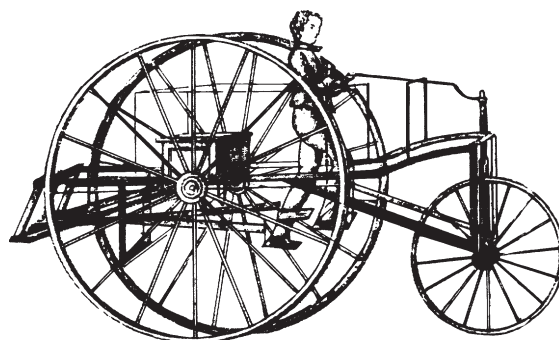


# TESIS DIDÁCTICAS



## Conocimiento didáctico del contenido sobre la representación de datos estadísticos: estudios de casos con profesores de Estadística en carreras de Psicología y Educación

Tesis doctoral

*Autor:* Jesús Enrique Pinto Sosa

*Directora:* María Teresa González Astudillo

*Departamento:* Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales

*Programa:* Doctorado en Educación Matemática. Universidad de Salamanca

*Fecha de presentación:* 30 de abril de 2010

### Resumen

Desde el trabajo pionero de Lee Shulman a mediados de los 80, el conocimiento didáctico del contenido (CDC) ha suscitado un gran interés como modelo para mejorar la formación de profesores y como objeto de estudio. Si bien el CDC en educación matemática ha tenido bastante interés en los últimos años, ha sido un constructo teórico poco explorado en la educación estadística, sobre todo en el contexto de México. La investigación explora el CDC de dos profesores noveles (uno con formación matemática y otro psicólogo) que enseñan Estadística a estudiantes de Educa-

ción y Psicología, respectivamente. El estudio tuvo como objetivos describir las concepciones que tienen los profesores sobre la Estadística, su enseñanza y aprendizaje y, más concretamente, sobre la representación gráfica, así como el conocimiento que tienen del tópico, de las estrategias y representaciones instruccionales y del conocimiento del estudiante sobre la representación gráfica en Estadística. El análisis se centró en comprender la cognición del profesor, constituida por lo que conoce y hace y las razones por las que actúa.

Con base en una revisión conceptual y metodológica de las investigaciones del CDC en educación matemática y estadística sobre el conocimiento profesional del profesor y de un análisis del contenido utilizando una aproximación empírica, inductivo-deductiva, se determinó un *Sistema de Dimensiones e Indicadores (SDI) del CDC* correspondientes a tres categorías: el conocimiento del contenido de la disciplina a enseñar, el conocimiento de estrategias y representaciones instruccionales y el conocimiento del estudiante. Se definieron los objetivos de aprendizaje específicos de la representación gráfica al nivel de pensamiento estadístico, los cuales, junto con el SDI del CDC, ayudaron a delimitar y definir la instrumentación necesaria para el estudio.

Desde una perspectiva cualitativa se solicitó a los profesores que proporcionaran información a través de diferentes técni-

cas: *a)* entrevista contextual, biográfica y sobre la planeación de las clases sobre representación gráfica, *b)* cuestionario didáctico sobre representación gráfica (el cual consistió en cuatro situaciones-problema sobre su enseñanza y aprendizaje), *c)* entrevista en profundidad respecto de las respuestas al cuestionario, y *d)* análisis de materiales para la enseñanza de la representación gráfica (ej. programa y notas de curso, ejercicios, exámenes, libros de texto y libretas de los estudiantes).

Los resultados de este estudio revelan que el CDC de cada profesor está influenciado por su concepción hacia la matemática y la estadística, la formación que recibió como estudiante y la experiencia que tiene en investigar en contextos diferentes a la matemática. Se encontró que se utiliza un repertorio reducido de estrategias para la enseñanza de la representación gráfica y que exclusivamente se estudia al nivel de lectura de gráficos. Esto es atribuible tanto al CDC de cada profesor como al currículo escolar cuyo objetivo es sólo revisar los gráficos más usuales (ej. barras, circular, histograma) exclusivamente para la construcción y la presentación de resultados de investigación.

Se confirman algunas relaciones significativas, como la relación entre las concepciones de la Estadística y la RG, su enseñanza y aprendizaje y el CDC, así como entre las características del CDC y la formación inicial del profesor, las experiencias previas como estudiante, el contexto escolar, la actitud positiva del

profesor hacia su formación permanente como docente, y el conocimiento del contenido a enseñar, destacando la experiencia docente del profesor como elemento diferenciador en algunos aspectos relativos a la práctica docente.

Los resultados nos permitieron también darnos cuenta de que los profesores sostienen una concepción diferente sobre la Estadística que sobre la RG, su aprendizaje y enseñanza. Asimismo, presentan algunas dificultades relacionadas con la adquisición del conocimiento de algún(os) dominio(s) del CDC o de su integración, como son: relacionar el conocimiento del contenido a enseñar con las representaciones instruccionales y el conocimiento del proceso de aprendizaje del estudiante; utilizar una variedad de recursos y materiales para la enseñanza de la representación gráfica; y conocer el contenido y estudio de la representación gráfica, más allá de la construcción de gráficos.

La investigación sustenta la necesidad de planificar, desarrollar, implementar y evaluar programas de formación de profesores con enfoques diferentes a los actuales, a la luz de la educación estadística, centrados en el desarrollo del CDC en Estadística. Asimismo, se sugiere revisar y modificar el currículo de la enseñanza de la Estadística en las áreas sociales, así como adquirir bibliografía más reciente que aborde el estudio de los diferentes tópicos a partir de las reformas y tendencias de la educación estadística.

**Imagen de la tecnología proporcionada por la educación tecnológica en la enseñanza secundaria**

Tesis doctoral

*Autor:* Ferreira Gauchía, Carlos  
*Directores:* Amparo Vilches y Daniel Gil Pérez  
*Lugar:* Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales de la Universitat de València  
*Programa:* Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales

*Fecha:* 6 de noviembre de 2009  
*Palabras clave:* Alfabetización científica y tecnológica; Relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente (CTSA). Emergencia planetaria; Educación para la sostenibilidad.  
*Códigos UNESCO:* 580204 (Enseñanza de la Tecnología en Educación Secundaria); 580299 (Educación ciudadana); 3399 (Educación Tecnológica).

**Resumen**

El objetivo de esta investigación ha consistido en analizar las concepciones acerca de la tecnología y sus relaciones con la ciencia y la sociedad transmitidas por la educación tecnológica y, a la luz de dicho análisis, diseñar y someter a prueba contenidos y estrategias de enseñanza que contribuyan a una mejor comprensión y apreciación de la actividad tecnológica y de su papel social.

La primera parte de esta investigación se ha centrado en el análisis de la imagen que la enseñanza habitual de la tecnología transmite acerca de la naturaleza de ésta y de sus relaciones con la ciencia, la sociedad y el medio ambiente, fundamentando y sometiendo a prueba la siguiente hipótesis:

– La enseñanza habitual de la tecnología está ofreciendo, en general, una imagen distorsionada y empobrecida de ésta como mera «ciencia aplicada», al tiempo que ignora o aborda muy superficialmente las relaciones ciencia-tecnología-sociedad-ambiente (CTSA).

La segunda parte de este trabajo ha consistido en el diseño y puesta en práctica de una propuesta alternativa de enseñanza, basada en un modelo de orientación constructivista y concretada en el diseño, la elaboración y puesta en práctica de un programa de actividades, concebido para superar la imagen actual de la tecnología, que olvida o deforma, en general, aspectos fundamentales de la tecnología y de las relaciones CTSA. Se ha pretendido así someter a prueba la segunda hipótesis que ha orientado la investigación:

– Es posible transformar las visiones deformadas de los estudiantes mediante la elaboración y puesta a prueba de

materiales y estrategias adecuadas que contribuyan a una correcta comprensión de la naturaleza de la tecnología y de sus relaciones con la ciencia, la sociedad y el medio ambiente.

Los resultados obtenidos, mediante una pluralidad de diseños experimentales, apoyan nuestras hipótesis, mostrando que:

– Ni los libros de texto ni los profesores de tecnología prestan, en general, suficiente atención a la naturaleza de la tecnología y a su relación con la ciencia, transmitiendo una imagen distorsionada y empobrecida de la misma como mera «ciencia aplicada». Tampoco prestan, en general, suficiente atención a las relaciones tecnología-sociedad-ambiente.

– Los alumnos que finalizan sus estudios obligatorios de tecnología no tienen una correcta comprensión de la relación existente entre la tecnología, la ciencia y la sociedad, concibiendo la tecnología como mera «ciencia aplicada».

– Es posible diseñar un programa de actividades que permite transformar las visiones deformadas de los estudiantes y contribuir a una correcta comprensión de la naturaleza de la tecnología y de sus relaciones con la ciencia, la sociedad y el medio ambiente.

– Constatamos que los alumnos que han participado en el programa de actividades diseñado poseen una imagen más adecuada de la tecnología y de sus relaciones con la ciencia y la sociedad que los alumnos *no tratados*.

– En particular, los alumnos que han participado en el programa de actividades adquieren, *de forma más durable y significativa*, una visión global de la situación de emergencia planetaria, sus causas y posibles soluciones, y una percepción más adecuada de la problemática abordada, así como actitudes y comportamientos favorables para hacerle frente.

Se pretende contribuir de este modo a formar ciudadanas y ciudadanos capaces de participar en la toma de decisiones y de adoptar comportamientos orientados al logro de un desarrollo sostenible.

## NOTICIA

La revista ha recibido este llamamiento al que también nos hemos querido unir



Década  
por una Educación  
para la Sostenibilidad

### LLAMAMIENTO POR EL LOGRO DE UN ACUERDO MUNDIAL EFECTIVO, VINCULANTE Y JUSTO PARA LA REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Quedan escasos meses para que se celebre la próxima cumbre del clima, COP 16, que tendrá lugar en Cancún (México), del 29 de noviembre al 10 de diciembre, un año después del fracaso de Copenhague.

La comunidad científica insiste en la urgencia de que las naciones concierten un nuevo tratado efectivo, vinculante y justo, que venga a sustituir al muy insuficiente protocolo de Kioto y sea capaz de revertir el actual incremento de gases de efecto invernadero (GEI) y sus catastróficas y ya visibles consecuencias (fenómenos atmosféricos extremos, retroceso de glaciares, fusión de los casquetes polares, extensión de plagas, daños en la agricultura, incremento de las hambrunas y un largo y creciente etcétera).

El acuerdo es absolutamente necesario y cada vez más urgente, porque el problema sigue agravándose y disponemos de menos tiempo para rectificar. Pero serán precisos mayores esfuerzos que los desplegados para la convención de Copenhague, porque los gobiernos están centrando su preocupación y ocupación en hacer frente a la crisis económica con medidas miopes que sólo atienden a la coyuntura, perdiendo de vista la gravedad de una degradación ambiental que pone en peligro el futuro de la humanidad.

Será preciso, pues, convertir el tiempo que nos queda hasta la COP 16 en un periodo de intenso activismo educativo, multiplicando las acciones para exigir a los líderes políticos la firma en Cancún de un protocolo realmente efectivo, que refuerce la lucha contra el cambio climático.

No podemos olvidar, por supuesto, que la sostenibilidad de nuestras sociedades exige bastante más que la reducción de las emisiones de GEI: no pueden ser sostenibles unas sociedades lastradas por los tremendos desequilibrios actuales... ni tampoco pueden serlo si se mantienen inmodificados unos sistemas socioeconómicos depredadores, basados en la búsqueda de beneficios particulares a corto plazo, que externalizan los costes socio-ambientales. Pero el paso a una economía baja en carbono es hoy una cuestión de supervivencia, como lo fue la sustitución de los compuestos flúor-cloro-carbonados que destruían la capa de ozono.

Será preciso crear un clima social capaz de imponer a los líderes políticos la adopción de un *protocolo de Cancún* que haga posible la reducción de la concentración de GEI en la atmósfera antes de que se superen valores que hagan irreversible el proceso de degradación.

Los educadores tenemos una especial responsabilidad en contribuir a crear ese clima de implicación ciudadana y hemos de intentarlo con todas nuestras fuerzas. Tenemos varios meses para extender este llamamiento a todos los ámbitos que nos son accesibles: centros educativos, congresos, publicaciones, webs... Debemos y *podemos* lograrlo.

Educadores por la sostenibilidad  
[www.oei.es/decada](http://www.oei.es/decada)



