por el sistema como brillantes, tienen mucha dificultad para hablar en público y exponer ideas de manera argumentada y razonada.

La metodología que propongo trata de acabar con todas estas carencias que nos encontramos hoy en día.

1.3 Definición de mi TFM

Mi Trabajo de Fin de Máster en resumen consiste en el estudio y la creación de una metodología de Aprendizaje por Descubrimiento (Inquiry Based Learning) que tenga como fin la realización de debates entre el alumnado. El docente introducirá un tema de debate alrededor de los contenidos recogidos en el curriculum de dicha asignatura y el alumnado dispuesto por grupos, preparará el debate de manera autónoma con los recursos de los que disponga (libros de texto, internet, enciclopedias, revistas...), posteriormente se realizará el debate.

El carácter innovador de la metodología que propongo es que el debate se utilice como excusa motivadora para que el alumnado realice un autoaprendizaje por descubrimiento de los contenidos de la materia y se plantee cuestiones de carácter sociocrítico sobre los contenidos que va aprendiendo, en mi caso de contenidos de la asignatura de Tecnología.

Los objetivos que se persiguen con esta metodología son que el alumnado cree su propio conocimiento a partir de su investigación y de su propio interés por conocer y aprender. Es decir favorecer un tipo de aprendizaje activo del alumnado.

Más específicamente se trata de que a partir de unos temas propuestos por el docente para cubrir los contenidos que recoge el currículo que se han de aprender, el alumnado aprenda a buscar información sobre los temas que se planteen, sepa discretizar entre la

información valiosa y la secundaria, aprenda a trabajar cooperativamente, aprenda a exponer una idea públicamente y argumentarla, fomente su pensamiento crítico y aprenda a respetar y ponerse en el lugar del otro.

Además se busca que la motivación que mueva al alumnado sea intrínseca y se base en su propia necesidad de mejorar y aprender.

El interés reside en que el conocimiento sea creado por el propio alumnado de manera activa al igual que ocurre con otras metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos.

1.4 Fundamentos psico-pedagógicos (Aprendizaje por Descubrimiento/Inquiry Based Learning "IBL").

La metodología de aprendizaje que propongo debe ser útil para favorecer el aprendizaje y por tanto debe estar sustentada por estudios psico-pedagógicos que demuestren que con mi metodología el alumnado va a aprender. A continuación realizo un repaso de los diferentes psicólogos y pedagogos que estudiaron la psicología del proceso del aprendizaje y que avalan que la metodología que defiendo es válida.

El aprendizaje basado en los debates se encuadraría dentro de las metodologías que consideran al "*aprendizaje como construcción del significado*", es decir las teorías de aprendizaje cognitivistas o constructivistas. El alumno no se limita a adquirir conocimiento, sino que lo construye usando la experiencia previa para aprender/moldear el nuevo aprendizaje. Su papel es el de un ser autónomo, auto-regulado, que conoce sus propios procesos cognitivos y controla su aprendizaje. El profesor por su parte, en lugar de suministrar conocimientos, participa en el proceso de construir conocimiento junto con el estudiante. El profesor valora la calidad del conocimiento y los procesos que el estudiante utiliza para aprender y no la cantidad de respuestas.

Numerosos psicólogos a partir de los años 60 han estudiado el proceso del APRENDIZAJE como un proceso cognitivo de tratamiento de la información. Para PIAGET la capacidad de incorporar conocimientos o de aprender dependerá, principalmente, del nivel de desarrollo cognitivo

del sujeto. *"El APRENDIZAJE es un proceso constructivo que se produce como resultado de los procesos de asimilación y acomodación que realiza el individuo para relacionar y encajar los nuevos contenidos dentro de sus estructuras de conocimiento"* (PIAGET).

Mi propuesta metodológica trata de que el alumnado cree su propio conocimiento buscando información en los recursos de los que disponga, asimile esta información y la vaya acomodando a su propio ritmo dentro de sus estructuras de conocimiento.

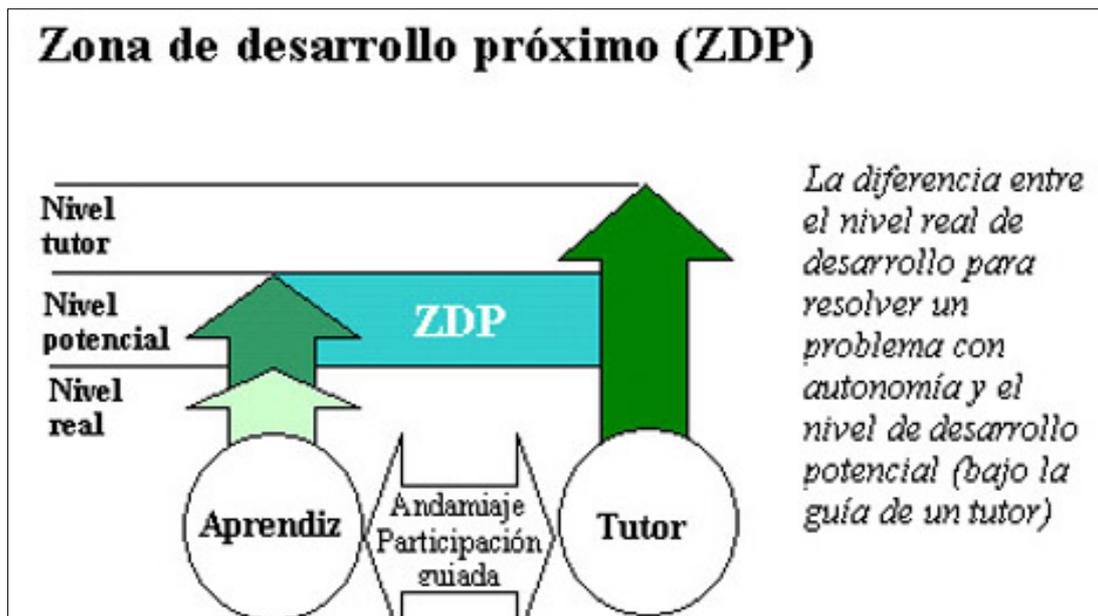
VIGOTSKY también defiende el aprendizaje desde un punto de vista constructivista y establece dos premisas básicas:

- 1) El niño aprende a pensar de una manera directamente relacionada con el contexto cultural en el que vive.
- 2) El aprendizaje debe preceder al desarrollo, ya que las funciones mentales aparecen primero en el plano social y luego, son internalizadas y pueden ser realizadas por uno solo.

Los temas que se van a plantear en los debates serán temas relacionados con el contexto social en el que se mueve el alumnado para que partan con la base de sus propios conocimientos sobre los temas.

VIGOTSKY establece tres niveles de conocimiento:

- 1) El nivel de DESARROLLO EFECTIVO: Representa la capacidad de resolver independientemente un problema (sin ayudas externas)
- 2) El nivel de DESARROLLO POTENCIAL: Representa lo que el individuo es capaz de hacer con la ayuda de otras personas.
- 3) El nivel de DESARROLLO PRÓXIMO: Representa la diferencia entre desarrollo real del sujeto (lo que él haría sin ayuda) y el desarrollo potencial (lo que haría con la ayuda de una persona más capacitada)



Mi metodología tratará de que la zona de desarrollo próximo sea lo mayor posible, para eso el trabajo será cooperativo, no individual y la labor del profesor será fundamental, deberá guiar y ayudar a adquirir conocimientos, buscar los recursos necesarios, plantear las cuestiones precisas para los debates etc... no se puede limitar a observar ya que si no, no conseguirá que el alumnado pase de la zona "real".

La teoría de AUSUBEL define el **aprendizaje significativo** "que el alumno relacione la nueva información con los conocimientos previos que tiene almacenados en su estructura cognitiva" Para que esto ocurra deben darse dos condiciones; "que el alumno adopte una actitud favorable hacia el aprendizaje significativo y que los contenidos o tareas del aprendizaje sean potencialmente significativos (**naturaleza del material y estructura cognitiva del alumnado**)."

AUSUBEL dice que "**la naturaleza del material** o contenidos que se va a aprender no deben ser ni arbitrarios ni vagos sino que deben tener una estructura lógica para que el alumno pueda relacionarlos sustancialmente con lo que ya sabe". Por su parte, " la estructura cognitiva consiste en los conocimientos previos que posee un alumno y en cómo están organizados esos conocimientos en la memoria. Por ello, para aprender de manera significativa, el alumno necesita de unos conceptos **INCLUSORES** en su estructura cognitiva que le permitan

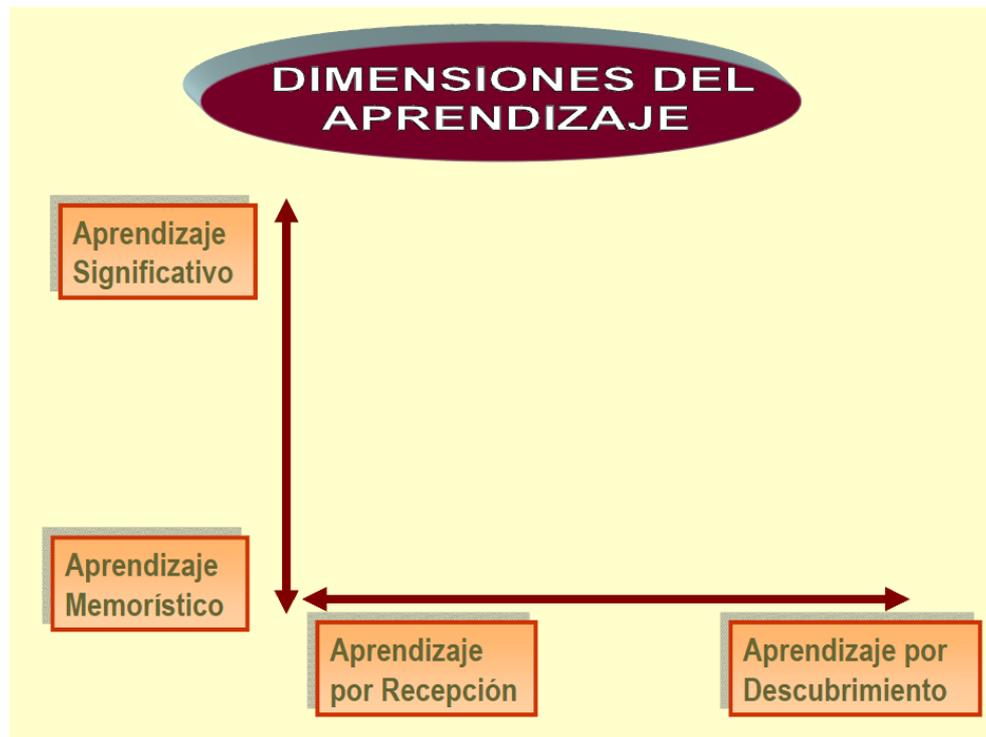
asimilar la nueva información. Estos conceptos inclusores son los organizadores previos"

Mi metodología trata de motivar al alumnado para que tenga esta actitud favorable de la que habla Ausubel y que los contenidos que se propongan para el debate sean potencialmente significativos acertando muy bien en el tema que se proponga para el debate. Además el docente preparará una clase previa con recursos audiovisuales para acotar y guiar el debate y que sirva como inclusores para el aprendizaje del alumnado.

Según la teoría de AUSUBEL, **se definen los inclusores como "materiales introductorios que se presentan antes de dar las materias o contenidos de aprendizaje con el fin de que éstos puedan ser integrados en la estructura cognitiva"** y sus funciones son:

- a. Aportar soporte a unas ideas de afianzamiento para poder relacionar el nuevo material.
- b. Servir de puente cognitivo entre lo sabido y lo nuevo.
- c. Facilitar una actitud favorable hacia el aprendizaje.
- d. Facilitar la discriminabilidad.

De una manera más pormenorizada, señalaremos que Ausubel empieza precisando que *"todo el aprendizaje que tiene lugar en el aula puede ser situado a lo largo de dos dimensiones independientes → Aprendizaje por recepción /Aprendizaje por descubrimiento, Aprendizaje por repetición o memorístico/Aprendizaje significativo"* según el siguiente esquema:



Aprendizaje por recepción ocurre cuando el contenido principal de la tarea de aprendizaje se presenta o se explica al alumno en su forma final y él sólo tiene que incorporarlo en su estructura cognitiva.

Aprendizaje por descubrimiento se produce cuando el contenido principal de la tarea de aprendizaje no se le ofrece al alumno, sino que éste debe descubrirlo de manera independiente antes de que pueda asimilarlo significativamente en su estructura cognitiva.

Aprendizaje memorístico tiene lugar cuando el aprendizaje consiste en puras asociaciones arbitrarias, lo que ocurre, siempre que el alumno carece de conocimientos previos con los que pueda relacionar los nuevos contenidos que aprende.

Aprendizaje significativo se produce cuando el contenido del aprendizaje se relaciona de manera no arbitraria (no al pie de la letra), sino de manera sustancial, con los conocimientos previos que ya posee.

Para AUSUBEL el aprendizaje que se debe perseguir en el aula debe ser el aprendizaje significativo por recepción. Consiste en que el

alumno relacione e integre sustancialmente (no al pie de la letra) los contenidos que aprende con los conocimientos que previamente posee.

La metodología que propongo también persigue que el aprendizaje sea significativo, pero basándome en los estudios de BRUNER, prefiero que el aprendizaje sea por descubrimiento. Así pues el alumno irá descubriendo y ligando con lo que ya conoce buscando en recursos sobre el tema del debate y así irá construyendo su propio conocimiento que posteriormente no tendrá que memorizar, sino comprender para poder explicarlo o expresarlo durante el debate.

Lo que propone BRUNER, y es en lo que me baso en mi propuesta es el aprendizaje por descubrimiento, entendido este como *"obtener uno mismo los conocimientos mediante la exploración y la experimentación, se puede ofrecer cierta dirección: APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO GUIADO"*. Los alumnos pasan de estudiar ejemplos a formular reglas, conceptos y principios generales. Lo fundamental es descubrir (de manera inductiva) y comprender la estructura de la materia que van a estudiar.

Los pasos que según BRUNER se deben dar para el aprendizaje por descubrimiento guiado, que son los mismos que yo voy a introducir con mi metodología son:

- 1) La situación de aprendizaje se debe organizar de tal manera que al alumno se le plantee una serie de preguntas desconcertantes o un problema a resolver por el alumno, siempre y cuando el concepto o el principio que sea descubierto sea accesible al estudiante.
- 2) El profesor debe ayudar y dirigir el proceso de descubrimiento lo que implica que tiene que proporcionar las pistas oportunas que ayuden al alumno en ese proceso. El profesor no explica cómo se resuelve el problema sino que estimula a los alumnos a que observen, formulen hipótesis y las pongan a prueba.
- 3) El profesor debe ofrecer retroalimentación durante el proceso y al finalizar el aprendizaje para que el alumno sepa cuándo y cómo adquirir el concepto.

- 4) A partir de los éxitos obtenidos por el alumno el profesor debe ayudarlo a transferir los conocimientos adquiridos a otras situaciones.

Lo que yo pretendo con la metodología que propongo es precisamente esto, que la motivación del debate sea una excusa para que el alumnado haga un Aprendizaje por Descubrimiento Guiado.

Existen varias comunidades como la AIBL (Academy of Inquiry Based Learning) de EEUU donde numerosos profesores e instructores comparten información sobre el Aprendizaje Basado en el Descubrimiento con numerosas técnicas y métodos para hacer que el alumnado aprenda matemáticas de una manera inductiva con varias pruebas y ejercicios en los que son ellos los que van descubriendo y aprendiendo como resolverlos de manera lógica. La idea es la misma que en mi Trabajo, a partir de unas preguntas o problemas buscar por uno mismo la solución creándose asimismo el propio aprendizaje.

E.Lee May, de la Salisbury State University, define el IBL (Inquiry Based Learning – Aprendizaje Basado en el Descubrimiento) como “un método de enseñanza que coloca al estudiante, la materia y su interacción en el centro de la experiencia de aprendizaje. Al mismo tiempo transforma el rol del profesor de una posición de dispensar conocimiento a una de facilitar el aprendizaje, eso lo pasa a colocar en vez de en un lugar central de la clase a un lugar secundario y que va creciendo en notoriedad conforme el proceso de aprendizaje va incrementándose por parte del alumnado.”

Mi Trabajo consiste en, descentralizar la figura del profesor y retirarle el rol de fuente única de conocimiento e información para que pase a un segundo plano a ser guía del proceso de aprendizaje y dejar en el centro de la escena al estudiante y su contexto con los medios y recursos adecuados para favorecer y fomentar el aprendizaje.

1.5 Diferencias con otras Metodologías Activas de Aprendizaje

Antes de comparar la metodología que propongo en este TFM con otras metodologías activas de aprendizaje, veo conveniente hacer un análisis de las ventajas y desventajas que supone la metodología de aprendizaje por descubrimiento frente a otras metodologías.

Según diferentes psicólogos que han estudiado el tema (Gilstrap y Martin, 1975; Ausubel, 1968; Ausubel, Novak y Hanesian, 1978) una metodología de aprendizaje por descubrimiento tiene las siguientes ventajas:

- 1) Enseña a los alumnos el camino para aprender a aprender.
- 2) Motiva, fortalece el autoconcepto y da responsabilidad al alumno frente a las tareas.
- 3) Organiza de manera eficaz lo aprendido para emplearlo posteriormente.
- 4) Su uso es adecuado para la enseñanza de técnicas para resolver problemas.

Por el contrario hay otros psicólogos detractores de este tipo de aprendizaje (Good y Brophy, 1995; Woolfolk y McCune, 1980) que destacan las siguientes desventajas frente a otros tipos de metodologías:

- 1) El aprendizaje por descubrimiento es incierto y poco eficaz comparado con la enseñanza expositiva.
- 2) El profesor asume un papel antinatural al ocultar información a unos estudiantes que llegan a nociones erróneas que después deberán desaprender.
- 3) Es un tipo de enseñanza-aprendizaje difícil de llevar a cabo cuando el número de alumnos que componen un grupo es alto.
- 4) No resulta eficaz con los alumnos lentos y requiere el uso de muchos materiales.

Desde mi punto de vista las ventajas que proporciona supera a las incógnitas o desventajas que deja en el aire.

Entrando ya a compararlo con otras metodologías dentro del campo de las metodologías de aprendizaje por descubrimiento, hasta

ahora existen diferentes metodologías de aprendizaje activos donde el alumnado construye su propio conocimiento, por ejemplo; el Aprendizaje Basado en Proyectos y el Aprendizaje – Servicio, con sus puntos fuertes y sus puntos débiles.

La metodología que propongo no es ni mejor ni peor que otras. Tiene la singularidad de potenciar el pensamiento crítico y la expresión oral por encima de otras metodologías, además de permitir el trabajo cooperativo, trabajar el lenguaje argumentativo, aprender conocimientos etc...

La peculiaridad de mi propuesta con respecto a otros concursos de debates que sí se realizan habitualmente en los centros es que mi propuesta trata de que el tema de debate no sea un tema trivial sino que sea un tema especialmente escogido para alcanzar los conocimientos, objetivos y competencias exigibles a ese curso y a esa asignatura según el curriculum. Más adelante aparecerán ejemplos detallados, pero para que se entienda el aspecto innovador que pretende mi propuesta realizo el siguiente ejemplo; En un certamen de debates escolar habitual aparecen temas como "educación en los centros o educación desde casa" "educación pública o privada" o "tareas sí, tareas no" por poner tres ejemplos típicos, sin embargo lo que yo trato es de introducir temas que toquen de lleno los bloques del curriculum, según lo que toque estudiar en ese momento.

El punto débil principal de esta metodología es que puede resultar complicado realizarla para todos los temas o Unidades Didácticas del curso, sin embargo aunque fuese posible, sería contraproducente puesto que dejaría de ser motivadora esta metodología si se realizase constantemente, así pues, se debe entender como una alternativa más dentro del abanico de las metodologías activas de aprendizaje.

Por otra parte, el docente tiene la difícil labor de introducir el tema, acotarlo, buscar recursos y guiar al alumnado correctamente en la preparación del debate y tiene la obligación de conocer perfectamente el tema para plantear las cuestiones correctas y generar esa pregunta desconcertante de la que hablaba BRUNER que sea la semilla del posterior aprendizaje. El hecho de que las preguntas iniciales sean las adecuadas o no según lo que se quiera estudiar, va a ser clave en el aprendizaje del alumnado ya que les guiará sobre qué información deben buscar y aprender.

1.6 Objetivos

A continuación expongo los objetivos que persigue la metodología que propongo basada en los debates. Por una parte se buscan unos objetivos de aprendizaje y por otra parte unos objetivos motivacionales.

1.6.1 Objetivos de aprendizaje

Los objetivos de aprendizaje que se pretenden conseguir son:

- Que el alumnado sepa buscar información en los recursos de los que dispone (libros de texto, internet, enciclopedias...), sepa discretizar entre la información valiosa y la información secundaria, y sepa contrastar toda aquella información que recoge para asegurarse de su veracidad.
- Que el alumnado al adoptar una postura u otra sepa argumentar y a través del pensamiento crítico sepa rebatir argumentaciones contrarias.
- Que el alumnado aprenda a trabajar cooperativamente en equipo que no es lo mismo que trabajar en grupo. Trabajar cooperativamente es complementarse y ayudarse con un objetivo común mientras que trabajar en grupo suele referirse a hacer un trabajo grupal en el que se reparten tareas y se individualizan los trabajos.
- Que el alumnado aprenda a hablar en público, aprenda a expresarse oralmente de manera adecuada para que los oyentes comprendan aquello que trate de exponer y consiga empatizar y llegar al público.
- Que el alumnado aprenda a respetar distintas posturas y sea capaz de ponerse en el lugar del otro. Que interiorice que una ideología o una postura no es mejor que otra sino que todo tiene sus puntos débiles y puntos fuertes y que a según qué puntos le demos mayor o menor importancia construiremos una ideología propia.

1.6.2 Objetivos motivacionales

Para que alguien aprenda es fundamental que quiera aprender, no vale con que el docente quiera enseñar, es necesario que la persona sea permeable al conocimiento. Y para que este proceso ocurra es imprescindible la motivación. La motivación entendida como "un estado interno que activa, mantiene y dirige la conducta" (Woolfolk,1996) Citando un párrafo al respecto de Theresa Amabile ("How to kill creativity" Harvard Business Review. September 1998) *"Las personas serán más creativos cuando lo que les motiva es el interés, la satisfacción y el trabajo en sí mismo y no las presiones externas"*. Mi metodología va por ahí, fomentando la motivación intrínseca antes que la extrínseca. Esta tiene lugar cuando trabajamos sin pensar en la recompensa externa, da igual que te valoren como que no, que te premien como que no, la satisfacción es personal, la tarea es reforzante en sí misma.

Los tres puntos clave necesarios en todo proceso motivador y que trato de cumplir con mi propuesta metodológica son los siguientes:

- *Dar autonomía*

Considero que para que los/las alumnos/as se sientan implicados en un proyecto de aula, en vez de darles apuntes y ejercicios, es preferible darles la libertad de que aprendan por sí mismos. Darles la autonomía para que escojan dónde y cómo obtener los conocimientos. Creo que dejándoles afrontar el reto a su propio ritmo y en la secuencia que decidan, irán más allá de lo que pone el temario o lo que entra en el examen.

Es clave, explicar claramente el objetivo del proyecto y los resultados que se espera pero cada uno tiene libertad para buscar su propio camino para cumplir con el objetivo marcado.

La autonomía permite además acomodar el hecho de que no todos aprendemos de la misma forma.

Hay que crear oportunidades para que lleven a cabo su propia investigación, se equivoquen, aprendan de errores y desarrollen la capacidad de solucionar problemas.

"La manera más simple para asegurar que una persona valora lo que está haciendo es maximizar su libertad para escoger y su autonomía". (Good and Brophy 2004).

Hoy la tecnología disponible nos ofrece todavía más medios para proporcionar esta autonomía a los alumnos. Bien utilizada se transforma en un potente acelerador de la motivación y en última instancia, del aprendizaje.

Mi metodología permite esta autonomía a la hora de preparar el debate, cada grupo a su ritmo y según sus preferencias escogerán dónde buscar la información y qué información buscar.

- Conseguir maestría

La maestría hace referencia a nuestro deseo de mejorar nuestras habilidades, de progresar y de ser cada vez más capaces. Harvard Business School lo identifica como el motivador más importante.

Un obstáculo actual es la importancia exagerada que algunos profesores y padres pueden llegar a dar a las notas para evaluar el progreso del alumno. Si un alumno percibe que el objetivo es aprobar un examen o sacar una buena nota, este alumno se vuelve menos propenso a tomar riesgos, un prerrequisito para la creatividad y el aprendizaje. En vez de intentar aprender lo que realmente le interesa, comienza a pensar si estos temas entran en el examen y cómo le afectarán la nota.

Según algunos pedagogos y docentes, **es interesante experimentar con la asignación de proyectos que no puntúan o tienen poco peso en la nota final.** Se da énfasis a la satisfacción personal de adquirir nuevas habilidades, tomando como partida las fortalezas e intereses de los alumnos. También se diseñan evaluaciones que incentivan el tipo de aprendizaje que queremos que los alumnos consigan. Además se les guía para que ellos mismos sean capaces de evaluar su progreso a largo del curso y estén motivados a mejorar sin presiones externas.

Finlandia es un ejemplo de un sistema educativo en donde prácticamente no existen las evaluaciones y en cambio consiguen los mejores resultados en las pruebas PISA año tras año.

La metodología que propongo trata de que los conocimientos sean adquiridos por la voluntad propia de realizar bien el debate y ganar (a modo de juego, se motivan con la consecución de maestría) pero que a su vez se consigan los conocimientos necesarios para luego aprobar un examen escrito que les evalúe.

- *Entender el propósito*

Los alumnos trabajan mejor cuando comprenden cuál es el propósito detrás de un proyecto de aula y especialmente ven su utilidad dentro de su futuro profesional.

Intentar explicar a un alumno porqué debe aprender a hacer derivadas en matemáticas, cuando desea ser pianista, puede ser misión imposible. Sin embargo, cuando sea posible, debemos intentar contextualizar un tema dentro de la vida real.

También, se puede generar el contenido de un proyecto a raíz de un interés que surge en el aula de forma espontánea. Por ejemplo, si surge un tema en clase relacionado con los contenidos de Tecnología, se puede proponer realizar el debate en torno a ese tema. El alumnado leerá, investigará y aprenderá las competencias básicas de una forma natural. El propósito y su utilidad estará bien claro para ellos.

Numerosos estudios de prestigiosas universidades estadounidenses hablan sobre la sorprendente ciencia detrás de la motivación. Uno de estos estudiosos es [Daniel Pink](#), cuyos videos y charlas son todo un referente en el mundo de la motivación tanto para adultos como para estudiantes.

2. Medio, taller de formación, organización y evaluación.

En este punto vamos a realizar un análisis del medio o la población que nos vamos a encontrar en los niveles de Secundaria y Bachiller para analizar en qué cursos es más adecuada esta metodología según el nivel madurativo y de autonomía del alumnado. Posteriormente haremos un estudio de las carencias que van a tener para llevar a cabo de manera correcta la metodología y por último el taller previo que se debe realizar con el alumnado para introducirles los puntos que han de tener en cuenta para ser buenos debatientes.

2.1 Puntos débiles y fuertes del alumnado según su edad

El siguiente estudio tiene por finalidad estudiar el nivel de maduración cognitiva que alcanza el alumnado desde 1º de ESO hasta 2º de Bachiller para analizar en qué niveles se podrá desarrollar con éxito la metodología de los debates para aprender contenidos. Para realizar dicho estudio me baso en la propia observación que llevo a cabo durante las 6 semanas que dura el periodo de prácticas en un centro.

Cursos 1º y 2º ESO

El alumnado de los cursos inferiores de ESO son extremadamente dependientes de las indicaciones del profesor y son incapaces de tomar decisiones o realizar búsquedas de manera autónoma, siempre requieren de un guión por parte del docente o esperan indicaciones para pasar a la acción.

No razonan demasiado aquello que hacen sino que aprenden a realizar todo de manera mecánica y de la manera más rápida posible para acabar cuanto antes.

Para la metodología basada en el descubrimiento es necesaria una labor mucho más autónoma del alumnado, se requiere de una madurez o una formación diferente a la que recibe el alumnado en primaria ya que se requiere que sean capaces de discutir y tener un pensamiento crítico para discernir dos posicionamientos o crear una ideología o crear un razonamiento sobre algún tema. Sin embargo

creo que sería conveniente que ya desde estas edades se fuese introduciendo en alguna sesión alguna actividad de debate, ya que aunque es probable que no sea muy fructífera, sí puede ir habituando al alumnado a la mecánica de buscar información y hablar en público.

Cursos 3º y 4º ESO

En los últimos cursos de ESO el alumnado es más maduro, sin embargo resulta complicado que trabajen de manera responsable y autónoma en equipos, se distraen, juegan y resulta complicado que se impliquen en lo que están haciendo.

Se percibe que en estos grupos el alumnado está en plena pubertad y se muestran mucho más despiertos y rebeldes, creo que a esta edad sería óptimo que aprendiesen a utilizar el pensamiento crítico para canalizar toda esa fuerza y rebeldía juvenil de una manera racional y con un sentido.

En estos cursos veo que resulta complicado que trabajen de manera silenciosa y ordenada pero sin embargo sí que los veo capaces, creo que es aquí donde se puede desarrollar perfectamente esta metodología puesto que ellos y ellas están deseosos de trabajar en equipos y de hablar, todas las actividades que consistan en trabajar en equipos y discutir van a ser bien recibidas por los estudiantes y si además cumplen el propósito de que aprendan los contenidos y el resto de objetivos que persigo con esta metodología sería perfecto.

Curso 1º y 2º Bachiller

En 1º y 2º de Bachiller el alumnado es ya maduro, pueden trabajar en equipos cooperativamente, pueden estar centrados en lo que están haciendo y se motivan con el trabajo, que lo hacen de manera autónoma sin necesidad de la guía del docente. Ellos solos se agrupan y trabajan de manera autónoma.

En esta edad se puede poner en práctica esta metodología con garantía asegurada de éxito. Sin embargo el alumnado también tiene puntos débiles y es función del docente para que la metodología sea

eficiente controlar y guiar al alumnado para que no afloren estos puntos débiles. Cómo puntos débiles más recurrentes que he apreciado en los debates son; desde el punto de vista actitudinal: no tomarse en serio el debate, no trabajar en grupo correctamente, no respetar los turnos, no guardar silencio cuando corresponde hablar al otro equipo etc... desde el punto de vista de contenidos: argumentaciones muy vagas y con pocas referencias, una sola argumentación y repetirla una y otra vez para cumplir el tiempo, recurrir a tópicos o creencias sin argumentar o sin buscar su veracidad etc...

Analizando el medio con unos fundamentos psicosociales más sólidos que mi mera observación, me voy a basar en los estudios o teorías psicoanalíticas de ERIKSEN. Éste categoriza en su teoría psicoanalítica los niveles o estatus de identidad que los individuos van alcanzando y estudia cómo las personas deben enfrentarse a diversas "crisis psicosociales", siendo una de ellas la crisis de identidad que se sitúa en la adolescencia. Además teniendo en cuenta estudios posteriores (Marcia, 1966; Waterman,1999; Kroger,2004,2006) la metodología que propongo trataría de que los adolescentes diesen el paso de una **identidad en moratoria** a un **logro de identidad**. Es decir que el alumnado alcance un estadio que pase de las dudas y dificultades a la hora de tomar sus decisiones sobre su identidad a que logren una identidad en la que alcancen unos compromisos firmes y duraderos en los distintos aspectos de su vida. Esta identidad se logra cuando se han analizado las distintas alternativas posibles y uno elige y se compromete por una determinada opción. Los jóvenes que logran este status, suelen ser jóvenes que saben quiénes son, que mantienen ciertos valores morales establecidos por sus padres y por su cultura pero que no se sienten atados a ellos y que buscan mantener un estado de equilibrio entre su experiencia pasada y sus deseos futuros. Suelen ser adolescentes con alta autoestima académica y con valores prosociales.

La metodología que propongo trata precisamente de eso, de que aprendan a plantearse diferentes alternativas y a ver el lado positivo y negativo de cualquier tema de la vida. Los temas de los debates siempre tienen argumentaciones a favor y en contra y según los aspectos que uno considera más importantes en la vida les da un

peso mayor o menor creándose así la propia identidad de la persona. Por lo tanto la metodología que propongo podría avanzar este proceso de maduración en la adolescencia.

2.2 Análisis puntos a trabajar en el “Taller de Debates”

Tras examinar las dificultades que tiene el alumnado a la hora de trabajar con autonomía y a modo de guía de la metodología, para que el alumnado “aprenda cómo va a aprender” (competencia recogida en todos los curriculum de ESO y Bachiller), veo necesario introducir en una o dos sesiones un taller donde se muestre al alumnado una guía para ser un buen debatiente. Por una lado estará la información relativa a cómo han de preparar los temas a debatir y por otro las actitudes que han de tener durante el debate.

A continuación expongo las recomendaciones que debería recoger este taller.

- **Preparación del tema.** *Antes de comenzar a debatir es imprescindible y una de las partes más importantes de un buen debatiente, además de punto básico de la metodología preparar el tema del debate, los contenidos del mismo. Para ello debemos realizar una búsqueda en todo el material del que dispongamos, desde material en la red, libros de texto, enciclopedias, experiencias personales, entrevistas etc... que nos permitan coger ideas y además tener unos recursos objetivos con los que refrendar las ideas. Los puntos más importantes a tener en cuenta a la hora de preparar un tema son:*

-  **Tener varias ideas o argumentaciones** sobre cada tema o posicionamiento. Es necesario tener varias ideas con las que te vas a presentar en el debate, si son tres ideas, enfatizar “desde nuestro punto de vista hay TRES ideas claves, PRIMERA.....,SEGUNDA,..... Y POR ULTIMO.....” Guardar una idea o varias en la recámara por si se necesitan sacar en un momento dado.

- ✚ **Idea Fuerza.** Una idea principal sobre el resto que se repita en cada intervención con fuerza, será la idea irrefutable sobre la que orbitarán el resto de las ideas.
- ✚ **Relatos.** Acompañar de relatos, anécdotas o ejemplos la idea principal. Pueden ser relatos reales, fábulas, ejemplos de la vida real, hipérboles, comparaciones...
- ✚ **Seguir una estrategia,** dejar una idea para el final, preparar una respuesta para defenderte de las probables réplicas. Antes de comenzar es probable que ya conozcas las preguntas que te van a hacer o las críticas que van a hacer al tema que vas a defender, por ello es necesario que ya tengas preparadas las respuestas y no sea necesario improvisar.
- ✚ **Estar al corriente de la actualidad.** Buscar datos actualizados, series históricas, tendencias...
- ✚ **Disponer de referencias** de todas aquellas ideas que vayamos a exponer a ser posible, material gráfico que se pueda enseñar. Es fundamental que todas las ideas que exponamos estén refrendadas por referencias y por recursos que podamos enseñar y que respalden nuestras teorías, sino el mensaje es muy vago y puede confundirse con una opinión subjetiva.
- ✚ **No utilizar tecnicismos,** tener claros todos los argumentos para explicarlos de manera clara y sencilla. Aunque se sea un experto en el tema a tratar, es necesario explicar los argumentos pensando en que los tiene que entender personas no expertas en el tema.
- ✚ **Tener convicción en “tu argumentación”.** Cuanto mayor sea la convicción de lo que estamos defendiendo mayor será el poder de convencer, la posición en la que nos tenemos que situar es creer aquello que decimos y

darle la mayor importancia que podamos a todos nuestros argumentos.

- **Actitud.** *Además de los contenidos de los temas que vamos a debatir es igualmente importante cuidar la actitud ante el debate. Como veremos más adelante la evaluación del debate va a tener una serie de puntos referentes al contenido que hemos preparado y otros puntos referentes a la actitud que adoptamos. Los puntos más significativos actitudinales que debemos controlar para ser un buen debatiente son los siguientes:*

- ✚ **No hablar en exceso.** Es preferible hablar pausado, hacer pausas que hablar acelerado para decir muchas cosas, menos argumentaciones bien defendidas es preferible a muchas argumentaciones mal defendidas y deshiladas.

- ✚ **No burlarse de otras intervenciones.** Cuando haya que referirse a intervenciones de los contrincantes siempre se debe mostrar respeto, frases como "ustedes defienden que..." o "no compartimos su punto de vista respecto a..."

- ✚ **No gritar.** Si pensamos que hay mucho ruido y no se nos oye, es preferible callarse y esperar a que haya completo silencio para continuar, nunca gritar para que se nos oiga por encima del griterío.

- ✚ **Hablar con seguridad y sin temor a la crítica.** Ya sabemos que estamos en un debate y nos van a criticar, no hay que tenerle miedo y hay que tomárselo como un juego sin que nos vaya la vida en ello.

- ✚ **Respetar los turnos de palabra.** Siempre que consideres que tienes algo que decir o algo que responder y no es tu turno de palabra debes anotarlo en un papel y luego decirlo en tu turno, para eso es el formato de turno-réplica.

- ✚ **Escuchar al interlocutor.** Para luego poder replicar es necesario escuchar atentamente las argumentaciones del interlocutor para sacarle fallos o ideas vagas.
- ✚ **Emplear un tono de voz adecuado.** Emplear un tono que enfatice las ideas principales, que transmita confianza y que se escuche perfectamente en la sala, vocalizando lo mejor posible.
- ✚ **Utilizar el vocabulario apropiado** para la ocasión. No se trata de hablar como si estuviésemos en la calle o como si estuviésemos entre amigos. Por otra parte como hemos dicho antes, hay que evitar tecnicismos o vocabulario muy culto. El vocabulario deberá ser cordial y adecuado para que todas las personas presentes en la sala entiendan el mensaje que se está transmitiendo.
- ✚ **Tener una actitud positiva.** (sonreír) Aunque sea un debate en el que va a haber un ganador y un perdedor es necesario sonreír, empatizar con el jurado y el público, si el razonamiento del adversario contiene sentido del humor no está mal sonreír, ya que humaniza y eso es positivo. Del mismo modo si ocurre durante el debate cualquier anécdota o imprevisto una buena técnica de salir del paso es utilizar el sentido del humor, hacer una gracia o utilizar la ironía.
- ✚ **Evitar respuestas vagas o dubitativas.** Cuando se plantee una cuestión que no controlas o cuya respuesta no tienes bien preparada o sin recursos que la refrenden, es preferible que pases de la misma y te centres en otro tema o idea que controles más, respuestas dubitativas o vagas te van a hacer perder puntos.
- ✚ **Introduce “tu mensaje” en cada respuesta.** Aunque no venga a cuento ingéniate las para dar tu mensaje y que parezca que sí viene a cuento, relaciona las preguntas que te hagan con tu mensaje como puedas.

- ✚ **Haz paradas si lo ves necesario.** No pasa nada por detenerse a beber agua o detenerse a respirar y a pensar brevemente la idea que vas a exponer, te humaniza y eso es bueno.
- ✚ **No exageres una respuesta.** El jurado y el público no es tonto, van a saber que estás exagerando, por eso si vas a exagerar es preferible que lo digas con naturalidad, "...aunque parezca una exageración..." " sé que puede resultar exagerado...."
- ✚ **No des datos falsos o sin contrastar.** Es preferible que no los des o si es inevitable darlos es necesario que justifiques dónde viste esos datos e invites a que los comprueben si lo ven necesario. Por ejemplo " buscando información sobreencontré unas estadísticas que decían podéis buscarlas si queréis....eran de una prestigiosa publicación estadounidense...."
- ✚ **Evita pensar que estás en un ambiente familiar.** Tampoco estés tan tenso como si estuvieses en un juicio, debes crear un ambiente natural.
- ✚ **No repitas las preguntas que te hagan.** Puedes referirte a ellas con un resumen, o evocando el tema concreto de la pregunta.
- ✚ **No mover demasiado las manos.** No hay que exagerar movimientos ni de manos ni cuerpo, normalmente cuando quieres resaltar algo, es normal mover algo las manos pero con naturalidad, no conscientemente creándote la necesidad de moverlas.
- ✚ **Vestir bien, sin estridencias.** Evitar el uso de complementos, evitar el pelo largo que nos incomode y que nos obligue a estar retirándonoslo de la cara constantemente.
- ✚ **Relajarse y respirar bien.** Antes de comenzar la exposición y durante la exposición.

- ✚ **Usar preguntas retóricas** para contestarlas con contundencia. Es positivo también hacer preguntas con ironía y si puede ser con preguntas inteligentes que requieran unos conocimientos o nombrando a autores importantes sobre el tema.
- ✚ **Saber jugar con el humor y la ironía.** Esto crea empatía con el jurado y el público siempre que no sea ofensivo y además indica un grado de inteligencia por parte del que emplea este recurso.
- **Qué debes conocer antes de empezar a debatir.** *Además de los contenidos y las actitudes, es muy beneficioso conocer una serie de aspectos de los debates como el espacio físico y las características personales del jurado para preparar el debate de la mejor forma posible. Entre los aspectos importantes a conocer, destacan los siguientes:*
 - ✚ **Reglas del debate, tiempo de las intervenciones, orden de las intervenciones.** Es fundamental conocer de previa mano, antes incluso de preparar los temas a debatir las reglas del mismo y los tiempos para organizar los discursos de manera estructurada e hilada.
 - ✚ **Si hay una introducción y una conclusión o no.** Suelen ser los turnos donde se aprecia la preparación del tema y se exponen las ideas principales, si va a haber unos turnos para ello, hay que tenerlos muy bien preparados y estructurados y el tiempo de duración bien estudiado.
 - ✚ **Personalidad del moderador y del jurado.** Si es posible, es ventajoso conocer las características del jurado, el moderador y el público, así conseguiremos utilizar este conocimiento para crear empatía con nuestros comentarios, conocer los límites a los que podemos llegar con el recurso del humor y evitar comentarios que nos puedan perjudicar.

- ✚ **Disposición espacial de individuos participantes del debate.** A la hora de preparar el discurso, es muy beneficioso que sepamos dónde se va a colocar el jurado y dónde se va a colocar el público para ensayar hacia donde tenemos que hablar y en el caso de que tengamos algún recurso audiovisual, prepararlo antes de empezar.

2.3 Organización

La organización del debate dependerá del número de alumnos/as que haya en el aula y de los temas de debate que se planteen.

En los ejemplos que se han propuesto en el punto 3.3 se han planteado 3 temas de debate, es decir habrá 6 posicionamientos diferentes que habrá que preparar. Con un número medio de 24 alumnos/as por aula, divididos en grupos de 4 personas, todos los grupos tendrán la posibilidad de participar en el debate.

Una vez planteadas las cuestiones de los debates, todos los grupos deberán preparar los 6 posicionamientos posibles y el día que se realice el debate se sorteará qué posicionamiento le toca defender a cada uno. Así el aprendizaje será completo de todos los contenidos.

Para que se puedan desarrollar los debates en el tiempo de una hora de clase se establecerán los siguientes turnos por equipo:

- 2' argumentación inicial (equipo A)
- 2' argumentación inicial (equipo B)
- 1' preparación réplicas
- 1' réplica (equipo A)
- 1' réplica (equipo B)
- 1' preparación réplicas
- 1' réplica (equipo A)
- 1' réplica (equipo B)
- 1' preparación conclusiones
- 2' conclusión (equipo A)
- 2' conclusión (equipo B)

De este modo cada debate tendrá una duración aproximada de 15'

Del alumnado que no participe en ese momento en el debate habrá que nombrar un moderador que se encargará de controlar el tiempo de cada intervención y dar paso a los diferentes turnos.

Así mismo de los equipos que no participen se nombrarán dos personas que junto al docente formen el jurado, de manera que la evaluación sea lo más objetiva posible.

2.4 Evaluación de los debates

Además del examen de evaluación final en el que se contraste si se han aprendido los conocimientos y se han logrado los objetivos y competencias propuestos en la Unidad Didáctica, resulta conveniente que se evalúen los debates, de esta manera se genera una motivación extrínseca extra y permite que los debates no se descontrolen y se centren en el propósito. Una buena evaluación de los debates es clave para que el alumnado centre el debate, se sienta motivado y la metodología alcance sus máximos propósitos.

Como hemos expuesto en las páginas dedicadas a la preparación del debate, habrá que evaluar por una parte el conocimiento y la preparación de los contenidos que se van a estudiar y por otro la actitud frente al debate.

Los ítems que van a evaluar la **preparación del contenido** y el aprendizaje de los contenidos marcados en la Unidad Didáctica correspondiente van a ser los siguientes:

Argumentación variada: cuanto más variada sea la argumentación esgrimida para defender una postura o idea denota mayor comprensión de la idea y mayor trabajo de investigación y reflexión.

Rigor de la argumentación: La argumentación debe estar refrendada con datos objetivos y contrastados, no sirve de nada argumentar unas ideas o posicionamientos de manera vaga sin unos datos que apoyen esas ideas.

Argumentación estructurada: Argumentar de manera que se diferencien las ideas o los argumentos de manera que se puedan

clasificar de más a menos importantes o al revés, pero que tenga el discurso un orden y una coherencia estructural.

Ideas claras y bien explicadas: Una misma idea se puede explicar de muchas maneras, sin embargo se sabe que hemos comprendido la esencia de la idea cuando nos resulta sencillo explicársela a un tercero. Cuanto más claros tenemos los conceptos más sencillo resulta explicarlos con nuestras palabras.

Respuesta a la pregunta o tema del debate: Las argumentaciones deben contestar única y exclusivamente a la pregunta planteada en el debate, de nada sirve que alguien hable muy bien o exponga una teoría de manera brillante, si no responde a la pregunta que se está planteando en el debate ni responde a las cuestiones que se están planteando.

Recursos externos al orador: Las argumentaciones deben ir refrendadas de recursos, estadísticas, material audiovisual contrastado y que aporten veracidad al discurso. Cuantos más recursos y de mayor calidad, mejor será el discurso.

Desde el punto de vista **actitudinal** también se evalúan diferentes puntos que evalúan diferentes competencias y dominios:

Naturalidad y expresividad: Se evalúa la naturalidad en el discurso, la expresividad, si el mensaje llega o por el contrario el discurso es lineal y poco expresivo.

Dominio del espacio: Se evalúa que el interlocutor domine el espacio, lo ocupe con su presencia, se desenvuelva correctamente si ha de desplazarse, camina de manera correcta y pausada...etc.

Contacto visual: El interlocutor mira a un punto concreto o se dirige a toda la sala por igual, el interlocutor no levanta la cabeza, lee lo que tiene en sus apuntes o por el contrario mira a toda la sala de manera correcta.

Dominio de la voz y los silencios: El interlocutor domina la voz, habla con confianza y buena potencia o por el contrario le vibra la voz y habla para el cuello de la camisa. Se pone nervioso si hay silencios o los controla a la perfección y se muestra impasible.

Comienzos cautivadores: Al comenzar el discurso el orador plantea cuestiones interesantes que invitan a seguir su discurso. Realiza una introducción motivadora y plantea cuestiones innovadoras que te hacen reflexionar.

Finales contundentes: Al igual que el comienzo debe ser cautivador, evaluaremos la contundencia del final. El final debe recoger una síntesis de todo lo que se ha dicho en la exposición haciendo un especial hincapié a la idea fuerza o idea principal que hayamos escogido.

Lenguaje variado y apropiado. Evaluaremos que el lenguaje que se utilice en la exposición sea variado, que no se repitan palabras ni se adopten muletillas, que se empleen sinónimos en vez de repetir una misma palabra, que se juegue con recursos literarios, hipérbolos, símiles etc...

Uso adecuado de turnos: Si los turnos han de durar dos minutos, que se ajusten al tiempo, ni que se queden cortos ni se alarguen, también estará mal valorado que un contendiente se quede sin argumentación y repita una y otra vez una argumentación para completar el tiempo.

Agilidad de respuestas: En el turno de réplica estará muy bien valorado que se conteste a las preguntas que nos realicen de manera ágil y creativa y mal valorado actitudes dubitativas y respuestas vagas y sin argumentar.

En resumen la evaluación del debate se recoge en el siguiente cuadro que el jurado deberá rellenar en cada debate:

	Equipo 1	Equipo 2
1.- Argumentación variada		
2.- Rigor de la argumentación		
3.- Argumentación estructurada		
4.- Ideas claras y bien explicadas		
5.- Respuesta a la pregunta o tema del debate		
6.- Recursos externos al orador		
7.- Naturalidad y expresividad		
8.- Dominio del espacio		
9.- Contacto visual		
10.- Dominio de la voz y los silencios		
11.- Comienzos cautivadores		
12.- Finales contundentes		
13.- Lenguaje variado y apropiado		
14.- Uso adecuado de turnos		
15.- Agilidad de las respuestas		
Puntuación total		
Equipo Ganador		

3. Metodología “Aprendizaje por Descubrimiento basado en Debates” aplicado en la asignatura de Tecnología de 4º de ESO.

3.1 Introducción

Analizando los objetivos, competencias y contenidos del currículum de Tecnologías de 4º ESO que adjunto como Anexo 1 al presente trabajo Fin de Máster y a partir de un libro de texto de dicho curso empleado en varios centros educativos navarros, voy a realizar una hipótesis de cómo y cuándo introduciría esta metodología de aprendizaje dentro de la programación del curso.

Cómo ya he explicado anteriormente esta metodología no es apropiada para ser utilizada en todas y cada una de las UU.DD. de la programación ya que esto sería contraproducente para el alumnado que perdería el interés y la motivación. Así pues sólo me detendré a explicar en qué Unidades Didácticas considero que es apropiada a modo de ejemplo.

3.2 Esquema contenidos de Tecnología 4ºESO

En este apartado voy a desglosar la programación de contenidos de la asignatura por Unidades Didácticas apoyado por el libro de texto “Tecnologías4” (Ed.Anaya,2008). Señalo las dos unidades didácticas en las que voy a desarrollar la metodología aunque considero que con un poco de esfuerzo e imaginación por parte del profesor, podría desarrollarse en otras Unidades Didácticas siempre y cuando las preguntas que se lancen sean las adecuadas.

U.D.1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos

- 1.1 El proceso Tecnológico
- 1.2 Análisis de objetos
- 1.3 Diseño asistido por ordenador
- 1.4 Google Sketchup

U.D.2. Instalaciones en viviendas

- 2.1 La corriente eléctrica en la vivienda
- 2.2 Los circuitos eléctricos de la vivienda

- 2.3 Esquemas eléctricos
- 2.4 Instalación hidráulica. Agua corriente.
- 2.5 Instalación de gas. Calefacción.
- 2.6 Aire acondicionado.
- 2.7 Instalaciones de telefonía y televisión.
- 2.8 Ahorro energético.
- 2.9 Arquitectura bioclimática.

U.D.3. Sistemas electrónicos

- 3.1 Los sistemas electrónicos
- 3.2 Componentes electrónicos básicos
- 3.3 Dispositivos de entrada
- 3.4 Dispositivos de salida
- 3.5 Dispositivos de proceso
- 3.6 Circuitos lógicos

U.D.4 Tecnologías de la comunicación

- 4.1 Telecomunicaciones
- 4.2 Comunicación por cable
- 4.3 Comunicación inalámbrica
- 4.4 Telefonía móvil
- 4.5 Satélites de comunicación
- 4.6 Redes de comunicación de datos
- 4.7 Internet
- 4.8 Acceso a Internet

U.D.5 Control y robótica

- 5.1 Automatización**
- 5.2 Robótica**
- 5.3 El ordenador como dispositivo de control**
- 5.4 Programación en LOGO**
- 5.5 Procedimientos**

U.D.6 Circuitos hidráulicos y neumáticos

- 6.1 La presión y el caudal
- 6.2 El aire comprimido
- 6.3 Componentes neumáticos

6.4 Los circuitos hidráulicos

U.D.7 El desarrollo y el impacto de la tecnología

7.1 Desarrollo tecnológico a lo largo de la historia (I)

7.2 Desarrollo tecnológico a lo largo de la historia (II)

7.3 Desarrollo tecnológico a lo largo de la historia (III)

7.4 La evolución de los objetos técnicos

7.5 El impacto social de la tecnología

7.6 El impacto ambiental de la tecnología

Según el libro de texto analizado "Tecnologías4" (Ed.Anaya,2008), dentro de la **Unidad Didáctica 5 Control y Robótica** se pretende que el alumnado conozca:

- Definiciones y diferencias entre mecanizado, automatización y robotización.
- Definición de robot y autómata y ejemplos.
- Sistemas de control de los robots.
- Componentes de un robot: sensores, unidades de control y actuadores.
- Funcionamiento y trabajos de un robot industrial: soldadura, aplicación de materiales, aplicación de sellantes y adhesivos, alimentación de máquinas, corte, montaje y ensamblado, y paletización.

Tras aprender esto se pretende de que el alumnado aprenda a programar un simulador de un robot. Con la metodología que propongo esto no sería posible, por lo que a la metodología que propongo habría que completarla con una o dos sesiones en el aula de informática utilizando un programa de simulación de robots como el "SCRATCH".

El curriculum oficial de Tecnologías (anexo1) establece los siguientes contenidos en el bloque 5:

Bloque 5. Control y robótica

- *Experimentación con sistemas automáticos, sensores, actuadores y aplicación de la realimentación en dispositivos de control.*
- *Diseño y construcción de robots.*
- *Uso del ordenador como elemento de programación y control. Trabajo con simuladores informáticos para verificar y comprobar el funcionamiento de los sistemas diseñados.*

Desde una teoría curricular técnica o con una metodología tradicional, los contenidos que se pretende que el alumnado aprenda, se mostrarían de una forma teórica con el profesor como único referente y que da la clase de forma magistral.

Con la metodología que yo propongo a partir de unas preguntas desconcertantes iniciales y un video introductorio, sería el propio alumnado el que tendría que descubrir los contenidos y por tanto los aprendería de manera natural, más adelante se especificará más detalladamente las preguntas iniciales objeto del debate.

Dentro de la **Unidad Didáctica 7 El Desarrollo y el Impacto de la Tecnología** los contenidos que recoge el citado libro de texto "Tecnologías4" (Ed.Anaya,2008), son:

- La evolución de la tecnología a lo largo de la historia, se pretende que conozcan las fuentes de energía de cada época de la historia, los materiales de los que dispone, y los procesos tecnológicos que conoce y los productos que es capaz de fabricar. Las épocas históricas se dividen en:
 - o Paleolítico (hasta el 10.000 a.C.)
 - o Neolítico (10.000-3.000 a.C)
 - o Edad Antigua (3.000 a.C. – 400 d.C.)
 - o Edad Media (400 – 1500)
 - o Edad Moderna (1500-1750)
 - o Revolución Industrial y la industrialización (1750-1870)
 - o La segunda Revolución Industrial (1870-1914)
 - o Desde (1915- hasta la actualidad)
- La evolución de los objetos técnicos. Porqué cambian los objetos, el ciclo del diseño de los objetos.
- El impacto social de la tecnología. Los efectos sociales que trae la introducción de un objeto tecnológico: crea nuevos oficios y

- profesiones, modifica los hábitos de las personas, cambia la forma de producción, provoca cambios en las leyes, crea divisiones entre los que disponen de él y los que no disponen.
- El impacto ambiental de la tecnología. La contaminación y destrucción del medio ambiente, la explotación de recursos limitados. Los límites al crecimiento. La aparición de tecnologías sostenibles, tecnologías que: mejoran la eficiencia energética, utilizan energías renovables, ahorran energía, recuperan, tratan y reciclan residuos.
 - La brecha tecnológica entre los países que disponen de tecnología y aquellos que no disponen de ella, países desarrollados y subdesarrollados.

El curriculum oficial de Tecnologías (Anexo 1) establece los siguientes contenidos en el bloque 7:

Bloque 7. Tecnología y sociedad.

- *Valoración del desarrollo tecnológico a lo largo de la historia.*
- *Análisis de la evolución de objetos técnicos e importancia de la normalización en los productos industriales.*
- *Aprovechamiento de materias primas y recursos naturales.*
- *Adquisición de hábitos que potencien el desarrollo sostenible.*

Al igual que ocurría en la U.D.5, desde una teoría curricular técnica o con una metodología tradicional, los contenidos que se pretende que el alumnado aprenda, se mostrarían de una forma teórica con el profesor como único referente y que da la clase de forma magistral.

Con la metodología que yo propongo a partir de unas preguntas desconcertantes iniciales y un video introductorio, sería el propio alumnado el que tendría que descubrir los contenidos y por tanto los aprendería de manera natural.

En el siguiente punto se detalla qué preguntas desconcertantes iniciales servirían de "incluidores" según la teoría de aprendizaje por descubrimiento definida por AUSUBEL y BRUNER.

3.3 Preguntas clave para el debate.

3.3.1 UD.5 Control y Robótica

Como "inclusores" para que los alumnos aprendan los contenidos de la Unidad de Robótica realizaría los siguientes temas de debate:

¿Podríamos vivir sin autómatas y robots?

Contenidos del curriculum que se espera que el alumnado sea capaz de aprender por descubrimiento:

- Descubrir qué es un autómata, qué es un robot.
- Conocer y descubrir robots y autómatas que utilizamos habitualmente y que nos mejoran la calidad de vida o realizan trabajos que necesitaríamos gran número de personas para realizarlos.
- Aprender la diferencia entre autómatas y robots.

Además indirectamente se espera que el alumnado sea capaz de aprender o interiorizar:

- Los beneficios que nos aporta la tecnología para facilitarnos nuestras tareas cotidianas.
- Cómo vivían en el pasado cuando no existían autómatas ni robots.
- Plantearse el rol de ingeniero, cómo observando un trabajo costoso manualmente, puede desarrollar una máquina que elabore el mismo trabajo.
- Abrirse a la innovación, diseño y creatividad tecnológica.

¿La aparición de procesos de mecanización, automatización y robots ha sido positiva para el desarrollo industrial o perjudicial?

Contenidos del curriculum que se espera que el alumnado sea capaz de aprender:

- Definiciones y diferencias entre mecanizado, automatización y robotización.
- Descubrir las partes y componentes de un robot industrial: sensores, unidades de control y actuadores.
- Aprender cuales son los robots industriales y qué labor realizan: soldadura, aplicación de materiales, aplicación de sellantes y adhesivos, alimentación de máquinas, corte, montaje y ensamblado, y paletización.

Además indirectamente se espera que el alumnado sea capaz de:

- Comprender socialmente lo que supuso la aparición de robots industriales. Plantearse si realizan un trabajo que podría ser realizado por humanos, cuantas personas necesitaríamos para realizar un trabajo, cuestiones éticas, relacionar la coyuntura de crisis y paro actual con la industrialización.

¿ Los Estados deben invertir en robótica?

Contenidos del curriculum que se espera que el alumnado sea capaz de aprender por descubrimiento:

- Ejemplos del desarrollo en robótica y automatización actual como por ejemplo los drones, las piernas biónicas, carrera espacial, armamentística...

Además se pretende que ante esta pregunta tengan algunos aprendizajes extra:

- Cuestionarse moral y éticamente el tema de la robótica y los avances tecnológicos.
- Priorizar unos beneficios frente a otros. Sopesar los pros y los contras del avance tecnológico en robótica.
- Valorar el gasto de los Estados hacia qué políticas deben encaminarse.

La programación de la Unidad Didáctica sería la siguiente:

<i>Instituto.</i>	ETAPA O CICLO FORMATIVO: 4º de ESO	
ASIGNATURA : Tecnología	UNIDAD DE TRABAJO U.D. Nº 5	
TITULO: Control y Robótica		
OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA UNIDAD:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abordar con autonomía y creatividad, problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar y planificar objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado y evaluar su idoneidad desde distintos puntos de vista. 2. Desarrollar competencias tecnológicas y adquirir conocimientos suficientes para el análisis, intervención, diseño elaboración, evaluación y manipulación de forma segura y precisa de materiales, herramientas, objetos y sistemas tecnológicos. 3. Analizar los objetos y sistemas tecnológicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción. 4. Expresar y comunicar ideas y soluciones tecnológicas, así como explorar su viabilidad y alcance utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados. 5. Mostrar interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia e interrelación con la sociedad, el medio ambiente, la salud y la calidad de vida de las personas. 6. Comprender las funciones de los componentes físicos de un sistema informático así como su funcionamiento e interconexión. y manejar con soltura aplicaciones que permitan buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar y presentar información, así como simular y ensayar soluciones tecnológicas de forma previa a su implementación real. 7. Utilizar de forma habitual las redes de comunicaciones como recurso para la localización, obtención, elaboración e intercambio de la información. 8. Utilizar la biblioteca escolar, las tecnologías de la información y la comunicación para fundamentar y orientar trabajos sobre temas tecnológicos y como instrumentos para aprender y compartir conocimientos. 9. Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas al quehacer cotidiano. 10. Participar de forma activa 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. 11. Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, tales como la perseverancia en el esfuerzo y la motivación para superar dificultades y contribuir de este modo al bienestar personal y colectivo. 		
CONTENIDOS RELACIONADOS CON LA UNIDAD DE TRABAJO		
CONCEPTOS:		
<ul style="list-style-type: none"> - Definiciones y diferencias entre mecanizado, automatización y robotización. - Definición de robot y autómatas y ejemplos. - Sistemas de control de los robots. - Componentes de un robot: sensores, unidades de control y actuadores. - Funcionamiento y trabajos de un robot 	<ul style="list-style-type: none"> - El ordenador como mecanismo de control. - Simulación con SCRATCH. 	

industrial: soldadura, aplicación de materiales, aplicación de sellantes y adhesivos, alimentación de máquinas, corte, montaje y ensamblado, y paletización.	
PROCEDIMIENTOS:	
>Simulación de programación de un robot con SCRATCH >En la actividad del Debate los procedimientos que han de aprender a la hora de debatir son: Argumentación variada, rigor de la argumentación, argumentación estructurada, ideas claras y bien explicadas, respuesta a la pregunta o tema del debate, recursos externos al orador.	
ACTITUDES:	
>Interés por conocer la utilidad tecnológica. >Valoración de los instrumentos y materiales de trabajo, utilizándolos de forma adecuada y procurando que estén completos y en buen estado de conservación. >Valoración de un ambiente de trabajo adecuado al desarrollo de las actividades de clase.	
ACTIVIDADES y SESIONES	
Sesión 1 ACT.1 DEBATE Presentación U.D. con recursos preparados por el docente para acotar el tema del debate. Propuesta de temas de debate (“inclusores”). Propuesta de recursos a utilizar y organización del debate.	1 h
Sesión 2 ACT.1 DEBATE Organización de grupos y comienzo de preparación de los temas.	1 h
Sesión 3 ACT.1 DEBATE Búsqueda de información y preparación de los temas.	1 h
Sesión 4 ACT.1 DEBATE Búsqueda de información y preparación de los temas.	1 h
Sesión 5 ACT.1 DEBATE Búsqueda de información y preparación de los temas.	1 h
Sesión 6 ACT.1 DEBATE Búsqueda de información y preparación de los temas.	1 h
Sesión 7 ACT.1 DEBATE Desarrollo del debate	1 h
Sesión 8 ACT.2 PROGRAMACIÓN CON SCRATCH Explicación sobre programación del simulador de robótica SCRATCH	1 h
Sesión 9 ACT.2 PROGRAMACIÓN CON SCRATCH Práctica para hacer con SCRATCH	1 h
Sesión 10 EXAMEN O EVALUACIÓN SOBRE LOS CONTENIDOS APRENDIDOS	1 h
MATERIALES DIDÁCTICOS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:	
Profesor	Alumno
>Pizarra	>Libro de texto
>Ordenador con acceso a Internet	>Ordenador con acceso a Internet
> Libros de texto	>Acceso a enciclopedia
	> Ordenador con SCRATCH

>Cañón proyector o pantalla gigante

BIBLIOGRAFÍA

>Libro de texto

>Internet

>Recursos para buscar información y focalizar los temas de debate:

<http://es.scribd.com/doc/45247134/Pros-y-Contras-Humanos-robots>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Robot>

<http://www.monografias.com/trabajos83/la-robotica/la-robotica.shtml>

<http://www.imagia.com.mx/hmm/va/Polemica.htm>

<http://faircompanies.com/news/view/automatas-y-robots-retos-y-riesgos-la-era-post-petroleo/>

http://internacional.elpais.com/internacional/2013/03/16/actualidad/1363473535_231929.html

<http://www.slideshare.net/gueste59705/ventajas-y-desventajas-de-la-robotica>

<http://laimportanciadelarobotica.blogspot.com.es/2008/03/ventajas-y-desventajas.html>

<http://weblog.mendoza.edu.ar/robotica/archives/015483.html>

<http://idesing.me/especial/%C2%BFque-diferencia-hay-entre-automata-y-robot/>

<http://alexislenarduzzi.blogspot.com.es/>

MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PRECAUCIONES:

>Las propias del aula

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN,

>Evaluación de los debates según la rúbrica preparada al efecto

>Evaluación escrita individual para comprobar los contenidos aprendidos

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN .

1. Analizar sistemas automáticos y describir sus componentes y montar automatismos sencillos.

Con este criterio se pretende valorar la capacidad de analizar el funcionamiento de automatismos en diferentes dispositivos técnicos habituales, diferenciando los sistemas de control en lazo abierto y cerrado. Se pretende, asimismo, conocer si se sabe representar y montar circuitos sencillos, empleando este tipo de componentes en sistemas eléctricos, hidráulicos, neumáticos y mecánicos.

2. Desarrollar un programa para controlar un sistema automático o un robot y su funcionamiento de forma autónoma en función de la realimentación que reciba del entorno.

Se trata de valorar si se es capaz de desarrollar, mediante lenguajes de programación simples, un programa que ejecute las instrucciones en un dispositivo técnico diseñado y fabricado por él.

3. Conocer la evolución tecnológica a lo largo de la historia. Analizar objetos técnicos y su relación con el entorno y

valorar su repercusión en la calidad de vida.

Con este criterio se pretende establecer la capacidad de relacionar inventos y descubrimientos con el contexto en el que se desarrollan: el desarrollo tecnológico, económico y social en periodo de la historia en el que se producen y su repercusión en el entorno y en la forma de vida de quienes lo utilizan. Se trata también de provocar y valorar la elaboración de juicios de valor frente al desarrollo tecnológico a partir del análisis de objetos técnicos

TEMPORALIZACIÓN: Nº clases: 9/10

Periodo: 3^{er} Trimestre

3.3.2 UD.7 Tecnología y Sociedad

En esta Unidad Didáctica los “inclusores” que vamos a utilizar para que los alumnos aprendan los contenidos expuestos anteriormente para esta Unidad son los siguientes temas de debate:

¿Es el siglo XX el que más importantes avances tecnológicos nos ha proporcionado?

A partir de esta pregunta se espera que el alumnado se interese por la evolución tecnológica a lo largo de la historia, y que por tanto sea capaz de aprender por descubrimiento los siguientes contenidos curriculares:

- La evolución de la tecnología a lo largo de la historia, las fuentes de energía, los materiales de los que dispone, y los procesos tecnológicos que conoce y los productos que es capaz de fabricar.
- El impacto social de la tecnología. Los efectos sociales que trae la introducción de un objeto tecnológico: crea nuevos oficios y profesiones, modifica los hábitos de las personas, cambia la forma de producción, provoca cambios en las leyes, crea divisiones entre los que disponen de él y los que no disponen.
- Valoración del desarrollo tecnológico a lo largo de la historia.

Además indirectamente se espera que el alumnado sea capaz de aprender o interiorizar:

- Los beneficios que nos aporta la tecnología para facilitarnos nuestras tareas cotidianas. Cómo utilizamos tecnología diariamente que antes no existía.

- Abrirse a la innovación, diseño y creatividad tecnológica.
- Plantearse cuestiones éticas y morales sobre el desarrollo tecnológico.

¿Es necesaria la evolución técnica constante de los objetos, por ejemplo de los móviles?

Contenidos curriculares de la Unidad Didáctica que se espera que el alumnado sea capaz de aprender por descubrimiento:

- Análisis de la evolución de los objetos técnicos. Porqué cambian los objetos, el ciclo del diseño de los objetos.
- El impacto social de la tecnología. Los efectos sociales que trae la introducción o evolución de un objeto tecnológico: crea nuevos oficios y profesiones, modifica los hábitos de las personas, cambia la forma de producción, provoca cambios en las leyes, crea divisiones entre los que disponen de él y los que no disponen.
- El impacto ambiental de la tecnología. La contaminación y destrucción del medio ambiente, la explotación de recursos limitados. Los límites al crecimiento. La aparición de tecnologías sostenibles, tecnologías que: mejoran la eficiencia energética, utilizan energías renovables, ahorran energía, recuperan, tratan y reciclan residuos.
- La brecha tecnológica entre los países que disponen de tecnología y aquellos que no disponen de ella, países desarrollados y subdesarrollados.

Además indirectamente se espera que el alumnado sea capaz de:

- Comprender cómo juega la industria con la creación de necesidades para vender. Valoración ética y moral del desarrollo tecnológico y el consumismo.

¿Son las energías renovables la solución a la contaminación e impacto ambiental que genera la producción industrial y tecnológica?

Contenidos curriculares de la Unidad Didáctica que se espera que el alumnado sea capaz de aprender por descubrimiento los contenidos curriculares:

- El impacto ambiental de la tecnología. La contaminación y destrucción del medio ambiente, la explotación de recursos limitados. Los límites al crecimiento. La aparición de tecnologías sostenibles, tecnologías que: mejoran la eficiencia energética, utilizan energías renovables, ahorran energía, recuperan, tratan y reciclan residuos.
- Aprovechamiento de materias primas y recursos naturales.
- Adquisición de hábitos que potencien el desarrollo sostenible.

Además se pretende que ante esta pregunta tengan algunos aprendizajes extra:

- Conocer al menos por encima las fuentes de energía renovables, su eficiencia, sus inconvenientes etc...
- Cuestionarse éticamente el uso de energías renovables frente a las no renovables.

Para introducir esta Unidad Didáctica he preparado [este video](#) introductorio que debe servir como pistas a seguir por los alumnos y que plantea las preguntas del debate. La función de este vídeo es la de despertar el interés por los temas que se van a debatir y mostrar unas pinceladas o unas pistas de hacia dónde deben ir encaminadas sus búsquedas en internet o en los recursos de los que dispongan para preparar el debate.

A parte se han programado dos sesiones donde se proyectan dos documentales, "Usar, Tirar, Comprar" de TVE y "Home" de la BBC muy relacionadas con el tema a estudiar y que pueden darles ideas o conocimientos sobre lo que estudiar.

La programación de la Unidad Didáctica sería la siguiente:

<i>Instituto.</i>	ETAPA O CICLO FORMATIVO: 4º de ESO	
ASIGNATURA : Tecnología	UNIDAD DE TRABAJO U.D. Nº 7	
TITULO: Tecnología y Sociedad		
OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA UNIDAD:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abordar con autonomía y creatividad, problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente. 2. Desarrollar competencias tecnológicas y adquirir conocimientos suficientes para el análisis, intervención, diseño elaboración y evaluación de forma segura y precisa de sistemas tecnológicos. 3. Analizar los objetos y sistemas tecnológicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción. 4. Expresar y comunicar ideas y soluciones tecnológicas, así como explorar su viabilidad y alcance utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados. 5. Mostrar interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia e interrelación con la sociedad, el medio ambiente, la salud y la calidad de vida de las personas. 6. Utilizar de forma habitual las redes de comunicaciones como recurso para la localización, obtención, elaboración e intercambio de la información. 7. Utilizar la biblioteca escolar, las tecnologías de la información y la comunicación para fundamentar y orientar trabajos sobre temas tecnológicos y como instrumentos para aprender y compartir conocimientos. 8. Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas al quehacer cotidiano. 9. Participar de forma activa 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. 10. Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, tales como la perseverancia en el esfuerzo y la motivación para superar dificultades y contribuir de este modo al bienestar personal y colectivo. 		
CONTENIDOS RELACIONADOS CON LA UNIDAD DE TRABAJO		
CONCEPTOS:		
<ul style="list-style-type: none"> - La evolución de la tecnología a lo largo de la historia. - Análisis de la evolución de los objetos técnicos. - El impacto social de la tecnología. - El impacto ambiental de la tecnología. - La brecha tecnológica entre los países que disponen de tecnología y aquellos que no disponen de ella. 	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración ética del desarrollo tecnológico. - Funcionamiento del mercado de la industria tecnológica y de bienes. - Conocimiento de fuentes de energía renovables y no renovables. 	
PROCEDIMIENTOS:		
<p>>En la actividad del Debate los procedimientos que han de aprender a la hora de debatir son: Argumentación variada, rigor de la argumentación, argumentación estructurada, ideas claras y bien explicadas, respuesta a la pregunta o tema del debate, recursos externos al orador.</p>		

ACTITUDES:	
<p>>Interés por conocer la utilidad tecnológica.</p> <p>>Valoración de los instrumentos y materiales de trabajo, utilizándolos de forma adecuada y procurando que estén completos y en buen estado de conservación.</p> <p>>Valoración de un ambiente de trabajo adecuado al desarrollo de las actividades de clase.</p>	
ACTIVIDADES y SESIONES	
Sesión 1 ACT.1 DEBATE Presentación U.D. con recursos preparados por el docente para acotar el tema del debate. Video Propuesta de temas de debate ("inclusores"). Propuesta de recursos a utilizar y organización del debate.	1 h
Sesión 2 ACT.1 DEBATE Organización de grupos y visualización del documental " COMPRAR, USAR, TIRAR " sobre la obsolescencia programada y el ciclo de vida de los objetos.	1 h
Sesión 3 ACT.1 DEBATE Visualización del documental " HOME " sobre el impacto ambiental y sobre la necesidad de un cambio para salvar el planeta.	1 h
Sesión 4 ACT.1 DEBATE Búsqueda de información y preparación de los temas.	1 h
Sesión 5 ACT.1 DEBATE Búsqueda de información y preparación de los temas.	1 h
Sesión 6 ACT.1 DEBATE Búsqueda de información y preparación de los temas.	1 h
Sesión 7 ACT.1 DEBATE Búsqueda de información y preparación de los temas.	1 h
Sesión 8 ACT.1 DEBATE Búsqueda de información y preparación de los temas.	1 h
Sesión 9 ACT.1 DEBATE Desarrollo del debate	1 h
Sesión 10 EXAMEN O EVALUACIÓN SOBRE LOS CONTENIDOS APRENDIDOS	1h
MATERIALES DIDÁCTICOS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:	
Profesor	Alumno
>Pizarra >Ordenador con acceso a Internet > Libros de texto >Cañon proyector o aula con pantalla gigante	>Libro de texto >Ordenador con acceso a Internet >Acceso a enciclopedia
BIBLIOGRAFÍA	
>Libro de texto >Internet >Recursos para buscar información y focalizar los temas de debate:	

http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_tecnolog%C3%ADa

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esotecnologia/quincena1/4q1_contenidos_2b.htm

<http://www.buenastareas.com/ensayos/Impacto-Ambiental-De-La-Tecnologia/1089229.html>

<http://eticainformatica.obolog.com/tecnologia-medio-ambiente-62302>

<http://www.slideshare.net/juanfernandolopera/impacto-social-de-la-tecnologia>

<http://www.youtube.com/watch?v=bJggppbuDdU>

<http://www.youtube.com/watch?v=YF73Jo6VGsg>

<http://www.youtube.com/watch?v=SWRHxh6XepM>

<http://www.youtube.com/watch?v=gCY5Sugt3p4>

MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PRECAUCIONES:

>Las propias del aula

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN,

>Evaluación de los debates según la rúbrica preparada al efecto

>Evaluación escrita individual para comprobar los contenidos aprendidos

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN .

1. Conocer la evolución tecnológica a lo largo de la historia. Analizar objetos técnicos y su relación con el entorno y valorar su repercusión en la calidad de vida.

Con este criterio se pretende establecer la capacidad de relacionar inventos y descubrimientos con el contexto en el que se desarrollan: el desarrollo tecnológico, económico y social en periodo de la historia en el que se producen y su repercusión en el entorno y en la forma de vida de quienes lo utilizan. Se trata también de provocar y valorar la elaboración de juicios de valor frente al desarrollo tecnológico a partir del análisis de objetos técnicos

TEMPORALIZACIÓN: Nº clases: 9/10

Periodo: 3^{er} Trimestre

4. Evaluación y Atención a la diversidad

4.1 Evaluación de las Unidades Didácticas

Como ya hemos visto en el punto 2.3, los debates se evaluarán según el siguiente cuadro donde se tiene en cuenta tanto los el trabajo de búsqueda de información y la asimilación de contenidos como las actitudes o destrezas desarrolladas:

	Equipo 1	Equipo 2
1.- Argumentación variada		
2.- Rigor de la argumentación		
3.- Argumentación estructurada		
4.- Ideas claras y bien explicadas		
5.- Respuesta a la pregunta o tema del debate		
6.- Recursos externos al orador		
7.- Naturalidad y expresividad		
8.- Dominio del espacio		
9.- Contacto visual		
10.- Dominio de la voz y los silencios		
11.- Comienzos cautivadores		
12.- Finales contundentes		
13.- Lenguaje variado y apropiado		
14.- Uso adecuado de turnos		
15.- Agilidad de las respuestas		
Puntuación total		
Equipo Ganador		

Sin embargo, con la intención de ser lo más justo posible y ante la obligatoriedad en nuestro sistema de evaluar al alumnado, creo que resulta imprescindible realizar una prueba escrita individual, donde el alumnado se enfrente a una evaluación personal de los contenidos adquiridos. Si la metodología ha funcionado correctamente, para esta prueba el alumnado no debería tener que estudiar puesto que se supone que para poder discutir y explicar argumentaciones existe un proceso previo de comprensión y asimilación de la información recabada.

Para el docente una evaluación final también le indica si la Metodología ha sido positiva y se han alcanzado los conocimientos esperados o no.

Además un examen final evita alumnos/as que se oculten tras el trabajo de sus compañeros que es uno de los peligros de los trabajos en equipo, y aprueben sin haber alcanzado los conocimientos y destrezas exigibles.

De este modo la evaluación constará de dos partes un 50% la evaluación del debate y otro 50% la evaluación final.

4.2 Atención a la diversidad

Antes de comenzar a tratar cómo se trataría la atención a la diversidad para realizar la metodología que propongo, vamos a definir "la diversidad" de manera general como la existencia en las aulas de diferentes tipos de personas con sus diferentes ritmos de aprendizaje.

Una de las problemáticas que hemos citado anteriormente que los detractores de metodologías de Aprendizaje por Descubrimiento utilizan habitualmente es que no resulta eficaz con alumnos lentos. Desde mi punto de vista esta metodología precisamente facilita que alumnos más lentos puedan estudiar e ir aprendiendo de manera más lenta o al ritmo que cada cual necesite sin tener el encorsetamiento de clases magistrales a un ritmo fijo, que consigue descolgar a los más lentos y distraídos y aburrir a los más avanzados. Por eso el autoaprendizaje o aprendizaje por descubrimiento facilita que cada cual aprenda a su ritmo.

Además alumnos/as con altas capacidades podrán realizar una búsqueda de información mayor o más compleja a la altura de sus necesidades.

Una medida que se puede llevar a cabo en el aula de manera inclusiva es que el docente establezca los grupos de trabajo de manera que en un mismo grupo junte a personas con diferentes ritmos de aprendizaje para que los unos tiren de los otros y que se establezca por norma que todos deban participar del debate.

5. Conclusiones

Desde mi punto de vista una de las labores de los docentes debe consistir en innovar en la manera de impartir docencia de manera que el alumnado se sienta más motivado y facilitarle así su aprendizaje. Esta innovación debe provenir de estudios psico-pedagógicos que refrenden que el aprendizaje se va a llevar a cabo, de otro modo sería irresponsable por parte del docente lanzarse a proponer actividades o metodologías innovadoras sin conocer al menos teóricamente que van a funcionar en su propósito de que el alumnado adquiera los conocimientos deseados.

La Metodología Basada en el Descubrimiento está ampliamente estudiada por diferentes psicólogos y pedagogos constructivistas como Piaget, Vigostky, Ausubel o Bruner. Además se ha puesto en marcha en diferentes lugares, sobre todo para el aprendizaje de las Matemáticas en EEUU con gran éxito según la AIBL (Academy of Inquiry Based Learning), por lo tanto el ejemplo de esta metodología que propongo con la preparación de los debates está fuertemente sustentada en estudios psico-pedagógicos, lo que hace pensar que su empleo será exitosa.

Por otra parte una labor del docente complicada pero fundamental desde mi punto de vista es conseguir que el alumnado aprenda conocimientos de una manera lo más sencilla y entretenida posible y que este aprendizaje sea lo más duradero posible. Creo que la actividad del debate como telón de fondo es muy atractiva para la motivación de los jóvenes y que sin prestar demasiada atención en tediosas clases magistrales pueden adquirir los mismos conocimientos e incluso más.

También creo que la labor del docente además de que el alumnado adquiera conocimientos debe ser la de formar ciudadanos críticos que se relacionen socialmente en su entorno, y que sean capaces de participar y formar parte de la sociedad de una manera activa. Para que esto suceda es imprescindible que sean capaces de ligar los acontecimientos socioculturales y sus propias vivencias con los conocimientos que adquieren en la escuela. La escuela debe ser el lugar donde aprendan el porqué de lo que sucede a su alrededor.

Este Trabajo de Fin de Máster propone un ejemplo de cómo se puede realizar esta labor. Con el telón de fondo de una actividad muy rica en aprendizajes como es el "debate", se favorece un aprendizaje sociocrítico del alumnado que relaciona los contenidos que está aprendiendo con su contexto vital, creándose su propia identidad. Y esto no está reñido con la adquisición de competencias y conocimientos técnicos provenientes de una investigación por parte del alumnado para ser él mismo el que "descubre" los conocimientos que se pretende que aprenda.

A su vez trata de adecuarse a unos tiempos donde las tecnologías de la información y la comunicación están tomando el control como fuentes de información. Hoy en día cualquiera puede ser difusor de información en Internet sin un filtro que discretice la información veraz de la "contaminada". Sería irresponsable si la escuela no se adecua a la coyuntura actual y no enseñase al alumnado a buscar información y ser crítico con ella.

No podemos dar la espalda a los recursos que nos ofrece internet ni a las nuevas formas de comunicarse y de informarse de los jóvenes. La escuela y los docentes debemos adaptarnos a los nuevos tiempos constantemente y entender que los saberes que resultan imprescindibles o valiosos para el alumnado son cambiantes con los tiempos y por ello tenemos que plantearnos en cada momento qué aprendizaje es valioso para el alumnado y cómo podemos hacer para que de una forma sencilla y entretenida lo aprenda.

Como decíamos al principio, la Metodología de Aprendizaje por Descubrimiento se basa en que sea el propio alumnado el que cree su propio conocimiento de manera autónoma y a su ritmo, el hecho de plantear un debate final es la excusa que utiliza el docente para fomentar ese proceso de aprendizaje que se llevará a cabo en las sesiones de preparación del debate.

La labor del docente cambia radicalmente del sistema tradicional, pasa de ser la fuente (única) de información a ser un guía del aprendizaje del alumnado. Debe guiar y crear las preguntas o "inclusores" adecuados para que el alumno/a descubra los conocimientos que se pretenden. Además debe rastrear y buscar recursos óptimos para focalizar los conocimientos que espera que su alumnado sea capaz de adquirir. No se trata de exponer el

conocimiento sino de indicar dónde se encuentra y que cada alumno/a lo adquiriera de manera natural a su propio ritmo.

La evaluación del proceso de aprendizaje vendrá de la realización de un examen final en el que se evalúen los conocimientos adquiridos. Sin embargo, a priori todo apunta a que esta metodología con esta actividad del debate como telón de fondo puede ser de una riqueza extraordinaria para la adquisición de conocimientos y destrezas por parte del alumnado que al fin y al cabo es de lo que se trata en la Enseñanza.

6. Líneas futuras

Como colofón a este Trabajo Fin de Máster señalar los pasos futuros que debieran seguirse en un futuro para trabajar con esta Metodología de Aprendizaje Basado en el Descubrimiento.

Sería conveniente primeramente poner la metodología a prueba en el trascurso de un año académico con una Unidad Didáctica como la que he desarrollado en el presente TFM para ver el grado de nivel de éxito alcanzado y los posibles puntos de mejora.

Una vez se constate que la Metodología cumple sus objetivos, sería adecuado desarrollar más Unidades Didácticas con esta Metodología, buscar recursos y preparar un vídeo introductorio de cadauna de ellas, con el fin de tener esta posibilidad en el trascurso de la impartición de la asignatura. Resulta conveniente para el docente tener capacidad de improvisación, y en un momento dado del curso innovar con una Unidad Didáctica impartida de manera diferente, así se conseguirá romper con la monotonía y generar mayor interés, por eso considero necesario o conveniente crear una biblioteca de recursos útiles para realizar la metodología con la mayor cantidad de Unidades Didácticas posibles.

Por último sería conveniente pensar en diferentes alternativas o actividades que tengan el mismo fin o la misma Metodología Basada en el Descubrimiento. Todo indica que es una Metodología óptima para el aprendizaje del alumnado, por lo que habrá que pensar y desarrollar otras actividades, a parte de los debates, que fomenten esta Metodología.

7. Bibliografía

Datos fracaso escolar Ministerio de Educación del Gobierno Español:

[MECD,2010]

<http://www.mecd.gob.es/dctm/ministerio/horizontales/prensa/documentos/2010/septiembre/datos-y-cifras-2010-2011.indd.pdf?documentId=0901e72b803eceed>

Fundamentos psicopedagógicos:

Apuntes "Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad", 2012-2013 M^a Teresa Sanz de Acedo Baquedano (UPNA). PIAGET, VIGOSTKY, AUSUBEL, BRUNER

http://www.inquirybasedlearning.org/?page=about_us

Gilstrap y Martin, 1975; Ausubel, 1968; Ausubel, Novak y Hanesian, 1978

Good y Brophy,1995; Woolfolk y McCune,1980

Estudios sobre motivación

Theresa Amabile ("How to kill creativity" Harvard Business Review. September 1998)

Good and Brophy, 2004

Dan Pink http://www.ted.com/talks/lang/es/dan_pink_on_motivation.html

Meritxel Viñas <http://www.totemguard.com/aulatotem/2011/12/la-sorprendente-verdad-sobre-lo-que-motiva-a-tus-alumnos/#>

<http://www.europapress.es/comunitat-valenciana/noticia-mas-1200-alumnos-valencianos-alimentan-pensamiento-critico-liga-debate-escolar-20130203121459.html>

Introducción de los debates

http://www.escolares.net/lenguaje-y-comunicacion/el-debate/http://html.rincondelvago.com/temas-y-exposiciones_1.html

Puntos fuertes y puntos débiles de los alumnos según su curso.

<http://e-spacio.uned.es:8080/fedora/get/bibliuned:Psicopat-2001-7BB8CA83-3DB4-B4DC-298D-A776AFE1B113/PDF>

<http://html.rincondelvago.com/el-miedo-a-hablar-en-publico.html>

Apuntes "Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad", 2012-2013 M^a Teresa Sanz de Acedo Baquedano (UPNA) Niveles o estatus de Identidad ERIKSEN

(Marcia, 1966; Waterman,1999; Kroger,2004,2006)

Taller inicial para debatir bien, buscar cómo se debe debatir.

<http://www.slideshare.net/kuri/>

<http://www.slideshare.net/algonuevobajoelsol/presentacin-iesuitinas>

<http://www.slideshare.net/Antoni/estudios-de-debates-y-discursos> (debates políticos y debates en la red)

Metodología Ejemplo:

Tecnologías 4 Ed. Anaya (2008)

Documental [Comprar, Usar, Tirar](#) RTVE 2, 2011, Cosima Dannoritzer

Documental [Home](#) ,2009, Yann Arthus Bertrand

UD 5 Robótica:

<http://es.scribd.com/doc/45247134/Pros-y-Contras-Humanos-robots>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Robot>

<http://www.monografias.com/trabajos83/la-robotica/la-robotica.shtml>

<http://www.imagia.com.mx/hmm/va/Polemica.htm>

<http://faircompanies.com/news/view/automatas-y-robots-retos-y-riesgos-la-era-post-petroleo/>

http://internacional.elpais.com/internacional/2013/03/16/actualidad/1363473535_231929.html

<http://www.slideshare.net/guest59705/ventajas-y-desventajas-de-la-robotica>

<http://laimportanciadelarobotica.blogspot.com.es/2008/03/ventajas-y-desventajas.html>

<http://weblog.mendoza.edu.ar/robotica/archives/015483.html>

<http://idesing.me/especial/%C2%BFque-diferencia-hay-entre-automata-y-robot/>

<http://alexislenarduzzi.blogspot.com.es/>

UD 7 Tecnología y Sociedad:

http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_tecnolog%C3%ADa

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esotecnologia/quincena1/4q1_contenidos_2b.htm

<http://www.buenastareas.com/ensayos/Impacto-Ambiental-De-La-Tecnologia/1089229.html>

<http://eticainformatica.obolog.com/tecnologia-medio-ambiente-62302>

<http://www.slideshare.net/juanfernandolopera/impacto-social-de-la-tecnologia>

<http://www.youtube.com/watch?v=bJggppbuDdU>

<http://www.youtube.com/watch?v=YF73Jo6VGsg>

<http://www.youtube.com/watch?v=SWRHxh6XepM>

<http://www.youtube.com/watch?v=gCY5SUgt3p4>

Anexo I Curriculum oficial Tecnologías 4º ESO

A lo largo del último siglo, la tecnología, entendida como el conjunto de actividades y conocimientos científicos y técnicos empleados por el ser humano para la construcción o elaboración de objetos, sistemas o entornos, con el objetivo de resolver problemas y satisfacer necesidades, individuales o colectivas, ha ido adquiriendo una importancia progresiva en la vida de las personas y en el funcionamiento de la sociedad. La formación de los ciudadanos requiere actualmente una atención específica a la adquisición de los conocimientos necesarios para tomar decisiones sobre el uso de objetos y procesos tecnológicos, resolver problemas relacionados con ellos y, en definitiva, para utilizar los distintos materiales, procesos y objetos tecnológicos para aumentar la capacidad de actuar sobre el entorno y para mejorar la calidad de vida.

Junto a ello, la necesidad de dar coherencia y completar los aprendizajes asociados al uso de tecnologías de la información y la comunicación aconseja un tratamiento integrado en esta materia de estas tecnologías, instrumento en este momento esencial en la formación de los ciudadanos. Se trata de lograr un uso competente de estas tecnologías, en la medida de lo posible dentro de un contexto y, por consiguiente, asociado a las tareas específicas para las que estas tecnologías son útiles. Y este objetivo se logra a través de su presencia en el conjunto de las materias del currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. Pero este tratamiento requiere, además, ser completado con determinados aspectos específicos de las tecnologías de la información y la comunicación, que permiten integrar los aprendizajes obtenidos en cada materia, darles coherencia, mejorar la comprensión de los procesos y, en definitiva, garantizar su utilización de manera autónoma.

Esta materia trata, pues, de fomentar los aprendizajes y desarrollar las capacidades que permitan tanto la comprensión de los objetos técnicos como su utilización y manipulación, incluyendo el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas en este proceso.

Una de las características esenciales de la actividad tecnológica con mayor incidencia en su papel en la educación básica es el relativo a su carácter integrador de diferentes disciplinas. La actividad tecnológica requiere la conjugación de distintos elementos que provienen del conocimiento científico y de su aplicación técnica, pero también de carácter económico, estético, etc. Todo ello de manera integrada y con un referente disciplinar propio basado en un modo ordenado y metódico de intervenir en el entorno.

El valor educativo de esta materia está, así, asociado tanto a los componentes que integran ese referente disciplinar como al propio modo de llevar a cabo esa integración. El principal de estos componentes y que constituye el eje vertebrador del resto de contenidos de la materia es el proceso de resolución de problemas tecnológicos. Se trata del desarrollo de habilidades y métodos que permiten avanzar desde la identificación y formulación de un problema técnico hasta su solución constructiva, y todo ello a través de un proceso planificado y que busque la optimización de los recursos y de las soluciones. La puesta en práctica de este proceso tecnológico exige a su vez un componente científico y técnico. Tanto para conocer y utilizar mejor los objetos tecnológicos como para intervenir en ellos es necesario poner en juego un conjunto de conocimientos sobre el funcionamiento de determinados fenómenos y sobre los elementos principales que constituyen las máquinas. Pero también se adquieren conocimientos a partir del análisis, diseño, manipulación y construcción de objetos técnicos.

La comunicación juega asimismo un papel relevante en la relación entre las personas y lo tecnológico. Es necesario incidir en ella desde el propio proceso de planificación, en el que el dibujo facilita el proceso de creación y análisis de distintas soluciones a un problema y su comunicación de forma clara y concisa; pero también por la necesidad de lograr que se adquiera vocabulario y recursos para describir los problemas, el funcionamiento, los usos o los

efectos de la utilización de la tecnología. Todo ello, además permite analizar también mejor el modo en que los avances científicos y técnicos han influido en las condiciones de vida del ser humano adaptándose a costumbres y creencias de la sociedad en la que se han desarrollado.

Los contenidos de esta materia integrados en los diferentes bloques no pueden entenderse separadamente, por lo que esta organización no supone una forma de abordar los contenidos en el aula, sino una estructura que ayuda a la comprensión del conjunto de conocimientos que se pretende a lo largo de la etapa. En particular, y en lo que se refiere a los contenidos asociados a la tecnología general, el bloque *Proceso de resolución técnica de problemas* constituye el eje en torno al cual se articula la materia, de modo que el resto de los bloques proporcionan recursos e instrumentos para desarrollarlo. Los contenidos relacionados con este bloque se tratan de forma progresiva empezando por procesos muy simples, con propuestas concretas y específicas, para avanzar hacia otros más complejos, detallados y abiertos en sus requisitos. Los contenidos seleccionados y su organización deben promover la adquisición y aplicación de conceptos y procedimientos, para conseguir actitudes y valores que sitúen en buena posición ante la toma de decisiones. El contexto sociocultural y económico puede ser fuente de información para la selección y elaboración de propuestas de trabajo. Se incide aquí en la importancia de orientar los comportamientos y las propuestas de forma que faciliten la adquisición de hábitos de reutilización de materiales y ahorro energético.

El segundo bloque, *Hardware y sistemas operativos*, constituye también un eje en torno al cual se integran los contenidos asociados a las tecnologías de la información y la comunicación. Se pretende el conocimiento de los elementos fundamentales que constituyen el hardware de un ordenador, destacando los contenidos de tipo procedimental, tanto en el conexionado de dispositivos electrónicos, como en la gestión de documentos, instalación, mantenimiento y actualización de aplicaciones. Estos contenidos se pueden desarrollar progresivamente, profundizando en el conocimiento y manejo de diferentes herramientas informáticas paulatinamente.

En relación al bloque *Técnicas de expresión y comunicación*, al comienzo de la etapa se iniciará al alumnado en técnicas básicas de dibujo y manejo de programas de diseño gráfico que utilizarán para elaborar sus primeros proyectos. Los documentos técnicos serán básicos al comienzo, aumentando su grado de complejidad, especificidad y calidad técnica a lo largo del tiempo. En este proceso evolutivo se debe incorporar el uso de herramientas informáticas en la elaboración de la documentación del proyecto técnico.

El bloque *Materiales de uso técnico* recoge los contenidos básicos sobre características, propiedades y aplicaciones de los materiales técnicos más comunes, empleados en la industria. Tienen especial importancia los contenidos de tipo procedimental, referidos a técnicas de trabajo con materiales, herramientas y máquinas, así como, los de tipo actitudinal, relacionados con el trabajo cooperativo en equipo y hábitos de seguridad y salud.

Los bloques *Estructuras*, *Mecanismos* y *Electricidad* proporcionan elementos esenciales para la comprensión de los objetos tecnológicos y para el diseño y la construcción de proyectos técnicos. Se pretende, con el primero, formar al alumno en el conocimiento de las fuerzas que soporta una estructura y los esfuerzos a los que están sometidos los elementos que la forman, determinando su función dentro de la misma. El segundo incorpora los aprendizajes relativos a los operadores básicos para la transmisión de movimientos y el tercero, por su parte, se centra en el conocimiento de los fenómenos y dispositivos asociados a la fuente de generación de energía más utilizada en las máquinas. En los tres casos parece necesario introducir en primer lugar los operadores más sencillos y necesarios para el funcionamiento de un objeto, aumentando progresivamente el grado de complejidad de los mismos, para finalizar profundizando en los principios físicos que rigen su funcionamiento. Se ha de fomentar la aplicación práctica de estos contenidos mediante la elaboración y construcción de proyectos técnicos.

Los contenidos correspondientes a *Tecnologías de la Comunicación*. Internet, se centran en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y para comunicarse con otros. A partir del conocimiento de la estructura de la red,

se trata de un bloque de carácter básicamente procedimental. Se pretende la adquisición de destrezas en el manejo de herramientas y aplicaciones básicas para la búsqueda, descarga e intercambio de información. Estas destrezas deben ir indisolublemente unidas a una actitud crítica y reflexiva en la selección, elaboración y uso de la información.

El cuarto curso, de carácter opcional, incorpora algunos bloques que permiten avanzar en los aspectos esenciales recogidos en la primera parte de la etapa o bien integrarlos para analizar problemas tecnológicos concretos. En todo caso, debe señalarse que, aun cuando no existe explícitamente un bloque asociado a la resolución de problemas tecnológicos, sigue siendo válidas las consideraciones anteriores acerca del papel central de estos contenidos, que habrá sido aprendidos al comienzo de la etapa.

En el caso del bloque de *Instalaciones en viviendas* los alumnos deben adquirir conocimientos sobre los componentes que forman las distintas instalaciones de una vivienda entendiendo su uso y funcionamiento. Han de reconocer en un plano y en el contexto real los distintos elementos, potenciando el buen uso para conseguir ahorro energético.

Los contenidos de *Electrónica* se hacen necesarios en un mundo que avanza a gran velocidad debido al uso de dispositivos electrónicos. Los alumnos aprenderán a partir de diferentes componentes y de su empleo en esquemas previamente diseñados las posibilidades que ofrecen tanto en su uso industrial como doméstico.

El bloque de *Control y robótica* integra los conocimientos que el alumno ha adquirido a lo largo de la etapa para diseñar un dispositivo mecánico, empleando materiales adecuados, capaz de resistir esfuerzos y de producir movimiento con la información que le transmite el ordenador a partir de las condiciones del entorno. El empleo de simuladores informáticos o tarjetas controladoras facilita el proceso de aprendizaje con montajes sencillos.

El actual desarrollo industrial en el campo de la *neumática e hidráulica* hace necesario que el alumno adquiera conocimientos para identificar en esquemas, las válvulas y componentes de los circuitos, así como entender su funcionamiento dentro del conjunto. Estos contenidos están íntimamente relacionados con los contenidos de electrónica y robótica dado que en la actualidad, la industria emplea robot neumáticos o hidráulicos controlados mediante dispositivos electrónicos. La importancia de la información hace necesario, tratarla, almacenarla y transmitirla. El bloque de contenidos de Tecnología de la comunicación desarrolla los distintos tipos de comunicación alámbrica e inalámbrica. Los alumnos adquieren conocimientos sobre el uso y los principios de funcionamiento de los dispositivos empleados en este campo.

Con el bloque de contenidos de *Tecnología y sociedad* los alumnos reflexionan sobre los distintos avances a lo largo de la historia, sobre sus consecuencias sociales, económicas y medioambientales. A partir de dispositivos actuales, analizando sus cambios, se obtiene información e ideas que los se pueden plasmar en el diseño y fabricación de prototipos propios, en la comprensión del papel de la tecnología y en el análisis crítico del uso de la tecnología.

Contribución de la materia a la adquisición de las competencias básicas

Esta materia contribuye a la adquisición de la *competencia en el conocimiento y la interacción con el medio físico* principalmente mediante el conocimiento y comprensión de objetos, procesos, sistemas y entornos tecnológicos y a través del desarrollo de destrezas técnicas y habilidades para manipular objetos con precisión y seguridad. La interacción con un entorno en el que lo tecnológico constituye un elemento esencial se ve facilitada por el conocimiento y utilización del proceso de resolución técnica de problemas y su aplicación para identificar y dar respuesta a necesidades, evaluando el desarrollo del proceso y sus resultados. Por su parte, el análisis de objetos y sistemas técnicos desde distintos puntos de vista, permite conocer cómo han sido diseñados y construidos, los elementos que los forman y su función en el conjunto, facilitando el uso y la conservación. Es importante, por otra parte, el desarrollo de

la capacidad y disposición para lograr un entorno saludable y una mejora de la calidad de vida, mediante el conocimiento y análisis crítico de la repercusión medioambiental de la actividad tecnológica y el fomento de actitudes responsables de consumo racional.

La contribución a la *Autonomía e iniciativa personal* se centra en el modo particular que proporciona esta materia para abordar los problemas tecnológicos y será mayor en la medida en que se fomenten modos de enfrentarse a ellos de manera autónoma y creativa, se incida en la valoración reflexiva de las diferentes alternativas y se prepare para el análisis previo de las consecuencias de las decisiones que se toman en el proceso. Las diferentes fases del proceso contribuyen a distintos aspectos de esta competencia: el planteamiento adecuado de los problemas, la elaboración de ideas que son analizadas desde distintos puntos de vista, para elegir la solución más adecuada; la planificación y ejecución del proyecto; la evaluación del desarrollo del mismo y del objetivo alcanzado; y por último, la realización de propuestas de mejora. A través de esta vía se ofrecen muchas oportunidades para el desarrollo de cualidades personales, como la iniciativa, el espíritu de superación, la perseverancia frente a las dificultades, la autonomía y la autocrítica, contribuyendo al aumento de la confianza en uno mismo y a la mejora de su autoestima.

El tratamiento específico de las tecnologías de la información y la comunicación, integrado en esta materia proporciona una oportunidad especial para desarrollar la *competencia en el tratamiento de la información y la competencia digital*, y a este desarrollo están dirigidos específicamente una parte de los contenidos. Se contribuirá al desarrollo de esta competencia en la medida en que los aprendizajes asociados incidan en la confianza en el uso de los ordenadores, en las destrezas básicas asociadas a un uso suficientemente autónomo de estas tecnologías y, en definitiva contribuyan a familiarizarse suficientemente con ellos. En todo caso están asociados a su desarrollo los contenidos que permiten localizar, procesar, elaborar, almacenar y presentar información con el uso de la tecnología. Por otra parte, debe destacarse en relación con el desarrollo de esta competencia la importancia del uso de las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta de simulación de procesos tecnológicos y para la adquisición de destrezas con lenguajes específicos, como el icónico o el gráfico.

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. Al conocimiento de la organización y funcionamiento de las sociedades colabora la materia de Tecnología desde el análisis del desarrollo tecnológico de las mismas y su influencia en los cambios económicos y de organización social que han tenido lugar a lo largo de la historia de la humanidad.

El uso instrumental de herramientas matemáticas, en su dimensión justa y de manera fuertemente contextualizada, contribuye a configurar adecuadamente la *competencia matemática*, en la medida en que proporciona situaciones de aplicabilidad a diversos campos, facilita la visibilidad de esas aplicaciones y de las relaciones entre los diferentes contenidos matemáticos y puede, según como se plantee, colaborar a la mejora de la confianza en el uso de esas herramientas matemáticas. Algunas de ellas están especialmente presentes en esta materia, como la medición y el cálculo de magnitudes básicas, el uso de escalas, la lectura e interpretación de gráficos, la resolución de problemas basados en la aplicación de expresiones matemáticas, referidas a principios y fenómenos físicos, que resuelven problemas prácticos del mundo material.

La contribución a la *competencia en comunicación lingüística* se realiza a través de la adquisición de vocabulario específico, que ha de ser utilizado en los procesos de búsqueda, análisis, selección, resumen y comunicación de información. La lectura, interpretación y

redacción de informes y documentos técnicos contribuye al conocimiento y a la capacidad de utilización de diferentes tipos de textos y sus estructuras formales.

A la adquisición de la *competencia de aprender a aprender* se contribuye, por el desarrollo de estrategias de resolución de problemas tecnológicos mediante la obtención, análisis y selección de información útil para abordar un proyecto. Por otra parte, el estudio metódico de objetos, sistemas o entornos proporciona habilidades y estrategias cognitivas y promueve actitudes y valores necesarias para el aprendizaje.

Objetivos

La enseñanza de las Tecnologías en esta etapa tendrá como objetivo el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Abordar con autonomía y creatividad, problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, 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 y evaluar su idoneidad desde distintos puntos de vista.

2. Desarrollar competencias tecnológicas y adquirir conocimientos suficientes para el análisis, intervención, diseño, elaboración, evaluación y manipulación de forma segura y precisa de materiales, herramientas, objetos y sistemas tecnológicos.

3. Analizar los objetos y sistemas tecnológicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción.

4. Expresar y comunicar ideas y soluciones tecnológicas, así como explorar su viabilidad y alcance utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados.

5. Mostrar interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia e interrelación con la sociedad, el medio ambiente, la salud y la calidad de vida de las personas.

6. Adquirir conocimientos básicos sobre las tecnologías de producción de la energía y de su transformación y uso racional, valorando el impacto medioambiental y su influjo en la evolución tecnológica y la calidad de vida de las personas.

7. Comprender las funciones de los componentes físicos de un sistema informático así como su funcionamiento e interconexión. y manejar con soltura aplicaciones que permitan buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar y presentar información, así como simular y ensayar soluciones tecnológicas de forma previa a su implementación real.

8. Utilizar de forma habitual las redes de comunicaciones como recurso para la localización, obtención, elaboración e intercambio de la información.

9. Utilizar la biblioteca escolar, las tecnologías de la información y la comunicación para fundamentar y orientar trabajos sobre temas tecnológicos y como instrumentos para aprender y compartir conocimientos.

10. Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas al quehacer cotidiano.

11. Participar de forma activa 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.

12. Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, tales como la perseverancia en el esfuerzo y la motivación para superar dificultades y contribuir de este modo al bienestar personal y colectivo.

Cuarto curso

Contenidos

Bloque 1. *Contenidos comunes*

- Adquisición de las destrezas lingüísticas necesarias para el aprendizaje del área: comprensión de textos escritos y orales, conocimiento del vocabulario específico, uso correcto de la expresión oral y escrita, etc.
- Comprensión de la información de las fuentes escritas a través de esquemas, gráficos, mapas conceptuales, resúmenes, etc.

Bloque 2. Instalaciones en viviendas

- Análisis de los elementos que configuran las instalaciones de una vivienda: electricidad, agua sanitaria, evacuación de aguas, sistemas de calefacción, gas, aire acondicionado, domótica, otras instalaciones.
- Acometidas, componentes, normativa, simbología, análisis, diseño y montaje en equipo de modelos sencillos de estas instalaciones.
- Estudio de facturas domésticas.
- Arquitectura bioclimática para el aprovechamiento energético.

Bloque 3. Electrónica

- Electrónica analógica. Componentes básicos, simbología, análisis y montaje de circuitos elementales.
- Electrónica digital. Aplicación del álgebra de Boole a problemas tecnológicos básicos. Puertas lógicas.
- Uso de simuladores para analizar el comportamiento de los circuitos electrónicos.

Bloque 4. Tecnologías de la comunicación

- Descripción de los sistemas de comunicación alámbrica e inalámbrica y sus principios técnicos, para transmitir sonido, imagen y datos.
- Utilización de tecnologías de la comunicación de uso cotidiano.

Bloque 5. Control y robótica

- Experimentación con sistemas automáticos, sensores, actuadores y aplicación de la realimentación en dispositivos de control.
- Diseño y construcción de robots.
- Uso del ordenador como elemento de programación y control. Trabajo con simuladores informáticos para verificar y comprobar el funcionamiento de los sistemas diseñados.

Bloque 6. Neumática e hidráulica

- Descripción y análisis de los sistemas hidráulicos y neumáticos, de sus componentes y principios físicos de funcionamiento.
- Diseño mediante simuladores de circuitos básicos empleando simbología específica. Ejemplos de aplicación en sistemas industriales.
- Desarrollo de proyectos técnicos en grupo.

Bloque 7. Tecnología y sociedad.

- Valoración del desarrollo tecnológico a lo largo de la historia.
- Análisis de la evolución de objetos técnicos e importancia de la normalización en los productos industriales.
- Aprovechamiento de materias primas y recursos naturales.
- Adquisición de hábitos que potencien el desarrollo sostenible.

Criterios de evaluación

1. Describir los elementos que componen las distintas instalaciones de una vivienda así como las normas que regulan su diseño y utilización, realizar diseños sencillos empleando la simbología adecuada y montaje de circuitos básicos y valorar las condiciones que contribuyen al ahorro energético, habitabilidad y estética en una vivienda.

Se trata de valorar la capacidad de interpretar y manejar simbología de instalaciones eléctricas, de calefacción, aire acondicionado, comunicaciones, suministro de agua y saneamiento. Para ello se han de poner de manifiesto los conocimientos sobre los elementos, normativa básica y las destrezas para el montaje y la comprobación de instalaciones sencillas. Los alumnos deben ser capaces también de analizar los elementos componentes de las facturas de los diferentes suministros y conocer y aplicar las técnicas actuales de ahorro energético.

2. Describir el funcionamiento de un circuito electrónico y sus componentes elementales y realizar el montaje de circuitos electrónicos característicos previamente diseñados utilizando simbología adecuada.

Se pretende evaluar la capacidad para comprender el funcionamiento de circuitos electrónicos analógicos sencillos e intervenir sobre ellos para modificarlos. Para ello se han de conocer las características y función de sus componentes básicos: resistor, condensador, diodo y transistor, a partir del análisis, la simulación y el montaje de circuitos.

3. Realizar operaciones lógicas empleando el álgebra de Boole, relacionar planteamientos lógicos con procesos técnicos y resolver mediante puertas lógicas problemas tecnológicos sencillos.

Con este criterio se trata de evaluar la capacidad de diseñar circuitos con puertas lógicas para resolver un problema lógico sencillo, empleando el álgebra de Boole para obtener la función lógica simplificada que da solución al problema. Se valorará el conocimiento y uso de la simbología y funcionamiento de las puertas lógicas, así como la interpretación de la información proporcionada por el fabricante.

4. Analizar y describir los elementos y sistemas de comunicación alámbrica e inalámbrica y los principios básicos que rigen su funcionamiento.

Se pretende valorar la comprensión del principio de funcionamiento de los sistemas de comunicación mediante la puesta en práctica de distintos dispositivos. Para ello se ha de conocer los diferentes medios de transmisión de información y sus características, tipos de señales, elementos y procesos de transmisión, transformación y protección de la información.

5. Analizar sistemas automáticos y describir sus componentes y montar automatismos sencillos.

Con este criterio se pretende valorar la capacidad de analizar el funcionamiento de automatismos en diferentes dispositivos técnicos habituales, diferenciando los sistemas de control en lazo abierto y cerrado. Se pretende, asimismo, conocer si se sabe representar y montar circuitos sencillos, empleando este tipo de componentes en sistemas eléctricos, hidráulicos, neumáticos y mecánicos.

6. Desarrollar un programa para controlar un sistema automático o un robot y su funcionamiento de forma autónoma en función de la realimentación que reciba del entorno.

Se trata de valorar si se es capaz de desarrollar, mediante lenguajes de programación simples, un programa que ejecute las instrucciones en un dispositivo técnico diseñado y fabricado por él.

7. Conocer las principales aplicaciones de las tecnologías hidráulica y neumática e identificar y describir las características y funcionamiento de este tipo de sistemas. Utilizar con soltura la simbología y nomenclatura necesaria para representar circuitos para diseñar y construir un mecanismo capaz de resolver un problema cotidiano, utilizando energía hidráulica o neumática.

Se ha de evaluar la capacidad para diseñar y construir sistemas hidráulicos o neumáticos sencillos. Para ello se ha de ser capaz de analizar aplicaciones habituales de las energías hidráulica y neumática, conocer los elementos que componen estos sistemas, sus símbolos y función y representar esquemas empleando la simbología y nomenclatura adecuada y comprendiendo los principios físicos de funcionamiento.

8. Conocer la evolución tecnológica a lo largo de la historia. Analizar objetos técnicos y su relación con el entorno y valorar su repercusión en la calidad de vida.

Con este criterio se pretende establecer la capacidad de relacionar inventos y descubrimientos con el contexto en el que se desarrollan: el desarrollo tecnológico, económico y social en periodo de la historia en el que se producen y su repercusión en el entorno y en la forma de vida de quienes lo utilizan. Se trata también de provocar y valorar la elaboración de juicios de valor frente al desarrollo tecnológico a partir del análisis de objetos técnicos