



## LOS JÓVENES Y LA CIENCIA.

**ROSA LUZ PÉREZ HERNÁNDEZ**

**BERENICE MORALES GONZÁLEZ**

**RAMÓN ZÁRATE MOEDANO**

*BENEMÉRITA ESCUELA NORMAL VERACRUZANA "ENRIQUE C. RÉBSAMEN"*

**TEMÁTICA GENERAL:** POLÍTICA Y GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN Y SU  
EVALUACIÓN, LA CIENCIA Y LA tecnología.

### RESUMEN

El cuerpo Académico Políticas Públicas y Evaluación Educativa de la Benemérita Escuela Normal Veracruzana "Enrique C. Rébsamen" (BENV) presenta los resultados preliminares de la investigación sobre el grado de alfabetización científica de los estudiantes, específicamente en relación al apartado de Los jóvenes y la ciencia. Con base en una metodología No Experimental de tipo cuantitativo, se aplicó una encuesta a 610 normalistas de primer a tercer grado, utilizando un instrumento validado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el marco de la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT), durante los años 1997, 2001, 2003, 2005, 2007, 2009, 2011 y 2013. Para el análisis de datos se hizo una comparación con lo recabado por la ENPECYT en el año 2011 y los resultados obtenidos en la BENV.

**Palabras clave:** Evaluación, Educación Normalista, Ciencia y Tecnología, Jóvenes, Alfabetización científica.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la educación en México ha sido objeto de numerosos estudios realizados ya sea por expertos en la materia o por personas u organizaciones interesadas en ella; a raíz de que los reflectores apuntan hacia los resultados obtenidos por los estudiantes en distintas pruebas tanto nacionales como internacionales, emergen diversas opiniones, señalamientos y en algunos casos, propuestas que buscan la mejora de las instituciones públicas del país.

Al hacer una revisión de los lineamientos actuales que rigen la dirección que se sigue en México en materia educativa, resaltamos que dentro de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en particular en el Artículo Tercero, se reconoce que el criterio que orientará a la educación pública “se basará en los resultados del progreso científico, luchará contra la ignorancia y sus efectos, las servidumbres, los fanatismos y los prejuicios” (CPEUM, 2015).

A nivel Federal, dentro del marco del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 se subrayan estrategias de política pública que buscan fomentar, desde la educación básica, los conocimientos, habilidades y actitudes que estimulen la investigación científica y tecnológica; promover la creación de nuevas opciones educativas, a la vanguardia del conocimiento científico y tecnológico; así como impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales (PND, 2013-2018).

Teniendo en cuenta estos objetivos, resulta interesante conocer cuál es la percepción de los jóvenes, docentes en formación, que estudian en la Benemérita Escuela Normal Veracruzana “Enrique C. Rébsamen” (BENV), como un primer acercamiento a los retos que implican tales lineamientos. En este trabajo, se presentan resultados del apartado Los jóvenes y la ciencia, el cual forma parte de un estudio más amplio.

## DESARROLLO

### Antecedentes y planteamiento del problema

El término “alfabetización” es interpretado generalmente como la habilidad de leer y escribir, sin embargo, también es utilizado para definir la capacidad de un individuo o grupo para interactuar significativamente en contextos específicos, tal y como se ejemplificaría en las frases “alfabetización cultural”, “alfabetización digital”, “alfabetización política” y, por supuesto, “alfabetización científica” (Laugksch, 2000).

Una de las definiciones clásicas de alfabetización científica, es la propuesta en 1982 por la NSTA (Asociación Nacional de Profesores de Ciencias, por sus siglas en inglés), la cual considera que una persona científicamente alfabetizada es “aquella capaz de comprender que la sociedad controla la ciencia y la tecnología a través de la provisión de recursos, que usa conceptos científicos, destrezas procedimentales y valores en la toma de decisiones diaria, que reconoce las limitaciones así como las utilidades de la ciencia y la tecnología en la mejora del bienestar humano, que conoce los principales conceptos, hipótesis, y teorías de la ciencia y es capaz de usarlos, que diferencia entre evidencia científica y opinión personal, que tiene una rica visión del mundo como consecuencia de la educación científica, y que conoce las fuentes fiables de información científica y tecnológica y usa fuentes en el proceso de toma de decisiones” (Sabariego & Manzanares, 2006).

A través de los años, con el afán de obtener datos confiables, se han propuesto distintos instrumentos para evaluar el nivel de alfabetización científica de grupos específicos, entre los que cabría destacar esfuerzos como los de Shwartz et al. (2006); Impey et al. (2011); y Gormally et al. (2012). Sin embargo, quizás el modelo más significativo utilizado para la evaluación del nivel de alfabetización científica sea el desarrollado por Miller (1998), el cual ha sido implementado con modificaciones menores por distintos países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). En México, dicho instrumento ha sido aplicado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el marco de la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT), durante los años 1997, 2001, 2003, 2005, 2007, 2009 y 2013. En la presente investigación se ha elegido utilizar dicho cuestionario, debido a la abundante disponibilidad de datos nacionales e internacionales con los cuales comparar los resultados, permitiendo así una mayor reproducibilidad y pertinencia de la información obtenida.

Teniendo en cuenta que los principales agentes responsables de mejorar el nivel de alfabetización científica de la sociedad en general son los profesores de educación básica, incluyendo a todos los docentes en formación inscritos en las Escuelas Normales (EN) del país, el cuerpo académico Políticas Públicas y Evaluación Educativa de la Benemérita Escuela Normal Veracruzana “Enrique C. Rébsamen” propone revisar los resultados preliminares sobre este estudio no experimental en donde se recogen las percepciones de los estudiantes sobre “Los jóvenes y la ciencia”. El objetivo, es observar las opiniones que se tienen acerca de la ciencia en general y de la incursión de los niños y jóvenes tanto en estudios y carreras científicas como en la inclusión de argumentos y hechos científicos como parte prioritaria de la formación docente.

## Metodología

Estudio cuantitativo con método no experimental (Kerlinger, 2002). De 1252 estudiantes de la BENV (817 mujeres y 435 hombres) matriculados en el ciclo 2015-2016 en las cinco licenciaturas que se oferta (Educación Preescolar, Educación Primaria, Educación Física, Educación Secundaria, Educación Especial) se seleccionó una muestra probabilística compuesta de 610 alumnos participantes. El instrumento utilizado es la Encuesta de percepción pública sobre la ciencia, validado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el marco de la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT), durante los años 1997, 2001, 2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013. A partir de los datos recabados en la población normalista, se realizó una comparación a través de estadísticas descriptivas, con los resultados de la ENPECYT en el año 2011, instrumento dirigido a población urbana-mexicana, mayor de 18 años.

## Resultados Preliminares

En el apartado Los jóvenes y la ciencia, la mayoría de los encuestados por la ENPECYT coincide con la opinión de los normalistas al estar “muy de acuerdo” y “de acuerdo” en que es esencial para un futuro próspero el interés de los jóvenes en la ciencia (ver tabla 1). En suma, en ambos resultados representan el 91% del total de la población, aunque el porcentaje que se manifiesta “muy de acuerdo” es superior en la Escuela Normal, por lo tanto, consideran que un futuro próspero está relacionado directamente con el interés que ellos tengan en la ciencia, posiblemente porque esto incide en la generación de conocimiento.

Al cuestionar si se debería fomentar y animar a las niñas y jóvenes a estudiar carreras científicas (ver tabla 2), es interesante observar que a pesar de que la mayoría señala estar “muy de acuerdo” y “de acuerdo” con ello, un 15% de los normalistas no está a favor de esta opinión, resultado que está por arriba de los puntajes obtenidos a nivel nacional por el ENPECYT (2011).

Si bien el 15% es una minoría, si se considera el impacto que tienen a lo largo de su vida laboral en todas las generaciones de mexicanos que atenderán como maestros, este dato toma más relevancia ya que la formación en educación básica podría influir en que las niñas y mujeres jóvenes del país se integren en estudios en carreras “científicas”. Como lo comprueba Mendieta-Ramírez (2015) en su investigación “Desarrollo de las mujeres en la ciencia y la investigación en México: un campo por cultivar” quien reconoce la diferencia entre el crecimiento demográfico de la población femenina en México y la proporción de mujeres investigadoras registradas en el Sistema Nacional de

Investigadores (SNI). En 1884, al fundarse el SNI se contaba con 1,386 miembros, de los cuales 283 eran mujeres; para el 2014, el total de miembros del SNI era de 21,359 investigadores, contando con 7444 mujeres. En treinta años de un porcentaje del 20.41% creció a 34.85%, un crecimiento del 14.44%, 0.48% de crecimiento anual.

Sobre educación de nivel universitario, el 66% de la población encuestada por la ENPECYT está a favor de que las universidades en México deberían estar más dispuestas a recibir estudiantes extranjeros ( ver tabla 3), lo cual es semejante al 71% de los normalistas con una opinión similar. Por otra parte, el 30% de los resultados de la ENPECYT no están de acuerdo con esta situación, comparado con el 23% de la BENV.

Sin embargo, en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 se hablaba ya de la “cooperación internacional” como una prioridad en la estrategia para mejorar la calidad de la enseñanza - con las reservas que esta consideración pueda tener desde el punto de vista pedagógico actual -. En entrevista, el embajador de México en Francia, García Loaeza (Campus France, 2013), afirmó entonces que la internacionalización era percibida como el medio para mejorar la calidad de la educación y que estaba siendo impulsada principalmente por las instituciones de educación superior, lo cual era reflejo de la conciencia de la apertura internacional y de la importancia de generar prestigio entre las instituciones extranjeras.

En 2012, México envió 27 118 estudiantes mexicanos al extranjero -sobre un total de 209 680 estudiantes latinoamericanos en el extranjero- y recibió a 8 020 de un total regional de 78 760 (Campus France, 2013). A pesar de que los números son variables dependiendo de la fuente y por lo tanto se dice que hace falta certeza en los datos acerca de movilidad internacional de la educación superior en México, la información encontrada permite concluir que aún deben concretarse las políticas establecidas a nivel federal más allá del discurso, ya que la opinión de los estudiantes involucrados en ello no corresponde con los esfuerzos proyectados. Ante ello se debería cuestionar ¿cuáles son las experiencias en cuanto a movilidad que se tienen en las escuelas normales? ¿Cuál es la razón por la que un 23% de los normalistas encuestados no está de acuerdo con esta política de apertura a la recepción de alumnos internacionales?

De manera general, podemos observar que en México aproximadamente la mitad de la población no considera que la ciencia tenga una imagen negativa en la sociedad (ver tabla 4). En los resultados del ENPECYT tenemos 45% que están en desacuerdo o muy en desacuerdo en que la ciencia tenga una imagen muy negativa para la sociedad. Dentro de los estudiantes normalistas este

porcentaje aumenta hasta 51%, el 39% de ellos considera que la imagen de la ciencia en nuestra sociedad es negativa.

Los resultados anteriores confirman los datos que proporciona el ENPECYT en donde los que cuentan con estudios de nivel "Superior" se muestran "En desacuerdo" promediando 59.7%, mientras que 31.2% está "De acuerdo"; la tendencia es parecida entre quienes tienen estudios de nivel "Media superior", ya que 55.1% se pronunció "En desacuerdo" y 35.7% "De acuerdo" en que la ciencia tiene una imagen negativa para la sociedad (ENPECYT, 2011).

Para la mayor parte de la población encuestada tanto por la ENPECYT (63%) como por la BENV (60%), no importa si una nueva tecnología beneficia a otros, ya que antes de desarrollarla, deben entenderse todos los riesgos que ella conlleva, lo cual pareciera tener lógica (ver tabla 5). Aún así, han evolucionado algunas tecnologías como la clonación, las agroindustriales o las de comunicación tan comunes como los teléfonos celulares, entre otras, lo cual ha traído resultados positivos en aspectos tan relevantes como la salvación de la vida misma ya sea por salud o por alimentación.

Por otra parte, destaca que un 12% de los normalistas no tenga una postura ni a favor ni en contra, ya que simplemente no emite su opinión. Si se piensa en que el interés en la ciencia está directamente relacionado con un futuro próspero de las personas, como se afirma en la primera pregunta de este apartado, ¿Cuál es la razón de que no sean capaces de tomar una postura al respecto?

El 71% de los encuestados por la ENPECYT está "de acuerdo" y "muy de acuerdo" en que si se le da demasiada importancia a los riesgos que no son completamente entendidos, se podría perder la oportunidad de progreso tecnológico, a diferencia de los normalistas que, aunque son mayoría, sólo representan el 52% del total.

Por otra parte, la opinión se divide cuando se encuentra que el 34% de los alumnos de la BENV muestra una postura en contra de esta afirmación, es decir, que se enfocan en la importancia de entender los riesgos antes de pensar en el progreso tecnológico, lo cual es congruente con la respuesta dada a la pregunta anterior donde es un 60% el que hace énfasis en tal entendimiento, sin considerar que esto traería beneficio a otras personas. ¿Cuál es la razón para emitir tal juicio?, ¿cuáles son sus fuentes de información en cuanto a desarrollo de tecnología?, ¿por qué debe entenderse todo antes de poder experimentarlo?

## CONCLUSIONES

Las respuestas a las preguntas planteadas y otras que puedan surgir ofrecen un campo fértil para la discusión y análisis con el objetivo de ofrecer información relevante para la toma de decisiones al momento de plantear cambios en planes y programas de estudio, la posible reforma a las Escuelas Normales y en general para las modificaciones que el sistema educativo requiere.

Se asume una percepción en los jóvenes de que el futuro será próspero cuando ellos se relacionan directamente con la ciencia. Que la integración de las mujeres en este campo es un factor que suma. Que la internacionalización de México, a través, de incluir estudiantes extranjeros en las instituciones de educación superior no es un problema y que se puede trabajar para lograr el objetivo que se plantea en el plan nacional de desarrollo sobre la “cooperación internacional”.

En otro sentido, es necesario trabajar tanto en las Escuelas Normales como en los diferentes niveles de gobierno implementando políticas públicas que disminuyan la imagen negativa que se tiene de la ciencia en la sociedad. Esto con el objetivo de que la población en general adopte la práctica de tener información suficiente y confiable para la toma de decisiones ya que se considera que el impulso a la investigación y desarrollo tecnológico, aún sin la seguridad de los riesgos que implican, podrían mejorar nuestra calidad de vida al considerar el progreso científico la base del desarrollo en México.

## NOTAS

El presente trabajo forma parte de un proyecto en colaboración con el Centro de Investigaciones Cerebrales de la Universidad Veracruzana, especialmente del CA UV-CA-354 Química y Biotecnología de Hongos del Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa S.C, a través del Dr. Jorge Suárez- Medellín experto acreditado por el Sistema Nacional de Investigadores (SNI)

## TABLAS

Tabla 1. Comparación de respuestas entre puntajes ENPECYT ( ) y aquellos obtenidos en la población participante de la BENV sobre el interés en la ciencia.

El interés en la ciencia de la parte de los jóvenes es esencial para un futuro próspero		
	ENPECYT	BENV
<b>Muy de acuerdo</b>	21%	54%
<b>De acuerdo</b>	70%	37%
<b>En desacuerdo</b>	5%	6%
<b>Muy en desacuerdo</b>	1%	0%
<b>No sabe</b>	3%	2%
<b>No contestó</b>	-	1%

Tabla 2. Comparación de respuestas entre puntajes ENPECYT ( ) y aquellos obtenidos en la población participante de la BENV sobre fomentar a las niñas y mujeres jóvenes a estudiar carreras científicas.

Se debería fomentar y animar a las niñas y mujeres jóvenes a estudiar carreras científicas		
	ENPECYT	BENV
<b>Muy de acuerdo</b>	25%	37%
<b>De acuerdo</b>	68%	44%
<b>En desacuerdo</b>	4%	13%
<b>Muy en desacuerdo</b>	1%	2%
<b>No sabe</b>	2%	3%
<b>No contestó</b>	-	1%

Tabla 3. Comparación de respuestas entre puntajes ENPECYT ( ) y aquellos obtenidos en la población participante de la BENV sobre el deber de la Universidad para recibir estudiantes extranjeros.

Las universidades en México deberían estar más dispuestas a recibir estudiantes extranjeros		
	ENPECYT	BENV
<b>Muy de acuerdo</b>	<b>11%</b>	<b>29%</b>
<b>De acuerdo</b>	<b>55%</b>	<b>42%</b>
<b>En desacuerdo</b>	<b>24%</b>	<b>18%</b>
<b>Muy en desacuerdo</b>	<b>6%</b>	<b>5%</b>
<b>No sabe</b>	<b>4%</b>	<b>5%</b>
<b>No contestó</b>	<b>-</b>	<b>1%</b>

Tabla 4. Comparación de respuestas entre puntajes ENPECYT ( ) y aquellos obtenidos en la población participante de la BENV sobre la imagen de la ciencia en la sociedad.

La ciencia tiene una imagen muy negativa para la sociedad		
	ENPECYT	BENV
<b>Muy de acuerdo</b>	<b>6%</b>	<b>9%</b>
<b>De acuerdo</b>	<b>42%</b>	<b>30%</b>
<b>En desacuerdo</b>	<b>40%</b>	<b>41%</b>
<b>Muy en desacuerdo</b>	<b>5%</b>	<b>10%</b>
<b>No sabe</b>	<b>6%</b>	<b>10%</b>
<b>No contestó</b>	<b>-</b>	<b>1%</b>

Tabla 5. Comparación de respuestas entre puntajes ENPECYT ( ) y aquellos obtenidos en la población participante de la BENV sobre la aceptación del desarrollo tecnológico.

Si una nueva tecnología tiene un riesgo que no se entiende completamente, el desarrollo de esta tecnología debería ser detenido aún cuando ella beneficie a otros		
	ENPECYT	BENV
<b>Muy de acuerdo</b>	<b>6%</b>	<b>21%</b>
<b>De acuerdo</b>	<b>57%</b>	<b>39%</b>
<b>En desacuerdo</b>	<b>26%</b>	<b>23%</b>
<b>Muy en desacuerdo</b>	<b>3%</b>	<b>4%</b>
<b>No sabe</b>	<b>8%</b>	<b>11%</b>
<b>No contestó</b>	<b>-</b>	<b>1%</b>

Tabla 6. Comparación de respuestas entre puntajes ENPECYT ( ) y aquellos obtenidos en la población participante de la BENV sobre importancia otorgada a los riesgos en el progreso tecnológico.

Si le damos demasiada importancia a los riesgos que no son completamente entendidos, podríamos perder la oportunidad del progreso tecnológico		
	ENPECYT	BENV
<b>Muy de acuerdo</b>	8%	15%
<b>De acuerdo</b>	63%	37%
<b>En desacuerdo</b>	19%	29%
<b>Muy en desacuerdo</b>	2%	5%
<b>No sabe</b>	8%	12%
<b>No contestó</b>	-	1%

## REFERENCIAS

- Campus France. 2013. Poursuivre le processus de renforcement de l'enseignement supérieur mexicain en Dossier pays 15 Mexique. Recuperado el 2 de mayo de 2017 de: [http://ressources.campusfrance.org/publi\\_institu/agence\\_cf/dossiers/fr/dossier\\_15\\_fr.pdf](http://ressources.campusfrance.org/publi_institu/agence_cf/dossiers/fr/dossier_15_fr.pdf)
- CONACYT-INEGI (2013). Encuesta sobre la percepción pública de la Ciencia y la Tecnología, ENPECYT 2013. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/especiales/enpecyt/2013/default.aspx>

- Didou Aupetit, S. (2015). Movilidad internacional de estudiantes en México: cifras y tendencias [PowerPoint slides]. Recuperado el 2 de mayo de 2017 de: <http://www.rimac.mx/wp-content/uploads/2015/10/SEP-Didou-2015.pdf>
- Gallart, M.A. & Henríquez, C. (2006). Indígenas y educación superior: algunas reflexiones. *Revista Universidades* [en línea] 2006, (julio-diciembre). Recuperado el 2 de mayo de 2017 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37303206> ISSN 0041-8935
- Gormally, C., Brickman, P. & Lutz, M. (2012). Developing a Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS): Measuring Undergraduates' Evaluation of Scientific Information and Arguments. *Life Sciences Education* 11: 364-377.
- H. Congreso de la Unión. (2015). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Instituto de Investigaciones Jurídicas. Recuperado el 26 de febrero de 2015 de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm>.
- Impey, C., Buxner, S., Antonellis, J., Johnson E. & King, C. (2011). A Twenty-Year Survey of Science Literacy Among College Undergraduates. *Journal of College Science Teaching* 40(4): 31-37.
- Kerlinger, F., y Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento*. México: Mc Graw Hill.
- Laugsch, R. C. (2000). Scientific literacy: a conceptual overview. *Science Education* 84(1): 71-94.
- Manassero, M.A., Vázquez, J.A. & Acevedo, J.A. (2001). La evaluación de las Actitudes CTS. En Organización de Estados Iberoamericanos. Recuperado el 29 de Enero de 2016 de: [http://www.oei.es/salactsi/acevedo11.htm?utm\\_content=buffer3216b&utm\\_medium=social&utm\\_source=facebook.com&utm\\_campaign=buffer](http://www.oei.es/salactsi/acevedo11.htm?utm_content=buffer3216b&utm_medium=social&utm_source=facebook.com&utm_campaign=buffer)
- Mendieta-Ramírez, Angélica. (2015). Desarrollo de las mujeres en la ciencia y la investigación en México: un campo por cultivar. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 12(1), 107-115. Recuperado en 08 de enero de 2017, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-54722015000100006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722015000100006&lng=es&tlng=es).
- Miller, J. (1998). The measurement of civic scientific literacy. *Public Understand. Sci.* 7: 203-223.
- PND (2013-2018). Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018. Recuperado el 9 de marzo de 2016 de: <http://pnd.gob.mx/>
- Sabariego del Castillo, J. M., & Manzanares Gavilán, M. (2006). Alfabetización Científica. Memoria del Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS +1



Shwartz, Y., Ben-Zvi, R. & Hofstein, A. (2006). The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students. *Chemistry Education Research and Practice* 7(4): 203-225.