



www.cibereduca.com



**V Congreso Internacional Virtual de Educación
7-27 de Febrero de 2005**

REDISEÑO PRELIMINAR DE LA ASIGNATURA PROBLEMAS SOCIALES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA MEDIANTE LA TELEFORMACIÓN

*Raúl Coyula Pérez-Puelles**
*Concepción Carrillo de Albornoz Martínez***

*coyula@gest.cujae.edu.cu
** conchita@gest.cujae.edu.cu

**Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría
Ave. 114 No.1901, e/119 y 127, Marianao
Ciudad de La Habana, Cuba**

Resumen. Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología (PSCT) es una asignatura de pregrado que surgió después de la Segunda Guerra Mundial, al reconocerse la necesidad de ver a la ciencia y la tecnología como procesos sociales, y de fomentar la ética correspondiente en los futuros profesionales. Hoy se imparte en el mundo y, en nuestro país, todas las universidades tienen asignaturas de este tipo en los programas de sus carreras, con las adecuaciones necesarias a cada especialidad. Actualmente, su enseñanza en Cuba es, totalmente, presencial. Sin embargo, acorde con el programa nacional de modernización y ampliación de la educación, en el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE), se ha incrementado la aplicación de algunos elementos de educación a distancia (EaD) a diferentes asignaturas. Se ofrece el resultado del trabajo realizado durante los cursos 2002-2003 y 2003-2004, para PSCT, mediante la teleformación.

Palabras clave: Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología (PSCT), educación a distancia (EaD), NTIC, teleformación, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE), Cuba

Abstract. Social Problems of Science and Technology (SPST) is an undergraduate subject that appeared after the Second World War, when the necessity of seeing science and technology as social processes and to promote the corresponding ethics in the future professionals was recognized. Today it is taught through all the world and, in our country, all the universities have this subject in the programs of their careers, together with the necessary adequations to each specialty. At present, its teaching in Cuba is, totally, presential. Nevertheless, according to the national program for modernizing and enlarging the education, the application of some elements of teaching at distance (TaD) to different subject matters has been increased. The result of the work done during the courses 2002-2003 and 2003-2004, for SPST, by means of teleformation.

Key words: Social Problems of Science and Technology (SPST), teaching at distance (TaD), NTIC, teleformation, Higher Polytechnic Institute José Antonio Echeverría (ISPJAE, sp.), Cuba

Introducción

La Segunda Guerra Mundial fue sucedida, entre otras cosas, por la toma de conciencia de la humanidad sobre el impacto ambiental que la ciencia y la tecnología, enfocadas compartimentadamente, pueden causar (Gómez, 1998; Gil, 1996; Guerrero, 1996; Kox, 1996; Kox *et al.*, 1996).

Corregir la situación anterior significa reeducarnos, parte de lo cual implica la introducción de asignaturas de corte humanístico en las carreras científico-técnicas.

En consonancia con lo anterior, surgió, en los años setenta del siglo pasado, la asignatura de pregrado Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología (PSCT), para mostrar a la ciencia y la tecnología como procesos sociales y fomentar la ética correspondiente en los futuros profesionales (Núñez, 1999; López y González, 2002). Su campo de trabajo son los estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) (OEI, 2001 y 2003).

Hoy, PSCT se imparte en el mundo, donde se han cuestionado los métodos tradicionales de enseñanza por considerarse que tienden a la pasividad por parte del alumno al centrarse más en la transmisión de información por parte del profesor, por la necesidad actual de estudiar permanentemente ante la velocidad a que los conocimientos envejecen, así como de flexibilizar el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA), y debido a la explosión de matrícula en este nivel (Martínez, 2001; CUJAE-UCI, 2003; Salinas *et al.*, 2003; Hervás, 2003; Gil, 2003).

En nuestro país, todas las universidades tienen asignaturas de este tipo en los programas de sus carreras, con las adecuaciones necesarias a cada especialidad. Entre ellas, se encuentran las de ingeniería y arquitectura que se estudian en el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE), la institución de ciencias técnicas de mayor desarrollo en Cuba (<http://www.edu.cu>), cuyo trabajo en el campo de las Ciencias Sociales es muy reconocido, nacionalmente.

La sociedad cubana está inmersa en un programa para ampliar, profundizar y modernizar la educación. Para la educación superior, esto significa que las universidades han desbordado sus predios para extenderse a los municipios; se trabaja por incorporar a todos los jóvenes que han discontinuado sus estudios y dar acceso a los ya no tan jóvenes que quieran estudiar (la edad promedio de la población cubana y su calidad de vida están en ascenso), incluyendo la creación de la Universidad del Adulto Mayor; hay programas especiales para recalificar a trabajadores de sectores económicos que están reorientándose y redimensionándose, quienes continúan devengando sus salarios mientras duren sus estudios; se trata de formar estudiantes más autónomos, de transitar hacia un cambio de paradigma en el PEA, al centrar más el mismo en el último aspecto que en la transmisión de información por el profesor de manera, totalmente, presencial.

Ello ha conducido a la incorporación de los medios masivos de comunicación (ya hay dos canales educativos de cobertura nacional) y las NTIC a la educación para contribuir a su modernización, al preparar a los alumnos en su uso y permitirles mayor independencia, así como incrementar la flexibilidad del proceso docente; ayudar a asimilar la explosión de matrícula que tal programa

representa e intercambiar materiales y experiencias con los profesores de otras universidades cubanas y extranjeras.

El ISPJAE tiene condiciones para acometer el cambio metodológico señalado, toda vez que:

- Cuenta con alrededor de 1 500 computadoras de diferentes generaciones situadas en laboratorios docentes, fundamentalmente, los cuales están abiertos 24 horas de lunes a viernes, y una potente red interna (Intranet); y cada facultad y dependencia (entre ellas, la Dirección de Ciencias Sociales, que imparte PSCT a todo el Instituto), con la suya, todas las cuales están enlazadas a la primera. A esta red puede accederse, también, desde computadoras externas.
- Se están creando aulas especializadas provistas con computadoras, proyectores de video y TVs.
- Los programas, objetivos, diferentes materiales y artículos de la bibliografía de algunas asignaturas (entre ellas, las de Ciencias Sociales), están presentes en su Intranet desde hace varios cursos.
- Se han grabado clases en video tape, las cuales se usan como tele-clases en el circuito de TV interno del ISPJAE.
- Entre los centros que forman parte del ISPJAE está el Centro de Referencia para la Educación de Avanzada (CREA), con un importante trabajo metodológico, que lidera el cambio gradual del proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA), muestras de lo cual son varios cursos preparados en formato de CD con un nuevo modelo pedagógico, la creación de los Centros Virtuales de Recursos (CVR), la plataforma de gestión de conocimientos AprenDist (creada, conjuntamente, con el Centro de Estudios de Ingeniería de Software, del ISPJAE) y el Portal Educativo del ISPJAE.

En el ISPJAE, PSCT se imparte por 10 profesores, en total, de los cuales sólo los autores trabajan en este proyecto, actualmente, mientras los restantes han ofrecido una colaboración variable.

La asignatura consta de los bloques temáticos La ciencia y la tecnología como procesos sociales, Cambio tecnológico: Innovación y transferencia de tecnología, y Tecnología y medio ambiente, que se enseñan por medio de conferencias y seminarios, todos presenciales. Las primeras se dictan por el profesor con un nivel variable de uso del PowerPoint, en dependencia del tema y las posibilidades de las aulas. Durante los segundos, el profesor guía el debate de aspectos preparados, de forma independiente, por los estudiantes. En ambos casos, se discuten documentales cortos. La evaluación incluye, la participación en esas actividades, así como pruebas individuales de conocimientos parciales y tareas investigativas que se realizan por colectivos de alumnos.

Este proyecto constituye la primera aproximación al rediseño de esta asignatura mediante la teleformación.

Materiales y métodos

Los pasos seguidos para la creación de este proyecto fueron:

- El reconocimiento de la necesidad del cambio metodológico propuesto por parte de la Institución.
- La disposición subjetiva de los profesores para acometer dicho cambio metodológico por medio de la teleformación.
- La capacitación de los profesores en EaD utilizando la teleformación.
- El análisis de las características (objetivos, programa, experiencia previa) de PSCT.
- La información acerca del nivel de conocimiento de las NTIC por parte de alumnos y profesores, así como del respaldo material.
- La digitalización de toda la asignatura (programas, conferencias y guías para los seminarios, bibliografía).
- La búsqueda de información acerca de PSCT en universidades extranjeras por medio de Internet, y su análisis teniendo en cuenta las diferencias de contexto.
- El intercambio con profesores extranjeros de PSCT.
- La captación y corrección de textos de la Intranet de Ciencias Sociales del ISPJAE.
- El intercambio con otros profesores cubanos (del ISPJAE y otros centros de estudios superiores) sobre la misma temática.
- La definición de este rediseño.
- La selección de las herramientas a emplear en este proyecto.
- La adecuación del tipo de actividad al nuevo soporte:
 - Preparando preguntas a responder antes de entrar a cada conferencia, introducción, conclusiones parciales y finales, resúmenes de los materiales de los tres bloques temáticos de la asignatura.
 - Transformando dichos materiales en documentos html hipervinculados, que faciliten su estudio por etapas.
 - Remodelando, totalmente, cada uno de los bloques. Esto requirió, además, la captación de imágenes y la incorporación de materiales cinematográficos, previamente seleccionados y digitalizados.

- Definiendo y diseñando un bloque general.
- Creando un Centro Virtual de Recursos (CVR, herramienta generada en el CREA) para la asignatura. El mismo (disponible en el Portal Educativo del ISPJAE), consiste en una base de datos con el programa, las conferencias, las guías para los seminarios y todos los artículos de la bibliografía disponibles en formato digital, que, también, admite materiales fílmicos digitalizados. El CVR permite registrarse como alumno o profesor (lo que diferencia la accesibilidad a los distintos materiales), obtener los documentos, reconocer a quienes los aportan, comunicarse por e-m, realizar chats y foros de discusión, y seguir la trayectoria de quienes entran al CVR por parte de sus administradores (los profesores de la asignatura que lo crean). El usuario (alumnos de la asignatura y otras personas que se interesen por estos temas) puede acceder al CVR tantas veces como desee. Los archivos pueden consultarse en línea, también. De esta forma, el contenido de PSCT está disponible sólo con acceder a la Intranet del ISPJAE para todos los estudiantes del ISPJAE que lo requieran, de manera simultánea, desde sus laboratorios de computación u otras máquinas fuera del Instituto.
- Montando PSCT en la plataforma de gestión de conocimientos AprenDist, generada en el ISPJAE.

Resultados

De acuerdo con la información obtenida en los sitios Web visitados (fundamentalmente, <http://www.oei.es> y <http://www.mit.edu>), se puede decir que PSCT se imparte en las universidades extranjeras con un bajo nivel de aplicación de las NTIC. El caso más relevante es el del Massachusetts Institute of Technology (MIT, 2003 [a](#) y [b](#); Prentice, 2002), en que forma parte de un sistema semi-presencial, donde se dan orientaciones al estudiante y se reciben materiales que él prepara, por medios electrónicos. El alumno, además, realiza auto-estudio, trabajo de campo y presentaciones en el aula. La evaluación se basa en el cumplimiento de todas esas actividades, incluida la asistencia a clases; pero hace hincapié en la entrega de los trabajos escritos preparados de forma independiente.

Teniendo en cuenta la necesidad perspectiva del salto metodológico referido, las características de la asignatura; las ventajas y desventajas de los sistemas tradicionales de enseñanza y de las aplicaciones de las NTIC a la educación (Reales, 1996), así como la experiencia antes referida, se diseñó PSCT para impartirse de forma semi-presencial.

En el presente proyecto:

- Sólo la primera y última actividades son presenciales.
- La primera se dedica a introducir la asignatura (bloques general y La ciencia y la tecnología como procesos sociales), así como se imparte la conferencia La ciencia y la tecnología: Una visión social.

- La última se dedica a la integración de la asignatura, la evaluación colectiva de la aplicación de la teleformación a PSCT en cuanto al PEA, y la información de las calificaciones a los estudiantes.
- Las conferencias y las guías de estudio para los seminarios y tareas se dispondrán en la plataforma AprendDist. Las tele-clases que se filmen se podrán digitalizar e incorporar.
- La bibliografía y materiales fílmicos se obtiene, individualmente, a partir del CVR.
- Los seminarios se realizan como foros de discusión, programados de igual forma, en el CVR.
- La evaluación se hace a partir de los seminarios, las respuestas a las preguntas de las conferencias (que se remiten al profesor por *e-m*) y las presentaciones de las tareas investigativas (aportadas por los estudiantes al CVR).
- Se prevén otros cambios, según las posibilidades materiales lo permitan, como sustituir los foros por chats, tele-conferencias o video conferencias, lo que también debe analizarse a la luz de la reducción de la flexibilidad que ello entrañaría; el empleo de AprendDist, ya señalado; el intercambio (previamente coordinado por el profesor) con especialistas que no sean del ISPJAE.

Puesto que aún no está orientada la aplicación de este proyecto, durante el curso 2002-2003, se preparó un bloque general (Anexo 1) y un bloque temático completo (Anexo 2), a la vez que se digitalizó toda la asignatura y parte de su bibliografía, todo lo que se dispuso en el CVR a inicios del curso pasado. También, en una de las facultades se colocaron las conferencias y seminarios en las máquinas de sus laboratorios, y los profesores grabaron estos documentos en disquetes a los estudiantes que lo solicitaron.

Discusión

El interés inicial en el montaje de PSCT con la Tele-formación en Ciencias Sociales del ISPJAE estuvo motivado por la preparación de productos comerciales (Mondeja *et al.*, 2003, por ejemplo), aunque siempre han sido portadores de un nuevo modelo pedagógico, y ya hoy se reconoce el papel que debe desempeñar en el futuro para asimilar la ya referida explosión de matrícula que se avecina y hay quienes apuestan a esta innovación como vía idónea para la modernización del PEA mencionada.

Pero, a la vez, se acota que esto podrá, realmente, introducirse cuando se disponga de las condiciones (profesores preparados y el número de computadoras con la calidad requerida) necesarias y se ve más lejana que el uso directo de las tele-clases.

Esto, unido a otros argumentos (temor de algunos profesores a ser sustituidos por la tecnología, resistencia natural a lo nuevo; rechazo al incremento de trabajo que prevén resultará de seguir la trayectoria de los estudiantes en el AprendDist, incremento de las posibilidades de fraude académico, despersonalización del PEA, entre otros), denota la existencia de barreras subjetivas a vencer.

Para la concepción de este proyecto:

- Las visitas a los sitios Web fueron muy útiles, ya que permitieron incorporar la experiencia acumulada por otros profesores fuera del país, con algunos de los cuales se logró un intercambio muy fructífero, por lo que se deben mantener y ampliar.
- Otro tanto puede decirse sobre las consultas con los profesores cubanos.
- La asistencia a tres cursos y un taller con especialistas cubanos y extranjeros aportó los conocimientos teóricos y prácticos mínimos para iniciar este rediseño.
- En la siguiente propuesta, no se propone variar las características fundamentales de la asignatura, sino adecuarla a un nuevo soporte para su enseñanza mediante la teleformación donde se:
 - . Gana en flexibilidad, porque el estudiante puede acceder a los materiales de las distintas actividades en la forma, lugar y momento que determine, tanto dentro de AprendDist como en el CVR.
 - . Incrementa la autonomía, porque el alumno puede estudiar sin la necesidad de la presencia del profesor.
 - . Logra una enseñanza más centrada en el aprendizaje, debido a que el estudiante realiza más actividades de forma independiente y se le guía más a cómo aprender.
 - . Alcanza una mayor colaboración entre los alumnos y de ellos con los profesores, al construirse los informes de los foros, colectivamente, .
 - . Mantiene el vínculo de los estudiantes con la práctica, por cuanto se ofrecen temas adecuados a las especialidades para la tarea investigativa final.
 - . Hace más atractiva la asignatura para quienes estudian carreras no humanísticas.
 - . Transmite mayor cantidad de información opcional, hipervinculada al tema central.
 - . Logra una mayor uniformidad en el material ofrecido a los estudiantes, que se prepara por un colectivo de profesores.
 - . No obstante, además, PSCT así preparada se puede presentar en formato de CD
- Es real que hace falta ampliar la red y la preparación de los profesores en la teleformación.
- Los estudiantes recibieron, favorablemente, la primera experiencia realizada el pasado curso, lo que les permitió dedicar el tiempo en clases a atender a las explicaciones e incrementar la

participación, al tener seguros sus materiales de estudio, y disponer de otra opción para la obtención de la bibliografía.

Conclusiones

- PSCT rediseñada:
 - Crea la visión social de la ciencia y la tecnología que estos tiempos demandan.
 - Contribuye a formar valores como el colectivismo y la responsabilidad, imprescindibles en estos profesionales.
 - Fomenta una mayor autonomía en los estudiantes.
 - Flexibiliza el PEA.
 - Hacer más atractiva esta asignatura para los ingenieros.
 - Permite una mayor uniformidad en el material ofrecido a los estudiantes, que se prepara por un colectivo de profesores.
- Los primeros pasos dirigidos a la aplicación de este rediseño fueron bien acogidos por los alumnos.

Recomendaciones

- Vencer las barreras subjetivas.
- Ampliar la red y la preparación de los profesores en la teleformación.
- Continuar las visitas a los sitios web de PSCT de distintas universidades extranjeras, para mantener la actualización acerca de la metodología con que la misma se imparte.
- Seguir intercambiando con profesores cubanos de otras universidades.
- Aplicar, gradualmente, el rediseño aquí propuesto y las adecuaciones que la práctica indique.

Agradecimientos

Al Dr. José R. Díaz Caballero, nuestro Director, quien nos dirigió hacia esta línea de trabajo.

A los profesores de los cursos y talleres que hemos recibido, quienes nos han transmitido sus conocimientos y experiencias.

A todos los que han colaborado con el proyecto.

Referencias

- CUJAE-UCI, Cuba (2003): Aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. Curso. La Habana, 2003.
- Gil, D. (2003): El papel de la educación ante las transformaciones científico-tecnológicas. Intranet CS/ISPJAE.
- Gómez, D. (1998): Evaluación de impacto ambiental. Editorial Agrícola Española, S. A., Madrid, pp.63-100.
- Guerrero, G. (1996): Maneras de hacer ciencia. Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura, (2), htm.
- Hervás, A. (2003): Metodología de la formación abierta y a distancia. Universidad Politécnica de Valencia. Curso impartido en el ISPJAE, La Habana.
- Kox, E. (1996): Un paseo desde el género a la esencia misma de la ciencia. Quark, (2), htm.
- Kox, E., R. Guerrero, J. Echevarría y M. Piqueras (1996): Los límites culturales de la ciencia. Quark, (2), htm.
- López, J. A. y M. I. González (2002): Políticas del bosque. Expertos, políticos y ciudadanos en la polémica del eucalipto en Asturias. The Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge University Press, Madrid, 156 pp.
- Martínez, J. (2001): Medios y tecnologías para la educación a distancia. Observatorio Virtual UNAM-UNESCO, <http://enlinea.unam.mx> 8080/cjsp/rifet/piloto/tema 2. htm.
- Massachusetts Institute of Technology (2003 a): Program in Science, Technology and Society, htm.
- Massachusetts Institute of Technology (2003 b): MIT OpenCourseWare Science, Technology and Society, htm.
- Mondeja, D., D. Alcebo y E. Herrero (2003): Problemas ambientales globales. Curso de post grado en soporte digital. CREA/UV ISPJAE, La Habana.
- Núñez, J. (1999): La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Editorial Félix Varela, La Habana, pp.
- OEI (2001): Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad para el nivel medio en Iberoamérica, htm.
- OEI. (2003): Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación en Iberoamérica Publicaciones, htm.

Prentice, R. (2002): From surgery to simulation. STS.091 Program in STS. MIT, htm

Reales, Ll. (1996): Las redes telemáticas han transformado profundamente el modo de producción del conocimiento científico. Entrevista a Javier Echevarría. Quark, (2), htm.

Salinas, J., J. Barroso, M. Gisbert, A. Pérez y A. Batista (2003): Dirección y gestión pedagógica de entornos virtuales de formación. Universidad de las Islas Baleares. Curso impartido en el ISPJAE, La Habana.

Anexo 1. Contenido del bloque general.

Bloques temáticos I II III

- Ciencias Sociales
- PSCT:
 - Profesores
 - Introducción
 - Descripción
 - Objetivos
 - Estructura
 - Metodología
 - Calendario
 - Programa
 - Evaluación
- Sitio
 - Mapa
 - Equipo de realización
- Fecha

Anexo 2. Estructura del bloque temático Tecnología y medio ambiente.

Número de la actividad

Número del bloque

Introducción al bloque

Expectativas (Pregunta a responder con hasta 50 palabras y enviarla al profesor, por e-m, en la fecha señalada en el calendario)

Motivación

Objetivos

Actividades (Número y título de cada una, donde está hipervinculado su contenido)

Cada actividad tiene el formato siguiente:

Número de la actividad

Expectativas

Motivación

Objetivos

Referencias (bibliográficas y fílmicas, a consultar en el CVR y las bibliotecas).

Texto, con sus imágenes e hipervínculos para los conceptos y materiales auxiliares (similares a las notas al pie de páginas de un libro)

Conclusiones

©CiberEduca.com 2005

La reproducción total o parcial de este documento está prohibida sin el consentimiento expreso de/los autor/autores.
CiberEduca.com tiene el derecho de publicar en CD-ROM y en la WEB de CiberEduca el contenido de esta ponencia.

® CiberEduca.com es una marca registrada.
©™ CiberEduca.com es un nombre comercial registrado