

Diplomatura en gestión de ciencia, tecnología, sociedad e Innovación  
OEI - Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Consejo Nacional de ciencia y tecnología de Perú.

Módulo 7. Educación con enfoque CTS. Autor: Mariano Martín Gordillo

Textos de aplicación. Disponible en  
<https://www.innova.uned.es/webpages/dipperu/ampliacion4.htm>

### **Educación para participar. Los casos simulados CTS**

Los casos simulados CTS consisten en la articulación educativa de controversias públicas relacionadas con desarrollos tecnocientíficos con implicaciones sociales o medioambientales. Se trata de una propuesta educativa, desarrollada por el Grupo ARGO, en la que, partiendo de una noticia ficticia pero completamente verosímil, se plantea una controversia supuesta en la que intervienen varios actores sociales con ideas, opiniones o intereses diversos. Científicos, ingenieros, empresas, asociaciones ecologistas, grupos vecinales, grupos políticos, asociaciones profesionales, ciudadanos afectados, etc. son el tipo de colectivos que, en cada caso, pueden constituir la *red de actores* que aparecen en cada uno de los casos simulados CTS para su uso educativo.

En la configuración de esa red se intenta garantizar un adecuado equilibrio de posturas y argumentos a fin de que, a diferencia de lo que muchas veces sucede en la realidad, no se cierre el debate antes de haberse iniciado. En todas las simulaciones existe un actor social que hace de mediador y moderador y que se encarga de presentar los distintos puntos de vista y de velar por la limpieza democrática del debate.

El desarrollo en el aula de cada caso simulado sigue una secuencia de actividades común en todos ellos. Tras la lectura conjunta de la noticia ficticia y de algunos de los documentos complementarios (ficticios y reales) con los que se articula el caso, se reparten los papeles de los actores sociales entre diferentes equipos de alumnos a fin de que éstos se pongan en su piel y busquen argumentos para defender las posiciones que aleatoriamente les han podido corresponder en la controversia ficticia. Tras un tiempo en el que el trabajo de los equipos consiste en documentarse e investigar para preparar argumentos en favor de sus posiciones, que se recogerán en informes escritos elaborados por cada equipo, se pasa a la defensa pública de los mismos y posteriormente se hace debate abierto entre todos los actores de la controversia. Tal debate es moderado por el equipo que juega el papel de mediador que, además, tendrá que tomar la decisión final sobre el asunto que se discute a la vista de los argumentos presentados. Tras ella, y fuera ya de la controversia ficticia, se dedica un tiempo al diálogo abierto en el aula para analizar la decisión tomada y los argumentos que han aparecido en la controversia.

En el ámbito de los estudios CTS estas propuestas se inspiran en la teoría de la *red de actores* de Callon (1986) e intentan ser una forma de llevar al aula los problemas de la flexibilidad interpretativa presentes en la ciencia tal como ha mostrado este tipo de estudios en Europa. Los casos simulados CTS guardan también una estrecha relación con los *congresos de consenso* como experiencias reales de participación pública de la ciudadanía en ciencia y tecnología (López Cerezo y Luján, 2000; Martín Gordillo, Osorio y López Cerezo, 2001).

Las simulaciones CTS pretenden ser, por tanto, una alternativa educativa para propiciar el aprendizaje social de la participación en las controversias tecnocientíficas. Por ello, su principal significado no está en la veracidad última de sus propuestas sino en su verosimilitud y relevancia social y educativa. Las situaciones que se proponen son, por tanto, ficticias pero verosímiles. Para el aprendizaje efectivo de la participación parece más adecuado el trabajo con simulaciones que el mero análisis de casos ya clausurados sobre los que únicamente cabe una labor de disección casi forense. Las simulaciones CTS permiten a los alumnos participar de forma efectiva en controversias que se presentan como vivas y que, de hecho, podrían estarlo (varios casos que se habían diseñado como ficticios se han dado después de forma muy parecida en la realidad). Esa participación simulada en

controversias ficticias hace posible que los alumnos entren en ellas con la pasión propia del juego pero sin el exceso de prejuicios e implicación personal que supondría discutir sobre controversias reales, ante las que puede haber posiciones predefinidas. En este sentido, el trabajo con este tipo de simuladores de participación social tiene una eficacia similar a la que se atribuye a los simuladores de ciertos artefactos que permiten el aprendizaje de su manejo o al del trabajo con situaciones problemáticas, ideales o de laboratorio, que se presentan habitualmente como supuestos útiles para el aprendizaje de los conceptos científicos. La novedad en este caso es que la simulación tiene como objetivo prioritario el aprendizaje de la participación en controversias sociales que se dan en torno a problemas derivados del desarrollo tecnocientífico. El diseño de cada caso simulado contiene los materiales que se enumeran a continuación.

- Una noticia, ficticia pero verosímil, que se presenta a los alumnos en el formato de un periódico real, y de la que se parte para el desarrollo de la polémica que se trata.
- Un cuestionario inicial y final, que sirve para conocer las informaciones y actitudes previas de los alumnos sobre las cuestiones objeto de trabajo y para contrastar los cambios producidos al final del mismo.
- Una red de actores que aparecen ya en la polémica descrita en la noticia ficticia inicial y cuyos perfiles más detallados se presentan en forma de fichas independientes en las que también se aportan algunas guías para la búsqueda de informaciones.
- Unos documentos ficticios elaborados específicamente para dar apoyo a los argumentos de los actores participantes, relacionando el conocimiento específico del área que el caso trata con la polémica concreta que el caso plantea en forma simulada.
- Unos documentos seleccionados, por su pertinencia y claridad, entre la información científica relevante del campo en el que la polémica se sitúa.
- Materiales didácticos específicos: pautas de elaboración de informes y preparación de exposiciones, fichas de organización y evaluación del trabajo en grupo...

Los casos simulados son, por tanto, unidades didácticas diseñadas con la intención de mostrar las implicaciones sociales de las decisiones tecnocientíficas, de servir para la educación en la participación democrática y de favorecer el interés crítico de los alumnos por las cuestiones tecnocientíficas al recrearlas en contextos cercanos, abiertos, polémicos, socialmente relevantes y personalmente motivadores.

En los últimos años el grupo ARGO ha diseñado diez de esos casos simulados CTS que han sido experimentados en numerosas aulas de España y Latinoamérica a través de proyectos impulsados por la FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología) y la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos). A continuación se describen brevemente los temas que se plantean en esos diez casos.

**Fuentes energéticas y sostenibilidad:** *La polémica de las plataformas petrolíferas* (Grupo Argo, 2003a) es un caso simulado en el que se plantean las relaciones entre la explotación de los recursos fósiles y otras formas de producción como la pesca y el turismo. Las ventajas energéticas e industriales, las formas de transformación de los hidrocarburos, los peligros medioambientales, las repercusiones para la fauna marina, las alternativas energéticas y las implicaciones sociopolíticas, en el entorno inmediato y en el marco de la geopolítica mundial, son algunas de las cuestiones que están en el trasfondo de un caso que plantea la posibilidad de que en un litoral concreto se instalen plataformas para explotar nuevos yacimientos petrolíferos.

**Gestión del agua y medio ambiente:** En *La contaminación industrial del agua* (González Fernández, Lejarza Portilla y Rodríguez Marcos, 2001) se plantean muchas de las cuestiones relevantes relacionadas con el uso y gestión de los recursos hídricos. Los conflictos existentes entre los usos industriales del agua y los usos tradicionales, los efectos económicos y sociales de los proyectos de desarrollo industrial, los impactos ambientales que tienen ciertas actividades industriales que se asientan en las cuencas fluviales son algunos de los problemas que se abordan en un caso simulado que en el que se discute la aprobación o no de un hipotético proyecto para construir un gran complejo industrial en un lugar del Amazonas.

**Gestión de residuos urbanos y medio ambiente:** *¿Qué hacemos con la basura? La gestión de los residuos urbanos* (Arribas Ramírez y Fernández García, 2001) es un caso simulado en el que se plantean los problemas de la gestión de las basuras en los entornos periurbanos. Las cuestiones sobre el reciclado de los residuos, los hábitos de consumo y su sostenibilidad, los efectos medioambientales de las distintas formas de gestión de los mismos, los riesgos locales y globales de la incineración de los residuos sólidos, son entre otras las que se plantean en este caso que tiene como escenario hipotético una ciudad con un serio problema con la gestión de sus basuras. Hasta ahora se depositaban en las afueras, pero se está planteando emprender un tratamiento sistemático para los residuos sólidos urbanos. Las alternativas son varias: desde dejar las cosas como están hasta aceptar la oferta de una empresa privada para instalar una planta incineradora.

**Radiaciones ionizantes y vida cotidiana:** Es el tema que se trata en el caso titulado *La controversia de las antenas de telefonía móvil* (Grupo Argo, 2003b), en el que se pone al descubierto la presencia de múltiples formas de radiaciones, básicamente no ionizantes, en nuestro entorno inmediato, sobre cuya inocuidad existe cierta controversia. Las infraestructuras necesarias para el funcionamiento de los teléfonos móviles, los mecanismos por los que transmite la información, las posibles implicaciones para la salud, las variaciones en la forma de entender la comunicación y el papel que ésta ha jugado y juega en nuestras formas de vida, son cuestiones que sustentan una polémica que surge cuando un centro educativo se plantea si debe aceptar la propuesta que le ha hecho una empresa de comunicaciones para instalar antenas de telefonía móvil en su tejado.

**Investigación sobre vacunas:** En *AIDS-2001: La vacuna contra el SIDA* (Martín Gordillo, 2001) se abordan los problemas éticos y políticos que se plantean en los experimentos sobre vacunas y, singularmente, en los que se desarrollan frente a una enfermedad tan significativa como el SIDA. Las prioridades de las empresas que realizan las investigaciones, los derechos de los sujetos que participan en los experimentos, los niveles de riesgo aceptables, son algunos de los aspectos que se tratan en una controversia en la que hay que decidir si se acepta una propuesta de experimentación en fase III con una vacuna que ha desarrollado una multinacional farmacéutica teniendo en cuenta que entre los sujetos experimentales debería haber miles de niños menores de tres años que mayoritariamente pertenecerían a países africanos en los que la enfermedad es ya una pandemia.

**Farmacología y valoración social:** Es el tema tratado en *El contrato del dopaje* (Camacho Álvarez, 2003), un caso simulado situado en el contexto del deporte profesional, que sirve de creador y amplificador de tantos valores sociales por la inmensa relevancia que se concede a los deportistas. Se plantea la disyuntiva sobre el patrocinio de un equipo ciclista por una empresa farmacéutica, lo que permite plantear cuestiones relativas a los usos socialmente aceptados y prohibidos de los fármacos, a la posibilidad de encontrar soluciones químicas para el desenmascaramiento del fraude por dopaje en la competición deportiva, al uso que la sociedad hace de la competición deportiva como instancia refrendadora o sancionadora de determinados valores sociales o a la responsabilidad de los anunciantes respecto de aquello que apoya. En este caso se presenta el debate entre varios actores sociales de un país sobre las ventajas o inconvenientes de permitir que una multinacional farmacéutica patrocine su selección ciclista.

**Redes de comunicación e interacción social:** En *¿Vías o autovías? Una controversia sobre las redes de transporte* (Camacho Álvarez y González Galbarte, 2001) se tratan cuestiones relacionadas con las alternativas del transporte, la cultura del automóvil y sus efectos sobre las formas de vida y la configuración del espacio urbano e interurbano. El debate se plantea porque en la autovía que conecta tres ciudades son continuos los atascos y la situación está ya al borde del colapso. Se proponen diversas soluciones a este problema. Hay quienes reclaman nuevos carriles o la construcción de otra autovía paralela, y hay también quienes sostienen que la solución sería el transporte público por ferrocarril.

**Desarrollo urbanístico y participación social:** En *Ahormada: una controversia urbana* (González Galbarte, 2003), se plantean las posibilidades de reorganización del degradado centro histórico de una ciudad, cuestión que supone la aparición de variadas propuestas apadrinadas por actores diferentes, interesados, según los casos, en

la recuperación del pasado histórico, la creación de equipamientos y viviendas atractivas para la clase media, el desarrollo de un sector productivo mediante la instalación de empresas viables según las condiciones del lugar o la mejora de las instalaciones sin modificar el tejido social que se ha ido decantando en la zona.

**Automatización, empleo y alimentación:** Se aborda en un caso simulado llamado *La Cocina de Teresa* (Martín Gordillo, 2003), en el que, sobre el fondo de la modificación de los hábitos alimentarios que comporta el auge de la comida rápida, se plantea la problemática que supone el crecimiento de las tecnologías de organización social propias de las empresas de ese sector en detrimento de las formas tradicionales de organización de los restaurantes, con las implicaciones laborales y culturales que esto supone. Este caso se presenta como un debate entre varios actores interesados en el futuro de un restaurante, en concreto, *La Cocina de Teresa*, cuya posible venta a una cadena de comida rápida se somete a deliberación.

**Educación u nuevas tecnologías:** *¿La escuela en la red?* (Martín Gordillo, 2001) es un caso simulado que lleva al límite los desafíos a los que se enfrenta la educación escolar en el contexto del desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Todas las dimensiones del significado de la educación como derecho individual y deber social y de la escuela como institución o artefacto social en el que se presumiblemente se hacen posible se dan cita en un caso que parte de la demanda de un grupo de familias de diversos países que se han asociado para pedir a los gobiernos que deroguen las leyes que obligan a la escolarización obligatoria de los niños. Consideran que con Internet ya pueden educar a sus hijos desde sus casas y que la escuela ha sido superada por las nuevas tecnologías, por lo que no tiene sentido, según ellos, el mantenimiento de la obligación legal de llevar a los niños a la escuela.

Cada uno de esos diez casos se configura en torno a una controversia suscitada a partir de una noticia concreta. En esa controversia participarán varios actores cuyos perfiles corresponden a la naturaleza de cada caso. Como ejemplificación de los contenidos de esas simulaciones se expone a continuación una descripción de la controversia y la red de actores de dos de los casos: *La polémica de las plataformas petrolíferas* y *La Cocina de Teresa*.

En ***La polémica de las plataformas petrolíferas*** se plantea una controversia pública en torno a la conveniencia de que el gobierno autorice o no la explotación de un yacimiento petrolífero marino recientemente descubierto por una empresa del sector de hidrocarburos. El interés de las autoridades políticas de recabar un respaldo social a la referida decisión se concreta en la convocatoria de unas jornadas de trabajo sobre "*Energía y desarrollo socio-económico*", con el propósito de analizar en profundidad las alternativas que se abren en el futuro inmediato para la región. En esta controversia participan los siguientes actores.

**Administración:** Los distintos organismos gubernamentales (Consejerías de Industria; Trabajo; Agricultura, Pesca y Alimentación; Turismo... ) tienen como principal cometido definir el interés general de los ciudadanos y promover la mejora de los indicadores regionales de bienestar social y calidad de vida. La Administración ha decidido organizar de unas jornadas de trabajo en las que los diversos actores implicados debatan la conveniencia o no de que finalmente se autorice la instalación de las plataformas petrolíferas, decisión que finalmente deberá tomar la propia Administración.

**United Cantabric Petroleum (UPC):** Es una empresa multinacional que desea iniciar su presencia en las primeras explotaciones petrolíferas del norte de España por las excelentes perspectivas que presenta el yacimiento en cuanto a la calidad del crudo como a la amplitud de la bolsa de petróleo. No obstante, le interesa la explotación siempre que pueda hacerla con ciertas garantías de escasa conflictividad socio-laboral.

**Plataforma Cívica para la Defensa del Litoral (PLACIDEL):** Constituida por asociaciones vecinales, ecologistas y representantes del sector turístico, se oponen al proyecto denunciando el impacto medioambiental de la puesta en

funcionamiento de la explotación petrolífera con posibles daños colaterales que podrían llegar a ser irreparables como se ha comprobado en la trágica historia de los desastres provocados por las mareas negras.

*Consejo Social para la Explotación de los Recursos Energéticos del Cantábrico (COSEREC)*: Está formado por empresarios y sindicatos de la zona. Según este actor la instalación de las plataformas petrolíferas abre unas perspectivas de desarrollo económico para la región que no se pueden desaprovechar, pues constituyen una oportunidad única para superar la crisis industrial de la zona.

*Cofradía de Pescadores "Virgen del Alba"*: Radicalmente enfrentada al proyecto. Los puertos de la zona son algunos de los de mayor actividad pesquera de todo el Cantábrico. Tradicionalmente la pesca ha sido una actividad bastante respetuosa con la vida marina. La instalación de las plataformas daría al traste con esta actividad tradicional tanto por el peligro que supone para la fauna marina, como por la progresiva sustitución de las tradicionales lonjas de los puertos por industrias afines al sector petroquímico.

El caso de **La cocina de Teresa** plantea una controversia para analizar cómo afectan los procesos de automatización a la cantidad y calidad del empleo en una situación laboral concreta como la de un restaurante de cocina tradicional en trance de ser absorbido por una empresa internacional de comida rápida que utiliza productos precocinados y procesos estandarizados. También se plantea en este caso la discusión sobre los hábitos alimentarios propios de la cocina tradicional y los efectos que sobre ellos tienen las nuevas formas de vida asociadas a la comida rápida. El escenario de este debate es *La Cocina de Teresa*, un restaurante tradicional situado en Cartagena de Indias cuyo propietario acaba de fallecer y recibe una oferta de compra por parte de una cadena internacional de comida rápida.

*Herederos de La Cocina de Teresa*: Son los hijos del dueño del restaurante a los que en su testamento ha dejado la propiedad del restaurante con la condición de que no tomen ninguna decisión sobre su futuro sin contar con el acuerdo de las personas que trabajan y se reúnen en él. Están de acuerdo en respetar la voluntad de su padre e intentarán conseguir que todos los afectados se pongan de acuerdo para tomar una decisión sobre el futuro del restaurante.

*McExpress*: Gran empresa internacional de comidas rápidas con miles de establecimientos en todo el mundo en los que ofrece menús cerrados a precios baratos y con una gran rapidez en el servicio. La empresa está buscando un gran local en la parte vieja de Cartagena de Indias para ofrecer a los turistas sus conocidos menús. El local de *La Cocina de Teresa* es, sin duda, el lugar ideal. Además de una buena oferta de compra a los herederos, la empresa está dispuesta a hacer ofertas ventajosas a todos los que son citados en el testamento, aunque en ningún caso aceptaría condiciones sobre las formas de gestionar el establecimiento en el futuro, que seguirán los estándares establecidos por la empresa para todos sus locales en el mundo.

*Círculo Gastronómico y Cultural*: Fundado hace casi cuatro décadas, sus miembros se reúnen todas las semanas para hacer tertulias a la vez que degustan las magníficas comidas que se ofrecen en el restaurante. Son, por tanto, un grupo de intelectuales que hacen de la defensa de *La Cocina de Teresa* un símbolo de resistencia frente a los procesos globalizadores y normalizadores a los que se asiste en todo el mundo.

*Meseros de La Cocina de Teresa*: Ven con buenos ojos la venta del restaurante a *McExpress*. Creen que para ellos, jóvenes en su mayoría, es una buena oportunidad de futuro. Consideran que su trabajo es propio de otros tiempos y se sienten más próximos a los nuevos hábitos de los clientes que se prefieren, cada vez más, el autoservicio que el agobio de unos meseros vigilando el nivel de su copa. Piensan que en este tipo de empresas tienen mucho más que ganar que los cocineros, ya que no se sienten tan vinculados a su quehacer profesional y aceptan la flexibilidad del mercado laboral propio de las empresas multinacionales de comida rápida.

*Cocineros de La Cocina de Teresa*: Saben que no tienen sitio en empresas como *McExpress* ya que sus habilidades culinarias no tienen nada que ver con los procedimientos de elaboración de los menús rápidos que ellos llaman comida basura. Con argumentos relacionados con la cultura alimentaria y los hábitos saludables se oponen a la venta de *La Cocina de Teresa* y plantean como alternativa que todos los trabajadores del restaurante gestionen directamente el negocio en régimen de cooperativa pagando a los herederos del local un alquiler con opción de comprarlo más adelante si el negocio da suficientes beneficios.

## Referencias:

Arribas Ramírez, R. y Fernández García, L.E. (2001) *¿Qué hacemos con la basura? La gestión de los residuos urbanos. Simulación educativa de un caso CTS sobre el medio ambiente*. Madrid: OEI [edición digital: ISBN: 84-7666-139-8]

Callon, M. (1986). "Algunos elementos para una sociología de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la bahía de St. Brieuc". En J. Manuel Irazo *et al.* (Coord.), *Sociología de la ciencia y la tecnología* (pp. 259-282). Madrid: CSIC, 1995.

Camacho Álvarez, A. (2003). *El contrato del dopaje. Simulación educativa de un caso CTS sobre la salud y el deporte*. Madrid: OEI

Camacho Álvarez, A. y González Galbarte, J.C. (2001). *¿Vías o autovías? Simulación educativa de un caso CTS sobre el medio humano*. Madrid: OEI [edición digital: ISBN: 84-7666-137-1]

González Fernández S., Lejarza Portilla C. y Rodríguez Marcos, M. (2001). *La contaminación industrial del agua. Simulación educativa de un caso CTS sobre el medio ambiente*. Madrid: OEI. [edición digital: ISBN: 847666-134-7]

González Galbarte, J.C. (2003). *Ahormada: una controversia urbana. Simulación educativa de un caso CTS sobre el medio humano*. Madrid: OEI

Grupo ARGO (2003a). *La polémica de las plataformas petrolíferas. Simulación educativa de un caso CTS sobre fuentes energéticas y sostenibilidad*. Madrid: OEI.

Grupo ARGO (2003b). *La controversia de las antenas de telefonía móvil. Simulación educativa de un caso CTS sobre radiaciones y vida cotidiana*. Madrid: OEI.

López Cerezo, J.A. y Luján, J.L. (2000). *Ciencia y política del riesgo*. Madrid: Alianza Editorial.

Martín Gordillo, M. (2001). *AIDS-2001: La vacuna contra el SIDA. Simulación educativa de un caso CTS sobre la salud*. Madrid: OEI., Papeles Iberoamericanos. [edición digital: ISBN: 84-7666-135-5]

Martín Gordillo, M. (2001). *¿La escuela en la red?. Simulación educativa de un caso CTS sobre la educación y las nuevas tecnologías*. [edición digital: ISBN: 84-7666-136-3]

Martín Gordillo, M. (2003). *La Cocina de Teresa. Simulación educativa de un caso CTS sobre la automatización y el empleo*. Madrid: OEI

Martín Gordillo, M., Osorio, C. y López Cerezo, J.A. (2001). "La educación en valores a través de CTS". En G. Hoyos Vásquez *et al.*, *La educación en valores en Iberoamérica* (pp. 119-161). Madrid: OEI, Papeles Iberoamericanos. En línea en <http://www.campus-oei.org/salactsi/mgordillo.htm>