



2015 - 2021



**Secretaría de  
Innovación, Ciencia y  
Desarrollo Tecnológico**  
Gobierno del Estado de Michoacán

**C+tec**

Innovación es solución  
a mi alcance

**Cultura  
Científica**



# ESTADO DE LA CULTURA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

**MICHOACÁN**  
— Está en ti —

[ DE LA SOCIEDAD MEXICANA ]

# DIRECTORIO DE GOBIERNO

**Silvano Aureoles Conejo**  
Gobernador Constitucional del Estado de Michoacán

**Miguel Alonso Olamendi**  
Secretario Particular

**Jessica Rosalba Rosales Sánchez**  
Secretaria Privada

**Adrián López Solís**  
Secretario de Gobierno

**Carlos Maldonado Mendoza**  
Secretario de Finanzas y Administración

**Silvia Estrada Esquivel**  
Secretaria de Contraloría

**Juan Bernardo Corona Martínez**  
Secretario de Seguridad Pública

**Antonio Soto Sánchez**  
Secretario de Desarrollo Económico

**Claudia Chávez López**  
Secretaria de Turismo

**Francisco Huergo Maurín**  
Secretario de Desarrollo Rural y Agroalimentario

**José Juan Domínguez López**  
Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas

**Ricardo Luna García**  
Secretario de Medio Ambiente, Recursos Naturales y  
Cambio Climático

**Sergio Adem Argueta**  
Secretario de Desarrollo Territorial, Urbano  
y Movilidad

**Jesús Melgoza Velázquez**  
Secretario Técnico

**Guillermo Rizo Hernández**  
Coordinador de Asesores

**Alberto Frutis Solís**  
Secretario de Educación

**Silvia María Concepción Figueroa Zamudio**  
Secretaria de Cultura

**Silvia Hernández Capi**  
Secretaria de Salud

**Miriam Tinoco Soto**  
Secretaria de Política Social

**Martín García Avilés**  
Secretario de Pueblos Indígenas

**José Luis Gutiérrez Pérez**  
Secretario del Migrante

**Ma. Fabiola Alanis Sámano**  
Secretaria de Igualdad Sustantiva  
y Desarrollo de las Mujeres Michoacanas

**José Martín Godoy Castro**  
Procurador General de Justicia

**Victor Lichtinger Waisman**  
Coordinador General de Gabinete y Planeación

**José Luis Montañez Espinosa**  
Secretario de Innovación, Ciencia  
y Desarrollo Tecnológico

# DIRECTORIO SICDET

## José Luis Montañez Espinosa

Secretario de Innovación, Ciencia y Desarrollo Tecnológico

### Pedro Mata Vázquez

Subsecretario de Innovación, Ciencia y Tecnología

### Luis Antonio Arciga Anzo

Secretario Particular

### Rubén Ignacio Pedraza Barrera

Secretario Técnico

### Gaspar Efraín Guzmán Sánchez

Director de Vinculación

### José Rodríguez Flores

Director de Ciencia y Desarrollo Tecnológico

### Rubén Salazar Jasso

Director de Innovación

### María Natividad Palominos Mariles

Delegada Administrativa

### María Piedad Trujillo García

Asesora

### Guadalupe Juan Carlos Corona Suazo

Asesor

### América Paola De Jesús Zuluaga

Departamento de Vinculación

### Omar Jaimes Brito

Departamento de Estadística

### Araceli López Valdez

Departamento de Difusión y Divulgación

### Mariana Ortíz Andrade

Departamento de Desarrollo Tecnológico

### Norma Elisa Valencia Farías

Departamento de Desarrollo Científico

### Jesús Giovanni Medina García

Departamento de Fomento de las Ciencias Sociales y Humanidades

### Nubia Lizbeth García Pérez

Departamento para la Innovación

### María Teresa Martínez Sánchez

Departamento de Emprendimiento y Prospectiva de Mercados

### Emerson Adrián Lua García

Departamento para la Cultura de la Innovación Empresarial

### Mayra Muñoz Suárez

Departamento de Recursos Financieros

### Abraham Paz Silva

Departamento de Recursos Humanos y Materiales

Estado de la cultura científico-tecnológica de la sociedad mexicana  
Cuadernos de Divulgación Científica y Tecnológica de la  
*Secretaría de Innovación, Ciencia y Desarrollo Tecnológico de Michoacán.*  
*Serie 2017, cuaderno número 7*

Viridiana Gabriela Yañez Rivas<sup>1</sup>,  
*Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*

**Primera Edición:** Marzo del 2017  
*D.R. Secretaría de Innovación, Ciencia  
y Desarrollo Tecnológico de Michoacán (SICDET).*  
*Calzada Juárez No. 1446, Villa Universidad. C.P. 58060,*  
*Morelia, Michoacán, México.*  
*<http://sicdet.michoacan.gob.mx/>*

Reserva de derechos al uso exclusivo: 04 - 2016 - 120712363600 - 203

ISBN de la serie: En trámite

ISBN del cuaderno: En trámite

**Coordinación general:**

Dr. José Luis Montañez Espinosa  
*Secretario de Innovación, Ciencia y Desarrollo Tecnológico*

**Coordinación editorial:**

Gaspar Efraín Guzmán Sánchez  
Director de Vinculación

**Edición y Corrección de estilo:**

Francisco Valenzuela Martínez

**Diseño editorial y formación:**

Areli Vázquez Ferreira

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente representan la opinión de la SICDET. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando se cite la fuente de referencia.

Editado por la Secretaría de Innovación, Ciencia y Desarrollo Tecnológico de Michoacán.

Edición digital albergada en los espacios oficiales de la SICDET. Se permite su descarga para fines de consulta académica.

---

<sup>1</sup> Agradecimiento especial a la Mtra. Cristina Hernández Ramírez por su colaboración en la sistematización de la información utilizada en este documento.



DERECHO DE AUTOR: A HREF="HTTPS://ES.123RF.COM/PROFILE\_KMIRAGAYA/KMIRAGAYA / 123RF FOTO DE ARCHIVO/A

De acuerdo al Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012–2018, los países que han logrado robustecer la apropiación social del conocimiento tienden a ser más innovadores y por tanto aceleran su productividad y crecimiento económico (Conacyt, 2012). De manera general, apropiarse del conocimiento implica que la sociedad se conforme cada vez más de individuos lo suficientemente preparados para aprovechar los flujos de la información que de los progresos científicos devienen y los utilizan en su vida cotidiana tanto para la resolución de problemas prácticos como para una toma de decisiones más informada. Se trata, en pocas palabras, de crear una cultura científica en la sociedad.

El presente artículo busca conocer el estado de la cultura científica en México a través de la descripción de los resultados de la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (Enpecyt 2015). Para cumplir con

nuestro objetivo hemos dividido el documento en cuatro secciones. En la primera se describe, de manera general, el concepto de cultura científica, sus dimensiones y relevancia. En la segunda sección se presentan las

estrategias públicas que se han plasmado en los documentos rectores de la ciencia y la tecnología en México, con el objetivo de conocer la importancia que la cultura científica tiene en la política de ciencia y tecnología. La sección tres detalla los hallazgos de la Enpecyt sobre el estado de la cultura científica en México. Finalmente, en la última sección se presentan las conclusiones.

## 1. Conceptos básicos

De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) cultura científica se define como “la capacidad de utilizar conocimiento científico para identificar preguntas y para proporcionar conclusiones basadas en evidencia en función de comprender y ayudar a la toma de decisiones sobre el mundo natural y los cambios hechos a través de la actividad humana<sup>2</sup>”. En otras palabras, cultura científica se refiere a lo que la sociedad sabe sobre la ciencia, su naturaleza, objetivos y limitaciones.

La ciencia puede definirse como el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento sistemáticamente estructurados y de



los que se deducen principios y leyes generales. La ciencia comprende todas aquellas “actividades sistemáticas que están estrechamente relacionadas con la producción, la promoción, la difusión y la aplicación de los conocimientos científicos y técnicos, en todos los campos de la ciencia y la tecnología” (Unesco, 1984).

Aunque existen múltiples clasificaciones de ciencia podemos distinguir tres importantes.

<sup>2</sup> Ver detalle en <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=5425>

**1)** La ciencia básica que comprende trabajos experimentales o teóricos y que se desarrollan con el objetivo de obtener conocimiento nuevo acerca de algún fenómeno, sin darle un uso determinado<sup>3</sup> (Inegi, 2015). Por ejemplo el químico bacteriólogo Luis Pasteur desarrolló la teoría microbiana para conocer el comportamiento de los pequeños seres vivos invisibles al ojo humano llamados microorganismos.

**2)** La investigación aplicada. Como su nombre lo dice, tiene como fin aplicar los conocimientos generados por la investigación básica, o bien, el desarrollo de nuevos conocimientos con el propósito de ser utilizados en la solución de problemas prácticos, incluyendo la producción de tecnología o de nuevos bienes o servicios. Por ejemplo, la teoría microbiana fue base fundamental para el desarrollo de innovaciones médicas como las vacunas, que fueron desarrolladas con el objetivo de curar y prevenir la propagación de enfermedades infecciosas.

**3)** Además, derivado de las investigaciones científicas, es posible el desarrollo de nuevos materiales, productos o dispositivos, así como



**Louis Pasteur.** <https://es.wikipedia>.

la puesta en marcha de nuevos procesos y sistemas o la mejora sustancial de los ya existentes. Siguiendo con el ejemplo de las vacunas, el proceso para su elaboración tuvo que ser modificado y mejorado para que su costo fuera cada vez más bajo y así poder llegar a toda la población.

El conjunto de las investigaciones científicas y el desarrollo de técnica dan forma a lo que se conoce como tecnología. La tecnología consiste en el conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico

<sup>3</sup> Revisar : <http://www.beta.inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=ENPECYT2015>

del conocimiento científico. En salud, uno de los avances tecnológicos más grandes fue la cirugía robótica, en donde se utilizan robots en las cirugías para garantizar una mejor precisión y un menor tiempo de recuperación para los pacientes. La cirugía robótica es el conjunto de teorías y técnicas que ponen en práctica el conocimiento científico en el área de la salud.

Toda sociedad tiene como reto comprender la importancia de la ciencia y la tecnología porque ésta repercute en su calidad de vida, y el conocimiento de la población de las investigaciones y aplicaciones científicas es la única vía de llevar al éxito cualquier decisión pública.

Cultivar una cultura científica

### Una sociedad con una amplia cultura científica:

- Comprende la naturaleza del conocimiento científico.
- Aplica los conceptos científicos, leyes y teorías en su vida cotidiana.
- Utiliza los procesos de la ciencia para resolver problemas, tomar decisiones y para entender su propio universo.
- Es consciente de los valores que subyacen a la ciencia.
- Entiende y valora el trabajo conjunto de las empresas privadas que realizan actividades en ciencia y tecnología y los beneficios para la sociedad.
- Tiene una visión amplia y crítica.

y tecnológica en la sociedad es parte fundamental para promover el progreso científico y tecnológico que está incorporado a los procesos productivos del país, y que a su vez acelera su crecimiento económico. Sólo los países cuyos ciudadanos poseen una adecuada cultura científica pueden competir en el mundo globalizado.

Una sociedad que basa sus decisiones en conocimiento es fundamental para sostener la práctica democrática a través de su participación en los procesos, formulación de políticas públicas y finalmente para favorecer el cambio social.

### 2. Estrategias para acrecentar una cultura científica en México

El Programa Especial de Ciencia y Tecnología (Peciti) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología ha sido uno de los

documentos importantes en la materia y que han señalado como objetivos, para la configuración de una política de ciencia y tecnología, el establecimiento de una cultura científica. El cuadro siguiente muestra las estrategias planeadas en cada uno de estos documentos.

### Cuadro 1. Objetivos del Peciti para la construcción de una cultura científica y tecnológica

#### Peciti 2001 -2006

**Objetivo 1.** Disponer de una política de Estado en ciencia y tecnología

**Estrategia 5.** Acrecentar la cultura científico-tecnológica de la sociedad mexicana

**Principales líneas de acción.** (1) Crear mecanismos que incrementen la relación entre la comunidad científica y la educación básica y media superior. (2) Destinar mayores recursos a la divulgación científica y tecnológica. (3) Promover la formación científica de los profesores de educación básica y media (4) Fortalecer las instancias que impulsan la divulgación de la ciencia y la tecnología.

#### Peciti 2006 - 2012

**Objetivo 1.** Establecer políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo que permitan fortalecer la cadena educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación, buscando generar condiciones para un desarrollo constante y una mejora en las condiciones de vida de los mexicanos.

**Estrategia 1.4** Fomentar una cultura que contribuya a la mejor divulgación, percepción, apropiación y reconocimiento social de la ciencia, la tecnología y la innovación en la sociedad mexicana.

**Principales líneas de acción.** (1) Promover la cultura científica, tecnológica y de innovación a través de los medios de comunicación; 2) Promover esquemas de apoyo a museos, casas de ciencia y organizaciones sociales que realizan actividades de divulgación científica.

#### Peciti 2012 - 2018

**Objetivo 5.** E Fortalecer la infraestructura científica y tecnológica del país.

**Estrategia 5.2** Fortalecer las capacidades físicas y virtuales para la apropiación social del conocimiento.

**Principales líneas de acción.** (1) Establecer mecanismos para que la sociedad tenga acceso abierto al conocimiento generado con financiamiento público.

**Fuente.** Elaboración propia con base en los Peciti 2001, 2006 y 2012

Se puede decir con base en el cuadro anterior que generar una cultura científica requiere de un uso intenso y sistemático de los medios de comunicación social. A través de mensajes dirigidos a toda la población pero específicamente en los niños y jóvenes. Con la finalidad de incrementar la vinculación entre la comunidad científica, la educación básica, media superior. “Es difícil esperar un relevante interés en el conocimiento científico y tecnológico de niños y jóvenes en una sociedad que carece de adecuada información acerca del tema” (Conacyt, 2001)

### 3. Cultura científica en México 2015. Análisis de la Enpecyt

La Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México (Enpecyt, 2015) tuvo como fin recopilar información relevante sobre el conocimiento, entendimiento y actitud de las personas, relativos a las actividades científicas y tecnológicas y brindar un panorama que coadyuve en la toma de decisiones en cuestión de políticas públicas en el país<sup>4</sup>.

<sup>4</sup>. Disponible en <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/enpecyt/2015/default.html>



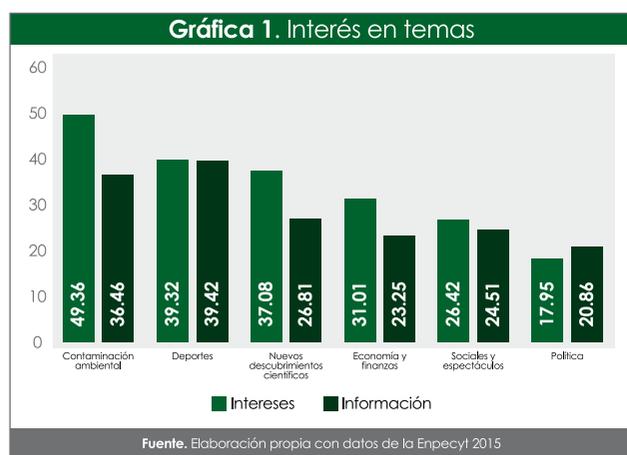
Derecho de autor: <a href='https://es.123rf.com/profile\_haywiremedia'>haywiremedia / 123RF Foto de archivo</a>

Conacyt ha llevado a cabo siete ediciones en forma sistemática de la encuesta, correspondientes a los años 2001, 2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013 y 2015, ejercicio levantado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Para 2015, la Enpecyt se realizó a nivel nacional y contempló una muestra total de tres mil 200 viviendas, distribuidas en 32 ciudades, una por cada entidad federativa. El periodo de levantamiento de la información se realizó del 14 de septiembre al 13 de octubre de 2015<sup>5</sup>.

<sup>5</sup>. En esta sección describiremos aquellas preguntas que están relacionadas con la cultura científica.

Para 2015, la Enpecyt reportó que dentro de los temas generales en los cuales las personas están interesadas e informadas, el de la contaminación ambiental es el que más interés despierta con el 49.36 por ciento, aunque sólo 36.46 por ciento tiene información al respecto. Del lado contrario, el tema menos interesante para los encuestados es el de política, con un 17.96 por ciento, y también es el tópico del que menos información se posee, con 20.86 por ciento. Respecto a los nuevos descubrimientos científicos, 37.08 por ciento de los encuestados dijeron tener interés, colocando a este tema en el tercer puesto; sin embargo, los que dijeron tener información al respecto llegaron al 26.81 por ciento (ver gráfica 1).

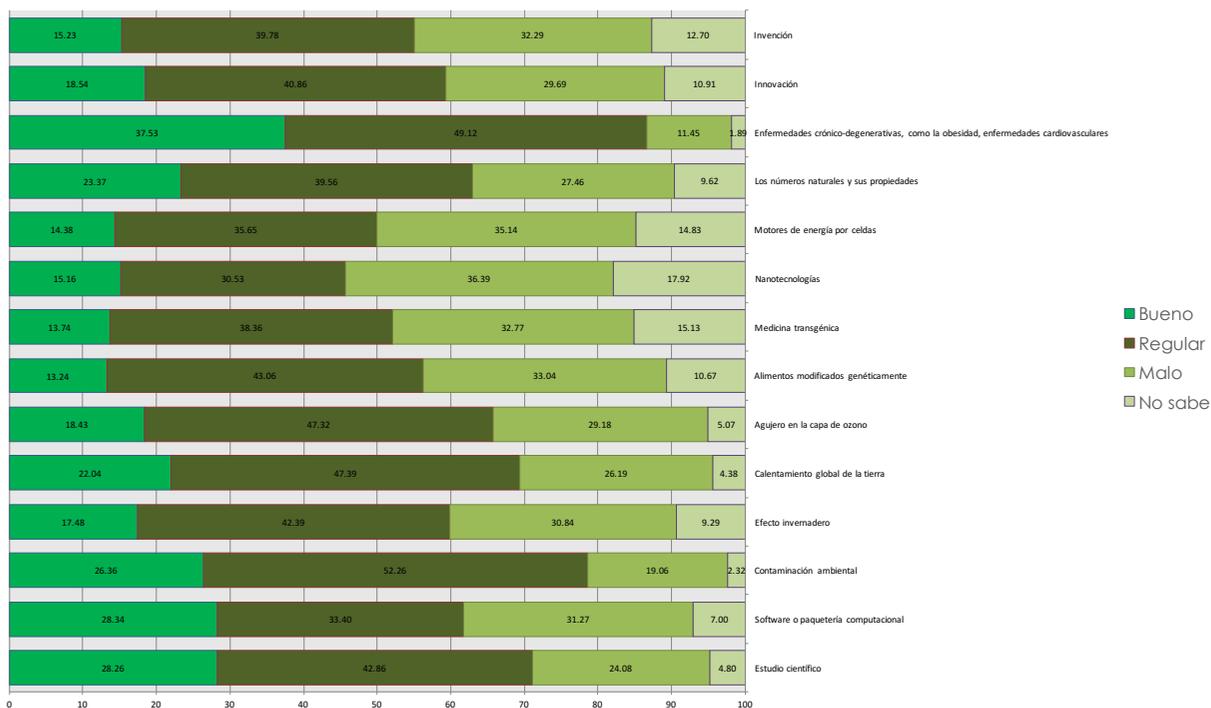


Derecho de autor: <a href="https://es.123rf.com/profile\_alphaspirit">alphaspirit / 123RF Foto de archivo</a>

Sobre la comprensión de conceptos relacionados con la ciencia, la gráfica dos muestra que la enfermedad crónica degenerativa es el concepto con mejor nivel de comprensión, seguido del software, estudios científicos y contaminación ambiental. De los estudios científicos, 28.26 por ciento de los encuestados dijeron tener un buen nivel de comprensión, 46.86 por ciento regular, 24.08 por ciento una mala comprensión y 4.8 por ciento definitivamente declaró no saber nada al respecto.

El concepto que menos nivel de comprensión tiene es el de nanotecnología, con 17.92 por ciento, proporción representada por aquellas personas que no saben nada del tema.

**Gráfica 2. Comprensión de conceptos**



**Fuente.** Elaboración propia con datos de la Enpecyt 2015

Una de las formas de conocer el nivel de conocimiento que las personas tienen sobre temas relacionados con ciencia y tecnología es a través de preguntas directas. El cuadro muestra una serie de afirmaciones que

fueron evaluadas con un cierto, falso o no sabe. Es de destacar que más del 90 por ciento sabe y está en lo cierto, que el hombre ha llegado a la Luna o que fumar puede causar cáncer pulmonar. Sin embargo, más



Finalmente se les formuló el siguiente escenario: un médico quiere probar el medicamento para combatir una enfermedad que no tiene cura comprobada; en su opinión ¿cuál de las siguientes acciones es más eficaz para probar la efectividad de la medicina? El 38.6 por ciento aseguró que lo más eficaz es administrar el medicamento a mil personas con la enfermedad y ver cuántas muestran signos de recuperación, y 28.51 por ciento contestó que tratar a 500 personas con la medicina y las otras 500 no para observar quiénes presenta signos de recuperación. La segunda opción es la correcta, ya que representa el método de la ciencia al hacer experimentos con un grupo de control (sin medicina) y otro de tratamiento (con medicina). El 32.8 por ciento restante dieron respuestas también incorrectas.

**Gráfica 4. Prueba de medicamentos**



Fuente. Elaboración propia con datos de la Enpecyt 2015

## Conclusiones

Como se observó en la descripción de los datos, aún queda camino por recorrer para construir una cultura científica sólida en México. Es necesario generar políticas que sean capaces de integrar el componente científico y tecnológico desde los primeros años de formación y además tener espacios de difusión con alcance a toda la población sin diferenciar profesión y nivel educativo.

Los beneficios de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana son claros, sin embargo, es necesario convencer a través de la evidencia de que ésta es una afirmación real. La única manera es acercar la ciencia a los espacios más locales y fomentar una red que permita reproducir el conocimiento y el cambio.

## Referencias

- Conacyt (2001) Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001 – 2006. México
- Conacyt (2006) Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2006 – 2012. México
- Conacyt (2012) Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2012 – 2018. México
- Inegi (2015) Glosario de la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México. INEGI-CONACYT
- Unesco (1984) Manual de estadísticas sobre las actividades científicas y tecnológicas. París.

# ESTADO DE LA CULTURA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

[ DE LA SOCIEDAD MEXICANA ]

En esta investigación se busca conocer el estado de la cultura científica en México a través de la descripción de los resultados de la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (Enpecyt, 2015). Para cumplir con ese objetivo, el documento se divide en cuatro secciones. En la primera se describe el concepto de cultura científica, sus dimensiones y relevancia. En la segunda sección se presentan las estrategias públicas que se han plasmado en los documentos rectores de la ciencia y la tecnología en México, con el propósito de conocer la importancia que la cultura científica tiene en la política de este sector. La sección tres detalla los hallazgos de la Enpecyt sobre el estado de la cultura científica en el país y finalmente se plantea la necesidad de generar políticas capaces de integrar el componente científico y tecnológico desde los primeros años de formación, así como tener espacios de difusión con alcance a toda la población sin diferenciar profesión y nivel educativo.



**innovación es solución  
a mi alcance**