

# ***Percepción Social de la Ciencia y Cultura Científica en la Educación Secundaria en México***

*Rosario Mirabal Gómez*

DIRECTORES

*Dra. Tamar Groves*

*Dr. L. Carlos García Figuerola*

PLAN DE INVESTIGACIÓN  
PROGRAMA DE DOCTORADO FORMACIÓN EN LA SOCIEDAD DEL  
CONOCIMIENTO  
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

FECHA

*8 de junio de 2022*

## INTRODUCCIÓN

Desde el año 2018 dejó de enseñarse la teoría de la evolución en las escuelas de Turquía, imitando la decisión de Arabia Saudita. El representante del Ministerio de Educación turco justificó esta decisión argumentando que hay temas polémicos, en los que los alumnos aún no dominan el contexto científico para entenderlos. Este hecho se suma a la conocida lucha contra la teoría de la evolución que, en lugares como Estados Unidos, ha llegado incluso a juicio, como el caso tan conocido de John Scopes en 1925, o las disputas más recientes entre enseñar el creacionismo a la par que la evolución en algunos estados de ese país, como es el caso de Florida, que en 2017 aprobó una ley que le otorga, no sólo a los padres de los alumnos sino también a cualquier residente de los 67 distritos escolares del estado, derecho a cuestionar el material didáctico utilizado en las escuelas públicas, entre los principales objetivos de ésta clase de iniciativas está el forzar a los maestros a presentar dos visiones de temas en los que hay consenso científico, como la evolución. A pesar de haber recibido considerable atención, la ley de Florida es una entre varias iniciativas similares en el país (Correa, 2018).

Existen múltiples ejemplos de discusiones en el ámbito educativo sobre la teoría de la evolución y seguramente seguirán surgiendo más ejemplos de este tipo, sin embargo, no es el único tema científico que despierta estas polémicas, temas como la teoría del Big Bang, cambio climático, transgénicos o sexualidad humana, por mencionar algunos, son ejemplos claros de como el contexto social influye en el ámbito científico. En el caso de Turquía, en donde justifican que dejarán de enseñar la teoría de la evolución por tratarse de un tema “debatible, controversial y complicado”, queda claro que la solución no es eliminar el tema de los programas de estudio, el reto está en cómo transformar la enseñanza de las ciencias para ofrecer el contexto científico necesario para que los alumnos se apropien de los contenidos de estas asignaturas.

Ahora bien, es en la educación básica donde se tiene el primer contacto con la ciencia, sin embargo, conocer los contenidos científicos no es suficiente para que los alumnos modifiquen sus creencias y representaciones sociales desde las cuales interpretan estos saberes. La cultura científica a la que se tiene acceso en la educación básica garantiza conocer los éxitos de la ciencia, mas no garantiza distanciarse de las representaciones más arraigadas sobre ella. Un ejemplo de ésta situación son los resultados de la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México (INEGI CONACYT, 2018), donde se muestra que el 72.3 % de la población piensa que los mexicanos “confían demasiado en la fe y muy poco en la ciencia”; el 76.9 % cree que la acupuntura, quiropráctica, homeopatía o limpiezas son tratamientos adecuados, que la ciencia no reconoce, para combatir enfermedades; 33.8 % piensa que “algunas personas poseen poderes psíquicos”; el 33.3 % de la población considera que los objetos voladores no identificados provienen de civilizaciones extraterrestres; casi un 30 % de la población piensa que los humanos convivieron con los dinosaurios; 43 % atribuye toda la radioactividad al producto del hombre; y 45.8 % califica de peligrosos a los científicos por los conocimientos que poseen.

Lo anterior sólo es una muestra del reflejo de las creencias y prejuicios que hay detrás del escaso éxito escolar en la enseñanza de las ciencias, que se contrasta con los resultados de la prueba internacional PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, por sus siglas en inglés), en donde el desempeño promedio de México se ha mantenido estable en lectura, matemáticas y ciencias a lo largo de la mayor parte de su participación, con puntajes más bajos que el promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

Según los resultados de PISA 2019 (Salinas, De Moraes, Schwabe, 2018), en México solo el 1 % de los estudiantes obtuvo un desempeño en los niveles de competencia más altos (nivel 5 o 6) en al menos un área (Promedio OCDE: 16 %), y el 35 % de los estudiantes no obtuvo un nivel mínimo de competencia (Nivel 2) en las 3 áreas (promedio OCDE: 13 %). Solo el desempeño en PISA 2003 (en lectura y matemática) fue significativamente inferior al desempeño de PISA 2018, y solo en PISA 2009 (en matemáticas) fue significativamente superior al desempeño en PISA 2018. En todos los otros años y todas las otras áreas el desempeño promedio de México no fue distinto al observado en PISA 2018.

Con todo esto es evidente que la enseñanza de las ciencias en nivel básico no garantiza distanciarse de las representaciones más enraizadas sobre la ciencia y los fenómenos que estudia. Estudiar las causas naturales y antropogénicas del calentamiento global no basta para convencerse de este fenómeno o estudiar astronomía no implica dejar de consultar diariamente el horóscopo, de ahí que se cree interesante indagar esa relación del contexto social y cultural de una nación y su vínculo con el entendimiento de los conocimientos científicos para entender la cultura científica de la población y a partir de esto hacer propuestas de mejora.

## HIPÓTESIS DE TRABAJO Y PRINCIPALES OBJETIVOS A ALCANZAR

La hipótesis de partida de esta investigación es que el nivel de cultura científica en México es poco maduro y existe la necesidad de conocer con más precisión el motivo de ésta situación a partir de estudios más específicos. Estos pueden ser de carácter general o sectorial. Debido a esto, la hipótesis es que la cultura científica que caracteriza en gran parte a la cultura mexicana tiene déficit importantes, tales como: visión inadecuada del valor de la ciencia, falta de conocimiento científico, falta de interés por la ciencia y poca elección por profesiones científicas.

A partir de esta hipótesis lo que se busca es concretar evidencias que puedan indicar con claridad desde un sector más específico y en edades más tempranas, cómo los individuos adquieren estos conocimientos y el cómo establecen esas creencias, al igual que entender las actitudes que tienen ante la ciencia.

Para averiguar este problema lo que se pretende hacer en este trabajo es analizar la educación científica desde la educación secundaria, ya que es el primer contacto de la sociedad con los contenidos científicos como tal. Además, se plantea si el problema de bajo interés y baja demanda de la ciencia puede deberse a una falla en el sistema educativo. A partir de esto surge la cuestión de si el objetivo del sistema educativo mexicano es formar científicos o ciudadanos científicamente cultos. El resto de la hipótesis de partida se menciona a continuación:

- La perspectiva adolescente arrojará que hay una fuerte debilidad relativa al ámbito educativo y esto se relaciona con el bajo interés en las ciencias.

- Los contenidos de las asignaturas científicas están diseñados para formar científicos en lugar de formar ciudadanos científicamente cultos.

El carácter académico de los libros de texto de ciencias es el adecuado para formar científicos, pero no para formar ciudadanos con cultura científica.

En cuanto a los contenidos pseudocientíficos y de cultura local, puede encontrarse que quizás sea uno de los factores que condicionan la actitud positiva o negativa hacia la ciencia, en algunos casos.

Con base en esto, los objetivos específicos de la tesis son:

- Determinar si la percepción que tienen los jóvenes sobre las asignaturas de ciencias es la misma que tienen con respecto a la ciencia en general.

- Examinar a qué se debe el bajo interés que tienen los jóvenes por las carreras profesionales de ciencia y tecnología.

- Identificar si los programas de estudio de las asignaturas de ciencias son adecuados para la comprensión de los contenidos científicos y si son asimilados por la población estudiantil que no seguirá la línea científica o tecnológica profesional.

- Investigar si los contenidos de ciencia presentes en los libros de texto de educación secundaria están relacionados con las actitudes de los alumnos.

- Determinar si hay alguna relación entre los resultados de los libros de texto y los resultados de las encuestas.

- Indicar cuáles son los factores decisivos que determinan el nivel de cultura científica de la población en México.

## METODOLOGÍA

Para dar respuesta a estos planteamientos lo que se hará, por una parte es analizar encuestas y, por otro lado, analizar el contenido en libros de texto de ciencias. Con la primera se pretende conocer la impresión que se tiene de la ciencia y los científicos. También se busca identificar el panorama sobre la percepción de las carreras científicas y tecnológicas y el interés por esta salida profesional, así como la valoración que hacen los jóvenes de las aportaciones de las asignaturas de ciencias en diferentes ámbitos de la vida. Se considera de gran relevancia la aplicación de dicha encuesta, ya que se muestran las fortalezas y debilidades del sistema educativo científico en la enseñanza básica y los intereses e impresiones de los estudiantes sobre la ciencia. En la segunda parte, se aplica un modelo de cultura científica, analizando las modalidades de la presencia de la cultura científica en los libros de texto de ciencias, donde se clasifican los contenidos como intrínsecos o extrínsecos a la ciencia. Con esta metodología, además se busca conocer la presencia de la tecnología y pseudociencia en los libros de texto.

Se implementará un cuestionario sobre la imagen de la ciencia en estudiantes de secundaria del Estado de San Luis Potosí, incluyendo el área metropolitana y áreas rurales, para poder tener datos empíricos sobre el problema a abordar. Con respecto a los libros de texto, se analizarán seis libros de ciencia de los años de primero, segundo y tercero de secundaria, de las dos principales editoriales de libros escolares en México.

Por lo tanto, este estudio permitirá valorar los programas de estudio de ciencias de nivel secundaria desde el punto de vista de la cultura científica. Todo esto bajo el supuesto de que, a partir de ellos es como se transmite la base común de este tipo de cultura a la inmensa mayoría de la población de un país, ya que los conocimientos que se adquieren en este nivel de estudio serán la base de la población que no continúe sus estudios por alguna terminal científica.

No hay precedentes de análisis de contenido con un modelo de cultura científica en los libros de texto en México, por tanto, este estudio en conjunto con los resultados de la encuesta servirá para conocer la percepción social de la ciencia y la cultura científica en la educación secundaria en México. Es importante resaltar que, aunque esta investigación se centra únicamente en nivel secundaria, éste es de gran relevancia ya que es el primer análisis de la cultura científica en el sistema escolar mexicano. Además esta investigación se rige siguiendo las líneas de acción éticas de BERA (British Educational Research Association, por sus siglas en inglés).

Esta investigación se basará en dos estudios previos, el primero basado en encuestas a estudiantes en Iberoamérica y el segundo basado en un análisis de contenido de libros de textos en España. El primero es el estudio que se llevó a cabo en el año 2008 por la OEI junto con la AECID en el proyecto “Los estudiantes y la Ciencia. Encuestas a jóvenes iberoamericanos” (Polino, 2011). En el cual se desarrolló una misma encuesta en siete países de Iberoamérica (Argentina, Colombia, Paraguay, Brasil, Perú, España y Uruguay) de los cuales México no estuvo incluido, por ello en esta investigación se hará una encuesta similar, con ciertas adaptaciones y posteriormente se comparará con los resultados de estos países. Por otro lado, para obtener una imagen de lo que representan los libros de texto de ciencias en los estudiantes e identificar si son una buena herramienta para aprender, conocer y transmitir la ciencia, este trabajo se basará en un estudio que se llevó a cabo dentro del Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología (ECyT) de la Universidad de Salamanca (USAL) en 2006, “Cultura científica y tecnológica en libros de texto de la ESO” (Quintanilla, Escobar, Groves, et al., 2011), para el cual se harán algunos ajustes.

## MEDIOS Y RECURSOS MATERIALES DISPONIBLES

Este trabajo se desarrolla en el programa de Doctorado: Formación en la Sociedad del Conocimiento (García-Peñalvo, 2014), siendo su portal (García-Peñalvo et al., 2019), accesible desde <https://knowledgesociety.usal.es>, la principal herramienta de comunicación y visibilidad de los avances. En él se irán incorporando todas las publicaciones, estancias y asistencias a congresos durante el transcurso del trabajo.

Para el desarrollo de esta tesis doctoral se utilizarán 1100 encuestas que contestaron estudiantes de secundaria del Estado de San Luis Potosí.

Además, una base documental de 6 libros de texto de primero, segundo y tercero de Secundaria de las asignaturas de ciencias, de dos editoriales de libros escolares en México: Castillo y Santillana. Las asignaturas con libro de texto que se analizaron son: Biología, Física y Química.

Así mismo, los software utilizados son:

- OmniPage 18 que cuenta con Reconocimiento Óptico por Caracteres (OCR, por sus siglas en ingles),
- WordSmith que permite obtener listas de palabras presentes en cada texto y compararlas con un corpus de referencia. Esto permite obtener una serie de listas de palabras que caracterizan a los textos de cada materia,
- Atlas.ti que realiza un análisis automático de la presencia del vocabulario científico con cada texto de la base documental, codificando de manera manual cada párrafo según se presente para cada disciplina, y por último,
- SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) es un programa orientado a la realización de análisis estadísticos, se usa para realizar la captura y análisis de datos para crear tablas y gráficas con data compleja y es conocido por su capacidad de gestionar grandes volúmenes de datos.

## PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Para el desarrollo de esta investigación se llevaran a cabo las siguientes actividades, gran parte de este trabajo ya fue realizado en el programa de Doctorado de "Lógica y Filosofía de la Ciencia" de la USAL, donde anteriormente estaba matriculada.

Durante el trayecto de la tesis.

- Revisión bibliográfica: Tesis, artículos, libros, informes, resultados de encuestas, libros de texto, etc.
- Discusión y revisión de conceptos básicos de percepción social de la ciencia, cultura científica, cultura científica intrínseca y extrínseca, alfabetización científica.

Durante el primer año.

- Análisis e interpretación de los resultados de los libros de texto que ya fueron codificados y analizados.
- Análisis descriptivo y comparativo de los datos de la encuesta que ya fue aplicada.
- Comparar los resultados de los libros de texto y de las encuestas, además de realizar una comparación con otros indicadores de México y otros países, principalmente España.

Durante el segundo año.

- Redacción de la tesis.
- Presentación y revisión del informe del avance de la tesis doctoral
- Tutorías personalizadas para el desarrollo de la Tesis Doctoral con los Directores de la tesis.
- Participación en Congresos para promover los resultados de esta investigación y recibir retroalimentación que sea útil para la preparación de la defensa de la tesis.

Durante el tercer año.

- Preparar los resultados para una publicación en una revista científica.
- Finalización y presentación de la tesis doctoral.

## REFERENCIAS

- British Educational Research Association (BERA). (2019). Guía ética para la investigación educativa (4ta. ed.). British Educational Research Association (BERA).
- Correa, A. (2018). El lugar en EE.UU. donde cualquier persona puede desafiar lo que se enseña en las escuelas. BBC news mundo.
- García-Peñalvo, F. J., (2014). Formación en la sociedad del conocimiento, un programa de doctorado con una perspectiva interdisciplinar. *Education in the Knowledge Society*, 15(1), 4-9. <https://doi.org/10.14201/eks.11641>
- García-Peñalvo, F. J., Rodríguez-Conde, M. J., Verdugo-Castro, S., & García-Holgado, A. (2019). Portal del Programa de Doctorado Formación en la Sociedad del Conocimiento. Reconocida con el I Premio de Buena Práctica en Calidad en la modalidad de Gestión. In A. Durán Ayago, N. Franco Pardo, & C. Frade Martínez (Eds.), *Buenas Prácticas en Calidad de la Universidad de Salamanca: Recopilación de las I Jornadas. REPOSITORIO DE BUENAS PRÁCTICAS (Recibidas desde marzo a septiembre de 2019)* (pp.39-40). Ediciones Universidad de Salamanca. <https://doi.org/10.14201/OAQ02843940>
- INEGI and CONACYT (2018). Resultados de la encuesta sobre percepción pública de la ciencia y la tecnología en México, 2017.
- Polino, C. (2011). *Los Estudiantes y la Ciencia: Encuesta a jóvenes iberoamericanos*.
- Quintanilla, M. A., Escobar, M., Groves, T., Montero, J. A., Palacios, R., Óscar Montañés, and Orellana, A. (2011). Scientific and technological culture in eso textbooks.
- Salinas, D., Moraes, C. D., and Schwabe, M. (2018). Programa para la evaluación internacional de alumnos (pisa) pisa 2018 - resultados - nota país México. *OCDE*, I-III:1-12.