

**Programación
de la asignatura optativa de bachillerato**

Ciencia, Tecnología y Sociedad

Javier Antonio Puente

Para el curso 2º de Bachillerato en todas las modalidades del mismo.

departamento de Filosofía

I.E.S. Doña Jimena

Introducción.	2
1) Planteamiento general.	4
a) Consideraciones generales	
b) Necesidad de los estudios C.T.S.	
2) Objetivos	7
a) Objetivos generales	
3) Contenidos	8
a) Unidades didácticas	
i) Bloque primero	
• Unidad 1: "El entramado socio-tecno-científico"	
• Unidad 2: "El sistema tecnológico."	
ii) Bloque segundo	
• Unidad 3: "Historia social y científica de la técnica".	
• Unidad 4: "La agricultura".	
• Unidad 5: "La escritura".	
• Unidad 6: "La ciudad".	
• Unidad 7: "El transporte".	
• Unidad 8: "La iglesia".	
• Unidad 9: "La imprenta".	
• Unidad 10: "El telescopio".	
• Unidad 11: "El reloj".	
• Unidad 12: "La máquina de vapor".	
• Unidad 13: "El átomo".	
iii) Bloque tercero: Proyecto de investigación: Evaluación de casos.	
b) Distribución temporal de los contenidos.	
4) Metodología.	13
a) Principios metodológicos	
b) Estrategias didácticas	
5) Evaluación	16
a) Criterios de evaluación.	
b) Criterios de calificación.	
c) Contenidos mínimos a evaluar.	
d) Actividades de recuperación.	
6) Actividades complementarias y extraescolares.	19
7) Temas transversales.	20
a) Educación ambiental	
b) Educación para la salud	
c) Educación para el consumo	
d) Educación para la paz	
e) Educación para la convivencia	
f) Educación no sexista	

Introducción

Elaborar el Proyecto curricular de una materia es la tarea más decisiva del profesor. El éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje depende de que quien ha de conducir este proceso clarifique previamente los objetivos y programe sistemáticamente **qué** debe aprender el alumno o alumna (contenidos), **en qué orden** (secuencia), **para qué** (capacidades finales de l@s alumn@s), **cómo** (metodología) y **con qué medios** (libros, cuadernos, otros materiales). Todos estos elementos, junto con la atención a la diversidad del alumnado, el tratamiento de las dimensiones transversales inherentes a todo proceso educativo y la explicitación de los criterios de evaluación configuran el Proyecto curricular.

El Proyecto curricular se convierte así en una carta de navegar, un instrumento práctico y público que permite al profesor realizar sus programaciones de aula, y a todos los agentes educativos (dirección, profesores, padres y alumnos) conocer en cada momento dónde se encuentran l@s alumn@s respecto al rumbo previsto, qué correcciones generales han de plantearse y qué mecanismos de ampliación, refuerzo o adaptación deben ponerse en marcha.

Justificación filosófica de C.T.S.

La asignatura denominada *Ciencia, Tecnología y Sociedad* (CTS) no pertenece a ninguna de las especialidades científicas, materializadas en departamentos dentro de los IES, dada su universalidad o especificidad ; o sea, no se contempla la existencia de un departamento cuya especialidad concreta sea lo desarrollado en esta asignatura.

Esta universalidad trae consecuencias muy interesantes tanto desde el punto de vista formal como desde el de su contenido. Veamos cada uno de ellas.

En la legislación donde se contempla esta asignatura como optativa, se recoge la posibilidad de que sea ofrecida en **todas y cada una de las modalidades** del bachillerato, tanto en su primer curso como en el segundo. Lo importante aquí viene dado a través del análisis de la relación existente entre la estructura organizativa de los bachilleratos y que esta optativa se pueda ofertar en **todos y cada uno** de ellos. Pero ¿Qué quiere decir esto?

La universalidad debe ser entendida por oposición a especialidad. Mientras la última nos remite a un campo históricamente acotado por una determinada disciplina, y cuya práctica genera la necesidad de unos especialistas y de unos sistemas de formación para los mismos (así, por ejemplo, la física y los físicos). Esta especialización se reproduce en cada unos de los campos, siendo ello consecuencia de las exigencias tecnoproductivas del sistema capitalista (físicos nucleares, físicos mecánicos).

Nos encontramos ,pues, ante un conjunto de campos y subcampos cuyo desarrollo es más interno que externo, o sea, carecen de proyección. Un especialista tiene mucho

dominio y conocimiento de su campo propio pero resulta difícil que lo tenga de otro (y ello, volvemos a decir, por exigencias externas al propio sujeto).

Sin embargo, la autonomía de cada uno de los campos es relativa, no son mónadas leibnizianas que evolucionen independientemente unas de otras; existen ciertas conexiones (medios, sociofactos, resultados...) que van más allá de todas y cada una pero que las exigen. Esta retícula que se configura sólo puede ser abordada desde una no especialidad primaria, desde un saber de segundo grado que contemple como ya dados los otros saberes, los especiales. Saber de segundo grado cuyo objetivo serán, precisamente, las relaciones.

El segundo de los aspectos formales está en el sentido de la denominación de tal asignatura, o sea: ¿Por qué se denomina así y qué implicaciones tiene?

A este respecto hay que fijarse en varios aspectos no accidentales.

- a) Se usan tres nombres: **ciencia, tecnología, sociedad.**
- b) Se concatenan de una cierta forma y no de otra. Se quiere decir **ciencia y tecnología y sociedad** y no, por ejemplo, **ciencia o tecnología o sociedad.**

Del primero de los puntos anteriores nacen dos acotaciones con sentido aclaratorio:

- ¿Qué es ciencia? ¿Qué es sociedad? ¿Qué es tecnología? Son preguntas claramente de segundo grado, o sea, de reflexión posterior a los saberes constituidos, sean estos cuales sean - necesitan de ciencias, técnicas y, por supuesto, de sociedades -.
- Además, a no ser en el caso de **Tecnología** y en principio, las ideas de ciencia y de sociedad no se materializan en saberes o asignaturas por razones obvias: No hay ciencia sino ciencias (química, biología, matemáticas, sociología...) y la sociedad no es una de ellas, es otra realidad perteneciente a otro nivel (tendríamos que hablar de sociología). Si esto es así, ¿Podemos seguir considerando el término "tecnología" como significante aplicable al mismo campo que la **Tecnología** asignatura? Evidentemente, no. los tres términos se encuentran en el más alto grado de generalidad posible. (por eso, Quintanilla habla, por ejemplo, de *sociofactos* y los profesores de tecnología no).

El segundo de los puntos considerados incide en la forma de unión entre los nombres. Se escoge la partícula unitiva y, queriendo hacer ver así que lo importante no está en el tratamiento individualizado y por parte de cada uno de los sintagmas sino de sus relaciones. De esta forma queda delimitado el verdadero campo o contenido de la asignatura en cuestión.

Y por último, en cuanto al contenido. La precisión de éste tiene que ceñirse a las exigencias manifestadas en el terreno formal y, por supuesto, el legal.

1) Planteamiento

a) Consideraciones generales

A lo largo de la historia de la humanidad, el desarrollo económico y social de las distintas civilizaciones ha estado ligado al proceso de intervención humana en la gestación del medio en el que se desenvuelve y sus formas de supervivencia. La intervención técnica, las organizaciones sociales que genera y las conceptualizaciones científicas a las que ha dado lugar este proceso son el núcleo fundamental del objeto de estudio de la asignatura "Ciencia, Tecnología y Sociedad".

Hoy en día, la influencia de la ciencia y la técnica en nuestras vidas es constante y, desde la Revolución industrial, ha cambiado radicalmente la forma de vida de la mayor parte de las personas. Algunos ejemplos de este cambio pueden ser, a nivel de artefactos: la televisión, el coche o el teléfono; dentro de las biotecnologías: los problemas de la manipulación genética, los estudios sobre el mapa genético, los problemas sobre la fecundación artificial; a nivel de sociofactos: las nuevas formas de organización del trabajo (el taylorismo, la toyotización, la cadena de montaje o el trabajo en casa); a nivel de símbolos: las técnicas cartográficas, la creación de lenguajes artificiales, etc.

Durante muchos años, los contenidos científicos clásicos han estado relacionados con lo que ahora entendemos por conceptos. En los materiales curriculares existían pocas actividades procedimentales y casi ninguna actitudinal. Esta visión de la ciencia ha cambiado tras la reforma llevada a cabo por el MEC. En este sentido, los contenidos sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS) deben desempeñar un papel importante, pues deben servir para comprender mejor la faceta humana de la ciencia, conocer su relación estrecha con la técnica (I+D), sus limitaciones y su influencia en las sociedades humanas a lo largo de la historia (¿qué sería de nosotros sin la penicilina, por ejemplo?).

Los contenidos CTS son claramente interdisciplinarios. Los contenidos impartidos en esta asignatura no deben desligarse de aquellos que l@s alumn@s han estudiado o están estudiando sobre las diferentes ciencias (biología, geología, física, química, ciencias de la Tierra y del medio ambiente, psicología, historia). *"La finalidad central de la materia Ciencia, Tecnología y Sociedad consiste en proporcionar a los estudiantes una ocasión para relacionar conocimientos procedentes de campos académicos habitualmente separados, un escenario para reflexionar sobre los fenómenos sociales y las condiciones de la existencia humana desde la perspectiva de la Ciencia y de la Técnica". (Resolución de 29-12-92/BOE 29-1-93).*

A estas alturas del currículo, superada la secundaria obligatoria, l@s alumn@s tienen necesariamente que iniciar un proceso de sistematización y conceptualización de sus conocimientos. Por ello, en el planteamiento de la asignatura, intencionadamente se opta por una formulación que, al intentar modelar una realidad, obligue al esfuerzo conceptualizador. Paralelamente no debe de perderse de vista el objetivo global de "reflexión crítica sobre...", con el que parte dicha asignatura.

b) Necesidad de los estudios C.T.S.

El auge en los últimos años de las aplicaciones técnicas de la ciencia, así como la aparición de diversos problemas medioambientales y éticos ha hecho necesaria la introducción en los currículos de contenidos sobre las relaciones ciencia-tecnología-sociedad. Progresivamente se han introducido en los currículos de ciencias diferentes aspectos:

- Estudio de problemas medioambientales causados por determinadas actividades tecnológicas e industriales (biodiversidad, disminución en el grosor de la capa de ozono, aumento del efecto invernadero debido al aumento en la emisión de CO₂ a la atmósfera, lluvias ácidas provocadas por determinadas actividades industriales, empleo de armas nucleares, agotamiento de determinados recursos energéticos, como el carbón o el petróleo, el aumento demográfico exponencial).
- Problemas éticos derivados de la utilización de nuevas formas de ciencia (manipulación genética y clonación de seres vivos, empleo de animales en investigaciones médicas).
- Propiedades y aplicaciones de determinados materiales (plásticos, cerámicas, productos laminados, materiales semiconductores y superconductores, nuevas aleaciones, etc.). Esto está íntimamente relacionado con el estudio de la investigación científica y la manera en que ésta se lleva a cabo en el mundo en general y en nuestro país en particular.
- El enorme gasto necesario para llevar a cabo determinados proyectos científicos (misiones espaciales, investigaciones sobre la fusión nuclear o la estructura íntima de la materia en los aceleradores de partículas).
- Consecuencias sociolaborales de la evolución de ciertas tecnologías, por ejemplo en la aparición del teletrabajo.

La asignatura "Ciencia, Tecnología y Sociedad tiene desde nuestro punto de vista un conjunto indudable de ventajas. Es necesario hacer un esfuerzo para acercar los contenidos sobre ciencia, tecnología y sociedad a l@s alumn@s de ambos cursos de bachillerato¹ ya que dentro de la misma se pueden conseguir la aportación de ventajas como:

¹ Ver página 0 "Distribución temporal de los contenidos"

- Desarrollar una actitud crítica de l@s alumn@s hacia las implicaciones entre la ciencia, la técnica y la sociedad. Mayor interés por conocer los aspectos científicos, técnicos o sociales que están directamente relacionados en la generación de las características del medio humano, con la distinta problemática que dentro del mismo se genera (problemas medioambientales, problemas éticos derivados de determinados descubrimientos científicos, etc.).
- Desarrollar una actitud crítica ante ideas presentes y repetitivas pero muy confusas como por ejemplo: progreso, desarrollo sostenible..., pensamiento único, objetividad de la ciencia y de la técnica, etc.
- Mejora la comprensión de los objetivos generales de la ciencia y sus consecuencias positivas o negativas para la sociedad, así como de la interrelación existente entre ciencia y tecnología.
- Fomenta una apertura crítica ante las ideas de los demás, gracias a los debates y controversias que tienen lugar durante el desarrollo de numerosos contenidos CTS.
- Ofrece una visión actual de la ciencia, de la técnica y de la sociedad, en ningún caso acabada o completa, como pueden opinar muchos alumn@s que creen que «todo está ya descubierto».
- Provoca la desaparición de numerosos errores conceptuales de l@s alumn@s, que coinciden con las ideas de científicos de la antigüedad (por ejemplo, la idea de que siempre que un móvil se mueve es porque algo lo está impulsando continuamente). La enseñanza de esta materia permite introducir los conceptos adecuados y aclarar las dudas que puedan presentar determinados grupos de alumnos.
- Desarrollar en los alumnos destrezas de evaluación de casos concretos y de las implicaciones Socio-tecno-científicas de los mismos, dentro de su contexto social cotidiano. De forma que pueda fomentarse en las nuevas generaciones una implicación directa, comprometida y responsable con las circunstancias de su entorno, los condicionantes de las mismas y los intereses que las generan.

2) Objetivos

a) Objetivos generales

De la propuesta oficial (BOE 29-1-93, pág. 2405 y sig.) se desprende que el objetivo central de la materia, es llegar a permitir a l@s alumn@s un posición crítica sobre la interrelación entre el contexto donde se desarrollo nuestra vida, y el propio desarrollo; es decir, sobre ese complicado sistema, en parte ajeno a la acción del hombre, y en parte producto precisamente de su acción, que puede ser (hoy, a las puertas del siglo XXI) designado como Tecnonaturaleza.

Este objetivo central puede desglosarse en una serie de objetivos generales:

1. Comprender la influencia de la ciencia y la técnica en la evolución de las sociedades, así como los condicionamientos históricos y sociales en la creación científica y tecnológica.
2. Analizar y valorar las repercusiones sociales, económicas, políticas y éticas de la actividad científica y tecnológica.
3. Aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos adquiridos al estudio y valoración de problemas relevantes en la vida social.
4. Utilizar los conocimientos sobre las relaciones existentes entre ciencia, tecnología y sociedad para comprender mejor los problemas del mundo en que vivimos, buscar soluciones y adoptar posiciones basadas en juicios de valor libre y responsablemente asumidos.
5. Apreciar y valorar críticamente la capacidad potencial y las limitaciones de la ciencia y la tecnología para proporcionar mayor grado de bienestar personal y colectivo.
6. Adquirir una mayor conciencia de los problemas ligados al desarrollo desigual de los pueblos de todo el mundo y adoptar una actitud responsable y solidaria con ellos.
7. Analizar y evaluar críticamente la correspondencia entre las necesidades sociales y el desarrollo científico y técnico, valorando la información y participación ciudadanas como forma de ejercer un control democrático del mismo.

El desglose concreto de los objetivos generales se realiza en la explicitación de los contenidos.

3. Contenidos

- a) Unidades didácticas
- i) Bloque primero:

Unidad 1: El entramado socio-tecno-científico	
Conceptos	Procedimientos
<p>"Presentación conceptual" Los conceptos de Ciencia, de Técnica y de Sociedad.</p> <p>"El entramado Socio - tecno - científico".</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acción técnica humana y acción animal: lo heredado y lo aprendido. - El homo faber. - El entramado socio-tecno-científico. - La técnica y el conocimiento. - La técnica, la tecnología y la ciencia. - Implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología - La economía, actividades de I+D, desarrollo tecnológico y prioridades sociales. 	<p>Control y familiarización con los medios de presentación de la información en que puede presentarse la información en el estudio CTS: soportes multimedia, acceso a la red Internet u otros tipos de soportes de consulta.</p> <p>Familiarizarse con las nuevas formas de estructurar la información en un análisis polivalente de los estudios CTS.</p> <p>Aislar un sistema tecnológico del conjunto de la tecnoestructura identificando sus componentes.</p> <p>Clasificar distintos sistemas tecnológicos de acuerdo con la amplitud y contenido de sus componentes y su importancia para el funcionamiento y evolución de la tecnoestructura.</p>
Actitudes	
<p>Integración positiva en el grupo de trabajo.</p> <p>Valorar positivamente la utilización de modelos conceptuales en el análisis de la realidad.</p>	

Unidad 2: "El sistema tecnológico"	
Conceptos	Procedimientos
<p>Variables generales en la implicación entre la ciencia, la técnica y la sociedad.</p> <p>El trabajo y la producción de los medios de supervivencia en sus distintas formas de evolución y organización técnica.</p> <p>Los mecanismos de poder que estructuran y posibilitan la integración de la sociedad. El poder político, militar y económico. Implicaciones en la ciencia y en la técnica de estos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema técnico - El sistema productivo - Los recursos - Sistemas de intercambio - Conflictos - Mecanismos de Poder - Impactos 	<p>Comprensión de las variables comunes que afectan al desarrollo Tecnológico y constituyen el elemento fundamental de la estructura tecnológica.</p> <p>Análisis aislado de dichas variables en sus componentes fundamentales, desde los enfoques de las acciones transformadoras que los generan, las relaciones sociales que se dan en las mismas y las representaciones científicas a las que dan lugar.</p> <p>Evaluación de los criterios de análisis propuestos: acción transformadora, relaciones sociales y representaciones conceptuales desde la perspectiva de la Ciencia, la Técnica y la Sociedad.</p>
Actitudes	
<p>Concienciación de la complejidad y globalidad de la evaluación CTS.</p> <p>Integrar en grupos de trabajo la realización de un proyecto común de investigación sobre un problema CTS.</p> <p>Valorar positivamente el trabajo en equipo admitiendo las peculiaridades de los integrantes.</p>	

ii) Bloque segundo

Unidades 3 a 13: "La dimensión social de la ciencia y la técnica en su evolución histórica".	
Conceptos	Procedimientos
<p>Análisis del entramado Socio-tecnocientífico en un estudio sincrónico de la evolución de la sociedad, la ciencia, las relaciones con la naturaleza y la implicación entre distintas técnicas, visto desde las distintas técnicas consideradas como dominantes.</p> <p>Transformaciones en el pensamiento humano: el pensamiento mítico, la explicación racional, la explicación cuantificada.</p> <p>Transformaciones socioeconómicas: industrialización, terciarización, cambios demográficos, urbanismo, etc.</p> <p>Valoración y dependencia sociales de la técnica y la ciencia.</p> <p>Análisis de la evolución diacrónica de la técnica dominante hasta nuestros días.</p> <p>Las técnicas que hemos considerado como dominantes son: la agricultura, la escritura, la ciudad, el transporte, la iglesia, la imprenta, el telescopio, el reloj, la máquina de vapor y el átomo.</p>	<p>Conocimiento de las variables que determinan la evolución histórica de las sociedades desde la perspectiva CTS.</p> <p>Interpretar y comentar textos clásicos y actuales relativos a la ciencia y la tecnología y a sus implicaciones sociales, aplicando los conceptos pertinentes.</p> <p>Comprensión de la complejidad histórica del entramado Socio-tecnocientífico.</p> <p>Estudio de las relaciones entre la acción transformadora (técnica) y el saber organizado (ciencia) en la evolución de un determinado sistema tecnológico.</p> <p>Estudio de las relaciones entre las transformaciones físicas y organizativas de una sociedad y la existencia y desarrollo de un determinado sistema tecnológico.</p> <p>Estudio de las relaciones entre las estructuras tecnocientíficas de un determinada época y la evolución de sus sistemas de valores.</p>
Actitudes	
<p>Alcanzar una cierta posición crítica sobre las relaciones de fuerzas que produce la evolución de la sociedad.</p> <p>Valorar positivamente el trabajo en equipo admitiendo las peculiaridades de los integrantes.</p>	

iii) Bloque tercero

Unidad: Proyecto de investigación: Evaluación de casos	
Conceptos	Procedimientos
<p>Variables de entrada al sistema: medios, recursos, demandas, etc.</p> <p>Variables de salida: realizaciones, productos, impactos, residuos, cambios de códigos de valores, etc.</p> <p>Retroalimentaciones: crecimiento económico, agotamiento de recursos, programas de desarrollo científico, programas políticos, concienciaciones colectivas, etc.</p> <p>Mecanismos de control: técnicos, normativos, jurídicos, políticos, grupos de presión, etc.</p> <p>Analítica de casos CTS (ejemplos):</p> <ul style="list-style-type: none"> • "La biotecnologías, el problema de la manipulación genética" • "Las nuevas tecnologías de la información" • Análisis de algún artefacto. • Estudio de un caso de impacto medio ambiental. • Estudio de algún caso de impacto social o tecnológico. 	<p>Dado un sistema tecnológico, identificar, analizar y valorar:</p> <p style="padding-left: 40px;">Variables de entrada Variables de salida Retroalimentaciones Mecanismos de control.</p> <p>Dado un estudio sobre un sistema tecnológico, establecer y defender en debate juicios críticos sobre su funcionamiento desde la óptica de alguno de los bloques conceptuales anteriores.</p>
Actitudes	
<p>Valorar positivamente la utilización de modelos conceptuales en el análisis de la realidad.</p> <p>Aprecio y valoración crítica de la capacidad de la tecnología en la resolución de los problemas relevantes de la vida social.</p> <p>Conciencia y sensibilización frente a los problemas y grandes diferencias aparecidas entre los pueblos por su diferente desarrollo.</p> <p>Actitud favorable al intercambio de criterios y opiniones manifestando mayor intención de entender que de convencer al oponente.</p>	

b) Distribución temporal de los contenidos

Con respecto a la distribución temporal de los contenidos en la asignatura de Ciencia, Tecnología y Sociedad consideramos oportuno hacer unas aclaraciones previas. La complejidad y vastedad de los temas a tratar, la cantidad de implicaciones entre los mismos, la necesidad de fomentar unas capacidades de valoración crítica en los alumnos que elijan esta asignatura nos está haciendo replantear el problema de la temporalización de esta.

La distribución pormenorizada de las unidades durante el curso sería la de desarrollar de forma sistemática los bloques primero (unidades 1ª y 2ª) durante el primer trimestre; del bloque segundo, la unidad 1ª durante el segundo trimestre y la 2ª en el tercer trimestre².

² Una de las posibilidades, dependiendo de la marcha del curso y del tipo de proyectos planteados por los grupos de trabajo sería la de desarrollar la dos unidades del bloque segundo de forma paralela durante el último semestre del curso.

4. Metodología

a) Principios metodológicos

El carácter optativo de esta asignatura hace que se acerquen a ella alumn@s bien diferentes: desde los que muestran un escaso interés por ella, pues la escogen como mal menor frente a otras más áridas, pasando por los que sienten una mera curiosidad pero carecen de una formación científica suficiente, hasta los más interesados por las ciencias en general, cuya predisposición sea más favorable y que tengan ciertas ideas previas sobre determinados aspectos, como, por ejemplo, la historia de la ciencia y de algunos descubrimientos científicos.

Esta diversidad en la motivación y también en el nivel de l@s alumn@s que cursan Ciencia, tecnología y sociedad plantea un reto que se responde mediante la aplicación de diversas estrategias didácticas, según se explica en el epígrafe siguiente.

El carácter multidisciplinar de la materia permite introducir los contenidos desde diferentes vías, lo que atraerá a alumn@s que estén especialmente interesados en temas concretos (bioética, informática, exploración espacial, protección del medio ambiente, etc.).

En esta línea de motivación y nuevos desarrollos metodológicos los profesores que ofrecemos esta asignatura desde el Departamento de Filosofía del I.E.S. Doña Jimena estamos en disposición de ofertar a los alumn@s un conjunto de materiales didácticos de carácter multimedia, así como de un portal específico sobre la asignatura donde los alumnos pueden ir haciendo un seguimiento interactivo de las actividades diseñadas. Este tipo de materiales nos permitirá no sólo servir de motivación a los alumnos en un momento en que dicho soporte se está imponiendo en la sociedad en general y en el sistema educativo en particular, sino que también permitirá meter de lleno a los alumnos en uno de los problemas CTS de mayor actualidad, por ejemplo la implantación de la informática como forma de trabajo mundial.

En este sentido y dado el desarrollo de la asignatura a nivel metodológico procedemos a solicitar a la Jefatura de Estudios la asignación del aula de informática, al menos dos sesiones de las cuatro semanales previstas exigirá.

b) Estrategias didácticas

Las unidades programadas del material didáctico preparado por los profesores están organizadas de forma que se pueda desarrollar óptimamente el proceso de enseñanza-aprendizaje y se pueda dar respuesta a la diversidad de l@s alumn@s que opten por cursar esta materia. Algunos aspectos interesantes a resaltar del mismo son:

Estrategias didácticas del profesor:

- El profesor servirá de apoyo y dinamizador de los procesos de aprendizaje en el aula y fuera del aula. Debe tenerse en cuenta que el protagonista fundamental del proceso educativo es el alumno y la tarea del profesor es la de posibilitar de la mejor manera posible dicho proceso.
- En las actividades diseñadas se incluirán dos versiones unas explícitamente para dotar de conceptos a l@s alumn@s y otras para permitir la manipulación conceptual a los propios alumnos con las herramientas a su disposición. Consideramos que el trabajo con los conceptos, el proceso de investigación e indagación en los mismos, su plasmación en distintos contextos y organigramas es fundamental para una correcta integración de los mismos.
- La peculiar composición de los materiales a utilizar: textos, cuestiones, mapas conceptuales y la estructura multimedia e interactiva de los soportes informativos que se van a utilizar, no sólo permitirán el desarrollo tradicional para la consecución de los objetivos propuestos, sino que además dará la flexibilidad necesaria para una consecución de los mismos de una forma más individualizada y creativa.

Estrategias de feed-back.

- La presencia de vocabulario específico permite resolver las dudas de ciertos grupos de alumnos con una formación científica más deficiente.
- La inclusión de ejemplos prácticos en el texto y reforzados con ilustraciones pretende, por una parte, fomentar el interés de l@s alumn@s hacia la materia y, por otra, reforzar los contenidos tratados para aquell@s alumn@s que tengan más dificultad en su asimilación.

- La presencia de numerosos fragmentos de texto sobre los que realizar un comentario de textos ofrece diversas oportunidades para que l@s alumn@s integren los contenidos del tema.

Estrategias de indagación e investigación sobre temas CTS.

- Uno de los pilares fundamentales de todo proceso educativo es el de incentivar y no paralizar la curiosidad intelectual. Consideremos como directriz en nuestra actividad el propiciar las actividades que impliquen la investigación en la búsqueda de respuestas. La posibilidad de trabajar con materiales multimedia permite que cada alumn@ pueda seguir su propio ritmo en la indagación y resolución de sus interrogantes.
- El trabajo con los materiales didácticos se complementa con el diseño y realización proyectos de trabajo en grupo sobre distintos aspectos de la evaluación CTS. El recorrido conceptual se debe plasmar en el desarrollo de los mismos.
- Se pretende aglutinar la mayor parte de la acción de los alumnos alrededor de un proyecto propio que será el resultado final del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de CTS: el análisis de un determinado sistema tecnológico. El proyecto no es más que un recurso didáctico, y como tal no debe exceder en nada lo estrictamente necesario. El método del proyecto, al dotar la acción didáctica de un eje de procedimiento, puede aumentar la significación de los contenidos tratados y por tanto reforzar la motivación. Pero, sin la acertada gradación y tutela, también puede suponer una apuesta por la desorientación. Así se seguirán las fases de:
 - Lanzamiento de los trabajos en grupo,
 - Fase de selección,
 - Proceso de realización y gestación del trabajo,
 - Presentación y evaluación en gran grupo de los proyectos realizados en los pequeños grupos.

5. Evaluación

a) Criterios de evaluación

Tras la realización de una evaluación inicial, se llevará a cabo una evaluación continua que informe al alumn@ en qué punto se encuentra dentro del proceso de aprendizaje; la frecuencia de la misma estará condicionada por el número de alumn@s por grupo.

Por otro lado, se realizarán controles periódicos tanto del cuaderno de aula, de informes realizados o pruebas de carácter oral y/o escrito³ para evaluar los objetivos y poder realizar una evaluación sumativa a fin de emitir una calificación que coincida con el final del trimestre, curso y etapa.

Una mención aparte merece la evaluación del proyecto de cada grupo de trabajo. No debe inducirnos a error el hecho de que una parte importante del curso gire alrededor de un proyecto, haciendo descargar el peso importante de la evaluación sobre los resultados de éste (como ya dijimos, el proyecto es una mera estrategia didáctica). Aunque bien es cierto, que del trabajo realizado antes (en su selección y enfoque), durante, y después (en su exposición, defensa y extracción de conclusiones) del proyecto y sobre él, se deben de extraer muchos de los datos que permiten la valoración final.

Algunos de los indicadores que nos permitirán llegar a una evaluación objetiva de la consecución de los objetivos por parte de los alumnos durante el curso de Ciencia, Tecnología y Sociedad pueden ser:

- Identificar las características específicas de la ciencia, la técnica y la tecnología y reconociendo su interdependencia. Reconocer las relaciones existentes entre un logro científico o técnico relevante y el contexto social en el que se produce, identificando las necesidades y valores a los que responde.
- Valorar críticamente las relaciones existentes entre un logro científico o técnico relevante y el contexto social en el que se produce.
- Explicar las causas determinantes que, en un momento dado, han supuesto el abandono o el retraso en la aplicación de algún descubrimiento científico o desarrollo tecnocientífico relevante.

³ Al proponer aquellas pruebas que se consideren más adecuadas para establecer el calificación del período de Evaluación o final del curso, hay que tener en cuenta:

- Que deben adecuarse a las características del grupo y a la materia estudiada.
- Que debe indicarse previamente la puntuación parcial y global de los ejercicios o pruebas.
- que son comprendidas e interpretadas adecuadamente por los alumn@s.

Que se atienden escrupulosamente a lo establecido en la Orden de 28 de Agosto de 1995 (BOE 20/9/95) por la que se regula el procedimiento para garantizar el derecho de los alumn@s de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato a que su rendimiento escolar sea evaluado conforme a criterios objetivos, con especial referencia a los mínimos exigibles, publicación anticipada de los mismos, solicitud de aclaraciones, atención a posibles reclamaciones y/o revisión de los instrumentos de calificación.

- Exponer los hitos relevantes de la evolución de un ámbito concreto del desarrollo tecnocientífico, indicando las principales consecuencias sociales derivadas de los mismos.
- Analizar los rasgos que caracterizan el grado de desarrollo tecnológico de una sociedad determinada, a partir de un conjunto de datos significativos.
- Analizar y enjuiciar críticamente las posibilidades y limitaciones de la tecnociencia en la búsqueda de soluciones a los problemas más acuciantes de la humanidad.
- Formular preguntas y plantear problemas de carácter filosófico sobre algunas dimensiones de la actividad tecnocientífica, proporcionando respuestas argumentadas y sometiéndolas a debate.
- Argumentar y debatir acerca de los derechos de los ciudadanos a estar informados y participar en la toma de decisiones políticas sobre la investigación y las aplicaciones tecnocientíficas, tomando como referencia un caso concreto de relevancia social.
- Elaborar un proyecto sobre las aplicaciones de un tecnocientífico relevante en el mundo actual, evaluando críticamente sus consecuencias sociales, laborales, económicas y medioambientales.

b) Contenidos mínimos a evaluar.

- El entramado Socio - tecno – científico, características generales.
- Dado un sistema tecnológico, identificación, análisis y valoración de:
 - Variables de entrada
 - Variables de salida
 - Retroalimentaciones
 - Mecanismos de control.
 - Impactos.
- Características generales de las técnicas que hemos considerado como dominantes a lo largo de la historia:
 - la agricultura, la escritura, la ciudad, el transporte, la iglesia, la imprenta, el telescopio, el reloj, la máquina de vapor y el átomo.
- Variables generales en la implicación entre la ciencia, la técnica y la sociedad.

c) Criterios de calificación

De cara a emitir una calificación con el mayor rigor posible y manteniendo una exigencia de objetividad fundamental en el desarrollo de cualquier práctica educativa, las valoraciones numéricas seguirán el siguiente esquema:

Estos indicadores serán comprobados empíricamente en el seguimiento de las siguientes variables:

Participación activa y positiva en las actividades diseñadas:

- Respeto hacia los compañeros, el material, la propia asignatura y el profesor.
- Aportación de materiales a iniciativa propia.

- Realización de los trabajos en grupo y proyectos de investigación requeridos.

Participación en el foro y comunicación telemática:

- Cada alumno deberá realizar las participaciones en el foro y a través del correo electrónico mínimas explicitadas en las actividades de cada tema.
- Las participaciones a través de ambos sistemas deberán estar identificadas con el Nombre y los Apellidos del alumno y la dirección de correo electrónico desde la que se participa.
- Los contenidos de la participación en el foro deberán ser relevantes con el contenido que se esté tratando y deberán ser respetuosas con las participaciones de los demás miembros del foro.
- Reflejo tanto de las actividades que podríamos llamar de aula o teóricas y como las de carácter práctico y de investigación:
- Las comunicaciones tanto del foro como a través del correo electrónico podrán contener: explicaciones (resúmenes de las explicaciones, definiciones, mapas conceptuales y/o esquemas, etc. utilizados en clase).
- Las intervenciones serán en todo caso objeto de evaluación y algunas, que así lo requieran de corrección pública a través del foro o en la propia clase.
- Las intervenciones deberán reflejar los materiales aportados a iniciativa de los *alumn@s*.

Realización positiva de las pruebas de carácter objetivo y exámenes.

- Los exámenes o pruebas objetivas que realicemos será sobre los contenidos mínimo. Estos se podrán a disposición de los *alumn@s* en un conjunto de fotocopias. Cada *alumn@* deberá hacerse con un juego de apuntes propio.

La evaluación numérica de los indicadores reseñados será según la siguiente distribución porcentual:

- 50% de la nota para pruebas diseñadas, informes, trabajos y proyecto individuales y/o de grupo.
- 30% de la nota para las participaciones de los alumnos en la comunicación telemática.
- 20% de la nota para la participación y el trabajo del *alumn@* en el aula.

La calificación en la prueba de Septiembre se realizará sobre una prueba objetiva única que serán tomada como el 100% de la nota. La prueba se realizará sobre los contenidos mínimos reflejados en el punto anterior.

d) Actividades de recuperación.

El diseño de actividades de recuperación del proceso de enseñanza/aprendizaje de *l@s alumn@s* serán:

- Ejercicios de carácter comprensivo que ponga en juego todos o la mayoría de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la materia impartida, como:
 - Un trabajo monográfico.
 - Pruebas abiertas o cerradas de carácter global.
- Plantear actividades que impliquen al *alumn@* en su propia evaluación, planteando situaciones de autoevaluación, que la posibiliten.

6. Actividades complementarias y extraescolares.

Aunque el número de actividades extraescolares pudiera ser interminable en un asignatura como esta, la propia dinámica del curso suele imponer el ritmo, adecuación y realización de las mismas.

- Podría ser de especial interés el realizar visitas a los lugares adecuados donde se pudieran conocer las realidades y problemas referidos a los temas relacionados con las implicaciones CTS.
- Dar un paseo, por nuestra ciudad consumista, analizando los distintos tipos de intervenciones técnicas humanas (artefactos, sociofactos, simbolismos), los impactos que las mismas van dejando, los indicios de evolución histórica de las técnicas observadas y la convivencia de técnicas desarrolladas en distintas épocas históricas. Vista a los centros de intercambio de bienes (bancos, comercios, etc.), a los centros de poder y organización social (ayuntamiento, policía municipal).
- En otro orden de cosas y para observar de una forma eficaz la historia de la evolución técnica de dos sectores fundamentales para la región sería interesante la visita al museo de la minería y al del ferrocarril.

7. Temas transversales

El desarrollo de las dimensiones transversales de la enseñanza

Un proceso educativo enriquecedor debe trascender el ámbito de una disciplina concreta, como puede ser la Ciencia, tecnología y sociedad, y perseguir además unos objetivos formativos de otra naturaleza.

La materia Ciencia, tecnología y sociedad ofrece grandes posibilidades para el tratamiento de ciertas dimensiones transversales del proceso de la enseñanza, pues se trata de una materia de contenido conceptual heterogéneo que reúne muchos aspectos de valores y actitudes, en relación con la ciencia y la técnica, pero también con el entorno social.

El proyecto que presentamos permite el trabajo de una serie de temas transversales cuyas posibilidades de tratamiento se resumen a continuación.

a) Educación ambiental

Tres son los tópicos a tratar, a lo largo de todo el curso, en relación con este tema transversal. En primer lugar, el impacto ambiental de las actividades humanas en el campo de la tecnología, que es objeto de estudio en diversos puntos del programa. En segundo lugar, la evolución histórica de la acción humana sobre la naturaleza. Por último, los aspectos más actuales de los problemas que afectan al medio ambiente, que también se estudian en distintos apartados. Se trata, fundamentalmente, de relacionar la acción humana, sus avances tecnocientíficos, con el medio ambiente, y describir qué efectos ha producido esta interacción.

b) Educación para la salud

Esta dimensión transversal tiene, en Ciencia, tecnología y sociedad, un valor formativo que radica en el estudio de la evolución del conocimiento biológico y médico, en la historia de la medicina y en el descubrimiento de las principales teorías y técnicas médicas. Una actitud a destacar es la valoración del avance médico y el reconocimiento de las aportaciones del pasado, con relación a los instrumentos y técnicas de las que disponían en el momento.

c) Educación para el consumo

La disponibilidad de recursos naturales y sus posibilidades de aprovechamiento se tratan en diferentes puntos del programa, en distintas épocas históricas, analizando las repercusiones en el medio. Del estudio de la disponibilidad histórica de estos recursos deben desprenderse una serie de ideas que orienten a l@s alumn@s hacia un consumo responsable y a la valoración crítica de sus actos en una sociedad de consumo como la actual.

d) Educación para la paz

Dos importantes valores emanan del tratamiento de este tema transversal en Ciencia, tecnología y sociedad. En primer lugar, la apreciación de la cooperación en el campo científico y tecnológico. En segundo lugar, la dualidad de efectos de la aplicación de la tecnociencia al campo militar: un efecto negativo (el desarrollo de armas cada vez más potentes, que causan importantes estragos en la población) y un efecto positivo (la aplicación de los conocimientos adquiridos en la construcción de armas a otros campos tecnológicos pacíficos).

e) Educación para la convivencia

Fomentar una actitud crítica en la que se valore en su justa medida las aportaciones de la tecnociencia, de las implicaciones sociales que tienen, las modificaciones sociales que generan; el desarrollo de una actitud de compromiso ante los retos tecnocientíficos de la sociedad actual. La cooperación científica y técnica, así como la sana competencia existente entre equipos de investigación, en un entorno de respeto y valoración de las opiniones de los demás, es un buen punto de partida para abordar la educación para la convivencia.

f) Educación no sexista

Es cierto que, a lo largo de la historia, los descubrimientos tecnocientíficos han sido realizados, fundamentalmente, por los hombres, aunque hay claros ejemplos de mujeres que han aportado grandes teorías e importantes descubrimientos a la tecnociencia. Rastrear las causas históricas de esa disparidad, ver las imposiciones sociales, antropológicas, tecnocráticas que la generaron será uno de los pilares en el desarrollo de la presente programación. Aunque la situación está cambiando y en el momento actual la presencia de la mujer en los programas de I+D es equiparable a la del hombre y su intervención en prácticamente todas las líneas de investigación actuales y su implicación total en la ciencia sigue siendo necesario que este hecho se refleje en el enfoque didáctico. La apreciación de la labor femenina en la ciencia y el reconocimiento de la igualdad hombre-mujer son también objetivos importantes de Ciencia, tecnología y sociedad.