

## **El Proyecto de Investigación en Evaluación de Actitudes Relacionadas con la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (PIEARCTS): una acción cooperativa iberoamericana**

### **O Projecto de Investigação em Avaliação de Atitudes Relacionadas com a Ciência, Tecnologia e a Sociedade (PIEARCTS): uma acção cooperativa ibero-americana**

**Ángel Vázquez<sup>1</sup> (responsable), María-Antonia Manassero<sup>1</sup>, Antoni Bennassar<sup>2</sup>,  
María-Mercedes Callejas<sup>3</sup>, Nestor Cardoso<sup>4</sup>, Adela Castillejos<sup>5</sup>, Alvaro Chrispino<sup>6</sup>,  
María Delourdes-Maciel<sup>7</sup>, Margarida Figueiredo<sup>8</sup>, Antonio García-Carmona<sup>9</sup>, Mayra García-Ruiz<sup>10</sup>,  
Andoni Garriz<sup>11</sup>, Raul Moralejo<sup>12</sup>, Fátima Paixao<sup>13</sup>, Silvia Porro<sup>14</sup>, Cristina Rueda<sup>15</sup>**

<sup>1,2</sup>Universidad de las Islas Baleares, <sup>3</sup>UPN, <sup>4</sup>UTOLIMA, <sup>5</sup>UNAM, <sup>6</sup>CEFET-RJ, <sup>7</sup>UCRUZDOSUL, <sup>8</sup>UÉVORA, <sup>9</sup>USEVILLA, <sup>10</sup>UPN,  
<sup>11</sup>UNAM, <sup>12</sup>UMENDOZA,

<sup>13</sup>Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores – CIDTFF  
Universidade de Aveiro – UA,

Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal

<sup>14</sup>UQUILMES, <sup>15</sup>UNAM

<sup>1</sup>angel.vazquez@uib.es; <sup>2</sup>abennassar@uib.es; <sup>3</sup>mmcallejas@gmail.com; <sup>4</sup>nrcardoz@ut.edu.com; <sup>5</sup>adelac@servidor.unam.mx;

<sup>6</sup>chrispino@infolink.com.br; <sup>7</sup>mariadelu@yahoo.com; <sup>8</sup>mtf@uevora.pt; <sup>9</sup>agarcia@cofis.es; <sup>10</sup>mayragarr@yahoo.com.mx;

<sup>11</sup>andoni@servidor.unam.mx; <sup>12</sup>raul.moralejo@um.edu.ar; <sup>13</sup>fatimapaixao@ese.ipcb.pt; <sup>14</sup>sporro@unq.edu.ar;

<sup>15</sup>cristina@servidor.unam.mx

## **Resumen**

Se presenta un proyecto de evaluación cooperativa internacional de temas CTS entre investigadores de diversos países iberoamericanos, basado en un instrumento y unos métodos de evaluación contrastados por la investigación previa. El trabajo práctico se centra en el conocimiento de la metodología del PIEARCTS, que puede ser útil y aplicable a otras investigaciones CTS. Esto comprende una profundización en la metodología del proyecto las muestras planificadas, los instrumentos aplicados (modelo de respuesta múltiple y clasificación en categorías) y los procedimientos de cuantificación y estandarización a través de una métrica que genera índices actitudinales invariantes.

## **Introducción**

La educación científica se orienta hoy hacia el lema de la alfabetización en ciencia y tecnología (ACyT) para todos. Un componente esencial de la ACyT es la adquisición de concepciones apropiadas e informadas (conocimientos, destrezas y valores) acerca de qué son y cómo funcionan CyT y sus relaciones con la sociedad, también denominados temas de naturaleza de la ciencia (NdCyT), y muchos de ellos compartidos con el movimiento ciencia, tecnología y sociedad (CTS).

La investigación didáctica demuestra que estudiantes y profesores no alcanzan una comprensión adecuada sobre esos temas, de modo que mejorar la formación del profesorado y la educación de los estudiantes sobre estas cuestiones se convierte en un objetivo prioritario de la ACyT. En este contexto, el diagnóstico de las creencias de estudiantes y profesorado (como indicador de ACyT) constituye un problema relevante de la investigación, pues permite conocer las necesidades iniciales para poder ajustar el diseño de la formación.

Sin embargo, este diagnóstico no es sencillo por la naturaleza compleja del objeto evaluado y las propias dificultades de validez y fiabilidad de los procedimientos e instrumentos de evaluación. La mejora aportada por los instrumentos empíricamente desarrollados como el Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (COCTS) ha supuesto un avance para resolver estos problemas.

## **Objetivos**

Las investigaciones sobre temas CTS han usado muestras incidentales y pequeñas, obteniendo resultados poco representativos; sus metodologías son diferentes y sus instrumentos presentan diversos problemas de validez, que dificultan el contraste y la comparación de los resultados. El PIEARCTS pretende mejorar la representatividad de los resultados, usando muestras mayores y significativas de estudiantes y profesorado, procedentes de diversos contextos culturales, e instrumentos de evaluación válidos y fiables.

La hipótesis de investigación del proyecto PIEARCTS se podría formular así: estudiantes y profesores tienen creencias y actitudes inadecuadas sobre epistemología de CyT, las relaciones entre la sociedad y la CyT y los rasgos de la comunidad científica; además, estas actitudes dependen del sexo y las elecciones y las especialidades educativas de estudiantes y profesores.

Los resultados de la evaluación se interpretan en el marco del tratamiento de las cuestiones CTS en los currículos educativos de los diferentes países participantes. Este análisis pretende: trazar una línea base de puntos fuertes y débiles para realizar un seguimiento futuro, identificar las necesidades, proponer las estrategias y políticas necesarias para mejorar la ACyT, y, eventualmente, verificar la eficacia de las mismas.

### **Desarrollo y actividades**

El objetivo de esta oficina práctica es presentar el PIEARCTS, a través de una serie de actividades que se llevarán a cabo por los miembros del proyecto que asistan al evento (muestras, instrumentos y procedimientos de evaluación). Estas actividades se presentarán en forma de taller, realizando actividades prácticas con el instrumento y los métodos de evaluación del proyecto que permitan a los asistentes adquirir destrezas de investigación aplicables a sus trabajos.

#### *Descripción de las muestras*

La muestra objeto de este estudio está formada por tres grupos principales:

- Estudiantes (18 a 19 años), tanto de ciencias y tecnología como de humanidades.
- Estudiantes del último curso de educación universitaria o superior o de cursos de postgrado, con especial atención a los estudiantes enrolados en la formación para ser profesores (22 o 23 años o más), tanto de especialidades de ciencias y tecnología como de humanidades.
- Profesores en ejercicio, tanto de educación primaria como de educación secundaria, de diversas edades y especialidades (ciencias y humanidades).

### **Instrumento**

Los instrumentos del proyecto son dos cuestionarios que están contruidos con cuestiones procedentes del COCTS, un banco de 100 cuestiones de opción múltiple empíricamente desarrolladas. Los cuestionarios aplicados con el modelo de respuesta múltiple constituyen un instrumento de diagnóstico válido y fiable, que permite análisis cualitativos y cuantitativos y aplicar la estadística inferencial en la comparación de grupos y verificación de hipótesis.

Las dimensiones del COCTS son las siguientes:

- a) Definición de ciencia y tecnología
- b) Epistemología
- c) Interacciones CTS
  - Sociología externa de la ciencia
  - Influencia de sociedad en C&T
  - Influencia de C&T en sociedad
  - Educación en C&T
- d) Sociología interna de la ciencia
  - Características de los científicos
  - Construcción social
  - Decisiones tecnológicas

### **Procedimientos**

Los procedimientos de investigación se basan en el modelo de respuesta múltiple, la categorización de las frases de las cuestiones, las escalas de puntuación y la métrica que permiten calcular los índices de actitud invariantes, que son las variables actitudinales dependientes del PIEARCTS.

### **Contenidos**

Se presentan prácticamente para utilidad de los asistentes las dos formas de cuestionarios aplicados en el PIEARCTS, así como las aplicaciones on-line a que han dado lugar, los procedimientos para la explotación de las respuestas y algunos resultados preliminares obtenidos por algunos participantes.

### **Referencias Bibliográficas**

- Manassero, M.A., Vázquez, A. y Acevedo, J.A. (2001). *Avaluació dels temes de ciència, tecnologia i societat*. Palma de Mallorca: Conselleria d'Educació i Cultura.
- Vázquez, A. y Manassero, M.A. (1999). Response and scoring models for the 'Views on Science-Technology-Society' Instrument. *International Journal of Science Education*, 21 (3), 231-247.
- Vázquez, A., Manassero, M. A. y Acevedo, J. A. (2006). An Analysis of Complex Multiple-Choice Science-Technology-Society Items: Methodological Development and Preliminary Results. *Science Education*, 90 (4), 681-706.