

Tecnología, Informática y Sociedad. Plan de Curso.

Joaquín Luque Rodríguez
Departamento de Tecnología Electrónica

1. Objetivos

La penetración que la cultura científica y tecnológica tiene en las sociedades contemporáneas es innegable. La ciencia y la tecnología impregnan, hasta los más mínimos detalles, nuestra forma de estar en el mundo. Y esta penetración científico-técnica no se produce sólo en los ámbitos de las propias teorías científicas o en el de los artefactos tecnológicos de los que nos valemos. La ciencia y la tecnología están condicionando fuertemente todos los aspectos del hombre y de la sociedad y, en particular, su forma de ver y entender el mundo.

En este mismo sentido, la informática se constituye en paradigma de la nueva tecnología con inmensas repercusiones humanas y sociales. Los futuros ingenieros en esta disciplina, no sólo deben saber cómo construir sus artefactos informáticos de la mejor manera posible sino que, si se quiere integrar la actividad profesional en una visión humana de la realidad, deben tener también en cuenta otros factores. Un futuro ingeniero en informática debería ser consciente de las limitaciones conceptuales de su disciplina, de sus repercusiones humanas y sociales, y de los valores éticos que la sustentan.

El objetivo de esta asignatura es proponer un foro de reflexión sobre los anteriores aspectos. Si algo le sobra a un ingeniero son certezas y, por tanto, aquí se sembrarán dudas. Más que dar respuestas, se tratará de plantear interrogantes, haciendo consciente al futuro titulado de los problemas que su actuación profesional lleva implícitos. Las respuestas de otros autores a los problemas planteados se utilizarán como punto de referencia sobre el que reflexionar, sin tratar de alcanzar soluciones únicas y definitivas sino, más bien, ayudar al alumno a darse sus propias respuestas.

Aunque son muchos los aspectos humanos y sociales relacionados con la ciencia, la tecnología y la informática, se desarrollarán especialmente aquellos temas que se han considerado más inquietantes. El primero de ellos hace referencia al problema del conocimiento en ciencia y tecnología, con sus éxitos y limitaciones, y, particularmente, al problema del conocimiento artificial. La segunda cuestión se refiere a las repercusiones que tiene el uso de la tecnología sobre la sociedad, tratando especialmente el problema de las relaciones entre tecnología y empleo.

2. Metodología

En una asignatura optativa como la que nos ocupa, no se puede saber de forma exacta el número de alumnos que se matricularán, por lo que la metodología propuesta podría

sufrir modificaciones si el número de alumnos lo permite. Previendo un número elevado de alumnos por clase y, teniendo en cuenta las limitaciones materiales y humanas existentes, han de proponerse necesariamente metodologías de trabajo de tipo clásico: abundancia de clases teóricas y algunas clases de comentarios y actividades prácticas. No obstante, se intentará dentro de lo posible invertir esa tendencia. Para ello, en las clases teóricas se expondrán los puntos más importantes de los temas, se orientará a los alumnos hacia la bibliografía más adecuada y se resolverán las dudas de carácter general que hayan podido surgir en el estudio del mismo. Además se propondrán una serie de actividades de tipo práctico que complementarán la formación del alumno en ese tema. Durante las clases se darán algunas indicaciones para la realización de dichas actividades y se resolverán las cuestiones más importantes que se hayan planteado en su resolución. Adicionalmente, se potenciarán cuantos trabajos, estudios monográficos, actividades prácticas, resolución de casos, etcétera, quieran realizar los alumnos, tanto de modo individual como colectivo, previo acuerdo con el profesor.

3. Método de evaluación

El aprovechamiento de cada alumno se evaluará mediante un examen único en el que se plantearán cuestiones relativas a las clases teóricas y a las actividades prácticas obligatorias. El número de estos exámenes será el mismo que el de las convocatorias oficiales. No obstante, y de forma excepcional, al final del segundo cuatrimestre, y siempre que la organización del centro lo autorice (fechas y aulas), se realizará otro examen que, aún sin carácter oficial, permita a los alumnos aprobar la asignatura en la segunda convocatoria del año sin necesidad de esperar a Septiembre.

Dos de las actividades prácticas propuestas tendrán carácter obligatorio lo cual se indica más adelante en el propio programa de actividades. El resto de las mismas tendrá carácter voluntario, así como todos aquellos trabajos que el alumno desee realizar y presentar al profesor. Para ello, y siempre que el volumen de los mismos no sea excesivo, se mantendrán entrevistas cortas que permitan orientar los mismos y evaluar el aprendizaje realizado.

Se considera importante la capacidad de expresión y presentación, tanto oral como escrita, de las ideas, conocimientos y actividades de los alumnos dentro del contexto de la asignatura. Cada convocatoria se calificará en base a:

- un examen (EXAM), que constará de una parte relacionada con los aspectos teóricos y prácticos de la materia;
- las actividades prácticas obligatorias (PRAC); y
- de una serie de trabajos y actividades prácticas voluntarias (VOL).

Cada una de estas partes se evaluará independientemente de 0 a 10. La nota final de cada convocatoria se obtendrá de la expresión:

$$\text{NOTA CONVOCATORIA} = 0.7 * \text{EXAM} + 0.3 * \text{PRAC} + 0.3 * \text{VOL}$$

con un máximo de 10 puntos.

4. Programa

El programa propuesto para la asignatura toma la forma de una introducción, una serie de 9 temas y un apéndice, para cada uno de los cuales se detallan la guía didáctica y buena parte del documento de trabajo/estudio. Sin embargo, de este último documento se han omitido, por razones de espacio, la información específica que será suministrada a los alumnos, los ejercicios y problemas propuestos y/o resueltos, las referencias bibliográficas a artículos, las preguntas de autoevaluación y el glosario de nuevos términos. Dicha información será facilitada a lo largo del curso.

En cuanto a la guía didáctica conviene señalar que dos de los apartados que contiene, los referidos a las orientaciones metodológicas y a los criterios de evaluación, son comunes a la mayoría de los temas por lo que, a continuación, se recogen de manera general para todos ellos:

a) Orientaciones metodológicas. Para la preparación de cada uno de los temas se recomienda la siguiente metodología:

- Lectura previa del tema de acuerdo con las fuentes básicas de referencia.
- Asistencia a clase planteando las dificultades encontradas.
- Estudio en profundidad de las fuentes básicas de referencia.
- Realización de los ejercicios y actividades prácticas propuestos.
- En caso de disponer de las soluciones a estos ejercicios y prácticas contrastarlos con los elaborados por el propio alumno.
- Consulta de las fuentes complementarias de ampliación.
- Comprobación del nivel alcanzado mediante la realización de las preguntas de autoevaluación y la comprensión de los nuevos términos introducidos en el tema, tal como se recogen en el glosario.

b) Criterios de evaluación. Cada uno de los temas se evaluará mediante:

- Cuestiones y/o temas teóricos relativos a las fuentes básicas de referencia.
- Ejercicios y problemas similares a los propuestos para la preparación del tema o a los que aparecen en las fuentes básicas de referencia.
- Preguntas relativas al desarrollo de los prácticas propuestas.
- Memoria de las actividades prácticas propuestas.

Con estas puntualizaciones no queda sino exponer el temario propuesto, primero de forma global y, a continuación, detallando sus aspectos principales:

Introducción

1. El conocimiento y sus tipos
2. Evolución del conocimiento científico
3. Estructura y problemas del conocimiento científico
4. Evolución del conocimiento técnico
5. Estructura y problemas del conocimiento técnico
6. Límites del conocimiento
7. Conocimiento artificial
8. Tecnología y trabajo

9. Reflexiones desde la tecnología
Apéndice: Perfiles profesionales de la Ingeniería Informática

INTRODUCCIÓN.

A) Guía didáctica.

1) Objetivos. Con este tema se pretende un doble objetivo. Por una parte presentar al alumno una idea panorámica sobre lo que constituye la disciplina y los conceptos fundamentales de la misma. Por otro se presenta la asignatura, tanto en sus contenidos como en su metodología y plan de trabajo.

2) Contenido.

Introducción

- Justificación
- Objetivos
- Estructura
- Contenido
- Aspectos metodológicos

B) Documento de trabajo/estudio.

1) Fuentes básicas de referencia. Sólo al terminar el desarrollo de la materia se tendrá una buena visión de conjunto de la misma. Los capítulos introductorios de muchas de las referencias bibliográficas incluyen parcialmente las cuestiones desarrolladas en este tema. Aún siendo conscientes de sus limitaciones pueden consultarse las introducciones e índices de [MORI], [MCGI] y [MITC].

2) Ejercicios y prácticas.

- Reflexionar y manifestar por escrito la opinión que el alumno sostiene sobre el papel de la Ciencia, la Tecnología y, más específicamente, la Informática en las sociedades de nuestros días.
- Analizar los resultados de otros trabajos de campo sobre la imagen de la Ciencia, Tecnología e Informática en la población.

3) Fuentes complementarias de ampliación. Para una panorámica algo más detallada de lo que abarca la reflexión sobre la tecnología pueden consultarse [MITC] y [MEDIA].

TEMA 1. EL CONOCIMIENTO Y SUS TIPOS.

A) Guía didáctica.

1) Objetivos. En este tema se pretende que el alumno adquiera los primeros conceptos sobre el problema del conocimiento. Se exponen brevemente algunos conceptos básicos y se hace un repaso de diferentes teorías clásicas del conocimiento, exponiendo a continuación un modelo de la estructura del conocimiento que pueda englobar el conocimiento artificial. Se busca también que el alumno sea consciente de la existencia de formas de conocimiento no científico que pueden tener gran riqueza y utilidad. Por último se presenta el concepto de verdad en sus diferentes acepciones, así como la relación entre ésta y el conocimiento.

2) Contenido.

El conocimiento y sus tipos

1. Concepto de conocimiento
2. Teorías del conocimiento
3. Estructura del conocimiento
 - 3.1. El conocimiento según la complejidad del sujeto
 - 3.2. El conocimiento según su intimidad al sujeto
 - 3.3. El conocimiento según su campo de especialización
4. Tipos de conocimiento
 - 4.1. El conocimiento mítico
 - 4.2. El conocimiento religioso
 - 4.3. El conocimiento artístico
 - 4.4. El conocimiento filosófico
 - 4.5. El conocimiento científico
 - 4.6. El conocimiento técnico
5. Conocimiento y verdad
 - 5.1. Concepto de verdad
 - 5.2. Fundamento del conocimiento

B) Documento de trabajo/estudio.

1) Fuentes básicas de referencia. Como bibliografía general para el tema se sugiere [MORI]. Los conceptos sobre conocimiento y verdad pueden consultarse en un buen diccionario filosófico, como por ejemplo [FERR]. Por último, las diferentes teorías del conocimiento pueden encontrarse en cualquier manual de filosofía, entre los que se sugiere por su carácter introductorio [GARC].

2) Ejercicios y prácticas.

- Elaborar un resumen de los conceptos de teoría del conocimiento manejados en el tema.
- Hacer un esquema con las características y diferencias de las principales doctrinas clásicas sobre el conocimiento. Manifestar la opinión personal que cada una de ellas sugiere al alumno y plantear opiniones personales.
- Desarrollar una sinopsis del modelo de estructura del conocimiento desarrollado en el tema. Comentar la visión personal del alumno sobre el modelo, completándolo o modificándolo si lo cree necesario.

- Discutir ejemplos y experiencias personales sobre diferentes formas de conocimiento.
 - Lectura y comentario del siguiente texto:
 - [MORI]: *El método. El conocimiento del conocimiento.*
- 3) Fuentes complementarias de ampliación. Las características del conocimiento mítico pueden encontrarse en el capítulo 8 de [MORI] y, de forma mucho más ampliada en las obras de Claude Lévi-Strauss (por ejemplo *Mitológicas*) o de Mircea Eliade (por ejemplo *Aspects du mythe*). Una ampliación sobre las características del conocimiento religioso puede encontrarse en los capítulos 1 al 5 de [OTTO]. Por su parte el conocimiento artístico puede desarrollarse en el capítulo 10 de [TATA]. Por último la forma de conocimiento filosófico puede ampliarse por el capítulo 1 de [MORI] o por el capítulo 3 del muy interesante trabajo de Ortega [ORTEb].

TEMA 2. EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO.

A) Guía didáctica.

1) Objetivos. En este tema se pretende que el alumno conozca los hitos más importantes del desarrollo del conocimiento científico de la modernidad. Aunque son muchas las posibles ciencias a tratar, y muchos los episodios que se podrían discutir, se han seleccionado aquellas disciplinas y sucesos que han tenido un mayor impacto en la forma en la que el hombre de hoy entiende el mundo.

2) Contenido.

Evolución del conocimiento científico

1. Evolución del conocimiento en la Física
2. Evolución del conocimiento en la Matemática
3. Evolución del conocimiento en la Biología

B) Documento de trabajo/estudio.

1) Fuentes básicas de referencia. Son muchas las posibles fuentes para este tema. Puede utilizarse cualquier manual de historia de la ciencia, entre los que se sugiere [TATO].

2) Ejercicios y prácticas.

- Lectura y comentario de alguno de los siguientes textos:
 - [HEIS]: *La imagen de la naturaleza en la física actual.*
 - [WEIN]: *Los tres primeros minutos del Universo.*
 - [KLIN]: *Matemáticas. La pérdida de la certidumbre. (Obligatoria)*
 - [SCHR]: *¿Qué es la vida?.*
 - [DAWK]: *El gen egoísta.*
 - [MORR]: *El mono desnudo.*

3) Fuentes complementarias de ampliación. Para una descripción general del estado actual de la ciencia puede consultarse la guía editada por la UNESCO [UNES]. Para tener una visión actualizada del mundo según la física actual véase [HEIS], que puede ser complementada por [WEIN] para tener una visión científica del origen del universo. Si se desea profundizar en los

inquietantes problemas planteados por la evolución del conocimiento matemático se sugiere [KLIN]. Para profundizar en la visión actual que la ciencia tiene de la vida pueden consultarse [SCHR] y [DAWK]. Por último, para situar al hombre dentro de esta visión científica del mundo consúltese [MORR].

TEMA 3. ESTRUCTURA Y PROBLEMAS DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO.

A) Guía didáctica.

1) Objetivos. Una vez descrito en el tema anterior la evolución y situación actual del conocimiento científico, se trata en este tema de plantear cuál es la estructura de dicho conocimiento y cuestionarnos su grado de validez. Para ello se empieza describiendo un modelo clásico del método científico, describiendo conceptos como los de observación, explicación, predicción, teoría, etc. A continuación se ataca este optimismo ortodoxo y se plantean diversos problemas que debe afrontar un conocimiento científico. Se trata también de exponer en este tema el papel que juegan las ciencias formales en el conocimiento científico y, en concreto, el papel de la informática como ciencia formal.

2) Contenido.

Estructura y problemas del conocimiento científico

1. El método científico
 - 1.1. Hipótesis
 - 1.2. Ley
 - 1.3. Teoría
 - 1.4. Observación
 - 1.5. Inducción
 - 1.6. Explicación
 - 1.7. Predicción
 - 1.8. Contrastación
 - 1.9. Resolución de problemas
2. Problemas del método científico
 - 2.1. El problema de la observación
 - 2.2. Objetividad y relativismo
 - 2.3. Realismo e instrumentalismo
 - 2.4. El papel de las ciencias formales

B) Documento de trabajo/estudio.

1) Fuentes básicas de referencia. Este tema es clásico en buena parte de la bibliografía sobre filosofía y metodología de la ciencia., por lo que su preparación no entraña especiales dificultades. Merece la pena destacar entre ellos el manual de Bunge [BUNG] en el que se hace una exposición sistemática muy adecuada.

2) Ejercicios y prácticas.

- Resumir, comentar y discutir el modelo de metodología científica expuesto en el tema.
- Plantear un esquema de los problemas del conocimiento científico aportando la

- visión personal de cada uno de ellos.
- Discutir y comentar el papel de la informática como ciencia formal, apoyando o negando tal carácter.

3) Fuentes complementarias de ampliación. Para el problema de la observación puede consultarse el capítulo 6 de [BROW]. La objetividad y el relativismo encuentran un adecuado tratamiento en el capítulo 1 de [NEWT]. Las visiones realista e instrumentalista de la ciencia se discuten en los capítulos 10 y 11 de [GEYM]. Por último, para el papel de las ciencias formales se sugiere consultar la voz "Matemáticas" en [FERR].

TEMA 4. EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO TÉCNICO.

A) Guía didáctica.

1) Objetivos. En este tema se presenta una descripción histórica de la evolución de la técnica presentando sobre todo el desarrollo y situación en los últimos cien años. Se pretende que el alumno tome conciencia de que la técnica forma parte de un proceso histórico en el que, sólo en épocas recientes, ha tomado un papel preponderante como elemento condicionante de la forma de ser y desenvolverse de las sociedades humanas.

2) Contenido.

Evolución del conocimiento técnico

1. Etapas del desarrollo tecnológico
2. Evolución de las tecnologías materiales
3. Evolución de las tecnologías energéticas
4. Evolución de las tecnologías de la información
5. Evolución de las tecnologías médicas

B) Documento de trabajo/estudio.

1) Fuentes básicas de referencia. Para tener una referencia sobre la evolución del conocimiento técnico puede consultarse cualquier buen manual de la historia de la técnica, entre los que se sugiere [DERR].

2) Ejercicios y prácticas.

- Lectura y comentario de alguno de los siguientes textos
 - [MUMF]: *Técnica y Civilización*.
 - [ORTEa]: *Meditación de la técnica*.
- Seleccionar y desarrollar la historia de alguna técnica concreta (por ejemplo el teléfono, el automóvil, la imprenta, etc.).

3) Fuentes complementarias de ampliación. Si se desea una visión de "autor" sobre la evolución de la técnica, es decir, una estructuración de la historia de la técnica que se ajuste a un determinado modelo conceptual, pueden consultarse dos clásicos sobre la materia como son [MUMF] y [ORTEa].

TEMA 5. ESTRUCTURA Y PROBLEMAS DEL CONOCIMIENTO TÉCNICO.

A) Guía didáctica.

1) Objetivos. Este tema se plantea clarificar, en primer lugar, conceptos básicos sobre qué son la técnica y la tecnología, qué características tienen y cuáles son sus relaciones con la ciencia. Además se adentra en la discusión de algunos de los problemas asociados a la técnica, como es el de si tiene o no sentido hablar de progreso, así como las peculiaridades del conocimiento técnico y, en concreto, del *know-how*. Por último se discute hasta qué punto puede hablarse de técnicas formales y el papel de la informática como técnica.

2) Contenido.

Estructura y problemas del conocimiento técnico

1. Caracterización de la técnica y la tecnología
2. Relación entre ciencia y tecnología
 - 2.1. Aspectos generales de la relación ciencia-tecnología
 - 2.2. Desde el siglo XVII hasta comienzos del XIX
 - 2.3. El siglo XIX
 - 2.4. El siglo XX
3. Características de la ciencia y la tecnología actuales
 - 3.1. Productos
 - 3.2. Instalaciones
 - 3.3. Recursos
 - 3.4. Personal
4. El problema del progreso
5. El conocimiento técnico
6. Las técnicas formales

B) Documento de trabajo/estudio.

1) Fuentes básicas de referencia. Para la caracterización de la técnica y la tecnología puede verse el capítulo 1 de [VOLT]. Los distintos aspectos de la relación entre ciencia y tecnología pueden hallarse en el capítulo 2 de [MCGI], mientras que en el capítulo 3 del mismo libro puede encontrarse una buena descripción de las características de la ciencia y la tecnología actuales. Algunos aspectos del problema del progreso se recogen en el capítulo 1 de [VOLT]. Para tener una referencia sobre las peculiaridades del conocimiento técnico véase el capítulo 2 de [QUIN].

2) Ejercicios y prácticas.

- Elaborar un resumen con las diferentes acepciones de los términos técnica y tecnología, discutiendo cuál de ellos parece más apropiado para nuestros propósitos.
- Resumir las distintas posturas que definen la relación entre ciencia y tecnología.
- Elaborar un resumen de la idea de progreso en diversos autores clásicos, tratando de discutir y comparar sus opiniones y ofreciendo finalmente una opinión personal.

- Detallar las peculiaridades y estructura que tiene el conocimiento técnico.

3) Fuentes complementarias de ampliación. En los capítulos 1, 7 y 8 de [VINC] puede encontrarse un modelo detallado del conocimiento técnico. El problema del progreso, afirmándolo, negándolo o cuestionándolo, puede encontrarse en numerosos pensadores. Entre otros se sugiere el capítulo 4 de [ORTEC].

TEMA 6. LÍMITES DEL CONOCIMIENTO.

A) Guía didáctica.

1) Objetivos. A lo largo de los temas anteriores ya se han ido sembrando dudas sobre las capacidades del conocimiento en general, y del conocimiento científico-técnico en particular. En este tema se pretende enfrentar al alumno de manera sistemática con el hecho de la limitación del conocimiento, rebajando unos cuantos grados el "optimismo técnico" en el que nos desenvolvemos. Estos límites se plantearán en tres etapas: en el conocimiento en general; en el conocimiento científico, con especial hincapié en el problema del determinismo; y, por último, en el conocimiento tecnológico. No obstante el tema no se plantea sustituir la razón por la sinrazón, sino tomar conciencia de los límites de la razón científica y técnica, por lo que el tema terminará con la aceptación del conocimiento limitado.

2) Contenido.

Límites del conocimiento

1. Límites genéricos del conocimiento
2. Límites del conocimiento científico
3. El problema del determinismo
 - 3.1. Concepto y clases de determinismo
 - 3.2. Argumentos contra el determinismo científico
 - 3.3. Determinismo metafísico
4. Límites del conocimiento tecnológico
 - 4.1. Los límites de la tecnología
 - 4.2. Límites del conocimiento operacional
5. Condenados a conocer

B) Documento de trabajo/estudio.

1) Fuentes básicas de referencia. El capítulo de conclusiones de [MORI] constituye una buena referencia para tratar los límites genéricos del conocimiento. Los límites científicos pueden verse bien resumidos y estructurados en [MOST]. Para un análisis detallado del problema del determinismo véase [POPP]. En [LUQU] se realiza una descripción resumida de los límites del conocimiento tecnológico.

2) Ejercicios y prácticas.

- Describir y resumir los límites genéricos del conocimiento.
- Enumerar, ampliando en lo posible, los límites científicos del conocimiento.
- Resumir las ideas y argumentos de Popper contra el determinismo científico.

- Enunciar y comentar los límites del conocimiento tecnológico.
- Describir la opinión personal sobre las capacidades y limitaciones del conocimiento, así como de la confrontación del conocimiento con otros valores tales como la felicidad, la solidaridad, etc.
- Lectura y comentario del siguiente texto:
 - [SHEL]: *Frankenstein*. (Obligatorio)

3) Fuentes complementarias de ampliación. La discusión de los límites del conocimiento forma también parte de las diferentes teorías del conocimiento que pueden encontrarse en cualquier manual de filosofía, entre los que se sugiere por su carácter introductorio [GARC]. Si se quiere profundizar en los límites éticos del conocimiento puede verse [SHAT].

TEMA 7. CONOCIMIENTO ARTIFICIAL.

A) Guía didáctica.

1) Objetivos. Uno de los tópicos asociados al desarrollo de la informática es la de su capacidad de crear conocimiento artificial o máquinas pensantes. En este tema se trata de plantear el problema y discutir algunas de las respuestas que ha recibido desde diferentes escuelas de pensamiento. El objetivo del tema no es tanto dar una respuesta cuanto ofrecer un abanico de tentativas de respuestas para que el alumno tenga una opinión más profunda sobre la cuestión, tanto se decante ésta en un sentido positivo como negativo.

2) Contenido.

Conocimiento artificial

1. El problema del conocimiento artificial
2. La naturaleza de lo mental
 - 2.1. El problema ontológico (mente-cuerpo)
 - 2.2. Dualismo
 - 2.3. Materialismo reductivo
 - 2.4. materialismo eliminativo
 - 2.5. Conductismo
 - 2.6. Funcionalismo
 - 2.7. Resumen de teorías sobre la naturaleza de lo mental
3. El problema de otras mentes
 - 3.1. Descripción del problema
 - 3.2. La solución analógica
 - 3.3. La solución conductista
 - 3.4. La solución instrumentalista
4. ¿Pueden pensar las máquinas?

B) Documento de trabajo/estudio.

1) Fuentes básicas de referencia. El problema del conocimiento artificial puede verse reflejado en diversos artículos recogidos en el libro [ANDE], entre los cuales merece destacarse la

formulación clásica de Turing recogida en el capítulo 2. Una descripción sistemática sobre la naturaleza de lo mental puede encontrarse en el capítulo 2 de [CHUR]. El apartado 4.1 de ese mismo texto recoge de manera adecuada el problema de otras mentes.

2) Ejercicios y prácticas.

- Describir la definición de Turing de máquina inteligente.
- Desarrollar un esquema de las distintas escuelas de pensamiento sobre el problema de la naturaleza de lo mental.
- Resumir las distintas soluciones al problema de otras mentes.
- Desarrollar de manera razonada una opinión personal sobre la posibilidad de que las máquinas piensen, y en qué términos debe entenderse dicha afirmación.

3) Fuentes complementarias de ampliación. Una descripción de la posición materialista del problema de la mente puede verse en [CRIC]. Si se quiere una visión moderna no materialista de dicho problema puede consultarse [POPPb].

- Lectura y comentario de alguno de los siguientes textos
 - [CRIC]: *La búsqueda científica del alma.*
 - [POPPb]: *El yo y su cerebro.*

TEMA 8. TECNOLOGÍA Y TRABAJO.

A) Guía didáctica.

1) Objetivos. Entre las repercusiones más significativas de la tecnología contemporánea está su incidencia sobre el trabajo. Y además, en el caso de la informática, esta repercusión parece que es mucho más acusada. El objetivo de este tema es hacer plantear cuáles son las relaciones entre tecnología y trabajo para que el alumno pueda reflexionar sobre las implicaciones que ello puede tener en su desarrollo profesional.

2) Contenido.

Tecnología y trabajo

1. Visión histórica
 - 1.1. Las sociedades primitivas
 - 1.2. La revolución agrícola
 - 1.3. La revolución industrial
 - 1.4. Mejoras en la agricultura
 - 1.5. Mejoras en la industria
 - 1.6. Mejoras en los servicios
 - 1.7. La tecnología como creadora de empleo
2. Situación y perspectivas
3. Teorías económicas del desempleo
 - 3.1. Modelos de la relación entre tecnología y empleo
 - 3.2. La economía preclásica
 - 3.3. La economía clásica
 - 3.4. La doctrina neoclásica
 - 3.5. La escuela keynesiana
 - 3.6. Los estructuralistas

3.7. Conclusiones

B) Documento de trabajo/estudio.

1) Fuentes básicas de referencia. Una buena referencia para una visión histórica del problema lo constituyen los capítulos 9 y 10 de [VOLT] y los capítulos 8, 9 y 10 de [RIFK]. La situación actual y las perspectivas pueden verse en [FREM] y [CAST], pero sobre todo en los informes económicos que publican los gobiernos y otras instituciones. Por último, las teorías económicas del desempleo están bien resumidas en el capítulo 2 de [FREM].

2) Ejercicios y prácticas.

- Realizar un diagrama con las conexiones entre las distintas variables que inciden en la relación entre tecnología y empleo.
- Desarrollar un esquema con las principales teorías económicas sobre el desempleo.
- Realizar un estudio de diferentes informes económicos actuales que pongan de manifiesto la situación del empleo y su relación con la tecnología.

3) Fuentes complementarias de ampliación. Una descripción de la relación entre tecnología y empleo en las sociedades primitivas puede verse en el capítulo 12 de [HARR]. La revolución agrícola aparece también en dicha referencia o en el capítulo 8 de [VOLT]. Una descripción de la revolución industrial puede encontrarse en el capítulo 2 de [DERR] y en el capítulo 4 de [MUMF].

TEMA 9. REFLEXIONES DESDE LA TECNOLOGÍA.

A) Guía didáctica.

1) Objetivos. Como cierre de la asignatura se plantean en este tema una serie de conclusiones que quedan recogidas en los títulos de los tres primeros apartados del tema. Por último se intenta un ensayo de posicionamiento frente a la tecnología que sirva de punto de discusión y a la necesaria reflexión personal de cada alumno.

2) Contenido.

Reflexiones desde la tecnología

1. La tecnología no es ilimitada
2. La tecnología no es inocua
3. La tecnología no es neutra
4. Posición frente a la tecnología

B) Documento de trabajo/estudio.

1) Fuentes básicas de referencia. Como referencia básica para orientarse en la reflexión sobre la tecnología pueden utilizarse [MITC] y [MEDIA].

2) Ejercicios y prácticas.

- Reflexionar y manifestar por escrito la opinión que el alumno sostiene sobre el papel de la Ciencia, la Tecnología y, más específicamente, la Informática, en las sociedades de nuestros días, comparando estas opiniones con las manifestadas al principio del curso y poniendo de manifiesto en qué puntos la reflexión propiciada por la asignatura ha servido para consolidar o modificar las opiniones previas.
- Hacer un esquema de los principales problemas que plantea la reflexión sobre la tecnología y las principales líneas de pensamiento sobre el tema a la luz del texto:
 - [MITC]: *¿Qué es la filosofía de la tecnología?*

3) Fuentes complementarias de ampliación. Si se quiere profundizar sobre los aspectos éticos del desarrollo profesional en la ingeniería puede consultarse [MART]. Estos aspectos éticos referidos al campo de la informática se pueden encontrar en [JOHN] o en [FORE]. Por último en [MEDIB] aparece una selección de textos y autores clásicos en el campo de la reflexión sobre la tecnología.

APÉNDICE: PERFILES PROFESIONALES DE LA INGENIERÍA INFORMÁTICA.

A) Guía didáctica.

1) Objetivos. En este apéndice se trata de ofrecer al alumno una panorámica que cubra los distintos aspectos de la profesión en la que está a punto de desembarcar.

2) Contenido.

APÉNDICE: Perfiles profesionales de la Ingeniería Informática

- Especialidades profesionales
- Niveles profesionales
- El mercado laboral de la Ingeniería Informática

B) Documento de trabajo/estudio.

1) Fuentes básicas de referencia. Como referencia fundamental para este tema debe consultarse el documento [CEPI] en el que se recoge la estructura de la profesión informática en Europa.

2) Ejercicios y prácticas.

- Establecer un esquema que recoja y resuma el modelo propuesto por CEPIS para la profesión informática.
- Comentar el modelo de CEPIS, eliminando, modificando o añadiendo si fuese necesario nuevos elementos.

3) Fuentes complementarias de ampliación. Con frecuencia aparecen en las revistas del sector

o en estudios económicos diversos, información sobre la situación y evolución de la profesión. Estas informaciones dispersas constituyen una buena fuente complementaria para el tema.

5.- BIBLIOGRAFIA.

- [ANDE] Alan Ross Anderson (Ed.): *Controversia sobre mentes y máquinas*. Ediciones Orbis.
- [BROW] Harold I. Brown: *La nueva filosofía de la ciencia*. Editorial Tecnos.
- [BUNG] Mario Bunge: *La investigación científica*. Editorial Ariel.
- [CAST] Cecilia Castaño Collado: *Tecnología, empleo y trabajo en España*. Alianza Editorial.
- [CEPI] CEPIS: *European Informatics Skills Structure*. Council of European Professional Informatics Societies (CEPIS).
- [CHUR] Paul M. Churchland: *Matter and Consciousness*. MIT Press.
- [CRIC] Francis Crick: *La búsqueda científica del alma*. Editorial Debate.
- [DERR] T. K. Derry, Trevor I. Williams: *Historia de la tecnología*. Editorial Siglo XXI.
- [DAWK] Richard Dawkins: *El gen egoísta*. Editorial Salvat.
- [FERR] José Ferrater Mora: *Diccionario de Filosofía*. Alianza Editorial.
- [FORE] Tom Forester, Perry Morrison: *Computer Ethics. Second Edition*. Editorial MIT Press.
- [FREM] Chris Freeman, Luc Soete: *Cambio tecnológico y empleo*. Editorial Fundación Universidad-Empresa.
- [GARC] Manuel García Morente: *Lecciones preliminares de Filosofía*. Editorial Porrúa.
- [GEYM] Ludovico Geymonat: *Límites actuales de la filosofía de la ciencia*. Editorial Gedisa.
- [HARR] Marvin Harris: *Introducción a la antropología general*. Alianza Universidad Textos.
- [HEIS] Werner Heisenberg: *La imagen de la naturaleza en la física actual*. Editorial Orbis.

- [JOHN] Deborah G. Johnson: *Computer Ethics. Second Edition*. Editorial Prentice Hall.
- [KLIN] Morris Kline: *Matemáticas. La pérdida de la certidumbre*. Editorial Siglo XXI.
- [LUQU] Joaquín Luque, Ramón Queralto: "Los límites del conocimiento tecnológico". *Novática*, Enero-Febrero, 1996, pp. 82-85.
- [MART] Mike W. Martin, Roland Schinzinger: *Ethics in Engineering. Second Edition*. Editorial McGraw-Hill.
- [MCGI] Robert E. McGinn: *Science, Technology, and Society*. Editorial Prentice-Hall.
- [MED Ia] Manuel Medina, José Sanmartín (ed.): *Filosofía de la tecnología*. Revista Anthropos, número 94/95. Editorial Anthropos.
- [MED Ib] Manuel Medina, José Sanmartín: *Tecnología, Ciencia, Naturaleza y Sociedad*. Revista Anthropos, Suplementos número 14. Editorial Anthropos.
- [MITC] Carl Mitcham: *¿Qué es la filosofía de la tecnología?*. Editorial Anthropos.
- [MORE] Manuel García Morente: *Lecciones preliminares de filosofía*. Editorial Porrúa.
- [MORI] Edgar Morin: *El método. El conocimiento del conocimiento*. Editorial Cátedra.
- [MORR] Desmond Morris: *El mono desnudo*. Editorial Orbis.
- [MOST] Jesús Mosterín: *Límites del conocimiento y de la acción*. Conferencia pronunciada en Sevilla el 15 de Abril de 1.996.
- [MUMF] Lewis Mumford: *Técnica y Civilización*. Alianza Universidad.
- [NEWT] W. H. Newton-Smith: *La racionalidad de la ciencia*. Editorial Paidós Studio.
- [ORTEa] José Ortega y Gasset: *Meditación de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía*. Alianza Editorial.
- [ORTEb] José Ortega y Gasset: *¿Qué es filosofía?*. Editorial Espasa Calpe.
- [ORTEc] José Ortega y Gasset: *La rebelión de las masas*. Editorial Espasa Calpe.
- [OTTO] Rudolf Otto: *Lo santo. Lo racional y lo irracional en la idea de Dios*. Alianza Editorial.

- [POPP] Karl R. Popper: *El universo abierto*. Editorial Tecnos.
- [POPPb] Karl R. Popper, John C. Eccles: *El yo y su cerebro*. Editorial Labor.
- [QUIN] Miguel Angel Quintanilla: *Tecnología: Un enfoque filosófico*. Editorial Fundesco.
- [RIFK] Jeremy Rifkin: *El fin del trabajo*. Editorial Paidós.
- [SCHR] Erwin Schrödinger: *¿Qué es la vida?*. Editorial Orbis.
- [SHAT] Roger Shattuck: *Forbidden knowledge*. Saint Martin's Press.
- [SHEL] Mary W. Shelley: *Frankenstein*. Editorial Edicomunicación.
- [TATA] Wladyslaw Tatarkiewicz: *Historia de seis ideas. Arte, belleza, forma, creatividad, mimesis, experiencia estética*. Editorial Tecnos.
- [TATO] René Taton (Dir.): *Historia General de las Ciencias*. Editorial Orbis.
- [UNES] UNESCO: *Informe Mundial sobre la Ciencia*. Editorial Santillana.
- [VINC] Walter G. Vincenti: *What engineers know and how they know it*. The John Hopkins University Press.
- [VOLT] Rudi Volti: *Society and Technological Change*. Third Edition. Saint Martin's Press.
- [WEIN] Steven Weinberg: *Los tres primeros minutos del Universo*. Editorial Salvat.