

Los mexicanos vistos por sí mismos

Los grandes temas nacionales

Ciencia y tecnología: una mirada ciudadana

Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología



COORDINADOR
JOSÉ FRANCO



TÍTULOS DE LA COLECCIÓN

Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales

Percepciones, pobreza, desigualdad

Encuesta Nacional de Pobreza

El mercado de trabajo en México.

La opinión social sobre la precariedad laboral

Encuesta Nacional de Economía y Empleo

Educación. Las paradojas de un sistema excluyente

Encuesta Nacional de Educación

Una reflexión crítica sobre la salud de los mexicanos

Encuesta Nacional de Salud

¡Qué familia!

La familia en México en el siglo XXI

Encuesta Nacional de Familia

Conocimientos, ideas y representaciones acerca de niños, adolescentes y jóvenes.

¿Cambio o continuidad?

Encuesta Nacional de Niños, Adolescentes y Jóvenes

Realidades y expectativas frente a la nueva vejez

Encuesta Nacional de Envejecimiento

Géneros asimétricos. Representaciones y percepciones del imaginario colectivo

Encuesta Nacional de Género

Ser indígena en México.

Raíces y derechos

Encuesta Nacional de Indígenas

Imaginarios de la migración internacional en México.

Una mirada a los que se van y a los que llegan

Encuesta Nacional de Migración

Sentimientos y resentimientos de la nación

Encuesta Nacional de Identidad y Valores

Estado laico en un país religioso

Encuesta Nacional de Religión, Secularización y Laicidad

Cultura, lectura y deporte.

Percepciones, prácticas, aprendizaje y capital intercultural

Encuesta Nacional de Cultura, Lectura y Deporte

Cómo viven los mexicanos.

Análisis regional de las condiciones de habitabilidad de la vivienda

Encuesta Nacional sobre las Condiciones de Habitabilidad de la Vivienda

Entre mi casa y mi destino.

Movilidad y transporte en México

Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte

La dimensión ambiental en los albores del siglo XXI.

Miradas desde la diversidad

Encuesta Nacional de Medio Ambiente

Ciencia y tecnología: una mirada ciudadana

Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología

La otra brecha digital. La sociedad de la información y el conocimiento

Encuesta Nacional de Sociedad de la Información

México en la globalización.

Dilemas y paradojas

Encuesta Nacional de Globalización

La sociedad mexicana y los derechos humanos

Encuesta Nacional de Derechos Humanos, Discriminación y Grupos Vulnerables

Entre un buen arreglo y un mal pleito

Encuesta Nacional de Justicia

Percepción del desempeño de las instituciones de seguridad y justicia

Encuesta Nacional de Seguridad Pública

Percepciones sobre el federalismo en México

Encuesta Nacional de Federalismo

La corrupción en México:

percepción, prácticas y sentido ético

Encuesta Nacional de Corrupción y Cultura de la Legalidad

El déficit de la democracia en México

Encuesta Nacional de Cultura Política

Inventario de México en 2015

Los mexicanos vistos por sí mismos

Los grandes temas nacionales

Ciencia y tecnología: una mirada ciudadana

Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Rector

José Narro Robles

Instituto de Investigaciones Jurídicas

Director

Pedro Salazar Ugarte

Área de Investigación Aplicada y Opinión

Julia Isabel Flores Dávila

Investigadores del área

Agustín Morales Mena

Erika Tapia Nava

Diseño muestral

Miguel Ángel Cordero Alba

Diana Domínguez Sánchez

Apoyo técnico de cómputo

Daniel Patlán Hernández

Apoyo logístico

Navorina Díaz Pineda

Judith Montserrat Camacho Ramírez

Victoria Meza Chávez

Apoyo estadístico y de investigación

Patricia Itzel Díaz Soto

Eduardo Daniel Hernández Gaona

Miguel Tonatiuh Santiago

Rubén Isaac Rodríguez Malagón

Yesenia A. García Cruz

Tristano Volpato

Sary Toledo Ríos

María Esperanza García Reyes

Angélica González Castañón

Montserrat López Bautista

Ivette González

Ricardo Patlán Hernández

Los mexicanos vistos por sí mismos

Los grandes temas nacionales

Ciencia y tecnología: una mirada ciudadana

Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología



COORDINADOR
JOSÉ FRANCO

MARÍA DEL CARMEN SÁNCHEZ MORA
ELAINE REYNOSO HAYNES
ROSALBA NAMIHIRA GUERRERO
CARLOS ERWIN RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ-VELA
EDNA MARÍA VILLARREAL PERALTA
CAROLINA PAVÓN JIMÉNEZ
ALFONSO MORALES ESCOBAR
ALBA PATRICIA MACÍAS NESTOR
RODRIGO PEÑA GONZÁLEZ



Ciencia y tecnología: una mirada ciudadana. Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología / José Franco, coordinador. – Primera edición.

190 páginas. – (Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales ; 17)

ISBN (colección tapa dura)

ISBN (colección rústica)

ISBN (tapa dura)

ISBN (rústica)

1. Ciencia – México. 2. Tecnología – México. 3. México – Aspectos sociales – Siglo XXI. I.

Franco, José, editor de la compilación. II. Sánchez Mora, María del Carmen, autor. III. Reynoso

Haynes, Elaine, autor. IV. Rodríguez Hernández-Vela, Carlos Erwin, autor. V. Villarreal Peralta,

Edna María, autor. VI. Pavón Jiménez, Carolina, autor. VII. Morales Escobar, Alfonso, autor. VIII.

Macías Nestor, Alba Patricia, autor. IX. Namihira Guerrero, Rosalba, autor. X. Peña González,

Rodrigo, autor. XI. Serie

HC140.E5 C569 2015

Asistente de investigación:

Leticia Anzaldo

Primera edición: 25 de agosto de 2015

D.R. © Universidad Nacional Autónoma de México,

Ciudad Universitaria, delegación Coyoacán, 04510, México, D. F.

Instituto de Investigaciones Jurídicas

ISBN de la colección: 978-607-02-

ISBN de la obra: 978-607-02-

Esta edición y sus características son propiedad
de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio,
sin autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Hecho e impreso en México.

CONTENIDO



Los mexicanos vistos por sí mismos José Narro Robles	11
Prefacio Pedro Salazar Ugarte	15
Prólogo Julia Isabel Flores	17
Preámbulo Ricardo Pozas Horcasitas	21
Presentación	27
CAPÍTULO 1	31
Un bosquejo sobre la ciencia y la tecnología en México	31
La situación de la ciencia y la tecnología en México	31
Cambio de paradigmas y nuevas directrices	38
La ciencia, la tecnología y la sociedad	40
CAPÍTULO 2	45
La ciencia y los mexicanos, entre la valoración y el desinterés	45
Percepciones de la ciencia	45
Conocimientos acerca de la ciencia en la población	50

Nivel de información sobre la ciencia	60
Equipamiento en los hogares para la ciencia y tecnología:	62
Libros	62
Computadora e internet	65
Procesos de socialización: ¿cómo se transmiten los conocimientos, técnicas y prácticas asociadas a la familiarización con la ciencia?	69
Los usos de los medios masivos de comunicación	72
Utilidad de la información adquirida	75
Educación extraescolar	77
Importancia de la ciencia	85
Ciencia y religión	87
Contribución de la ciencia al desarrollo del país	90
Educación de los hijos en disciplinas científicas	92
Disposición para realizar actividades relacionadas con la ciencia	93
Confianza en la investigación científica	95
Confianza social en los científicos	96
Percepción de la utilidad de la investigación científica	100
El papel de la ciencia en el futuro del país	103
La ciencia y la solución de los principales problemas del país	107
Otros actores relacionados con la promoción y la difusión de la ciencia	110
CAPÍTULO 3	113
La tecnología y los mexicanos. Qué creemos que es, dónde y cómo la vemos	113
Percepciones de tecnología	113
Conocimientos acerca de la tecnología en la población	116
Interés en la tecnología	118
Procesos de socialización: Los usos de los medios masivos de comunicación asociados a la familiarización con la tecnología	121
Procesos de socialización: Utilidad de la tecnología	124
Educación extraescolar	126
Importancia de la tecnología	129
La tecnología en México	132
El papel de la tecnología en el futuro del país	134

Reflexiones finales	141
Bibliografía	145
Sitios de internet	151
Siglas	153
Índice de gráficas	155
Índice de cuadros	159
Diseño muestral	161

LOS MEXICANOS VISTOS POR SÍ MISMOS

José Narro Robles

11



La auténtica función de la Universidad trasciende a la de transmitir y generar conocimiento. Su verdadero propósito tiene que ver con la vida en sociedad, con la formación de ciudadanos libres que tengan conciencia social y que sean capaces de valorar los principios éticos en la convivencia humana. Si bien es cierto que la tarea principal de las universidades es de orden académico, las consecuencias del cumplimiento de su mandato son, además, sociales, económicas e incluso políticas. Es por esto que desde la Universidad se debe alentar el fortalecimiento democrático de nuestro país, el progreso y la lucha contra la injusticia y la exclusión.

México transita por un periodo complejo, caracterizado por la presencia de problemas seculares y de los que resultan de las nuevas condiciones, esto alienta la frustración y el desencanto. Aunque son momentos de duda y de desconfianza, también lo son de retos y oportunidades. El desafío más importante, el que refleja y sintetiza los rezagos que padecemos, es la desigualdad como problema histórico y estructural del país. Los esfuerzos emprendidos para superar la desigualdad por los diversos sectores sociales, académicos y políticos, han quedado muchas veces desarticulados y han



sido a todas luces insuficientes ante la exigencia y la necesidad de fomentar la inclusión y la igualdad en el ejercicio y el disfrute de los derechos.

¿Cuál es el papel de la Universidad ante estas realidades? Si bien es cierto que nuestra institución no tiene la posibilidad de resolver problemas tan complejos, tampoco puede permanecer indiferente a ellos. De allí que se haya propuesto recoger las voces de los mexicanos, iniciar un ejercicio de diálogo, una conversación con la gente que habita nuestro país.

La propuesta consistió en aplicar veinticinco encuestas nacionales para tratar de dibujar un mapa del país, construido con base en los sistemas de creencias de la gente, de sus necesidades, de sus expectativas y deseos. Un ejercicio de empatía, respeto y comprensión que, lamentablemente, pocas veces se emprende. Las voces de los mexicanos son, a la vez, puente y camino para conocer y reconocer al ser próximo, descubrir sus matices, su humanidad; son también el vehículo para llegar hasta nosotros mismos. Paradójicamente, estas voces nos ayudan también a tomar distancia, a ganar perspectiva, a construir la realidad con el otro y a crear nuestra propia realidad.

Lo que se intentó fue recoger las voces, los pensamientos y reflexiones de los mexicanos; es a ellos a quienes nos dirigimos y a los que nos interesa escuchar. Hacerlo implica el arte de mantener intacto el contenido sin renunciar a la forma, supone crear un espacio en el que se aúnan la aceptación y la responsabilidad. Los métodos y las técnicas de experimentación científicos no son sino procedimientos de interrogación que aseguran —o al menos eso se pretende— que lo que se va a escuchar son las propias voces de los mexicanos y no las expectativas e ideas que los científicos se han hecho sobre ellas.

“La palabra es mitad de quien la pronuncia y mitad de quien la escucha”, decía Montaigne. Las palabras nos pertenecen a ambas partes en diálogo cuando éste es sincero, cuando la escucha es atenta, cuando hay voluntad de encuentro. En ellas nos encontramos y por eso nos unen; nos llevan al intercambio, a la relación recíproca. La colección *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales* es un acercamiento invaluable a nuestros desafíos que conjuga, en 26 tomos, las percepciones de la sociedad con el análisis de reconocidos especialistas de nuestra Universidad.

La UNAM debe mantener su papel de conciencia crítica de la Nación. Debe continuar por la vía del análisis y el debate sobre los principales problemas del país y, por supuesto, debe aportar propuestas para su solución, mantener su compromiso ético. La ética encuentra en la Universidad su espacio apropiado para crecer, donde el ejercicio del pensamiento debe contribuir a afinar la verdad. Una verdad que se convierta en vida y libertad, y éste es el reto para construir la justicia que se desea. La Universidad también está llamada y obligada, tanto ética como jurídicamente, a servir a la sociedad. La efectividad ética no le viene dada por la postulación positiva de un deber ser, sino por su capacidad de incitar al ejercicio autónomo del criterio, por su peculiar manera de potenciar la conversación en todas sus formas y por señalar un camino hacia una mejor convivencia en sociedad.

Quiero agradecer, por su dedicación y esfuerzo, a los 93 investigadores y a los 62 jóvenes asistentes que han participado en este extraordinario proyecto, así como al Instituto de Investigaciones Jurídicas que, a través de su Área de Investigación Aplicada y Opinión dirigida por la maestra Julia Flores, se encargó de coordinar y materializar esta admirable investigación que sin lugar a dudas será referente para el entendimiento del México contemporáneo.

Esta colección es una expresión del compromiso de la Universidad Nacional con nuestra sociedad, con la búsqueda del conocimiento y del saber. Cada uno de los volúmenes nos ofrece una oportunidad sin precedentes para conocernos y proyectar un futuro mejor para todos. Sus contenidos abonarán, sin lugar a dudas, a un debate más profundo sobre nuestros grandes temas nacionales. Es un trabajo urgente para expertos, tomadores de decisiones y público interesado en acercarse a los distintos temas a partir de las percepciones que de ellos tiene la sociedad mexicana de hoy.

“Por mi raza hablará el espíritu”

PREFACIO

Pedro Salazar Ugarte*

15



Los libros que conforman la colección *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales* son el resultado de un esfuerzo académico colectivo imaginado y coordinado por la doctora Julia Isabel Flores y su equipo de trabajo en el Área de Investigación Aplicada y Opinión del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. Se trata de una iniciativa que pretende aportar insumos para una deliberación colectiva, seria y documentada, sobre quiénes somos y qué pensamos los mexicanos del siglo XXI ante los grandes temas y problemas nacionales.

A partir de una serie de encuestas levantadas en el país se invitó a reflexionar a investigadores y profesores de diversas disciplinas quienes, de manera individual o colectiva, dieron forma a cada volumen. El resultado son 26 libros en los que se entrelaza el rigor metodológico con el análisis experto para dar cuenta del pensamiento de los mexicanos en algunos de los temas más relevantes para su convivencia, en un momento crucial de la

* Director del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.



historia del país en el que los profundos procesos de transformación —social, política y jurídica— interna se complejizan por los procesos de cambio global. De esta manera la colección *Los mexicanos vistos por sí mismos* es, a la vez, un espejo y un proyector. Los textos reflejan nuestras ideas sobre cuestiones cruciales de la realidad nacional y, al mismo tiempo, nos obligan a mirar hacia el contexto más amplio en el que estamos insertos.

Vale la pena hacer el recuento de los temas elegidos: corrupción y cultura de la legalidad; cultura, lectura y deporte; derechos humanos, discriminación y grupos vulnerables; familia; salud; seguridad pública; movilidad y transporte; pobreza; migración; género; globalización; niños, adolescentes y jóvenes; condición de habitabilidad de la vivienda; envejecimiento; religión, secularización y laicidad; ciencia y tecnología; educación; economía y empleo; indígenas; justicia; sociedad de la información; medio ambiente; identidad y valores; federalismo y cultura política. Como puede verse se trata de cuestiones de relevancia crucial para la vida cotidiana de las personas y que demandan una visión multidisciplinaria.

Ésta es otra de las virtudes de la colección. Los trabajos han sido realizados por expertos en diversas disciplinas y, por lo tanto, ofrecen un amplio fresco temático pero con profundo rigor científico. Cada autor es experto en la materia que analiza y, además, escribió su colaboración después de conocer los avances del proyecto editorial en su conjunto. Por lo mismo no se trata de textos aislados sino de un verdadero proyecto editorial imaginado y ejecutado con una visión global.

Espero que los lectores lo aprecien y disfruten tanto como lo hicimos quienes hemos tenido el honor de participar en su confección y desarrollo. En mi calidad de director del Instituto de Investigaciones Jurídicas agradezco al doctor José Narro Robles, rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, por el apoyo decidido a esta iniciativa y felicito a la maestra Julia Isabel Flores y a su entusiasta equipo de trabajo por la llegada a buen puerto de esta empresa.

PRÓLOGO

Julia Isabel Flores*

17



Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales tiene como propósito ofrecer un panorama de los problemas del país y conocer su extensión y modalidades en la sociedad mexicana a partir de las percepciones de sus habitantes. Esta colección, que consta de 26 libros, pretende dar cuenta de las transformaciones sociales en un contexto de globalización, de cambio cultural y político. El análisis de los temas permite obtener una visión integral de los cambios en la vida de hombres y mujeres y, de manera fundamental, de su percepción del México de principios del siglo XXI. Como podría decir Alfonso Reyes, el proyecto *Los mexicanos vistos por sí mismos* encierra a México en una nuez.¹

Con base en 25 encuestas nacionales de 1 200 casos cada una, aplicadas a personas de 15 años y más en sus propias viviendas, se recoge la diversidad de percepciones, opiniones, actitudes y valores de quienes vivimos en México: de los jóvenes y los adultos mayores, de los hombres y las mujeres,

* Investigadora del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.

¹ Alfonso Reyes, *México en una nuez y otras nueces* (1931), México, FCE, 2000.



de los habitantes de las grandes ciudades y el campo, en las diversas regiones del país. El diseño de los cuestionarios y la elaboración de los libros estuvo a cargo de distinguidos especialistas de la Universidad Nacional Autónoma de México en cada uno de los temas.

En los volúmenes que conforman esta colección se suman las voces, las inquietudes y los valores en las esferas que interesan a los mexicanos. En ellos se estudian los temas relativos a la población con base en las encuestas de familia, de niños, adolescentes y jóvenes; de procesos de envejecimiento; de género; de indígenas y de migración. Se abordan también los problemas y percepciones del bienestar y la economía en función de las encuestas de pobreza y de economía y empleo. Se tratan cuestiones del mayor interés para la sociedad como son la salud, la educación, la cultura, la lectura y el deporte. Se investigan asimismo la ciencia y tecnología, al igual que la sociedad de la información, el medio ambiente y las condiciones de habitabilidad de la vivienda, la movilidad y el transporte.

En el campo de impartición y procuración de justicia se analizan datos de las encuestas de justicia, de derechos humanos y de seguridad pública, mientras que los estudios referentes a la organización política se sustentan en sendas encuestas relacionadas con el federalismo, la corrupción y cultura de la legalidad, y con la cultura política. Finalmente, se da cuenta de las creencias, los valores y sus transformaciones a partir de las encuestas de religión, laicidad y secularización; de identidad nacional y valores, y de México frente a la globalización.

En esta colección se incorporan investigaciones sin antecedentes públicos en el país que llenan un vacío en la investigación social y permiten disponer de nuevos datos, tales como los que se derivan de las encuestas nacionales de religión, secularización y laicidad, la de indígenas, la de migración, la encuesta nacional de derechos humanos, la encuesta nacional de justicia, la de federalismo, la de sociedad de la información y la de movilidad y transporte.

Producir análisis de alta calidad, basados en datos confiables, contribuye a conformar una visión de la sociedad mexicana en el tiempo; hace posible conocer en qué punto nos encontramos, así como medir el logro de los objetivos planteados en la política pública. Del mismo modo, permite registrar los aspectos que deben mejorarse y comparar los resultados con otros obtenidos en los ámbitos regional e internacional, a fin de llevar a cabo ejercicios de retrospección y prognosis.

Los volúmenes que conforman la colección no pretenden oponer la experiencia vivida a la abstracción teórica, sino enriquecer y poner en comunicación a ambas. El panorama resultante está lleno de contrastes: nos muestra los problemas, pero también recoge aspiraciones e indica posibles caminos. La colección nos ofrece un cuadro de claroscuros en el que las luces, las sombras y los colores se oponen y complementan mutuamente, de modo que, como en una pintura, toda sombra implica la presencia de la luz y el color, y en toda luz conviven el color y la sombra.

Con la globalización asistimos a un proceso de rápidas transformaciones en los referentes de las conductas sociales y políticas, cuyo movimiento desplaza constantemente los límites de lo posible. El proyecto pretende recoger el pensamiento de la sociedad mexicana en un punto de inflexión y convertirlo en un ejercicio de pedagogía colectiva, en un momento crucial en el que la revaloración del pasado, el presente y el futuro ha de potenciar las fortalezas y los atributos del colectivo nacional, sobre las premisas de una sociedad libre y abierta.

Expreso en primer lugar mi agradecimiento al doctor José Narro Robles, rector de nuestra universidad, pues sin su visión y su patrocinio este proyecto no hubiera sido posible, y al doctor Pedro Salazar, director del Instituto de Investigaciones Jurídicas, por su apoyo decidido en todo momento. A los 92 investigadores de 21 institutos y centros de investigación de la UNAM y a los 45 jóvenes asistentes que colaboraron con ellos les agradezco su compromiso, dedicación y entusiasmo para crear esta colección. También quiero dejar constancia de mi profunda gratitud a los miembros del Área de Investigación Aplicada y de Opinión del Instituto de Investigaciones Jurídicas, sin quienes no hubiera sido posible llevar a cabo esta empresa; a Juan Carlos Licea y a su equipo por el acucioso levantamiento; y al doctor Ricardo Pozas, dictaminador de la colección, por su agudo análisis de los textos. Igualmente agradezco la inestimable ayuda brindada por el licenciado Enrique Balp, secretario de Servicios a la Comunidad, así como a Javier Martínez y a Elsa Botello, de la Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, quienes han puesto gran cuidado y esmero en la edición de estos libros.



PREÁMBULO

Ricardo Pozas Horcasitas*

21



Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales es el fruto de una investigación nacional realizada por especialistas en los 25 temas más importantes que atraviesan la vida de la sociedad mexicana de principios del siglo XXI. Esta investigación impulsada por el doctor José Narro Robles, rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, fue desarrollada y coordinada por Julia Isabel Flores, coordinadora del Área de Investigación Aplicada y Opinión del Instituto de Investigaciones Jurídicas.

Esta colección responde a la necesidad constante que tiene la Universidad de estudiar los problemas centrales inherentes a la organización social, a la vida política y a la cultura nacional a través de las concepciones que actualmente tienen los mexicanos de su sociedad, de la vida política y del Estado, en la acepción más amplia del término, como orden institucional, normativo y legítimo que regula la vida de los individuos y las colectividades.

* Investigador del Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM.



Toda encuesta revela la concepción que los individuos tienen de sí mismos porque pone en juego el entramado de conocimientos y sentimientos contenidos en las respuestas a las preguntas planteadas por el investigador. Con las encuestas se interroga a un individuo en un tiempo dado de su existencia encuadrada en un entorno público y con una posición frente a la historia que corre y se condensa en los acontecimientos nacionales relevantes, que impregnan de contenidos culturales el conjunto de condiciones políticas prevalecientes.

Las 25 encuestas nacionales en que se sustenta la colección se realizaron en noviembre de 2014, en un escenario público en el que la violencia regresa como la imagen dominante de la representación de la sociedad nacional; este clima de violencia rompe la percepción generalizada de estabilidad, manejo y dirección política que durante los primeros 10 meses de gobierno había surgido con el nuevo Ejecutivo federal, que proporcionó un ambiente político distinto y una renovada percepción de seguridad y confianza en el presidente de la República. Esta certidumbre surgió desde su toma de posesión y fue confirmada con las iniciativas constitucionales que se presentaron a la sociedad como posibilidad de cambio económico y social, a través de las llamadas reformas estructurales.

La incertidumbre fue producida por la crisis política que se detonó en el municipio de Iguala, Guerrero, el 26 de septiembre del 2014 debido a la desaparición de 43 estudiantes de la normal rural de Ayotzinapa. Entre finales de septiembre y principios de octubre la información del problema político producido por la desaparición de los estudiantes se expande en la opinión pública nacional y se coloca en el entorno internacional a través de las redes sociales y los circuitos de las organizaciones no gubernamentales, así como por la participación de los organismos nacionales e internacionales de derechos humanos.

Primero esta crisis se volvió un problema del gobierno municipal, después del estado de Guerrero y en menos de un mes se convirtió en un conflicto que debía resolver el Ejecutivo federal. La velocidad con la que se difundió el problema a lo largo de la nación y la rapidez de su expresión política revelan la falta de instituciones sólidas en los tres niveles de gobierno, capaces de regular el conflicto social y delimitar la violencia en el ámbito geopolítico en el que brota.



La celeridad con que se manifestaron las consecuencias del problema muestra la pérdida de la centralidad del Ejecutivo federal —tanto institucional como simbólicamente— que rigió durante décadas las relaciones de autoridad y obediencia, de poder y negociación, de estabilidad y legitimidad, en el entramado político nacional de las coaliciones gobernantes y frente a la población de la sociedad mexicana. Esta estabilidad política fue, durante décadas, la característica y el contraste entre México y América Latina.

El exceso de violencia en la represión condensó el problema de inseguridad al que ha llegado la sociedad nacional y la inexistencia de límites que demarcan las conductas individuales de los funcionarios y de los grupos sociales, que se debe al estado poroso de las instituciones públicas en una sociedad que carece de un orden social estable y de un orden jurídico regulador en el que se delimitan los márgenes posibles de la conducta individual y colectiva.

La condición social no deslindada entre lo legal e ilegal, entre lo moral y no moral, generó la situación anómica de la vida social removiendo la certeza en el presente, que retrotrajo la representación colectiva del orden político a la violencia productora de incertidumbre e inseguridad vivida durante los 12 años anteriores de los gobiernos panistas, entre 2000 y 2012, periodo político caracterizado como el de la transición —con el implícito de democrático— que está hoy desdibujado en la representación social nacional y olvidado en la memoria colectiva.

La transición democrática mexicana partió de las elecciones de Estado y gobierno, con un nuevo partido hegemónico, y tuvo como primer objetivo generar certidumbre legal en los procesos electorales en el ámbito federal, certidumbre que fue confirmada por el cambio de gobierno en el Ejecutivo federal en el año 2000; esta transición resolvió los problemas de desconfianza en las instituciones del sistema político de partidos, lo cual constituye la condición necesaria de la democracia electoral, pero no es suficiente para preservar el régimen político.

Durante los dos gobiernos —de 2000 al 2012— no se consolidó la transición de la que éstos fueron protagonistas, los gobiernos no construyeron la cultura institucional democrática necesaria para un cambio que debía estar sustentado en principios y normas que regularan las prácticas políticas de representación en las organizaciones sociales que son la base del régimen



político, pero tampoco diseñaron las reglas ni consolidaron las normas en las relaciones colectivas de integración y funcionamiento político de las instituciones sociales.

Ninguno de los dos gobiernos cambió las modalidades de articulación tradicional desarrolladas durante el pasado entre los partidos —en plural— y las organizaciones que se enlazaban como bases sociales de sustentación o clientelares, de manera permanente o temporal, en procesos electorales. Las organizaciones corporativas se mantuvieron con prácticas clientelares y patrimoniales, verticales y disciplinarias frente a la posibilidad de la gobernanza como principio de relación política democrática de las colectividades con los representantes y las instituciones políticas.

Los gobiernos de la transición no fueron capaces de instaurar una nueva práctica política fundada en el respeto a la legitimidad democrática en las organizaciones sociales de base, en el cumplimiento de la legalidad —la excepción a la regla siempre es cobijada por la norma de la cultura política tradicional de los usos y costumbres—, en el valor moral de las conductas de las colectividades y en la calidad ética de las dirigencias. La transición edificó prácticas modernas de legalidad, certeza y transparencia en las instituciones electorales sobre bases de la organización social clientelar, tradicional y autoritaria. Ésta fue la paradoja de la modernización democrática mexicana.

El conjunto de investigaciones que publicamos surgen en el regreso de lo incierto, en ese tiempo del cambio que condensa y retoma la historia de los últimos años del país, siendo las encuestas nacionales las primeras realizadas después del acontecimiento referido que constituye un punto de inflexión por ser punto de retorno. Las encuestas expresan el clima social y psicológico del México contemporáneo: inseguro y constantemente redefinido, y en su indefinición desdibuja los referentes fijos de las normas sociales y las reglas jurídicas del derecho público y privado resguardadas por el Estado.

El entorno social de incertidumbre produce la indefinición del orden público en las percepciones de los ciudadanos, entorno incierto en el cual la confianza pública y la solidaridad, tanto individual como colectiva, pierden sentido como conductas posibles, dando origen a una cultura de la impunidad en la que la sanción a las faltas que violan las leyes y quebrantan las normas de la moral pública no es posible y propicia una fractura en el orden social. En la representación colectiva la transgresión cotidiana en todos los

niveles de la vida va tomando carta de naturalidad, se va volviendo común y el futuro va abriendo los límites produciendo la creencia de que todo es posible y creíble.

La desconfianza, como la condición de lo creíble, desdibuja la integridad de las instituciones, de las personas y de la autoridad pública que se funda en la solidez moral. La obediencia a la autoridad sólo es posible cuando ésta tiene credibilidad y la sospecha sobre su integridad y desempeño hacen que deje de ser un referente cotidiano de la vida social y política. En las sociedades la coerción sólo es legítima y eficiente sobre la cohesión colectiva.

Los 25 tomos de la colección contienen la interpretación de los especialistas que desarrollan sus respectivas investigaciones en los siguientes temas: corrupción y cultura de la legalidad; cultura, lectura y deporte; derechos humanos, discriminación y grupos vulnerables; familia; salud; seguridad pública; movilidad y transporte; pobreza; migración; género; globalización; niños, adolescentes y jóvenes; condición de habitabilidad de vivienda; envejecimiento; religión, secularización y laicidad; ciencia y tecnología; educación; economía y empleo; indígenas; justicia; sociedad de la información; medio ambiente; federalismo; identidad y valores; y cultura política.

Para construir la investigación sobre los mexicanos vistos por sí mismos se llevaron a cabo 25 encuestas en todo el país, cada una aplicada a 1 200 personas y realizadas en las propias viviendas de los encuestados, es decir, cara a cara, lo que hace de éstas una fuente de información cierta y segura. En el diseño de los cuestionarios estuvieron involucrados los investigadores especializados en los temas respectivos, en coordinación con el Área de Investigación Aplicada y Opinión del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, equipo que también estuvo a cargo del levantamiento en campo y el procesamiento estadístico de los resultados.

Los temas de las encuestas fueron planteados y desarrollados por los investigadores que son especialistas reconocidos en sus respectivos campos de conocimiento y cuentan con una obra académica que sustenta su autoridad en dichos temas. El estudio sobre las condiciones actuales de los 25 problemas sociales y políticos tratados en los tomos correspondientes brindó a los investigadores la posibilidad de condensar, en cada encuesta y en cada pregunta, el conocimiento adquirido a lo largo de mucho tiempo.



Las encuestas fueron, para los académicos que participaron en su elaboración con la formulación teórica del problema, con el diseño de las preguntas de las encuestas y con el análisis de los resultados, la posibilidad de conocer qué piensan los ciudadanos respecto de los temas nacionales y cómo los problematizan. En este sentido la investigación, que se basa en el conocimiento empírico generado por la opinión y la representación social de los encuestados, brindó a los especialistas la oportunidad de ampliar el espectro cognitivo más allá del círculo institucional académico en el cual se habían movido durante años y dentro del que se había expuesto y aplicado el conocimiento de los 25 temas tratados en esta investigación nacional.

Para los especialistas, la investigación fue una confrontación entre el saber académico respecto de los problemas estudiados científicamente y la representación social que de ellos tienen los individuos que los viven todos los días. Para los lectores, los textos significan la posibilidad de ver la confluencia de las dos perspectivas y de conocer los problemas que forman los ejes de la vida cotidiana de la nación.

Los temas de investigación constituyen el centro del debate de los actores políticos con mayor presencia pública en México. Éstos son la fuente de información diaria y de discusión en los medios de comunicación; en torno a ellos se genera la noticia y como parte de ella se informa la percepción que los ciudadanos tienen sobre cada uno de los problemas.

Esta investigación planteada y desarrollada en la UNAM representa el esfuerzo continuo de la institución por generar conocimiento original en torno a los problemas relevantes de la nación y con ello contribuir a su posible solución.

PRESENTACIÓN

*José Franco**
*María del Carmen Sánchez Mora**
*Elaine Reynoso Haynes**
*Rosalba Namihira Guerrero**
*Carlos E. Rodríguez***
*Edna María Villarreal Peralta****
*Carolina Pavón Jiménez***
*Alfonso Morales Escobar***
*Alba Patricia Macías Nestor**
*Rodrigo Peña González*****

27



El desarrollo de una cultura nacional que incluya a la ciencia y la tecnología (CyT) es indispensable para avanzar hacia una sociedad del conocimiento. Podemos decir que este proceso comenzó en México desde mediados del siglo XIX durante el gobierno del presidente Benito Juárez, con énfasis en dos pilares fundamentales: la educación y el desarrollo de instituciones científicas. En el siglo XX se vivió un notable fortalecimiento del sistema educativo con la creación de instituciones de educación superior, así como con el desarrollo de infraestructura científica y tecnológica. En la primera década del siglo XXI continúan las reformas para impulsar la ciencia y la tecnología en el país. Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, de acuerdo con los indicadores para el desarrollo científico y tecnológico que establece la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), México todavía no alcanza un nivel adecuado.

Como estrategias para impulsar este desarrollo es indispensable incrementar el capital intelectual y de emprendimiento en el país, aumentando

*Dirección General de Divulgación de la Ciencia-UNAM.

**Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

***Foro Consultivo Científico y Tecnológico-Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.

****Colectivo de Análisis de la Seguridad con Democracia.



considerablemente la matrícula en carreras científicas y tecnológicas (véase gráfica 3), fomentando la innovación, estrechando los vínculos entre los creadores del conocimiento y el sector industrial, y construyendo puentes entre los diferentes sectores de la sociedad para resolver los retos que enfrentan.

En 2012, con el fin de establecer relaciones más participativas entre los sectores de CyT, los representantes de la comunidad universitaria y científica nacional se acercaron a las autoridades gubernamentales, a las instancias legislativas y al sector privado. Gracias a la convocatoria del rector de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), doctor José Narro, más de 60 instituciones educativas, científicas y empresariales de todo el país generaron un documento conjunto, con un diagnóstico y propuestas de solución de algunos problemas nacionales, con directrices claras para el avance de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) en el país (UNAM, 2012). El documento fue entregado a los tres poderes de la Unión y a los gobernadores de los estados, quienes se comprometieron a apoyar la educación y la CTI como ejes del desarrollo de nuestro país.

Un proyecto enfocado hacia el desarrollo sostenible nacional requiere que nuestra población tenga un nivel básico de cultura científica y tecnológica. Esto permitirá establecer políticas y estrategias para atraer a más jóvenes a carreras afines a dichas áreas y dotar a los ciudadanos de la información y los conocimientos necesarios para participar en decisiones y acciones relacionadas con ellas.

La necesidad de contar con una población informada, capaz de hacerle frente a los retos que el contexto global impone a la sociedad del conocimiento, implica una responsabilidad y presión enormes para nuestro sistema educativo. Cada día es más evidente que los sistemas educativos convencionales no pueden satisfacer la demanda social de la educación; por ello, es necesario recurrir a instancias más allá de las escuelas, como, por ejemplo, los medios masivos. En este contexto, la comunicación pública de la ciencia (CPC) es la herramienta más poderosa para apoyar el proceso de incorporación del conocimiento a la cultura general de la población. En el fondo está la idea de que en el mundo moderno la ciencia puede y debe incorporarse a la estructura cultural de la sociedad (Kapitza, 2000), lo cual

requiere que la penetración de las ideas científicas en la configuración cultural de la sociedad se acelere, provocando que cambien percepciones sobre la vida en general.

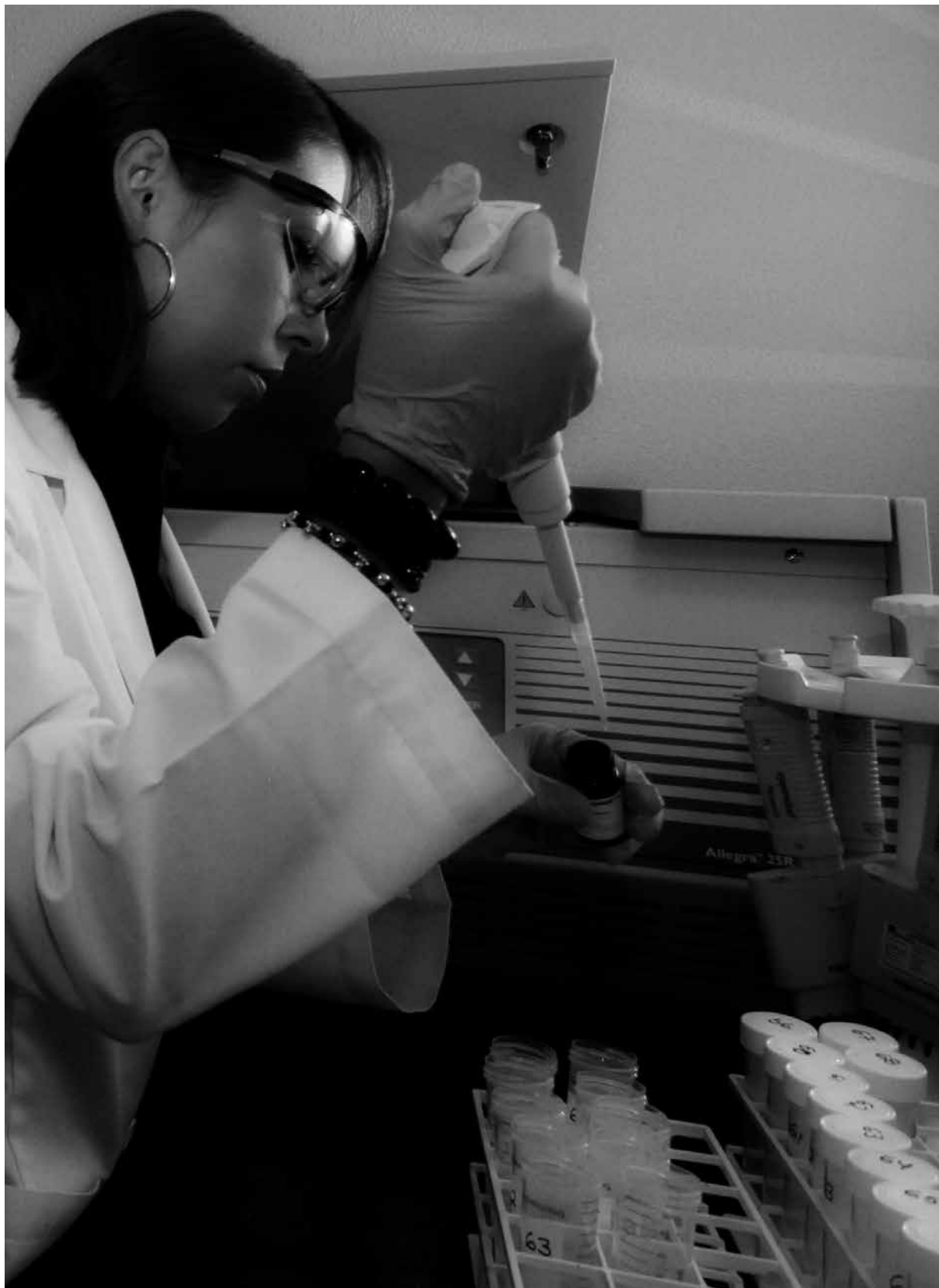
El objetivo del presente trabajo es obtener un perfil de lo que piensan los mexicanos acerca de CyT. Los puntos medulares sobre los que deseamos obtener esta imagen son: el interés, la importancia, las creencias y la confianza que se tiene en la ciencia y la tecnología. Es importante recalcar que se persigue plasmar lo que los mexicanos percibimos y pensamos, y no lo que deberíamos conocer.

Los capítulos del presente libro abordan diferentes temáticas relacionadas con la percepción que los mexicanos tenemos sobre la ciencia y la tecnología. En el primer apartado se describe el panorama general en ambas áreas del conocimiento, el cambio de paradigmas y las nuevas directrices; también se describe, a grandes rasgos, cómo se ha conformado el entramado institucional mexicano en materia de CyT. Asimismo, se plantean problemas que el país enfrenta en estos temas.

En el segundo apartado se discute en torno al tema de la ciencia en México. Con base en los resultados de la presente Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología se documentan percepciones, asociaciones, valoración, confianza y conocimiento, entre otros; la información dibuja lazos que permiten documentar cómo se relacionan los mexicanos con la ciencia.

En el tercer apartado se realiza un ejercicio muy similar para la tecnología. Esta estructura permite documentar coincidencias y paralelismos, distancias y diferencias entre la ciencia y la tecnología. Finalmente se presenta un apartado de conclusiones que sintetiza algunas reflexiones derivadas de los resultados de la encuesta.





CAPÍTULO 1

UN BOSQUEJO SOBRE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO

31



LA SITUACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO

Los inicios de lo que, institucionalmente, podríamos llamar la época moderna de la ciencia en México, pueden rastrearse desde la promulgación de la Ley de Instrucción Pública, decretada por Benito Juárez en 1867, después de la restauración de la República (Chehaibar, Franco, García-Sainz, y Mayer, 2010; tomo I). Las bases las constituyeron instituciones que marcaron la cultura nacional, tales como la Escuela Nacional Preparatoria, el Jardín Botánico, las escuelas de Medicina y de Ingeniería, así como los entonces tres nuevos observatorios nacionales: el Meteorológico, el Astronómico y el Central; este último, con una vocación de estudios sobre el territorio nacional (Biro, 2010). Todos estos proyectos nacen vinculados a un modelo de modernización e industrialización de México, así como a la necesidad de llevar un registro del clima, contar con una cartografía del país más precisa y desarrollar el conocimiento del cosmos.

En este camino, en 1910 se fundó la Universidad Nacional de México con cinco escuelas y una visión nacional de la educación. Su labor, junto con



otras instituciones nacionales, estuvo orientada al trabajo educativo y de investigación en el país, para convertirse en el semillero de cuadros científicos y de ingenieros que aplicaron sus conocimientos a la realidad nacional a pesar de los conflictos asociados a la Revolución. Estos grupos mantuvieron los servicios de la hora exacta, la vigilancia del clima y los levantamientos cartográficos, hidrológicos y magnéticos; desarrollaron la sismología y contribuyeron al estudio de la física y la química de los objetos del cosmos. En 1929, cuando la Universidad Nacional de México obtuvo su autonomía y tomó el nombre de Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se hizo cargo del manejo del Observatorio Astronómico Nacional y del Servicio Sismológico Nacional.

En 1936 se fundó el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y, posteriormente, a partir de los años cincuenta, se desarrollaron en la UNAM centros de investigación que, a su vez, detonaron la creación de grupos científicos en casi todas las áreas del conocimiento. En 1959 fue creada la Academia de la Investigación Científica, hoy Academia Mexicana de Ciencias; en 1961, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav); en 1970, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), a partir del cual nuestro país desarrolló un sistema de becas de posgrado que ha permitido formar y aumentar la planta de investigadores. Se ha creado un sistema de institutos de investigación en salud, así como centros de investigación en los sectores agropecuario y de energía. Por su lado, el Conacyt también ha desarrollado 27 centros de investigación y avance tecnológico que, todos ellos en conjunto, hoy representan una fuerza vigorosa que impulsa la CTI.

En la actualidad hay grupos de investigación en muchas universidades e institutos públicos de investigación y educación superior. En 2015 el número total de investigadores en todas las áreas del conocimiento se estima en más de 50 000; de ellos 23 300 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Comparado con países de economías similares a la de México, estos números son bajos por factores de entre cinco y 10 (véase gráfica 3). Esto es, nuestro cuerpo de investigadores tendría que crecer al menos cinco veces para ser competitivo y equivalente al de otras naciones. Es un reto enorme, porque no sólo habrá que preparar a los nuevos cuadros, también se deberá crear espacios para insertarlos en el mercado laboral, tanto en el sector público como en el privado. Por ello es muy importante y urgente que los sec-



tores productivos contraten a investigadores que mejoren la competitividad y el desarrollo de la innovación en las empresas. Se trata de una asignatura pendiente que ha mantenido rezagado el desarrollo económico del país.

Durante la larga fase del modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI) (1930-1980), los instrumentos clave de la política de desarrollo tecnológico se enfocaron al fortalecimiento de la base industrial y la productividad del país, a través de la importación de tecnología y la inversión extranjera directa (IED). Otro factor importante de la estrategia federal en la CyT fue la creación de infraestructura científica y tecnológica; en 1976 se abrieron 15 centros de investigación en todo el país. Poco después se hicieron las primeras versiones del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología (1978-1982) y de Desarrollo Tecnológico y Científico (1984-1988) (ver Rodríguez-Pose y Villarreal, 2015). Ésta es, sin duda, una de las etapas de mayor aceleración en el proceso de industrialización mexicano (Casas y Kleiche, 2008).

La apertura de nuestra economía al comercio exterior, en la década de los noventa, trajo mayor competencia y mostró las debilidades de nuestro sistema. Evidenció la necesidad de mejorar la productividad y la innovación de las empresas en un ambiente competitivo y más abierto (De Ferranti et al., 2003). Desafortunadamente, los indicadores de la competitividad muestran el día de hoy que dichas necesidades aún no se han satisfecho.

En la primera década del siglo XXI continuaron las reformas para impulsar a la CyT en México. En 2002, en paralelo a la publicación de la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT), se crearon la Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT); los fondos sectoriales y mixtos; y el Ramo Presupuestal 38 del Conacyt. Posteriormente, en 2004 se adicionó a la LCyT el artículo 9 bis, donde se establece como compromiso que: “El monto anual que el Estado —Federación, entidades federativas y municipios— destinen a las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, deberá ser tal que el gasto nacional en este rubro no podrá ser menor a 1 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) del país mediante los apoyos, mecanismos e instrumentos previstos en la presente Ley...”

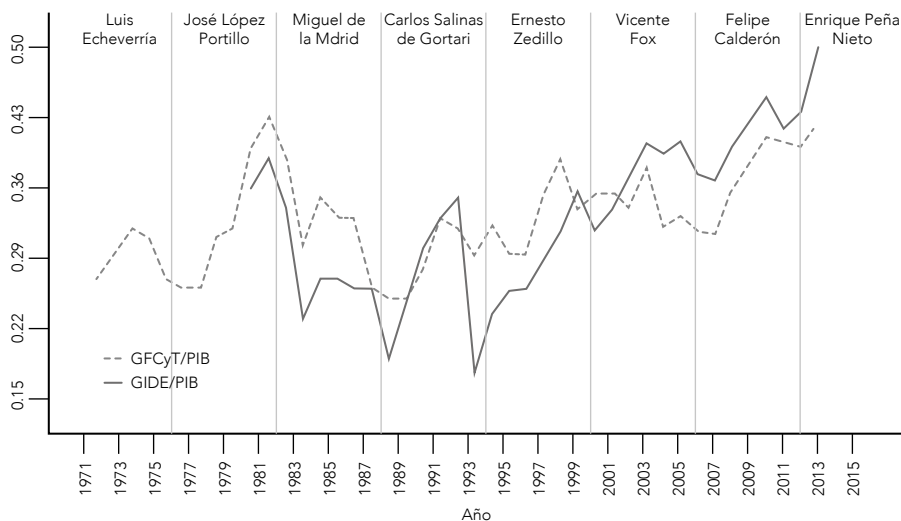
Sin embargo, la realidad es que el Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT) se ha mantenido por debajo de 0.5 por ciento del PIB a lo largo de varias décadas. El último dato disponible fue de 0.42 por ciento para 2013



(gráfica 1; Conacyt, 2013), pero extraoficialmente sabemos que hoy ya estamos arriba de medio punto porcentual. El GFCyT alcanzó un primer máximo histórico en el sexenio del presidente José López Portillo (0.43 por ciento), mientras que el mínimo (0.25 por ciento) se registró en los periodos correspondientes a Miguel de la Madrid y a Carlos Salinas de Gortari. Desde el inicio del sexenio de Felipe Calderón observamos una tendencia creciente y, con los incrementos de 2014 y 2015, se vive un máximo histórico de inversión federal. Por otro lado, el Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE),¹ de acuerdo con los datos disponibles alcanza un máximo histórico en 2013, de 0.5 por ciento, con Enrique Peña Nieto. Con los incrementos de 2014 y 2015 ya estamos cercanos al 0.6 por ciento. El mínimo de inversión (0.18 por ciento) se dio en 1993, con Carlos Salinas de Gortari.

GRÁFICA 1

GFCYT Y GIDE COMO PORCENTAJE DEL PIB, 1971-2013



Fuente: elaboración propia usando la información del INEGI, Conacyt y SHCP.

¹ El GIDE dimensiona y da seguimiento al monto de los recursos monetarios públicos y privados que se destinan a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, mediante el porcentaje que representan del PIB. Es el principal indicador en los países miembros de la OCDE y se utiliza para medir los esfuerzos nacionales en investigación y desarrollo.

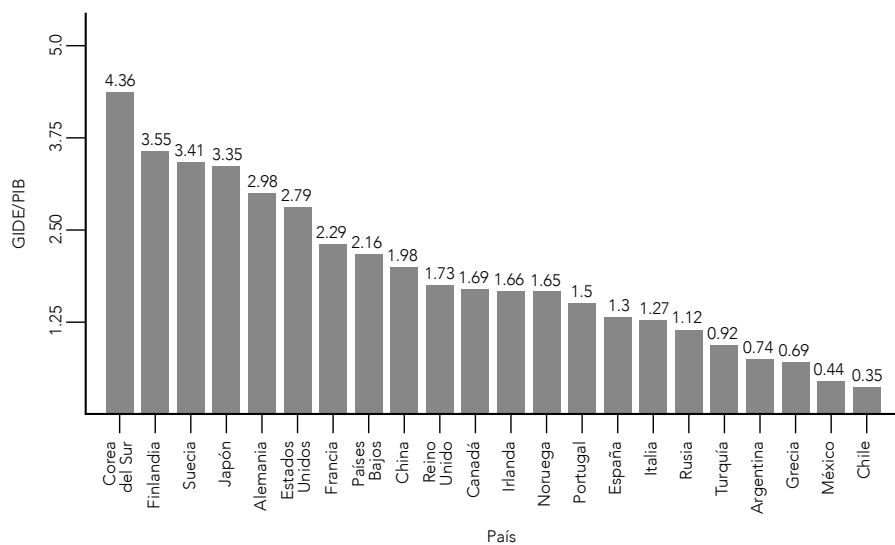


Al comparar el GIDE nacional con el resto de los países de la OCDE, según los datos de 2012, nos ubicamos en la penúltima posición, sólo por encima de Chile (OCDE, 2014). El promedio del gasto de los países miembros fue de 2.39 por ciento del PIB (gráfica 2). En 2012 el GIDE en México fue de 0.44 por ciento del PIB y las fuentes se distribuyeron de la siguiente manera: 60 por ciento provino del sector público (arriba del promedio de la OCDE), 36 por ciento del sector privado (muy abajo del promedio de la OCDE) y 4 por ciento de otras fuentes. Esto muestra que el *talón de Aquiles* de la inversión en CTI está justamente en la baja participación del sector privado (Conacyt, 2013).

Desde el punto de vista geográfico, en nuestro país encontramos diferencias notables en la participación de las entidades federativas. En general, el compromiso financiero estatal es y ha sido muy bajo y desigual. De hecho, el grueso de la inversión se ha concentrado en unos pocos estados. Las tres entidades que más invierten son Jalisco, Estado de México y Distrito Federal, las que representaron 50 por ciento de la inversión total de los estados en 2012.

GRÁFICA 2

GIDE COMO PORCENTAJE DEL PIB EN VARIOS PAÍSES, 2012



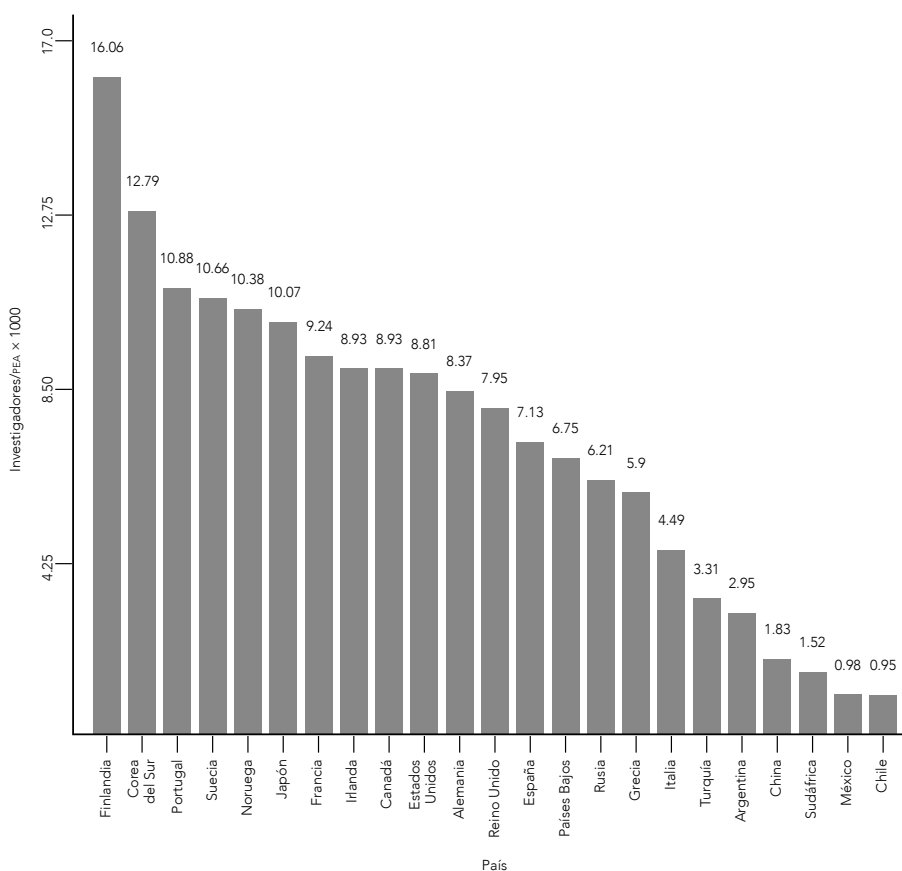
Fuente: OCDE, *Main Science and Technology Indicators Database*, 2014-1. Información de México con estimaciones del Conacyt presentadas en el Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología, 2013.



En México pareciera que no se ha entendido el enorme potencial que tiene la comunidad científica y los beneficios que puede aportar a la sociedad. Un resultado de la baja inversión pública y privada, sobre todo en la parte privada, es el reducido número de investigadores por cada 1000 integrantes de la población económicamente activa (PEA; gráfica 3). México ocupa la penúltima posición entre los países miembros de la OCDE.

GRÁFICA 3

INVESTIGADORES POR CADA 1000 DE LA PEA EN VARIOS PAÍSES, 2012



Fuente: OCDE, *Main Science and Technology Indicators Database, 2014-1*. Información de México con estimaciones del Conacyt presentadas en el Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología, 2013.

La baja participación privada en el Gasto de Inversión y Desarrollo Experimental y la pobre articulación entre academia y sector productivo son los dos grandes obstáculos que se deben superar. Esto se refleja en el bajo número de oficinas dedicadas a la vinculación en las universidades y, sobre todo, en la casi nula contratación de investigadores en las empresas. En la gráfica 4 se muestra el número de empresas que desarrollaron productos o procesos, nuevos o significativamente mejorados, desglosados por el tipo de vinculación que utilizaron. De 2363 empresas que desarrollaron estos productos nuevos o mejorados, 16 por ciento lo hizo en colaboración con instituciones académicas, mientras que en el caso de procesos la cifra fue de 21.8 por ciento (el número de empresas que desarrolló procesos, nuevos o sustancialmente mejorados fue de 1724). El número total de empresas consideradas fue de 35748, por lo que sólo 6.6 por ciento desarrolló productos y 4.8 por ciento procesos.

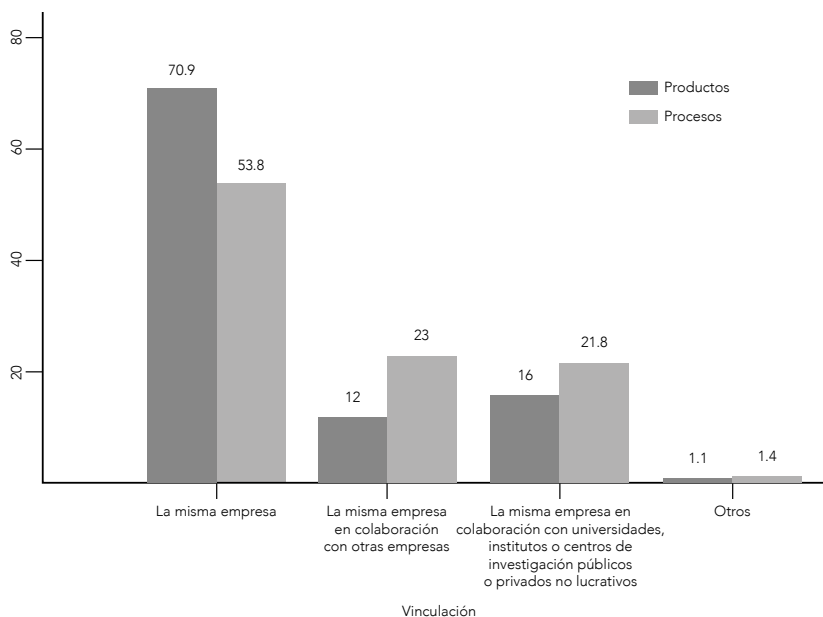
Lo anterior se traduce en un bajo crecimiento en las plazas de trabajo para investigadores y tecnólogos, así como en una balanza tecnológica deficitaria. Hay muy poco reconocimiento social al trabajo que desarrollan los científicos y un pobre entendimiento de los beneficios que producen las investigaciones. Sufrimos de una comunicación inadecuada entre la comunidad científica y la sociedad. De hecho, hasta hace pocos años no existían oficinas especializadas en comunicación pública de la ciencia y era escaso el reconocimiento y los estímulos institucionales para que los investigadores realizaran tareas de divulgación. Las instituciones de educación superior y los centros de investigación, afortunadamente, ya han empezado a desarrollar estrategias para establecer estos puentes de comunicación con la sociedad (Casas, 2012: 13-18). En años recientes se ha incrementado la presencia de la ciencia en los medios de comunicación, así como en otras formas de divulgación: libros, revistas y videos. Lo mismo ocurre en conferencias, espectáculos, talleres de ciencia para niños y cursos de verano, además de espacios como museos y centros de ciencia. La finalidad de todos ellos es acercar a las personas a la ciencia y estrechar vínculos entre la comunidad científica y tecnológica y la sociedad (Reynoso-Haynes, 2013).





GRÁFICA 4

EMPRESAS QUE DESARROLLARON PRODUCTOS O PROCESOS (NUEVOS O SIGNIFICATIVAMENTE MEJORADOS) DESGLOSADAS POR EL TIPO DE VINCULACIÓN QUE UTILIZARON, 2010-2011



Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (Esidet), 2012.

Durante la primera década del siglo XXI, a pesar de haberse logrado establecer en la LCyT el objetivo de alcanzar uno por ciento del PIB, se acentuó el distanciamiento entre las comunidades de CTI y el gobierno federal. Como consecuencia, el diseño de nuevos instrumentos para incentivar la inversión privada en el sector no se pudo traducir en un incremento adecuado de la competitividad ni en los presupuestos para CyT (gráfica 1).

CAMBIO DE PARADIGMAS Y NUEVAS DIRECTRICES

A partir del cambio de gobierno en 2012, en un esfuerzo de concertación, los representantes de universidades y comunidad científica se han acercado



a las autoridades gubernamentales (estatales y federales), a las instancias legislativas y al sector privado, para establecer relaciones más participativas en la detección, diagnóstico y propuestas de solución a los problemas nacionales.

Por primera vez en la historia reciente, gracias a la convocatoria del rector de la UNAM, José Narro Robles, más de 60 instituciones educativas, científicas y empresariales de todo el país generaron en 2012 un documento conjunto con directrices claras para el avance de la CTI en México (UNAM, 2012), el cual fue entregado al presidente Enrique Peña Nieto, así como a los poderes Legislativo y Judicial y a los gobernadores de los estados de la República, quienes respondieron de una manera positiva a la propuesta y se comprometieron a apoyar la educación, la investigación científica y el desarrollo tecnológico como ejes del desarrollo sostenible para México. Éste es un parteaguas en las relaciones de instituciones y sectores de nuestro país, quienes ahora inician una concertación para mejorar el futuro de México.

Los primeros resultados de esta nueva articulación institucional han sido la creación de una Coordinación de CTI en la Oficina de la Presidencia de la República; el fortalecimiento del Conacyt y el establecimiento de las secretarías de Ciencia, Tecnología e Innovación en Morelos, Jalisco y el Distrito Federal; la asignación de un presupuesto de aproximadamente 70 mil millones de pesos en 2013 (Conacyt, 2013), y la aprobación, por parte de las comisiones de Ciencia y Tecnología del Congreso de la Unión, de las primeras reformas legales para impulsar la divulgación de la ciencia,² la equidad de género³ y la vinculación del sector productivo y de servicios con la investigación en CTI,⁴ fortaleciendo así al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).

El SNCTI cuenta con vínculos sólidos entre las instituciones de educación superior (IES) y los centros públicos de investigación (CPI); en contraste, como ya hemos indicado, la vinculación entre estos últimos y el sector productivo son aún reducidos (Conacyt, 2014). Con el propósito de mejorar la

² Capítulo X adicionado a la LCyT el 20-04-2014, del acceso Abierto a la Información Científica, Tecnológica y de Innovación y del Repositorio Nacional.

³ Reforma a la LCyT, artículo 12 fracción V y artículo 42, DOF, 7 de junio de 2013.

⁴ Capítulo VII de la Ley de CyT, reformado en el DOF, 12 de junio de 2009.



articulación entre estos actores, el 16 de abril de 2015 el Senado aprobó y envió a la Cámara de Diputados una propuesta de reformas⁵ que exigen al personal de los CPI de algunas responsabilidades administrativas en materia de conflicto de interés. Esto, con el fin de facilitar su vinculación con las empresas y utilizar el conocimiento que generan mientras forman parte de las instituciones públicas. Asimismo, se establecen mecanismos para transparentar el uso de recursos e infraestructura pública, y se mandata la creación de unidades de transferencia tecnológica para que las instituciones de educación e investigación puedan vincular su desarrollo con las demandas de la industria (Boletín 577, Senado de la República).

LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA SOCIEDAD

México enfrenta, sin duda, retos muy importantes en torno a la construcción de una mejor plataforma de desarrollo y apoyo a la CTI. Con base en lo expuesto, algunos de los retos urgentes e indispensables de atender son: a) aumentar el número de investigadores en el país; b) mejorar la articulación entre la academia y el sector productivo; c) incrementar la aportación del sector privado en el GIDE; d) atender las deficiencias educativas en el rubro de CyT, y e) mejorar el reconocimiento social al trabajo de los científicos. Claramente, estos problemas son consecuencia del poco conocimiento que tienen los tomadores de decisión (públicos y privados) del valor de la ciencia y de la escasa vinculación entre los sectores académicos, productivos y la sociedad en general.

En este contexto, es importante conocer la forma en la que interactúan dos vértices de la sociedad: la comunidad científica por un lado y la sociedad en general por el otro. Varias preguntas surgen en torno a sus posibles vínculos: ¿cómo es su relación?, ¿cuál es la percepción que los mexicanos tienen de la ciencia y cuál la de la tecnología?, ¿qué asocia la población mexicana con la ciencia?, ¿y con la tecnología?, ¿se valora a los científicos?, ¿por qué? Son preguntas relevantes porque de su respuesta se desprenden algunas formas en las que la ciencia es percibida y entendida, y la tecnología reconocida o identificada.

⁵ Reformas a la fracción XII del artículo 8 de la LRASP, y de los artículos 40 bis, párrafos primero y segundo, y 51 de la LCyT.



Esta Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología 2015 representa el primer esfuerzo sistemático para analizar, entre otras cosas, la percepción que tenemos sobre la CyT desde los ámbitos no especializados en la que éstas se insertan, como son la familia, la escuela en todos sus niveles y los medios de comunicación. Asimismo, explora la percepción tanto de la ciencia como de la tecnología; si los encuestados consideran que lo que aprendieron en la escuela en materia de ciencia y tecnología ha sido útil para su vida y si han tenido contacto con éstas fuera del ámbito escolar que entendemos como apropiación de la CyT en la vida cotidiana (Padilla y Patiño, 2015). También se pregunta acerca de cómo se informan los entrevistados sobre el nuevo conocimiento, sobre qué tan útil lo consideran en su vida diaria y para que el país pueda solucionar algunos de sus problemas. Además, se realizaron preguntas específicas sobre los temas contenidos en la Agenda Ciudadana de Ciencia, Tecnología e Innovación⁶ y acerca de los medios de comunicación y la confianza que éstos les inspiran para enterarse de las noticias científicas. Se trata, en resumen, de un esfuerzo por construir una radiografía de la forma en que los mexicanos ven, perciben, interactúan y dicen conocer sobre CyT.

En el caso de la ciencia existen antecedentes que nos ubican en un contexto nacional e internacional. La primera encuesta sobre percepción pública de la ciencia en el mundo se llevó a cabo en 1957 y fue auspiciada por la Asociación Nacional de Escritores Científicos (NASW) y la Fundación Rockefeller. Se enfocó en el grado de información e interés del público por la ciencia, así como en su percepción sobre ésta y los científicos. Esta encuesta se utilizó como modelo para los estudios cuantitativos que se hicieron, a partir de los años setenta, en Estados Unidos, el Reino Unido, Francia, Alemania y Canadá. La finalidad de estas encuestas fue proporcionar las bases para la planeación de políticas orientadas a aumentar la competitividad a través del desarrollo científico y tecnológico (Vogt *et al.*, 2008).

⁶ La Agenda Ciudadana de CTI se realizó por primera vez en México en 2012. Se utilizó el esquema que ejerció la Fundación Española para la Ciencia y Tecnología y el Ministerio de Ciencia e Innovación de España, en 2010. México fue el primer país que tomó la estafeta de este esfuerzo. Del 7 de noviembre de 2012 y hasta el 30 de enero de 2013, los habitantes en México eligieron de entre diez retos, los tres que debían afrontarse con la participación de la ciencia y la tecnología para alcanzar una mejor calidad de vida en el horizonte del año 2030.



Dada la importancia creciente de la CyT en el desarrollo de los distintos estratos sociales y económicos,⁷ es entonces cada vez más relevante hacer encuestas para conocer cómo:

la sociedad percibe los múltiples impactos; cómo se vincula con el ámbito científico-tecnológico; qué piensa sobre los resultados de la aplicación del conocimiento; cómo asume el riesgo que entraña el desarrollo de ciertas tecnologías; de qué forma dirime las controversias que la investigación científica produce; cómo se apropia del conocimiento generado; cuánta confianza tiene en los científicos y especialistas; cuánta información científica fluye socialmente; qué tipo de conocimiento científico debería ser incorporado; qué actitud se adopta frente al sistema científico local (Polino, Fazio y Vaccarezza, 2003).

La mayoría de estos esfuerzos se han centrado en registrar la posesión de conocimientos básicos e información sobre ciencia, pero escasamente se indaga sobre la percepción que se tiene de la actividad científica en sí. Son menos aun los trabajos que buscan detectar el efecto que tienen los medios masivos en la comunicación pública de la ciencia. En muchos países latinoamericanos, y en especial en el nuestro, se vuelve particularmente importante conocer este efecto, ya que al ser insuficiente el resultado de la escuela formal sobre la cultura científica, los medios adquieren un papel preponderante. Por tanto, para países como México es importante evaluar el papel que desempeñan los medios, considerando que la información se adquiere a través de diversos esfuerzos de comunicación, cuyo propósito es advertir a los individuos y a la sociedad que la ciencia existe, que es útil y que pueden, finalmente, usarla para resolver problemas de la vida diaria. En América Latina, la primera encuesta con estos propósitos se llevó a cabo en Brasil en la década de los ochenta. En México, la Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia (ENPECYT) se efectuó por vez primera en 1997, pero fue hasta 2001 cuando comenzaron a realizarse las encuestas con regularidad en América Latina y ahora son utilizadas para diseñar políticas que faciliten el acercamiento ciencia-sociedad (Varguez, 2011).

⁷ Principalmente en los países desarrollados, en los que la evolución de su sistema científico-tecnológico ha estado fuertemente vinculado a las necesidades económicas y geopolíticas.

La ENPECYT tuvo como finalidad, más que conocer la percepción que la población tenía sobre a la ciencia, la de registrar el nivel de conocimiento ciudadano sobre los nuevos descubrimientos científicos y desarrollos tecnológicos, las fuentes de información utilizadas para informarse; la actitud de los miembros del hogar frente a los impactos de tales descubrimientos y la percepción que tenían sobre su propio conocimiento y entendimiento de ciencia y tecnología. De manera general, la ENPECYT busca obtener información para generar indicadores que midan el conocimiento de la sociedad sobre varias cosas; el interés y entendimiento de la ciencia y la tecnología; conceptos básicos y procesos científicos y probabilísticos; actitudes ante el avance científico y tecnológico; la disposición de la gente para apoyar el gasto público en estas materias; el consumo de medios; el conocimiento sobre el Conacyt y, finalmente, el perfil socioeconómico de los participantes y su relación con los anteriores indicadores.

Desde 2001, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) levanta la ENPECYT cada dos años; la población objetivo son las personas de 18 años cumplidos y mayores que residen en viviendas particulares ubicadas en áreas urbanas de 100 000 y más habitantes. A diferencia de la ENPECYT, en nuestro caso se entrevistó a personas de 15 años o más que viven en localidades rurales (con menos de 2 500 habitantes), con complemento urbano (divididas en localidades de 2 500 a 14 999 habitantes y de 15 000 a 99 000) y urbanas (de 100 000 o más habitantes); sin embargo, dado el reducido número de informantes en localidades rurales, no podemos hacer inferencias estadísticas válidas para esta población.



CAPÍTULO 2

LA CIENCIA Y LOS MEXICANOS, ENTRE LA VALORACIÓN Y EL DESINTERÉS

45



PERCEPCIONES DE LA CIENCIA

Da la impresión, como se argumentará, de que la sociedad mexicana experimenta ciertas tensiones en su relación con la ciencia, pues parecen coexistir formas de valoración y aprecio al misticismo. Es entonces relevante explorar su relación con la percepción e idea de la ciencia. En una de sus preguntas, la ENPECYT 2013 buscó determinar el nivel de interés de los mexicanos en la ciencia y la tecnología. La idea era inferir, pero de forma indirecta: indagando por el nivel de interés en temas relacionados con ambos rubros, en vez de hacerlo directamente. Los temas eran: deportes, política, nuevos inventos y tecnología, descubrimientos científicos, contaminación ambiental, sociales y espectáculos, y economía y finanzas. Las opciones de respuesta en cada caso eran: muy grande, grande, moderado y nulo (nivel de interés). El 18 por ciento de la población respondió que su interés en los dos temas relacionados con CyT era nulo, y se identificó que la principal justificación de este segmento fue “no los entiendo”, en 49.3 por ciento.



CUADRO 1

1. ¿PODRÍA DECIRME, POR FAVOR, TRES PALABRAS QUE ASOCIE
CON LA PALABRA CIENCIA?
(PORCENTAJES PARA LA PRIMERA MENCIÓN)

NO.	CATEGORÍAS RELACIONADAS CON LA PALABRA CIENCIA	%
1	Salud (medicina, doctores, hospitales)	11.3
2	Tecnología (computadoras, microscopio, robot, teléfono)	9.3
3	Investigación y experimentación (métodos)	8.8
4	Conocimiento (descubrimiento, certeza, creación, aprendizaje)	8.6
5	Educación (escuela, universidad, estudios, libros, maestros)	7.3
6	Imaginario (laboratorio, poción, batas, científicos locos)	6.6
7	Áreas de estudio (astronomía, física, biología, química, matemáticas)	6.1
8	Beneficios (ayuda, bienestar, mejora, futuro)	5.6
9	Ciencias naturales y ambientales	3.8
10	Avance, innovación, aplicación	3.2
11	Inteligencia (razonamiento, sabiduría, capacidad, excelencia)	1.2
12	Política, trabajo, recursos	0.9
13	Actitud, amor, entusiasmo	0.3
14	Alimentación	0.2
15	No sabe	20.6
16	No contestó	4.9
17	Mención dispersa	1.5
18	Insuficientemente especificado	0
19	No disponible	0

Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.



Recuperando algunas de esas ideas, nuestra encuesta tuvo como uno de sus grandes objetivos identificar qué entienden y con qué asocian los mexicanos a la *ciencia*. Con esta idea en mente se preguntó: *¿Podría decirme, por favor, tres palabras que asocie con la palabra "ciencia"?* Las respuestas se anotaron literalmente, con minúsculas y sin acentos, y en el orden en que fueron pronunciadas. El análisis se realizó en dos partes: primero se formaron conjuntos de palabras similares (categorías), para posteriormente calcular porcentajes.¹ Posteriormente se identificaron directamente las palabras más mencionadas, realizando una normalización de palabras con el propósito de conocer lo que los mexicanos asociamos con ciencia y tecnología.²

Así pues, definiendo categorías (cuadro 1), la idea dominante en el ámbito nacional fue, semánticamente, la *salud* (es decir, incluyendo asociaciones con *medicina, doctores, hospitales*, etc.) con 11.3 por ciento.

En segundo lugar aparecen la *tecnología* y la *investigación y experimentación*, con 9.3 y 8.8 por ciento, respectivamente. Sin embargo, con una amplia diferencia respecto de la primera mención aparece el "no sabe", con 20.6 por ciento a nivel nacional. Es un dato que suma, al desinterés documentado en la ENPECYT, la idea del desconocimiento en torno a la idea de ciencia. Es relevante porque existen estudios que sugieren una relación importante entre la popularidad y el interés en y por la ciencia con el desarrollo de las sociedades en que ocurre (Kai Xun, 2000: 290). Incluso, si a esa respuesta se agrega el "no contestó", de 4.9 por ciento a nivel nacional, la suma es de más de 25 puntos porcentuales, es decir, uno de cada cuatro encuestados declaró formas de ignorancia en torno a con qué asociar la idea de ciencia.

Sin usar las categorías y únicamente normalizando las respuestas de los encuestados se generó una nube de palabras³ (gráfica 1).

¹ En esta parte se usó el factor de expansión, para extrapolar los resultados de la muestra a la población.

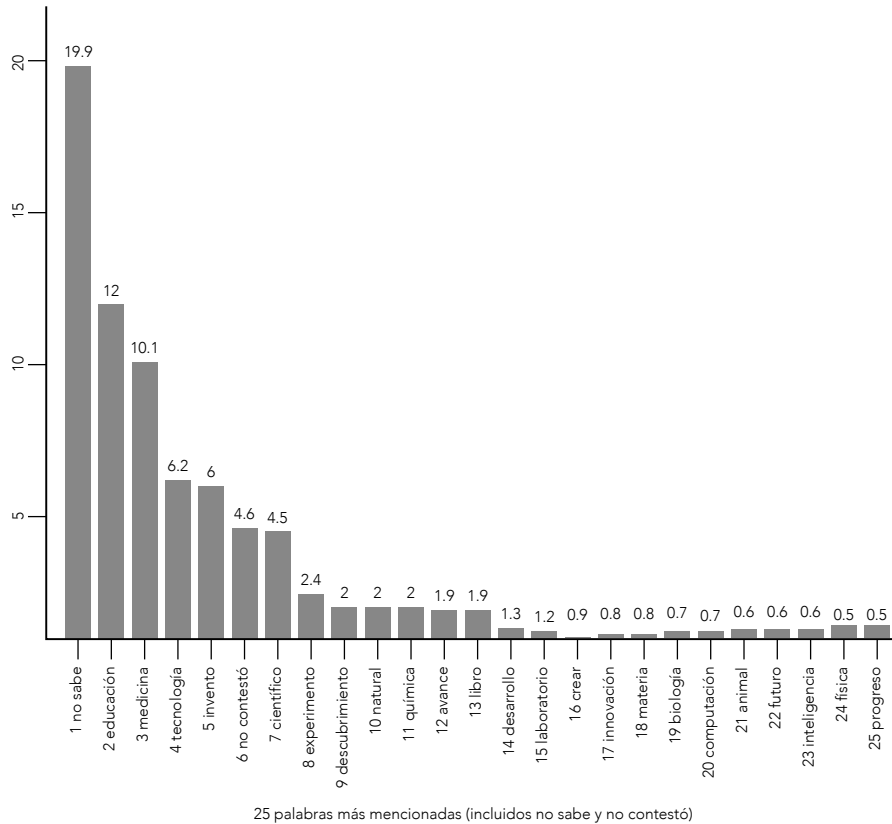
² No se utilizó el factor de expansión, la idea fue evitar que respuestas aisladas de informantes con un factor de expansión muy grande tuvieran mucho peso en los resultados.

³ El tamaño de la palabra (o concepto en caso de "no sabe" y "no contestó") es proporcional al número de veces que la palabra aparece en la primera mención.

GRÁFICA 2

1. ¿PODRÍA DECIRME, POR FAVOR, TRES PALABRAS QUE ASOCIE CON LA PALABRA CIENCIA?

(PRIMERA MENCIÓN: PORCENTAJES PARA LAS 25 PALABRAS MÁS MENCIONADAS)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Analizando únicamente la primera mención, podemos identificar lo primero que nos viene a la mente a los mexicanos cuando se menciona la palabra *ciencia*. Los resultados indican que 19.9 por ciento contestó *no sé* y 4.6 por ciento “no contestó”, lo que suma 24.5 por ciento. Descartando estos conceptos podemos analizar las palabras más mencionadas que se enlistan a continuación (juntas acumulan 51 por ciento).





1. Educación: desde el nivel básico en la escuela se nos enseñan cosas relacionadas con ciencia, muchas de ellas como una materia (química, física, matemáticas, etcétera).
2. Medicina: es lo que queda más cerca de la gente pues está relacionada con su salud (doctores, medicinas, análisis clínicos, etcétera).
3. Tecnología: los teléfonos, televisores y computadoras son dispositivos que usamos en nuestra vida diaria. El segmento de 15-24 años y las personas con mayor educación fueron los que mayormente asociaron ciencia con tecnología.
4. Palabras como invento, experimento, descubrimiento y natural: probablemente es el resultado del contacto de los informantes con la ciencia a través de la televisión.
5. Avance: existe una relación de la ciencia con progreso.
6. Libro: se asocia con el conocimiento y la educación, que están muy relacionados con la ciencia.

En los resultados presentados no aparecen las palabras (o derivados de las mismas) sistema, estructura, razonamiento u observación, las que junto con la palabra conocimiento (que sí aparece) definen lo que es la ciencia. Se encontraron ejemplos de ciencias: la medicina y la química; también estuvieron presentes las palabras investigación, estudio, experimentos y libro, que se pueden asociar al proceso de obtención del conocimiento científico. Pero lo más interesante es que una de las palabras que apareció con mayor frecuencia fue tecnología; entonces, es posible concluir que los mexicanos no entendemos claramente lo que es la ciencia, pero sí tenemos una idea muy aproximada.

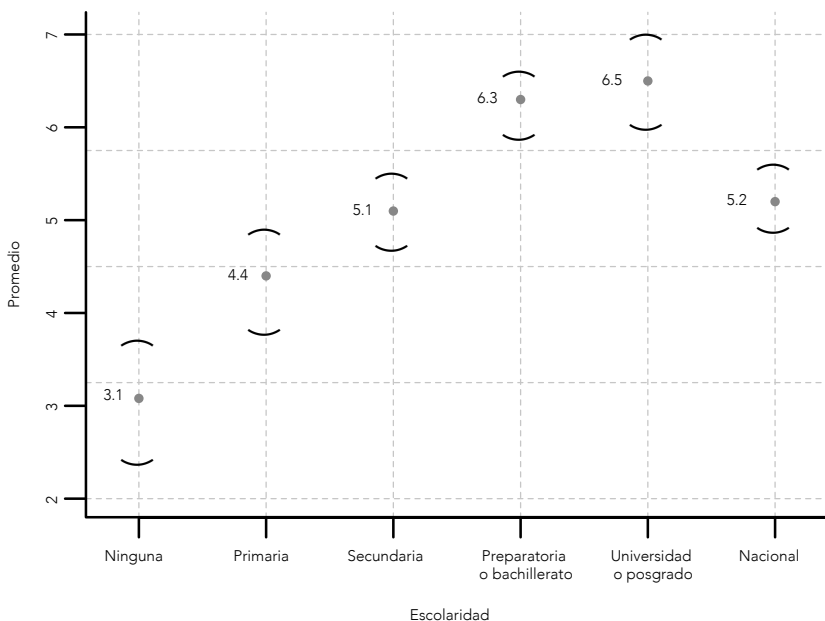
CONOCIMIENTOS ACERCA DE LA CIENCIA EN LA POBLACIÓN

Con el propósito de indagar los niveles de conocimiento que se presentan en la población acerca de la ciencia y las actividades relacionadas con ella, se planteó la siguiente pregunta: *En una escala del 0 al 10, califique ¿qué tantos conocimientos diría que tiene usted sobre ciencia?* El promedio de calificación a nivel nacional es de 5.2 por ciento (gráfica 3).

GRÁFICA 3

16. EN UNA ESCALA DE CALIFICACIÓN COMO EN LA ESCUELA, EN DONDE CERO ES NADA Y 10 ES MUCHO, ¿QUÉ TANTOS CONOCIMIENTOS DIRÍA QUE TIENE USTED SOBRE CIENCIA?

(PROMEDIO POR EDAD, JUNTO CON SU INTERVALO DE CONFIANZA DE 95 POR CIENTO)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

La calificación que los mexicanos nos otorgamos en conocimientos sobre ciencia (5.2 por ciento) indica que sabemos que tenemos conocimientos muy limitados sobre ella. La diferencia más marcada entre los encuestados, por criterio sociodemográfico, se presenta entre los grupos de edad de 15 a 24 años y de 55 a 64, respondiendo los primeros en promedio 6.2 contra 3.8 por ciento en promedio del segundo grupo; colocándose así un punto por encima y 1.4 puntos por debajo del promedio nacional (5.2 por ciento) respectivamente. También es destacable el ascenso gradual en el promedio de la escala de calificación al aplicar el criterio de escolaridad. Así, los encuestados sin escolaridad respondieron en promedio 3.1 por ciento, seguidos de los de escolaridad primaria con un promedio de 4.4 por ciento,





escolaridad secundaria 5.1 por ciento, preparatoria o bachillerato 6.3 por ciento y, por último, universidad o posgrado con un promedio de 6.5 por ciento. Es razonable que, a mayor escolaridad, se presuponga un mayor nivel de conocimientos científicos fundados en una mayor preparación académica. Sin embargo, contrasta con la variable edad, pues a mayor juventud, también hay un más alto grado reconocido de conocimientos científicos. En ambos casos, de cualquier forma, la función social de la escuela o la cercanía con la misma es un criterio definitivo para elevar el promedio de la respuesta, siempre con la salvedad de que hay variaciones, dependiendo de las características particulares en cada caso escolar, lo que incide en su función de socialización (Arnett, 1995).

Siguiendo esa línea, vale la pena observar los niveles de comprensión de algunos conceptos relacionados con actividades en temas cercanos a la ciencia. Con ese motivo se preguntó a los entrevistados: *¿Qué tan fácil o difícil es para usted entender lo que se dice sobre temas particulares (crisis económica, cambio climático, formación de los maestros, energías renovables, agricultura sustentable y cultivos transgénicos)?* (cuadro 2).

CUADRO 2

37. DÍGAME POR FAVOR, ¿QUÉ TAN FÁCIL O DIFÍCIL ES PARA USTED ENTENDER LO QUE SE DICE SOBRE LOS SIGUIENTES TEMAS?
(PORCENTAJES)

TEMA	MUY FÁCIL/ FÁCIL	NI FÁCIL, NI DIFÍCIL (ESP)	DIFÍCIL/ MUY DIFÍCIL	NO SABE	NO CONTESTÓ
Crisis económica	39.1	26.5	30.3	3.1	1
Cambio climático	37.5	24.3	33.1	3.8	1.3
Formación de los maestros	38.7	28.1	28.7	3.3	1.2
Energías renovables	26.6	25.2	41.4	5	1.8
Agricultura sustentable	29.7	25.6	38.7	4.9	1.1
Cultivos transgénicos	22.2	22.3	47.1	6	2.4

Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.



De todos los temas a nivel nacional, la crisis económica es el que más encuestados dijeron que es “fácil” o “muy fácil” (39.1 por ciento agrupando ambas respuestas) y cultivos transgénicos es el tema más “difícil” o “muy difícil” (47.1 por ciento también juntando respuestas). Este mismo tema es el que reunió más alto porcentaje de respuestas “no sé”, con 6 por ciento a nivel nacional. Como podría parecer lógico, para las personas sin escolaridad la respuesta “muy difícil” es muy alta en todos los casos. Por ejemplo, para el tema *agricultura sustentable* es de 24.5 por ciento, pero en los demás temas rebasa incluso los treinta puntos porcentuales

Parece haber una correspondencia entre los temas que se asocian o perciben como más difíciles con el desinterés por el mismo y viceversa. Por ejemplo, crisis económica, el tema reconocido como más fácil dentro de los mencionados, tiene el más alto número de respuestas para “mucho” o “algo” de interés a nivel nacional, con 60.3 por ciento de respuestas entre ambas (cuadro 3).

CUADRO 3

38. Y QUÉ TANTO INTERÉS TIENE USTED EN... (PORCENTAJES)

TEMA	MUCHO/ ALGO	POCO/ NADA	NO SABE	NO CONTESTÓ
Crisis económica	60.3	37	1.6	1.1
Cambio climático	56.6	39.3	2.8	1.3
Formación de los maestros	54.2	42.1	2.6	1.1
Energías renovables	44.9	49.5	4.1	1.5
Agricultura sustentable	40.6	51.5	5.7	2.2
Cultivos transgénicos	42.8	52.6	3.1	1.5

Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Es razonable que un tema que se percibe inmediato, como es el caso de crisis económica, tenga un mayor grado de apropiación y reconocimiento, mientras que uno lejano luce extraño y, en esa lógica, incomprensible y poco interesante. Es el caso de temas como energías renovables, agricul-

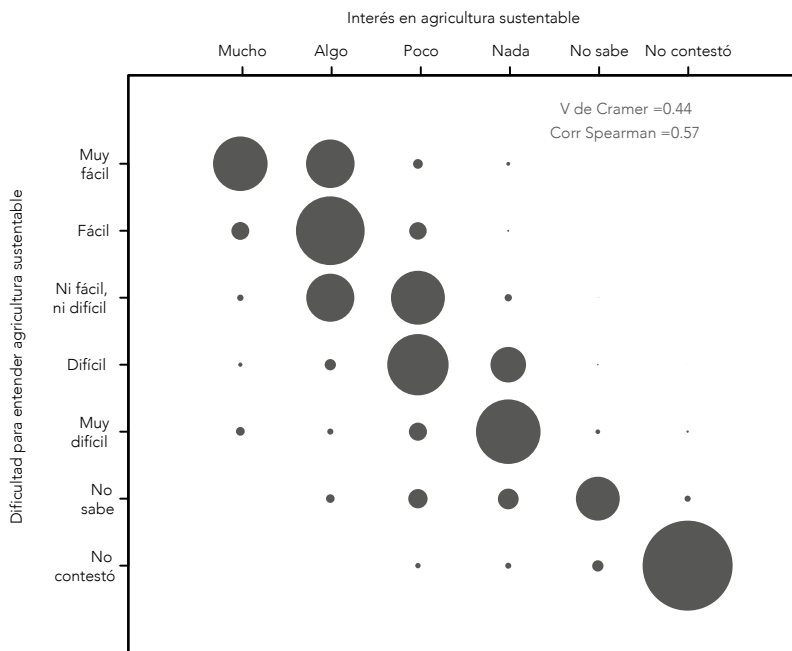


tura sustentable y cultivos transgénicos, todos ellos difíciles de entender entre los encuestados, y que reflejaron altos porcentajes de desinterés expresados en “poco” o “nada de interés”, con 49.5, 51.5 y 52.6 por ciento, respectivamente para las respuestas agrupadas.

En la gráfica 4 se presenta la relación entre el nivel de interés y la facilidad de comprensión de los temas. Si existieran círculos sólo en la diagonal, esto querría decir que existe una asociación perfecta. Por ejemplo, de los encuestados que respondieron que la agricultura sustentable es “muy fácil” (como tema), el porcentaje que respondió que le interesaba “mucho” determina el radio del círculo que se encuentra en el cruce de las opciones “muy fácil” y “mucho”. Las gráficas indican que la asociación con el nivel y dificultad referido por los informantes en cada uno de los seis temas es muy fuerte.

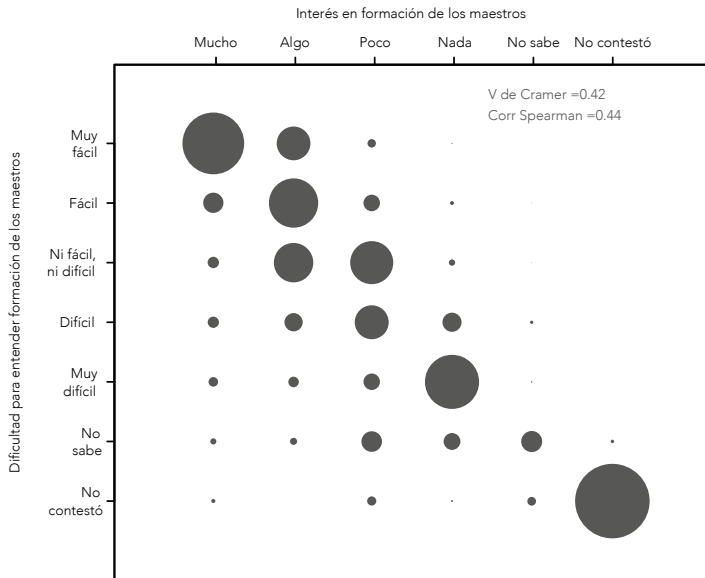
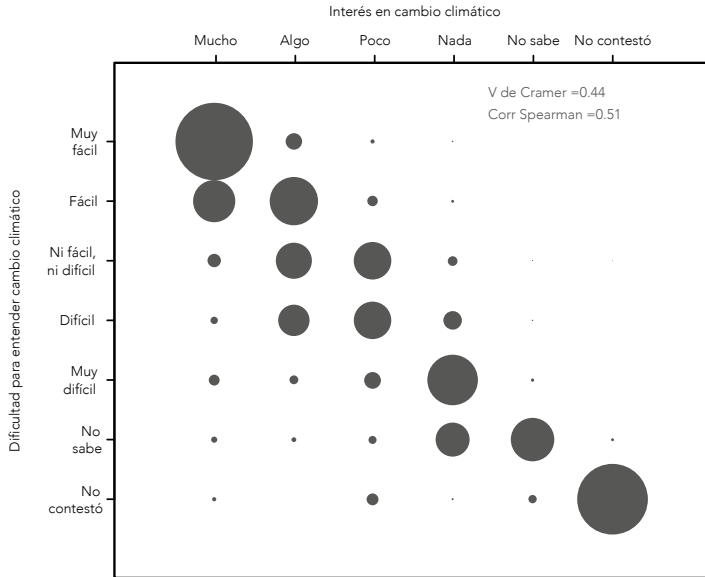
GRÁFICA 4

37. DÍGAME POR FAVOR, ¿QUÉ TAN FÁCIL O DIFÍCIL ES PARA USTED ENTENDER LO QUE SE DICE SOBRE LOS SIGUIENTES TEMAS?:
VS. 38. Y QUÉ TANTO INTERÉS TIENE USTED EN...



GRÁFICA 4

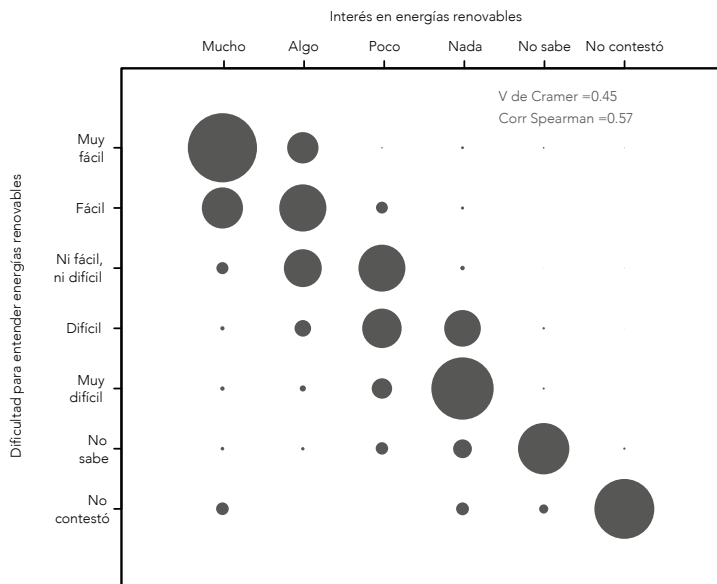
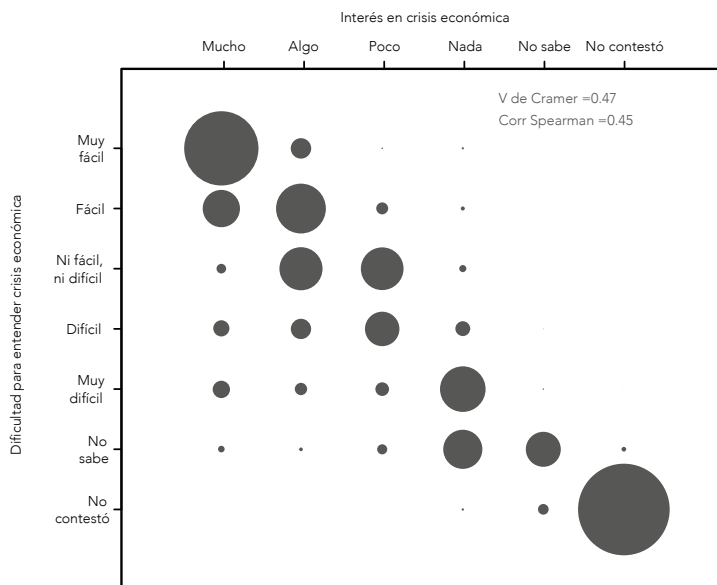
37. DÍGAME POR FAVOR, ¿QUÉ TAN FÁCIL O DIFÍCIL ES PARA USTED ENTENDER LO QUE SE DICE SOBRE LOS SIGUIENTES TEMAS?:
 VS. 38. Y QUÉ TANTO INTERÉS TIENE USTED EN...
 (CONTINUACIÓN)





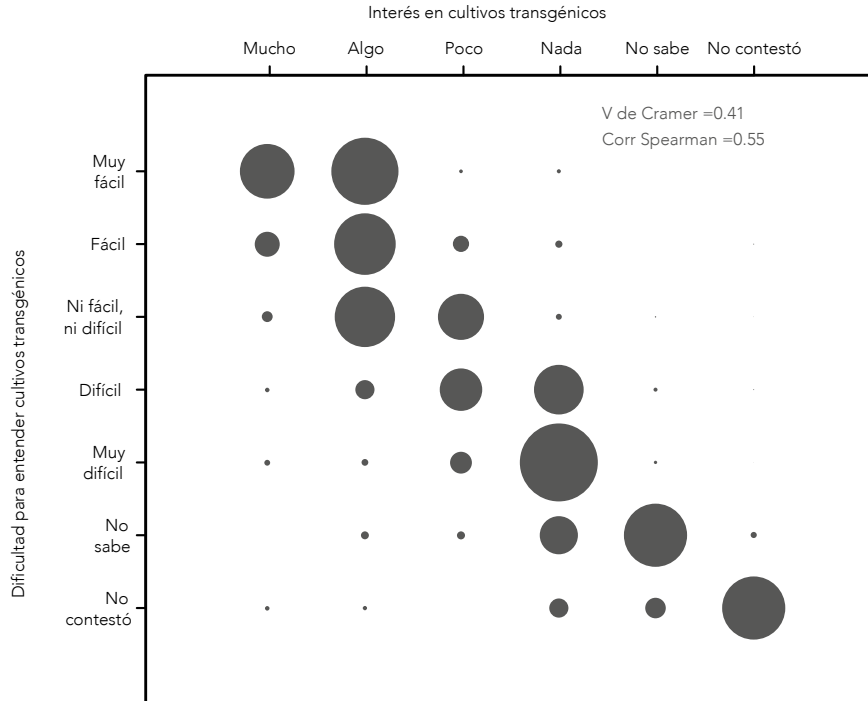
GRÁFICA 4

37. DÍGAME POR FAVOR, ¿QUÉ TAN FÁCIL O DIFÍCIL ES PARA USTED ENTENDER LO QUE SE DICE SOBRE LOS SIGUIENTES TEMAS?:
 VS. 38. Y QUÉ TANTO INTERÉS TIENE USTED EN...
 (CONTINUACIÓN)



GRÁFICA 4

37. DÍGAME POR FAVOR, ¿QUÉ TAN FÁCIL O DIFÍCIL ES PARA USTED ENTENDER LO QUE SE DICE SOBRE LOS SIGUIENTES TEMAS?:
 VS. 38. Y QUÉ TANTO INTERÉS TIENE USTED EN...
 (CONTINUACIÓN)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Ante tal desconocimiento y relativo desinterés por la ciencia, resulta comprensible argumentar un alejamiento entre el discurso científico especializado y formas exitosas de divulgación científica. Incluso, la población encuestada parece estar de acuerdo con esa perspectiva como lo indican los resultados a la pregunta: *Ahora dígame por favor, ¿qué tan de acuerdo o desacuerdo está usted con los siguientes enunciados?* (cuadro 4).





CUADRO 4

45. AHORA DÍGAME POR FAVOR, ¿QUÉ TAN DE ACUERDO O DESACUERDO ESTÁ USTED CON LOS SIGUIENTES ENUNCIADOS?
(PORCENTAJES)

ENUNCIADO	TOTALMENTE DE ACUERDO/ PARCIALMENTE DE ACUERDO	NI DE ACUERDO NI DESACUERDO (ESP.)	PARCIALMENTE EN DESACUERDO/ TOTALMENTE EN DESACUERDO	NO SABE	NO CONTESTÓ
La ciencia debe ser explicada para que las personas puedan entenderla y aprovecharla	72.9	14.6	8.1	2.8	1.6
No hay suficientes noticias en los medios de comunicación sobre ciencia hecha en México	64.8	20.2	8.7	4	2.3
Los mejores científicos mexicanos están fuera del país	60.3	17.5	11.5	8.3	2.4
La ciencia es demasiado especializada para que yo pueda entenderla	55.2	21.4	19	2.2	2.2

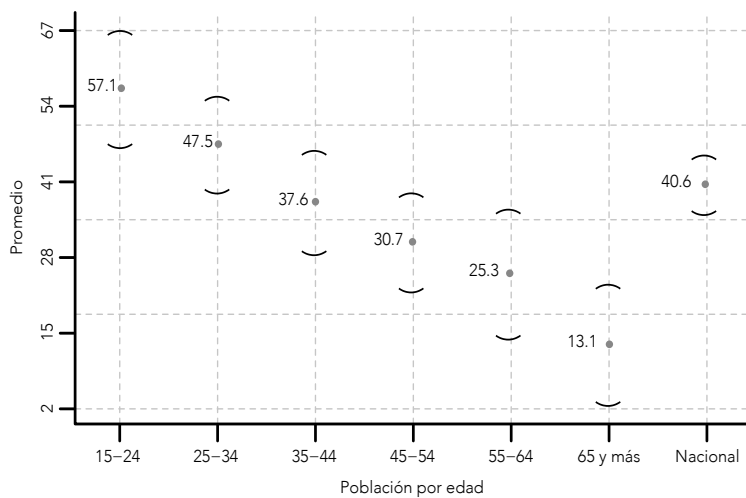
Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

La respuesta de 72.9 por ciento fue estar “totalmente de acuerdo” o “parcialmente de acuerdo” con que la ciencia debe ser explicada para poder entenderla y aprovecharla. También es una mayoría, de 64.8 por ciento, la que afirma que no hay suficientes noticias en los medios de comunicación sobre ciencia hecha en México, y lo mismo ocurre con 55.2 por ciento que afirman que la ciencia es demasiado especializada para poder entenderla.

Es paradójico e interesante que mientras los encuestados son selectivos con los temas que son de su interés y reconocen un amplio desconocimiento de la actividad y la tarea científica, cuando se les pregunta: *¿Qué tanto se interesa en la ciencia o en asuntos que tienen que ver con la ciencia?*, 40.6 por ciento, en promedio nacional, respondió tener “mucho” o “algo” de interés en ella (gráfica 5).

GRÁFICA 5

11. ¿QUÉ TANTO SE INTERESA EN LA CIENCIA O EN ASUNTOS QUE TIENEN QUE VER CON LA CIENCIA?
(PORCENTAJE MUCHO/ALGO POR EDAD, JUNTO CON SU INTERVALO DE CONFIANZA DE 95 POR CIENTO)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Es destacable un descenso gradual en el interés (“mucho” o “algo”) en la ciencia al aplicar el criterio de edad, siendo el grupo de 15 a 24 años el más interesado, con 57.1 por ciento, 16.5 puntos por arriba de la media nacional de 40.6 por ciento. Le siguen los grupos de 25 a 34 años, con 47.5 por ciento y el de 35 a 44 años con 37.6 por ciento. Quienes se dijeron menos interesados fueron los encuestados del grupo de 65 años y más con 13.1 por ciento, 27.5 puntos por debajo de la media nacional. Por otro lado, a mayor escolaridad se declaró un mayor interés en la ciencia siendo los encuestados sin escolaridad los menos interesados (12.3 por ciento) y los de *universidad o posgrado* los más interesados (64.8 por ciento).

Vale la pena señalar que el interés, conviviendo con el desconocimiento, se traduce también en una atracción por la tarea científica, pues la mitad de los encuestados indicó que le gustaría realizar actividades relacionadas con la ciencia: 22 por ciento lo afirmó de manera contundente y 30 por ciento



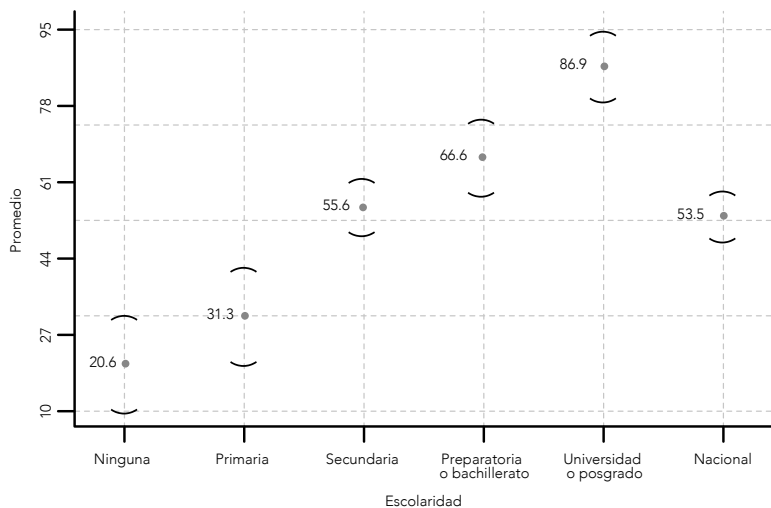
dijo que le gustaría en parte. Al igual que en las preguntas anteriores, el grado de involucramiento en actividades científicas guarda una relación directa con la escolaridad y la población joven.

NIVEL DE INFORMACIÓN SOBRE LA CIENCIA

Los niveles de lectura entre la población del país son bajos, aproximadamente uno de cada tres mexicanos lee dos horas o menos a la semana (Conaculta, 2006). Para conocer qué tanto se informa la gente acerca de la ciencia, se planteó la pregunta: *¿Qué tan seguido acostumbra leer, ver, o escuchar noticias o programas sobre ciencia o asuntos científicos?*, con opciones de respuesta: "siempre", "a veces" (esp.); "nunca", "sólo en ocasiones muy especiales" (esp); "no sabe" y "no contestó" (gráfica 6).

GRÁFICA 6

12. ¿QUÉ TAN SEGUIDO ACOSTUMBRAS LEER, VER, O ESCUCHAR NOTICIAS O PROGRAMAS SOBRE CIENCIA O ASUNTOS CIENTÍFICOS?
(PORCENTAJE SIEMPRE/A VECES POR ESCOLARIDAD, JUNTO CON SU INTERVALO DE CONFIANZA DE 95 POR CIENTO)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IIJ-UNAM, 2015.



A nivel nacional 53.5 por ciento de los encuestados refirieron leer, ver, o escuchar noticias o programas sobre ciencia “siempre” o “a veces” (esp.). Los encuestados de entre 15 y 24 años son quienes más respondieron en ese sentido (72.9 por ciento), mientras que quienes menos acostumbran leer, ver o escuchar programas sobre temas científicos son las personas de 65 años y más, de las cuales sólo 21.8 por ciento dijo hacerlo “siempre” o “a veces”. Por otro lado, sólo 20.6 por ciento de las personas sin escolaridad encuestadas aseguró tener, entre sus costumbres, ver programas sobre ciencia frente a 86.9 por ciento de las personas con escolaridad de universidad o posgrado. Es decir, la escolaridad vuelve a marcar un patrón de hábitos para aproximarse a la ciencia.

En 2009, en el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) se realizó un sondeo entre diversos medios mexicanos y se encontró que 69 de 294 periódicos (23 por ciento) publicaban regularmente información científica, mientras que sólo cuatro tenían suplementos o secciones dedicadas exclusivamente al tema (Laclette, 2009). Más recientemente, investigadores de la UNAM realizaron un estudio a partir de los directorios de medios utilizados por instituciones académicas (UNAM, IPN, UAM, AMC,) y el Conacyt. La encuesta encontró que 70 de los medios publicaban información sobre ciencia, incluyendo radio, televisión, periódicos y revistas. El mismo porcentaje indicó no contar con un departamento de ciencia y, con la información recabada de nueve periódicos, cuatro estaciones de radio, dos televisoras y 10 revistas, se desprendió que, en general, en los medios no existe una sección de ciencia. La información científica se ubica, según el medio, en las secciones de: Arte, Gente, Tecnología, Espectáculos, Información General, Academia, Cultura, Salud, Medio Ambiente, Gadgets, Mundo, “últimas páginas”, así como en redes sociales como Youtube, Twitter y Facebook (Rosen et al.: 2011).

Pareciera que existe un vínculo estrecho de los medios de comunicación con la CyT a pesar de que el ciudadano se ha despreocupado de estos temas. La tecnología es algo que se puede comprar y utilizar, pero su manejo y consumo generalizado dependen del empuje social. Por su lado, la ciencia nunca ha sido una actividad de masas —como el fútbol o la religión— aun cuando su potencial transformador es mucho mayor y está ligado a los grandes cambios sociales y a la cultura democrática (Armentia, 2010).



EQUIPAMIENTO EN LOS HOGARES PARA LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA

LIBROS

Ahora bien, ¿qué influencia tiene la capacidad técnica y/o el equipamiento con el que los mexicanos cuentan o carecen para definir su relación con la ciencia? Cualquier ensayo de respuesta requiere documentar, precisamente, presencia o ausencia de equipamiento en ese sentido. Una parte importante del equipamiento en ciencia en los hogares de los mexicanos son los libros. Para conocer esta información se planteó la siguiente pregunta: *¿En su casa hay libros de...?* (cuadro 5).

CUADRO 5

3. ¿EN SU CASA HAY LIBROS DE...?: (PORCENTAJES)			
NO.	TIPO DE LIBRO	LIBROS EN LOS HOGARES (PORCENTAJES)	LIBROS QUE LEEN LOS MEXICANOS (PORCENTAJES)
1	Textos escolares	61.6	32.5
2	Libros para niños	56	5.7
3	Religión	52.4	9.7
4	Cuentos	52	11.8
5	Historia	47.4	22.7
6	Cocina	47.2	5.4
7	Enciclopedias	44.1	15.2
8	Libros para jóvenes	41.2	8.9
9	Novela	32.4	23.3
10	Científicos/Técnicos	31.3	16.0
11	Guías y manuales	30.2	8.6
12	Poesía	26.5	8.0
13	Superación personal	23.6	19.7
14	Sociales	23	6.6
15	Biografías	21.1	16.4
16	Manuales de todo tipo	18	NA
17	Ciencia ficción	16.4	NA
18	Política	16	5.0
19	Otro	0.6	NA

Fuentes: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología. *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión. IJ-UNAM 2015 y de la Encuesta Nacional de Lectura, Conaculta, 2006.



La encuesta mostró que en 61.6 por ciento de los hogares mexicanos hay *Textos escolares*, después *cuentos o libros para niños* (56 por ciento) y libros de *religión* (52.4 por ciento). Mientras que los libros más escasos son los *manuales de todo tipo* (18 por ciento), *ciencia ficción* (16.4 por ciento) y *política* (16 por ciento). Los libros *científicos/técnicos* se encuentran en poco más de 30 por ciento de los hogares. Por ejemplo, el grupo con escolaridad de *universidad o posgrado* fue el que más dijo tener libros *científicos*, pues un 47.3 por ciento posee este tipo de publicaciones, ubicándose 28.2 por ciento por arriba de la media. Lo anterior dibuja un escenario con una pequeña franja poblacional con altos estudios, interesada y con acceso a documentos sobre ciencia y tecnología. En el caso de los textos escolares, los grupos de edad que se ubicaron por debajo de la media fueron los de *45 a 54 años*, *de 55 a 64 años* y *de 65 años y más*, con 55, 44.3 y 36.2 por ciento, respectivamente. En las otras dos categorías ningún grupo sociodemográfico se aleja significativamente del nivel nacional.

Para contrastar los libros que hay en los hogares mexicanos y los libros que leemos los mexicanos es importante observar que una cosa es el hogar y otra las personas que lo habitan, la pregunta de la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología mostró resultados de los tipos de libros que hay en los hogares de los mexicanos, en tanto que la Encuesta Nacional de Lectura (ENL) recogió el tipo de libros que leen los mexicanos. Una pregunta de control que se incluyó en la ENL fue *¿usted lee libros?*, a la cual 56.4 por ciento respondió afirmativamente. Tomando en cuenta que en el Censo Nacional de Vivienda de 2010 se determinó que el número promedio de habitantes en las viviendas de México es de 3.9 personas, podemos decir que en cada hogar hay al menos una persona que lee libros. Esto es claramente una conjetura, pero nos servirá para hacer una estimación y obtener conclusiones.

La pregunta *¿qué tipo de libros leen?* se incluyó en la Encuesta Nacional de Lectura (Conaculta, 2006); los resultados se presentan en el cuadro 5. Es importante destacar que estos porcentajes se toman sobre 56.4 por ciento de mexicanos que dijeron leer libros; pero, por el razonamiento hecho en el párrafo anterior, se puede afirmar que en cada hogar hay al menos un lector de libros. Entonces, comparando los porcentajes de ambas columnas en el cuadro podemos determinar si existe congruencia entre los libros que los

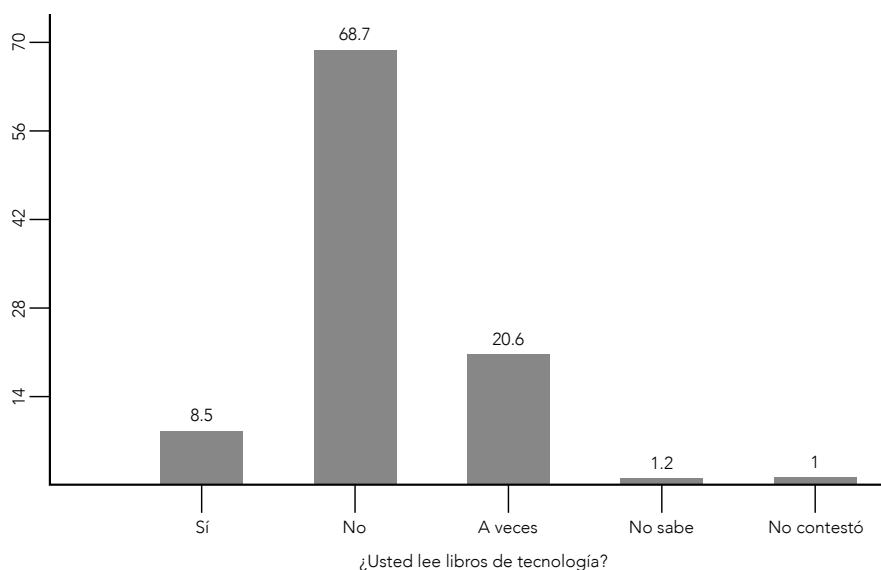


mexicanos tenemos en nuestros hogares con los que leemos; por ejemplo, a pesar de que en uno de cada dos hogares mexicanos hay libros para niños, solo se leen en seis de cada cien. Algo similar sucede con los libros de religión, cocina y los cuentos, que aparecieron frecuentemente en los hogares mexicanos, pero que muy poca gente lee. En el polo opuesto están los libros de superación personal, que se pueden encontrar en dos de cada 10 hogares; con seguridad podemos decir que en ellos hay alguien que los lee. Algo parecido sucedió con las biografías, novelas, libros de política y científicos/técnicos.

Para conocer parte del equipamiento en tecnología se incluyó la pregunta: *Usted, ¿lee libros sobre tecnología?* A nivel nacional el 68.7 por ciento de los encuestados respondió "no", por tan sólo un 20.6 por ciento "a veces" y un 8.5 por ciento "sí" (gráfica 7).

GRÁFICA 7

25. USTED, ¿LEE LIBROS SOBRE TECNOLOGÍA?
(PORCENTAJES)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

El grupo que más dijo leer libros de tecnología fue el de los encuestados de entre 15 y 24 años, contestando en ese sentido un 16.6 por ciento. Por el contrario, el grupo que menos dijo leer libros de tecnología fue el de las personas de 65 años y más quienes respondieron “no” en 79.6 por ciento, esto es 10.9 puntos por arriba del nivel nacional. Nuevamente, juventud y alta escolaridad presentan un perfil idóneo para el acercamiento a los recursos informativos en general.

COMPUTADORA E INTERNET

Otra forma de documentar equipamiento y acceso a fuentes de CyT es preguntando a los encuestados: *¿Tiene usted computadora en su casa?* A esta pregunta, 48.1 por ciento respondió “sí” y al revisar la respuesta por grupos de edad destaca que quienes respondieron mayoritariamente “sí” fueron los jóvenes de 15 a 24 años y los de 25 a 34 años, con 70.6 y 53 por ciento, respectivamente; grupos que se ubicaron por encima del nivel nacional. Otro criterio que arrojó diferencias entre los grupos sociodemográficos es el de la escolaridad, pues sólo 8.1 por ciento de las personas sin escolaridad dijo tener computadora en su casa contra 75.2 por ciento del grupo preparatoria o bachillerato y 88.9 por ciento del grupo universidad o posgrado.

Una herramienta muy poderosa de acceso a información es internet, por lo que también se preguntó: *¿Tiene usted acceso a internet?* La respuesta estuvo dividida, con 46.5 por ciento “sí” y 52.9 por ciento “no”, por lo que registró un comportamiento similar al de los resultados de la pregunta sobre tener computadora en casa. En los criterios de edad, los grupos de 15 a 24 años y de 25 a 34 años fueron quienes se ubicaron por arriba de la media con 73.4 y 54 por ciento, respectivamente, mientras que entre las personas sin escolaridad sólo 9.2 por ciento dijeron tener acceso a internet frente a los encuestados de educación media superior y superior, que respondieron “sí” en 74 y 84.5 por ciento, respectivamente (véase tabla 29 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia). En este caso, la encuesta documenta un patrón evidenciado en otros instrumentos, a saber, que la posesión y/o familiarización con equipo de cómputo e internet está relacionada con el factor de juventud y escolaridad.

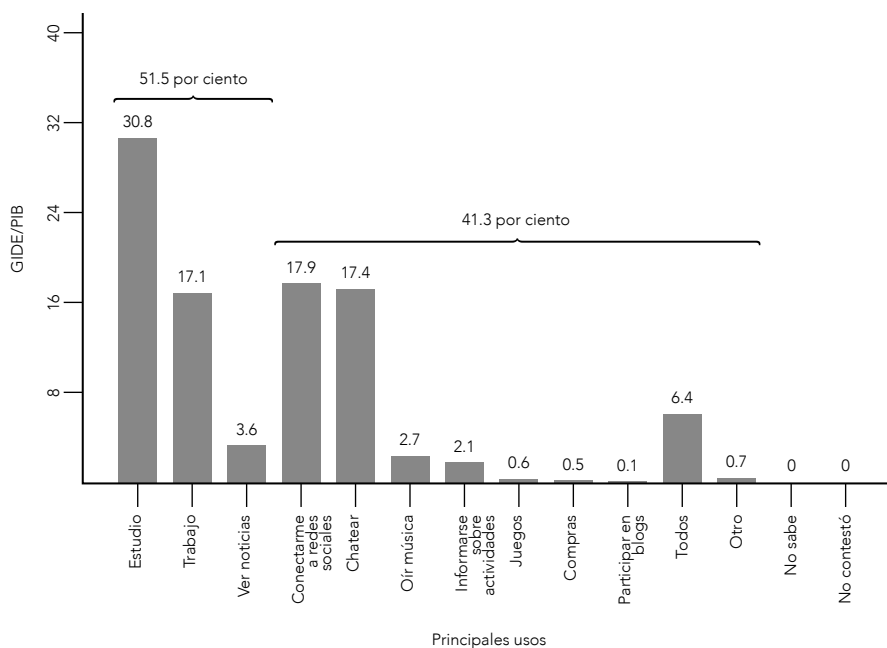




Ahora bien, ya tenemos estimaciones acerca del porcentaje de mexicanos que cuentan con diversas formas de equipamiento y, por tanto, acceso a productos y medios de transmisión o generación de ciencia y tecnología, pero: *¿con qué frecuencia lo usa?* Respecto de internet (la pregunta se formuló sólo a 46.5 por ciento que tiene acceso a la red), casi la mitad, 49.6 por ciento dijo usarlo todos los días. Fueron los encuestados de entre 15 y 24 años quienes sobrepasaron el nivel nacional con 58.8 por ciento de respuestas en ese sentido. Por otro lado, es importante saber: *¿para qué utiliza internet principalmente?* El uso de internet con fines académicos, pedagógicos y laborales (51.5 por ciento) convive con las formas recreativas (41.3 por ciento) (véase gráfica 8).

GRÁFICA 8

7. ¿PARA QUÉ UTILIZA INTERNET PRINCIPALMENTE?
(PORCENTAJES)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Las respuestas principales fueron: "estudio", con 30.8 por ciento, "trabajo" con 17.1 por ciento y las respuestas "chatear" y "conectarme a redes sociales" que sumaron 35.3 por ciento; 49.6 por ciento de los encuestados entre 15 y 24 años respondieron que el uso principal es el "estudio", por lo que se colocaron 18.8 puntos por arriba de la media nacional. Con excepción de dicho grupo, ningún otro reportó una diferencia significativa respecto del nivel nacional (véase tabla 31 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia). Esa idea se complementa con el estudio de la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI), el cual revela que en 2014 el tiempo que pasaban conectados los internautas fue de seis horas y 11 minutos, en promedio, contra las casi cinco horas y 13 minutos del año anterior, lo que significa que los usuarios pasaron 24 minutos más de su tiempo conectados a la internet, alcanzando poco más de 25 por ciento del tiempo diario total.

A diferencia de la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología 2015, el estudio de la AMIPCI planteó a los encuestados tres campos o prismas de actividades en línea con una misma lista para todos. Los prismas fueron: *¿qué actividades online realizas?*, *¿cuáles son tus principales actividades laborales en línea?* y *¿cuáles son tus principales actividades de entretenimiento en línea?* En la pregunta: *¿qué actividades online realizas?*, las tres más mencionadas fueron: "acceder a redes sociales" (85 por ciento), "búsqueda de información" (78 por ciento) y "enviar/recibir correos" (73 por ciento), esta última respuesta figuró en el mismo estudio del año anterior. En el prisma de uso laboral: *¿cuáles son tus principales actividades laborales en línea?*, las primeras tres menciones fueron: "enviar/recibir correos" (65 por ciento), "buscar información" (62 por ciento) y "enviar/recibir documentos" (55 por ciento). Cabe señalar que en quinto lugar se encuentra la opción "manejar redes sociales de la empresa" (18 por ciento). Finalmente, en el prisma de uso recreativo u ocio: *¿cuáles son tus principales actividades de entretenimiento en línea?*, las respuestas más mencionadas fueron: "utilizar redes sociales" (83 por ciento), "enviar/recibir correos" (55 por ciento) y "descarga de música" (53 por ciento).

Las proyecciones poblacionales disponibles señalan que la población total en México se calcula en alrededor de 120 millones de habitantes (CONAPO, 2010), y el Estudio de Usos y Hábitos de Internet de 2015 mostró



que, durante 2014, la población nacional de usuarios o internautas potenciales (que cuentan con al menos una conexión a la red y un dispositivo para navegar en ella) fue de 53.9 millones, un incremento de 5.3 por ciento con respecto de 2013. Según la Asociación Mexicana de Internet, en 2014 México superó el 50 por ciento de internautas entre la población de seis años o más, que en 2013 fue de 49 por ciento. Estas cifras son muy similares a las que obtenidos en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología 2015, en la cual se preguntó individualmente a la población a través de qué medio se conectaban a internet. Las opciones fueron: computadora, celular, tabletas electrónicas, todos (esp.), y otras (esp.). El 83.7 por ciento se conecta a internet a través de una computadora; 73 por ciento, celular; 27.7 por ciento, vía tabletas electrónicas, y 19.1 por ciento utiliza todos los dispositivos. En tanto, en el estudio de la AMIPCI, en donde se hace distinción entre PC y laptop, el dispositivo favorito para conectarse a la red fue este último, con 68 por ciento, seguido de los *smarthphones* (58 por ciento) y, en tercer lugar, la computadora personal.

Finalmente, sobre este punto, es interesante conocer cómo percibe la sociedad el acceso al equipamiento. En la Encuesta Nacional de Sociedad de la Información, perteneciente a la misma serie de encuestas, Los mexicanos vistos por sí mismos y desde donde se desprende la encuesta que ocupa este análisis, se pregunta: *En su opinión, ¿usted diría que los mexicanos tienen: "mucho", "algo", "poco" o "nada de acceso" a las nuevas tecnologías?*; la respuesta con mayor porcentaje fue "mucho" con 46 por ciento del total; esta respuesta fue compartida por personas con escolaridad de universidad o posgrado, de las cuales 59 por ciento contestó de esa manera, la misma percepción tienen 64.3 por ciento de los encuestados cuyo ingreso familiar se ubica en el rango "Más de \$10237.51 (más de cinco SM)" (véase tabla 4 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

Sin embargo, los mexicanos piensan que a pesar de una razonablemente alta percepción de acceso, existe un rezago importante. Éste se atribuye principalmente a causas económicas siendo las respuestas principales "no tienen ingresos suficientes" (67.9 por ciento) y "porque son caras" (58.1 por ciento). Esta percepción se acentúa entre los encuestados ubicados en los rangos de 25 a 34 y 55 a 64 años de edad con 74.4 y 75.4 por ciento respec-

tivamente, así como también en las personas sin escolaridad (73.5 por ciento) y en la población del norte del país (81.3 por ciento) (véase tabla 5 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

PROCESOS DE SOCIALIZACIÓN: ¿CÓMO SE TRANSMITEN LOS CONOCIMIENTOS, TÉCNICAS Y PRÁCTICAS ASOCIADAS A LA FAMILIARIZACIÓN CON LA CIENCIA?

La sola posesión de la infraestructura no permite documentar integralmente la vinculación de una sociedad con la CyT. A esa dinámica la acompaña otra de socialización. Es decir, ¿cómo se transmiten los conocimientos, técnicas y prácticas asociadas a la familiarización con la ciencia y la tecnología? Son varias las esferas y por tanto las oportunidades para hacerlo. En la casa, un espacio primario de socialización por ser donde el individuo inicialmente adquiere un sentido, identidad y prácticas sociales (Berger y Luckmann, 1968: 168); la madre tiene una función de transmisora y puente importante en relación a la aproximación de los encuestados con la ciencia.

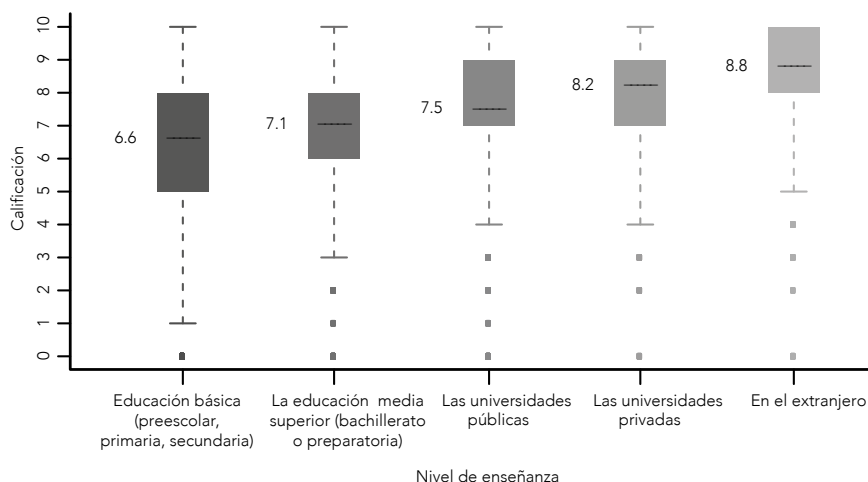
Los procesos de socialización primaria se dan en la familia. Así, cuando se pregunta a los encuestados: *¿de quién o quiénes recibía o recibe apoyo para realizar sus tareas de la escuela relacionadas con la ciencia?*, las tres respuestas con mayor porcentaje son “mamá” con 38.1 por ciento, “maestro” con 36.7 por ciento y “papá” con 31.2 por ciento. Dichos resultados son constantes en la mayoría de los grupos sociodemográficos, si bien hay un aumento de casi 10 puntos para la respuesta “mamá” en el grupo de 25 a 34 años y de 8.2 puntos para “maestro” en el grupo de escolaridad de universidad o posgrado (véase tabla 54 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

La escuela, por otro lado, es un espacio secundario de socialización pero auténtico para aproximarse a la ciencia, el que, sin embargo, puede o no convertirse en tal. Se le solicitó a los entrevistados *que evaluarán el sistema educativo nacional en una escala del 0 al 10*. Y posteriormente se preguntó: *¿qué tan buena o mala diría usted que es la calidad de la enseñanza de las ciencias en...?* (gráfica 9).



GRÁFICA 9

41. EN UNA ESCALA DE CALIFICACIÓN DEL 0 AL 10, COMO EN LA ESCUELA, DONDE CERO SIGNIFICA "MUY MALO" Y 10 "MUY BUENO", EN TÉRMINOS GENERALES, ¿CÓMO CALIFICA AL SISTEMA EDUCATIVO EN NUESTRO PAÍS? Y 42. Y UTILIZANDO ESA MISMA ESCALA, ¿QUÉ TAN BUENA O MALA DIRÍA USTED QUE ES LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN: (DIAGRAMAS DE CAJA CON LAS CALIFICACIONES PROMEDIO)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

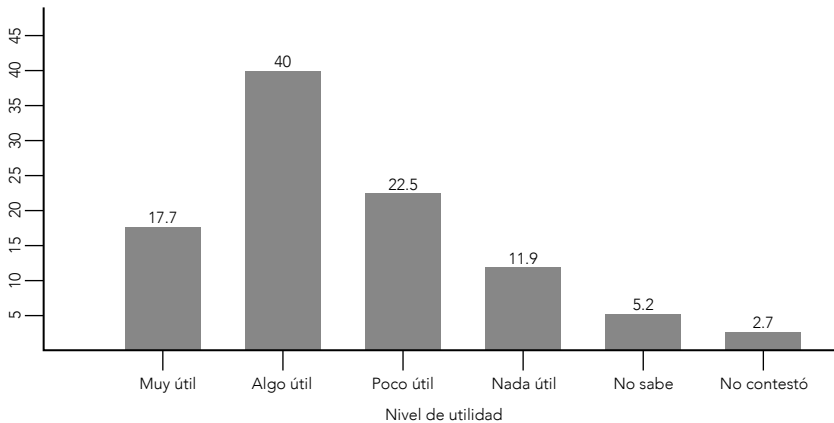
La mejor calificación por parte de los encuestados la obtuvo educación en el extranjero con un promedio de 8.8 seguida de universidades privadas con 8.2 puntos y de universidades públicas con 7.5 puntos; educación media superior obtuvo una calificación mayor que fue de 7.1 y la calificación más baja la obtuvo educación básica nacional con un calificación promedio de 6.6 puntos. Es un resultado alarmante si se considera que la educación básica nacional es el primer y más generalizado espacio con potencial de difusión, divulgación y socialización de la ciencia. Esto significa que en 2014 la percepción de los encuestados sobre el sistema educativo alcanza justo la calificación mínima aprobatoria, lo cual refleja que la apreciación que tenemos los mexicanos sobre el nivel de educación es bajo, en términos generales, y no está muy alejada de los resultados obtenidos en las evaluaciones de PISA.

La idea se refuerza cuando se aprecia que sólo 17.7 por ciento de los encuestados dijo que el conocimiento científico que adquirió o adquiere en

la escuela les resulta “muy útil”. La respuesta con mayor puntaje es “algo útil” con 40 por ciento de las respuestas, “poco útil” y “nada útil” suman 34.4 por ciento (gráfica 10).

GRÁFICA 10

18. ¿QUÉ TAN ÚTIL ES (HA SIDO) PARA USTED EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO QUE ADQUIRIÓ (ADQUIERE) EN LA ESCUELA?
(PORCENTAJES)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Las personas sin escolaridad optaron por la respuesta “nada útil” en 28.3 por ciento de los casos; fue el grupo que en mayor medida eligió dicha opción. Por otro lado, las personas de escolaridad media superior y superior optaron en 17.9 y 33.5 por ciento por “muy útil”, por lo que fueron las únicas categorías de escolaridad que estuvieron por arriba de la media nacional (véase tabla 59 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia). Resulta comprensible que en la medida en que más acceso a escolaridad tiene la persona, más función de utilidad práctica encuentra en los conocimientos, sobre todo si se piensa que en la medida en la que la persona se aleja de la educación básica (la peor percibida) y se acerca a esferas más avanzadas y/o especializadas de educación, encuentra mejor utilidad en lo aprendido. Esto es, las personas más jóvenes o que tienen mayor nivel educativo perciben una mayor utilidad de los conocimientos científicos y tecnológicos que las de mayor edad.

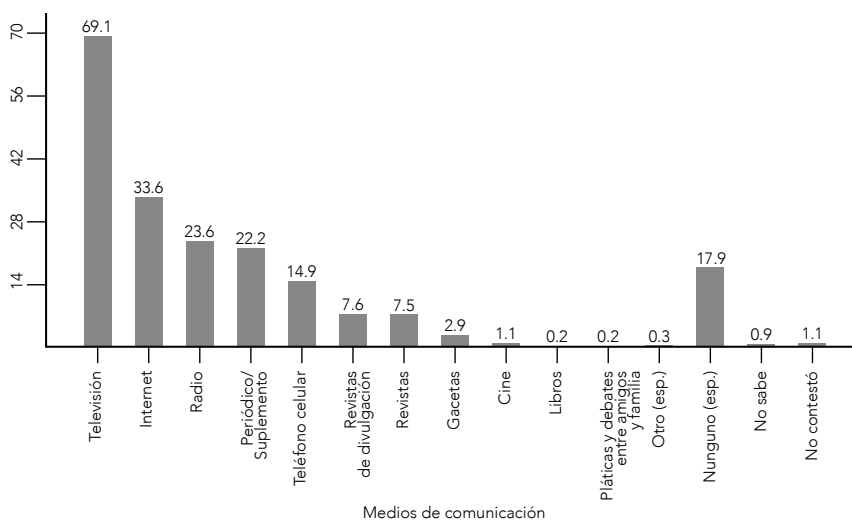


LOS USOS DE LOS MEDIOS MASIVOS DE COMUNICACIÓN

Los medios de comunicación son otra esfera, por momentos más distante y por momentos más cercana, pero ciertamente influyente en las formas de socialización de la población. La difusión y divulgación de la ciencia, así como la forma en que influyen en la percepción de la misma, no son la excepción. En el caso del conocimiento sobre CyT, el efecto de los medios resulta determinante en función de que, de acuerdo con los resultados del cuestionario, éstos fueron considerados como un instrumento de acceso, predominantemente la televisión. La respuesta principal a la pregunta: *¿Por cuál medio de comunicación lee, observa o escucha noticias de ciencia?* es la televisión con 69.1 por ciento, seguida de internet con 33.6 por ciento y la radio con 23.6 por ciento (gráfica 11).

GRÁFICA 11

9. ¿POR CUÁL MEDIO DE COMUNICACIÓN LEE, OBSERVA O ESCUCHA NOTICIAS DE CIENCIA?
(PORCENTAJES)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

A pesar de ser televisión, internet y radio las respuestas con mayor porcentaje, cabe destacar que la opción “ninguno” obtuvo 17.9 por ciento, especialmente entre las personas de 65 años y más, de las que 48.4 por ciento respondieron en ese sentido (véase tabla 37 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia). Aunque la encuesta no profundiza en el aporte de los medios a su público cautivo, en el caso concreto de la televisión otros estudios revelan que éste es escaso.

La agencia IBOPE AGB ha establecido que el promedio de tiempo diario por persona frente a un televisor es de alrededor de cuatro horas con 45 minutos; mientras que por hogar es de nueve horas y 25 minutos. De igual manera, en los datos sobre las predilecciones de la audiencia resalta que el público mexicano prefiere ver televisión a leer periódicos. México se iguala con Puerto Rico, Perú y Ecuador en su predilección por el televisor; sin embargo, de los cuatro es el país que menos lee o se informa por medio de los periódicos (IBOPE, marzo 2011).

La idea se refuerza con la pregunta: *¿Cómo se informa principalmente sobre noticias de ciencia?* Las tres respuestas principales son: “por la televisión” 70 por ciento; “internet” 32.5 por ciento; “por el periódico” 21.4 por ciento. Sin embargo, cabe resaltar que 16.1 por ciento de los encuestados refirió nunca informarse sobre noticias de ciencia. Por grupos de edad, fueron los encuestados de entre 15 y 24 años quienes le dieron preferencia al internet como fuente de información sobre ciencia. Eligieron esa opción en 57.8 por ciento de los entrevistados. Los mayores de 65 años fueron quienes más escogieron “nunca me informo”, respondiendo así en 37.5 por ciento de los casos, esto es 21.4 puntos arriba de la media (véase tabla 48 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia). Ciertamente, los medios de comunicación deberían asumir el rol de transmisores, canales o vínculos entre el conocimiento y la sociedad, pero muy pocos cumplen con esa premisa. La prácticamente nula exhibición de programas o segmentos dedicados a la ciencia y la tecnología en televisión confirma su enfoque meramente comercial y su dependencia del *rating*, que se basa en las supuestas preferencias del público. A través de una interpretación sí cuantitativa, pero necesariamente cualitativa, la encuesta revela que los medios tienen un efecto preponderante como vía para “conocer” o “enterarse” de noticias vinculadas con ciencia y tecnología, que éstas sí resultan



útiles a los mexicanos encuestados y que el nivel escolar, la edad, la actividad y el ingreso económico son factores que inciden en el acceso y uso que se les dé.

Hay una dimensión adicional de socialización de la ciencia que se ubica en lo que podría llamarse "educación extraescolar". Es una forma difusa pero existente que da la oportunidad para acercar y familiarizar a los individuos, desde diversos ángulos, con la ciencia. La Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología 2015 es sensible a esa dimensión, y para ello pregunta a los encuestados que refirieron haber obtenido información científica fuera de la escuela, dónde la obtuvieron: 53.1 por ciento afirmó haberlo hecho a través de los medios de comunicación, 37.5 por ciento en los museos de ciencias y 36.9 por ciento en la televisión. Las personas de 65 años y más eligieron la opción "museo de ciencias" 12.9 puntos sobre la media y las personas de 55 a 64 años eligieron la televisión 20 puntos por encima de la media. Esa pregunta se construyó, como se dijo, con personas que habían reconocido adquirir conocimientos científicos fuera de la escuela. Ahí, sin embargo, es notable la predominancia de la respuesta "no", con 70.5 por ciento en ese sentido, mientras que "sí" o "sí", *en parte* apenas sumaron un 25.2 por ciento. La tendencia negativa se acentúa en los grupos de edad de 55 a 64 años y 65 años y más con 80.5 y 79.1 por ciento de respuestas "no" (véase tabla 60 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

A pesar de que los medios de comunicación, y la televisión en particular, parecen tener una función de divulgación más amplia y potente que otras esferas de socialización de la ciencia (particularmente entre grupos de edad que declaran no tener mucho acceso a otras fuentes como computadora o internet), al mismo tiempo hay un rezago, pues siete de cada 10 encuestados afirman que fuera de la escuela no han adquirido información científica alguna. Con esa base, no es extraño que sea la televisión el sitio donde la población encuestada declara escuchar más sobre ciencia, que se mantiene como el principal medio para la difusión y discusión de la ciencia con 60.9 por ciento, seguida del internet con 35.5 por ciento y la radio con 20.7 por ciento (aun cuando prácticamente a la par de esta última se encuentra la opción "en ningún lado" con 19 por ciento).

Una vez más el internet es la fuente preferida de información sobre ciencia entre los jóvenes, concretamente para el grupo de encuestados de entre



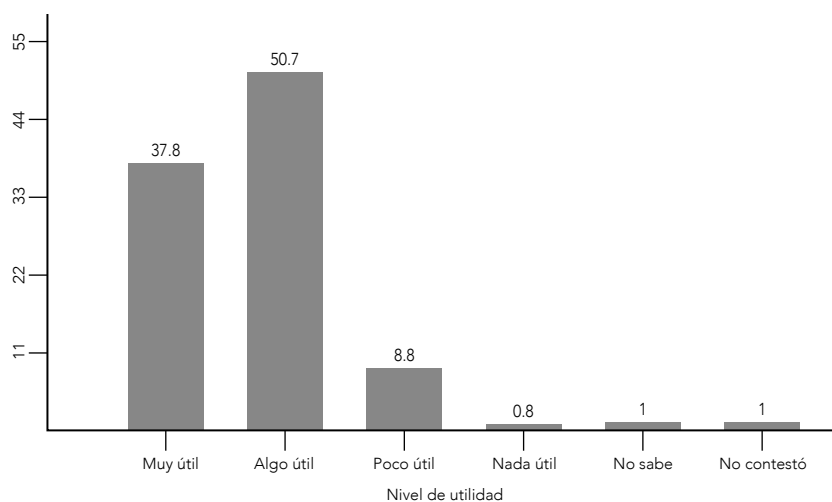
15 y 24 años, de los cuales 53.8 por ciento optó por dicha opción. Es un punto interesante porque hay estudios que sugieren que en internet radica una nueva plataforma de socialización basada en marcos de *informatización* que desmontan relaciones sociales tradicionales y las redimensionan virtualmente, aunque conserva funciones propias de socialización (Tully, 2007). Finalmente, el grupo de 65 años y más se mantuvo como el menos vinculado (véase tabla 51 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

UTILIDAD DE LA INFORMACIÓN ADQUIRIDA

Es importante identificar la percepción acerca de la utilidad de la información de ciencia adquirida, por lo que se planteó la pregunta: *¿Qué tan útil le ha sido la información científica que adquirió (adquiere) fuera de la escuela?* (gráfica 12).

GRÁFICA 12

21. ¿QUÉ TAN ÚTIL LE HA SIDO LA INFORMACIÓN CIENTÍFICA QUE ADQUIRIÓ (ADQUIERE) FUERA DE LA ESCUELA?
(PORCENTAJES)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.



De las pocas personas que reconocen haberla adquirido, 88.5 por ciento considera esa información “muy” o “algo útil”. La respuesta principal es “algo útil” con 50.7 por ciento, seguida de “muy útil” con 37.8 por ciento, mientras que “poco útil” y “nada útil” apenas sumaron 9.5 por ciento. Las personas con escolaridad de universidad o posgrado optaron por “muy útil” en 53.3 por ciento de los casos, lo que refuerza un perfil demográfico con alto aprecio y sentido de utilidad por la información científica, mientras que las personas con escolaridad primaria prefirieron “nada útil” 4.6 puntos por arriba de la media (véase tabla 64 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

Las formas de educación extraescolar son sumamente importantes porque terminan siendo últimos resquicios u oportunidades para vincular a los individuos con el conocimiento. Tradicionalmente la educación científica, y recientemente la tecnológica, han estado centradas en el ámbito escolar obligatorio, dirigidas a un sector de población y a un periodo limitado; sin embargo, en las últimas décadas se señala la importancia de atender a las necesidades de formación continua de la población alejada por diversas causas del sistema escolar oficial (Sánchez-Mora, 2012a). Sin embargo, hoy en día puede hablarse de la búsqueda de la alfabetización científica del ciudadano, lo que permitiría subsanar los huecos de deficiencia en los que espacios tradicionales y cotidianos están decayendo para acercar a la ciencia.

Dicha búsqueda consiste en que el propio ciudadano disponga de los conocimientos y herramientas básicas que le permitan “leer” la realidad marcada por el desarrollo científico-tecnológico con sus implicaciones sociales, humanas, económicas, éticas, etc., y actuar en ella, tanto a nivel personal como colectivo; de forma reflexiva y responsable (Marco-Stiefel, 2000). Se considera que una persona alfabetizada en ciencia tiene que ser capaz (entre otras cosas) de leer artículos sobre ciencia en periódicos, revistas e internet; discutir sobre temas científicos actuales, documentarse por sí misma y leer e interpretar la presentación de los resultados científicos, además de poseer actitudes críticas ante el desarrollo científico y tecnológico, para lo cual los medios de comunicación han probado ser un recurso con un gran potencial.

En el desarrollo de la cultura científica juegan un papel trascendente diversos medios, y recientemente, los llamados museos de ciencia interactivos, cuyo éxito se debe a que han sabido conjugar las aportaciones de los movimientos educativos extraescolares implicados en la alfabetización científica

de la población (Caamaño, 2004). La reciente orientación en la enseñanza formal de las ciencias, centrada en la alfabetización científica y en la formación ciudadana (Membiela, 2001), se interesa en presentar una ciencia y una tecnología contextualizada socialmente, razón por la que ciertos espacios ajenos a la escuela formal, como son los contextos de aprendizaje no formal e informal, han adquirido más importancia como potenciadores de actividades que pueden contribuir a un aprendizaje a lo largo de la vida, en particular, sobre la CTI. Estas modalidades educativas parten de una clara distinción entre la ciencia adquirida en la escuela y la indispensable para la vida cotidiana, ambas necesarias en la alfabetización científica de la población.

EDUCACIÓN EXTRAESCOLAR

Antes de pasar al análisis de las percepciones sobre la CyT adquiridas fuera de la escuela, es necesario distinguir los conceptos de educación formal, no formal e informal. La enseñanza formal es la más conocida y a la que la literatura suele referirse; su tradicional presencia en las sociedades hace que sea también la más estudiada desde diversos puntos de vista. Esta modalidad educativa posee una estructura definida, con un currículo específica, cronológicamente escalonada ocurre en escuelas, universidades, institutos, etc., y suele estar manejada por técnicos profesionalizados y especializados (Sánchez-Mora, 2008).

La educación no formal es aquella que apoya a instituciones, organizaciones y situaciones de la esfera educativa, como pueden ser, por ejemplo, viajes de campo (Sánchez-Mora, 2012b). Por otro lado, la enseñanza informal hasta hace algunos años (Maarschalk, 1998) se veía como aquella que se efectúa en el día a día de cada individuo a partir del intercambio con la familia, los vecinos, el trabajo o la televisión. Más recientemente se considera (Falk, Brooks y Amin, 2001), y en particular para la enseñanza que de ésta se deriva, como una forma de aprendizaje personal, idiosincrática, variable en el tiempo, donde contribuyen numerosos factores como intereses y motivaciones y, sobre todo, absolutamente dependiente del contexto, especialmente para el caso del aprendizaje informal en materia de ciencia y tecnología (Sánchez-Mora, 2012a). A esta última modalidad contribuyen, desde luego, la familia y el entorno, pero también los medios de comunicación y algunos espacios como los museos de CyT.



Puede decirse que estas dos últimas modalidades educativas, la no formal y la informal, pertenecen a la educación extraescolar; esto es, a las actividades educativas organizadas fuera del sistema de educación formal y destinada para alcanzar ciertos fines educativos en grupos específicos de la población. En la búsqueda de una cultura científica en los ciudadanos habrá que considerar la contribución, tanto de los ambientes de aprendizaje escolar como los extraescolares, de manera que la ciencia y la tecnología formen parte de un aprendizaje a lo largo de la vida, para lo cual habrá que poner especial atención en cómo se muestra la ciencia y la tecnología al público en general. Esto incluirá no sólo la presentación más adecuada de acuerdo con sus intereses y necesidades de la información referente a estos temas, sino también la forma de proceder de científicos y tecnólogos, para lo cual no bastará con actividades vistosas, entretenidas o divertidas.

Después de todo, difícilmente hoy se podría afirmar que la aproximación a la ciencia y la tecnología de los mexicanos es sólo fruto de la enseñanza escolar, pues la irrupción de las nuevas tecnologías, de los medios de comunicación y de los espacios de educación informal ha modificado sustancialmente el panorama. Encontramos ciencia en la publicidad, en las noticias y en las películas, en la televisión, en los centros y museos de ciencia, en internet, etcétera; es decir, la ciencia y la tecnología están presentes en múltiples opciones fuera del ámbito escolar.

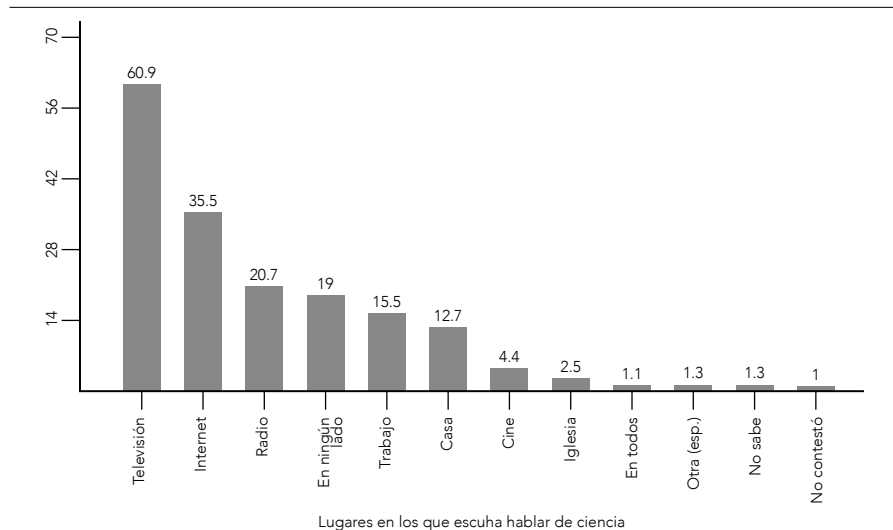
Dado que los medios de educación científica y tecnológica extraescolar son de más reciente aparición que los formales (Sánchez-Mora, 2014a), podría atribuirse dicha confusión a que los contenidos de la ciencia difundidos a través de la educación formal e informal pueden llegar a presentar notables diferencias, especialmente en cuanto al rigor y a la profundidad. En ambos casos los conocimientos se organizan de diferente manera y proyectan una visión distinta de la propia ciencia, pues sus intenciones educativas y formativas son diferentes. En la educación informal el aprendizaje ocurre de acuerdo con las necesidades de cada persona, mientras que en la formal y no formal, se transmiten conocimientos planeados para grupos tentativamente homogéneos (Sánchez-Mora *et al.*, 2014b).

También, en ambos casos, hay diferencias en la disposición del público ante la ciencia y la tecnología, pues es posible percibir distintos grados de motivación, atención, actuación, curiosidad o implicación (Sánchez-Mora,

2008). Por ello se debe hacer notar que 60.9 por ciento de los encuestados afirman que la televisión es en donde más escuchan hablar sobre ciencia (gráfica 13), lo que muestra que su contacto con el conocimiento fuera de la escuela lo ubican en los medios, en especial en la televisión. En las respuestas acerca de dónde adquieren la información científica fuera de la escuela, es necesario tener claro qué contenidos, dentro de los medios, ubican los mexicanos como científicos y tecnológicos.

GRÁFICA 13

14. ADEMÁS DE LA ESCUELA,
¿EN QUÉ LUGARES ESCUCHA HABLAR MÁS SOBRE CIENCIA?
(PORCENTAJES)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

La investigación educativa en el ámbito formal se ha ocupado prioritariamente de los procesos que suceden en la escuela (Falk, Brooks y Amin, 2001), pero recientes investigaciones en el campo de la educación no formal e informal (Stein y Campbell, 1997) ponen de manifiesto que gran parte de los ciudadanos consideran que la ciencia está relacionada con el ámbito escolar. Por ello es que, a pesar de que las opiniones de los mexicanos encuestados sobre su aproximación a la ciencia a partir de los medios, pa-



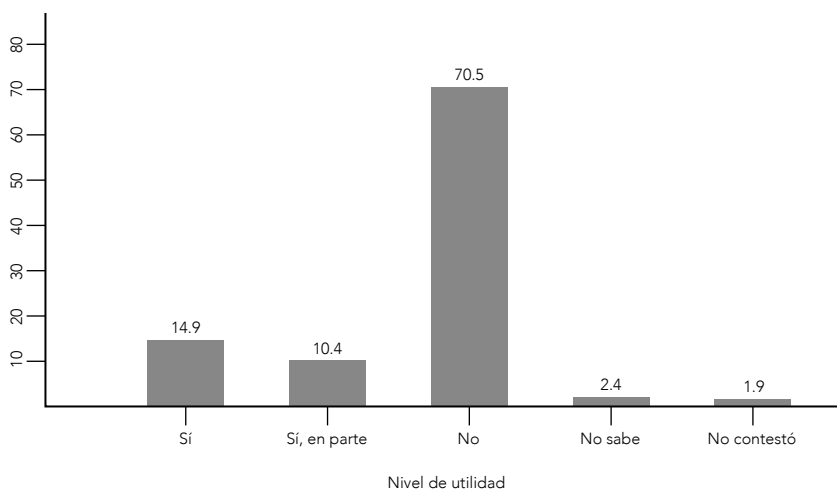


reciera que lo hacen desde el convencimiento de que las ciencias sólo se aprenden en la escuela.

Para conocer si los encuestados han adquirido conocimientos científicos extraescolares, se les planteó la pregunta: *¿Ha adquirido alguna información científica fuera de la escuela?* De acuerdo con los resultados, siete de cada diez entrevistados (70.5 por ciento) expresaron que “no” han adquirido información científica fuera de la escuela, mientras que únicamente más de dos de cada diez individuos (25.3 por ciento) señalaron que “sí” y “sí, en parte” a la pregunta planteada (véase gráfica 14).

GRÁFICA 14

19. ¿HA ADQUIRIDO ALGUNA INFORMACIÓN CIENTÍFICA FUERA DE LA ESCUELA?
(PORCENTAJES)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

De acuerdo con el cruce sociodemográfico, son los más jóvenes (de 15 a 24 años) y aquellos que cuentan con los niveles más altos de escolaridad, quienes sí han adquirido información científica *fuera* de la escuela. En contraste, son los adultos de 55 a 64 años y de 65 años y más los que indicaron con porcentajes superiores a la media nacional que *no* han adquirido conocimientos científicos extraescolares. Así pues, es de notarse que la adquisición

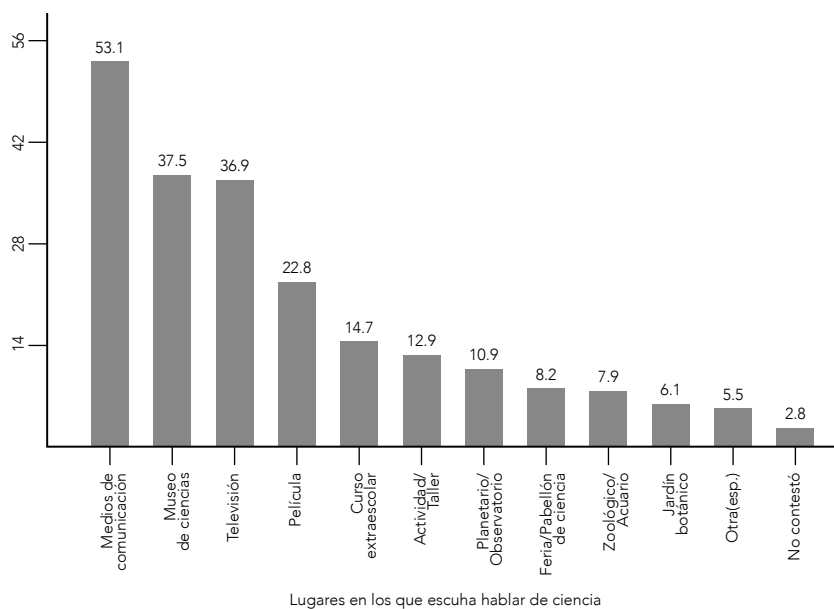


de conocimientos científicos fuera de la escuela está directamente relacionada con la juventud y el nivel escolar de los sujetos seleccionados para el estudio (véase tabla 60 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

Continuando con la pregunta acerca de la adquisición de información científica extraescolar, para quienes señalaron que “sí” han adquirido alguna información fuera de la escuela, se les preguntó: *Y me puede decir, principalmente ¿dónde adquirió esa información?* Es importante señalar que esta pregunta aceptó respuestas de opción múltiple, y por lo tanto no suma 100 por ciento. De acuerdo con los resultados, los medios de comunicación resultaron ser el primer medio por el cual los entrevistados adquirieron información científica fuera de la escuela con 53.1 por ciento, seguido por el *museo de ciencias* con 37.5 por ciento.

GRÁFICA 15

20. Y ME PUEDE DECIR, PRINCIPALMENTE, ¿DÓNDE ADQUIRIÓ ESA INFORMACIÓN?
(PORCENTAJES)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.



En cuanto al cruce sociodemográfico, quienes señalaron más frecuentemente haber adquirido el conocimiento científico a través de *medios de comunicación*, fueron las personas de 35 a 44 años y los adultos mayores de 65 años y más, así como aquellos que cuentan con un nivel escolar máximo de primaria. En contraste, quienes indicaron en menor medida haber adquirido dicho conocimiento a través de los medios de comunicación fueron las personas de 25 a 34 años y los que cuentan con una escolaridad de universidad o posgrado.

Por su parte, los encuestados que expresaron con porcentajes por sobre la media nacional que han adquirido el conocimiento científico por medio del museo de ciencias, fueron también los adultos mayores de 65 años y más. Se observó en este sector de la población una adquisición de dicho conocimiento a través de diferentes medios. Por el contrario, quienes lo dijeron con menor frecuencia fueron las personas de 55 a 64 años y aquellos que tienen un nivel escolar máximo de primaria (véase tabla 61 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

Pese a que estos resultados señalan que los mexicanos consideran que la aproximación extraescolar a la ciencia se da prioritariamente a partir de los medios de comunicación, cabe preguntarnos si conocemos qué contenidos de ciencia se están divulgando afuera de la escuela, si son correctos, adecuados o actualizados, o si responden a un determinado modelo ideológico o a una concepción aceptable del conocimiento científico. También sería interesante conocer en otras investigaciones cuántos mexicanos acceden, y en qué medida, a esta formación, cómo selecciona una persona lo que quiere aprender informalmente, qué información de la que recibe por este medio le resulta realmente significativa, qué ideas previas tiene o utiliza ante la información que le llega; saber si se aprende en los ambientes informales de la misma manera que en el aula, cómo evaluamos el aprendizaje que se genera en aquellos contextos y, sobre todo, si podemos intervenir de alguna forma en el proceso. Esta última pregunta deberá ser considerada por los comunicadores de la ciencia que contribuyen a la divulgación de la ciencia y la tecnología en los numerosos medios con los que ahora se cuenta.

Las respuestas obtenidas en la encuesta sobre la mirada de los mexicanos a la ciencia hacen ver la necesidad de atender estos aspectos, ya que existen indicadores preocupantes sobre la situación de la enseñanza de la ciencia en la educación obligatoria en nuestro país, donde se percibe un alejamiento de estos temas. Los orígenes de ese alejamiento son diversos,

pero uno de los más relevantes lo encontramos, sin duda, en la educación básica, pues a decir de Flores-Camacho (2012), en ésta las ciencias han ocupado un lugar secundario, y considera que las clases de ciencias en primaria dejan un tiempo marginal a las ciencias naturales, como asunto complementario y no útil para la vida cotidiana.

En las últimas dos décadas ha habido un gran crecimiento en el número de museos de ciencias que casualmente coinciden con reformas curriculares en la enseñanza de las ciencias (Flores-Camacho, 2012). Es en este periodo cuando la educación formal en general y los dirigentes políticos tomaron conciencia de la necesidad de una alfabetización científica para la ciudadanía (Reynoso, 2012). Esto significa la realización de esfuerzos educativos y de divulgación científica destinados a que la gran mayoría de la población disponga de los conocimientos científicos y tecnológicos necesarios para desenvolverse en la vida diaria, ayudar a resolver los problemas y necesidades de salud y supervivencia básicos, tomar conciencia de las complejas relaciones ciencia/sociedad que les permitirá participar en la toma de decisiones y, en definitiva, considerar la ciencias como parte de la cultura de nuestros tiempos (Reynoso, 2012).

El crecimiento en número de los museos de ciencia y los cambios ya mencionados en los objetivos de la educación en ciencias en nuestro país ha llevado a que la investigación en enseñanza de la ciencia haya puesto su atención en la importancia de estos espacios para su aprendizaje. A manera de ejemplo, la Asociación Mexicana de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología (AMMCCYT) integra 36 museos y 31 planetarios. En las dos últimas décadas se han publicado diferentes revisiones bibliográficas sobre la importancia de los museos de ciencia en la educación formal y no formal de las ciencias (Rennie, 2001). La cuestión que emerge en esta literatura es la preocupación por averiguar si las visitas a éstos cumplen con el objetivo de generar una cultura científica en los visitantes (Sánchez-Mora, 2012b).

Estos museos se caracterizan también por su conexión con las demandas reales de conocimiento que muestra la ciudadanía, especialmente los escolares que los visitan. Por ello se suelen tomar en consideración necesidades locales e inmediatas para seleccionar los contenidos más idóneos. También se procura abordar temas de actualidad científica y nuevos descubrimientos que encierran una importante repercusión social, sin olvidar aquellos fenómenos científicos clásicos que deberían formar parte de la cultura científica y tecnológica.



Además de la divulgación y la educación científica, otro compromiso de los actuales museos es promover el uso del tiempo libre. De manera que mientras ejercen su función divulgativa, al exponer fenómenos y presentar novedades científicas, cumplen su función lúdica, festiva y estética, alejada del concepto de ciencia como algo demasiado árido para despertar en el público no especializado algún interés significativo. Los museos de ciencia intentan acercar al público más alejado de ella y despertar su interés y curiosidad, por lo que adoptan los medios necesarios para que contribuyan a una mejor explicación de las leyes científicas, de sus aplicaciones tecnológicas y de las consecuencias que éstas pueden tener para la sociedad. En definitiva, estos medios impulsan la divulgación del conocimiento científico y contribuyen a socializarlo, transformándolo en un saber accesible, útil e interesante. Es decir, hacen que la ciudadanía vea la ciencia con otros ojos (Sánchez-Mora, 2008).

La designación de cultura científica es un término adoptado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 1996), que implica poseer un conjunto amplio de conocimientos, capacidades, actitudes y competencias para escoger, decidir y actuar (Vacarezza, 2009). Estar alfabetizado provee cierto nivel de cultura que le permite a cada individuo tomar decisiones en diversos aspectos de la vida cotidiana; es decir, se habla de una cultura científica capaz de influir en las actitudes y experiencias de la ciudadanía, pero sobre todo, que sea de utilidad. Para Hurd (1987), el propósito más general de la enseñanza de ciencias deberá ser el de incentivar el desarrollo de una ciudadanía culta, capaz de usar los recursos intelectuales para crear un ambiente favorable al desarrollo del hombre como ser humano. El objetivo es que los ciudadanos desarrollen una percepción adecuada de la ciencia y la asimilen como parte de nuestra cultura común, a partir de la educación tanto formal, como no formal e incluso informal. Por ello es que grupos de especialistas de todo el mundo en didáctica de las ciencias están promoviendo como finalidad central de la enseñanza de las ciencias, la alfabetización científica y tecnológica de la ciudadanía (Acevedo, Vásquez y Manassero, 2003).

La alfabetización científica no debe confundirse con el aprendizaje de un vocabulario científico y la simple definición de conceptos. Se refiere a la comprensión y entendimiento del significado real del conocimiento científico, confrontando al ciudadano común con la aplicabilidad efectiva de los

términos que este vocabulario contiene (Polino, Fazio y Vaccarezza, 2003). Se trata entonces de una reaprehensión del conocimiento científico en el diario proceder, ya que como afirma Jenkins (1994), la mayor parte de las personas piensa que el conocimiento científico convencional tiene poco o ningún uso como elemento de acción en el contexto social. La alfabetización científica considerada en esta perspectiva nos obliga a reflexionar, discutir, valorar opciones y tomar posiciones. Y aquí aparecen las posibilidades educativas extraescolares en ciencia y tecnología de las que se ha hablado a lo largo del capítulo, y a las que no siempre se les reconoce su potencialidad, a pesar de que tienen una serie de ventajas sobre la escuela formal. En particular, permiten relacionar las ciencias con la vida real y evitan la desmotivación ante los conocimientos que se asocian con la rigidez escolar. En síntesis, esta educación extraescolar es un vehículo que puede significar formas prácticas y asequibles para subsanar las fallas que la educación formal tenga en un país como México, y que permiten evitar que un individuo que se aleja de la escuela, o no se vuelve a vincular con ella, permanezca alejado de la ciencia.



IMPORTANCIA DE LA CIENCIA

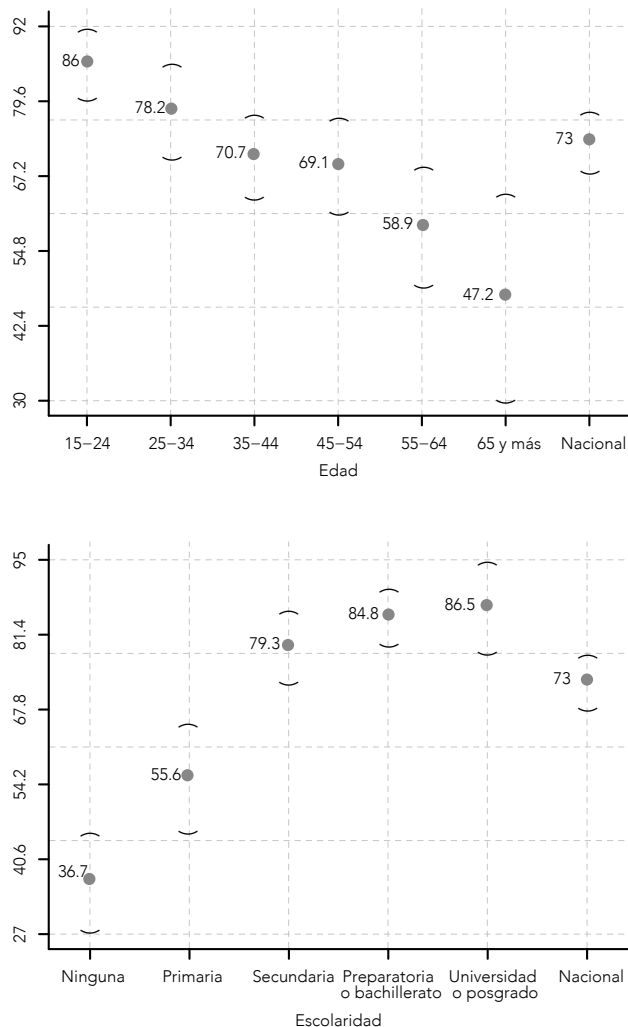
Ahora bien, ¿están sentadas las bases para que la población mexicana tenga una buena recepción de la ciencia en varios niveles? Esa pregunta da la pauta para documentar otro ángulo: ¿qué tanta confianza puede evidenciarse de los mexicanos en la ciencia? Si bien puede anticiparse como apegada a la confianza en ella, el perfil completo de la encuesta muestra particularidades interesantes pues presenta, en esta dimensión de preguntas, una tensión interesante: los mexicanos confiesan un aprecio, utilidad y visto bueno por la ciencia aun cuando ésta aparece alejada de la cotidianidad o con bajas expectativas de aparecer. Son numerosas las encuestas que se han llevado a cabo a nivel mundial y nacional para detectar esta percepción pública pero, frente al gran cúmulo de conocimientos sobre ciencia a los que se enfrentan en diferentes ámbitos, escasamente se sabe ante quiénes depositan su confianza los mexicanos. En lo siguiente trataremos de dar respuesta a esta y otras preguntas relacionadas. Se usará información de diversas fuentes aunque la base principal es la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología 2015.



Al preguntar: *¿Qué tan importante es para usted el conocimiento científico?*, se obtienen los resultados presentados en la gráfica 16.

GRÁFICA 16

36. ¿QUÉ TAN IMPORTANTE ES PARA USTED EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO?
 (PORCENTAJES PARA LAS OPCIONES MUY IMPORTANTE/ALGO IMPORTANTE POR EDAD
 Y ESCOLARIDAD CON SUS RESPECTIVOS INTERVALOS DE CONFIANZA DE 95 POR CIENTO)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IIJ-UNAM, 2015.



La respuesta principal fue “algo importante” con 44.4 por ciento, seguida de “muy importante” con 28.6 por ciento y “nada importante” y “nada importante” que sumaron 23.1 por ciento. Entre las primeras dos respuestas (“muy importante” o “algo importante”) se agrupa 73 por ciento del total de las respuestas. El grupo de edad que otorga mayor importancia al conocimiento científico (“muy importante” o “algo importante”) es el de los encuestados de entre 15 y 24 años, que acumulan 86 por ciento de los casos, mientras que el grupo de las personas de 65 años y más es el que otorgó menor nivel de importancia, lo cual se acentúa aun más si consideramos el nivel de escolaridad.

CIENCIA Y RELIGIÓN

La religiosidad de la sociedad mexicana es alta, así que es importante documentarla en formas de opinión asociadas a ideas religiosas en centros educativos y escolares, y ponerla en perspectiva con otro factor ya documentado: la alta estima, confianza y valoración por la ciencia. Y es que, con los datos expuestos y los de la Encuesta Nacional de Secularización y Laicidad de la misma colección, Los mexicanos vistos por sí mismos, puede argumentarse la coexistencia entre una población que aprecia a la ciencia, la valora, junto con los científicos, como motor de desarrollo y que simultáneamente piensa, en su mayoría (52.3 por ciento), que “la vida fue creada por un ser supremo que algunos llaman Dios”.⁴ Asimismo, hay una opinión pareja entre quienes piensan que “los humanos y otros seres vivos han existido en su forma actual desde el inicio de los tiempos, como una forma antievolucionista de reconocer la existencia”, y quienes piensan que “los humanos y otros seres vivos han evolucionado en el tiempo”, con 42.3 y 40.6 puntos porcentuales, respectivamente.

Asimismo, destaca que 47.3 por ciento piensa que, a los niños en la escuela debe enseñárseles que *la vida fue creada por un ser supremo que algunos llaman Dios*, por 30.1 por ciento que piensan que las ideas evolucionistas son las que deben enseñarse en la escuela. Finalmente, aunque en el mismo sentido, según la Encuesta Nacional de Secularización y Laicidad, a nivel nacional 48.4 por ciento piensa que la evolución humana y

⁴ En esa misma pregunta, sólo 31.3 por ciento respondió que “la vida se originó por sí misma hace miles de millones de años por procesos físicos y biológicos”.



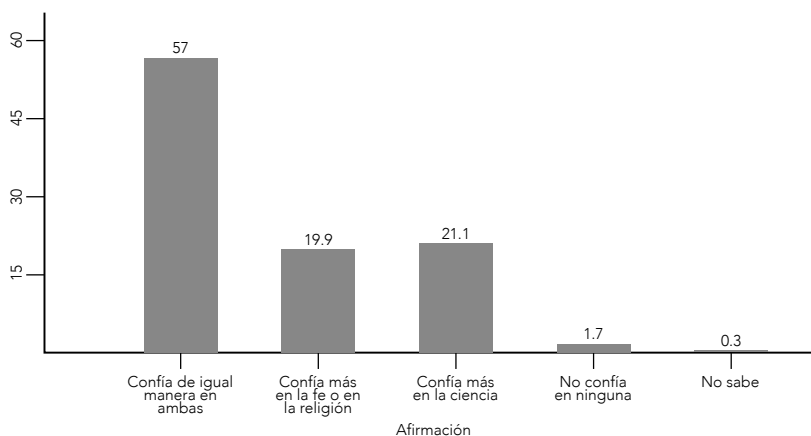
de los seres vivos se debe a “un ser supremo que ha guiado la evolución”. Sólo 32.7 por ciento piensa que se debe a *procesos naturales como la selección natural de las especies*.

La información del Censo de Población y Vivienda 2010 indica que 82.7 por ciento de los mexicanos son católicos, 12.6 por ciento tiene alguna otra religión y sólo 4.7 por ciento no profesa religión alguna.⁵ Esto es, poco más de 95 por ciento de la población mexicana dice profesar alguna religión; a pesar de ello, el Estado mexicano es oficialmente laico, según dicta la Constitución, vigente desde 1917.

La ENPECYT incluye una pregunta directa y otra indirecta para recabar información acerca de la confianza en la ciencia; la pregunta directa se planteó de la siguiente manera: *De las siguientes afirmaciones, ¿con cuál se identifica usted? Confía más en la ciencia, confía más en la fe o en la religión, confía de igual manera en ambas, no confío en ninguna o no sabe* (gráfica 17).

GRÁFICA 17

DE LAS SIGUIENTES AFIRMACIONES, ¿CON CUÁL SE IDENTIFICA USTED?
(PORCENTAJES)



Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT) 2011, Conacyt-INEGI.

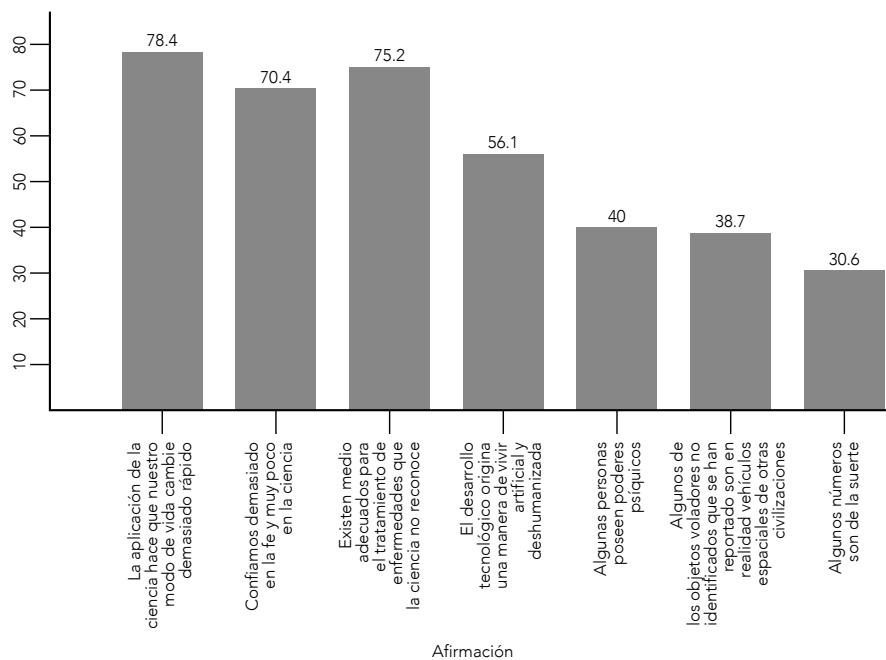
⁵ Es importante recordar que las religiones no están regidas por métodos, pruebas o evidencias reproducibles y comprobables: la fe de los creyentes es su sustento.



Los resultados parecen indicar que la mayoría de los mexicanos tiene la misma confianza en la fe o en la religión que en la ciencia. La pregunta indirecta brinda mayor detalle: *Voy a leer algunas afirmaciones como las que usted podría encontrar en un periódico o revista. Para cada una de ellas, dígame, por favor, si está muy de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo o muy en desacuerdo.* En la gráfica 18 se muestra el porcentaje alcanzado por las opciones “muy de acuerdo/de acuerdo” para cada afirmación. En este caso, 70.4 por ciento de los mexicanos dice estar “muy de acuerdo” o “de acuerdo” con la afirmación “confiamos demasiado en la fe y muy poco en la ciencia”.

GRÁFICA 18

VOY A LEER ALGUNAS AFIRMACIONES COMO LAS QUE USTED PODRÍA ENCONTRAR EN UN PERIÓDICO O REVISTA. PARA CADA UNA DE ELLAS, DÍGAME POR FAVOR, SI ESTÁ MUY DE ACUERDO, DE ACUERDO, EN DESACUERDO O MUY EN DESACUERDO
(PORCENTAJES PARA LAS OPCIONES MUY DE ACUERDO/DE ACUERDO)



Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT) 2011, Conacyt-INEGI.



Este nivel de aceptación es sólo superado por el que obtiene la afirmación: *la aplicación de la tecnología hace que nuestro modo de vida cambie demasiado rápido* (78.4 por ciento). No es sorprendente que los mexicanos depositen su confianza mayormente en la fe (o en la religión) que en la ciencia, como lo indica el Censo de Población y Vivienda 2010. México es un país profundamente religioso, pero más allá de las iglesias y denominaciones religiosas, los mexicanos tienen una forma muy particular de entender la religión. En México, el componente principal es la religión católica, a la que se han adherido elementos de otras creencias, ya sea de origen prehispánico, africano o asiático. Un ejemplo de cómo entienden los mexicanos la religiosidad es el culto a la Santa Muerte. La jerarquía católica la descalifica, sin embargo, la mayor parte de las personas que la profesan se declaran a sí mismas creyentes católicos, y consideran que no hay ninguna contradicción entre los homenajes que brindan a la “Niña Blanca” y la liturgia católica. Es posible encontrar ejemplos similares a lo largo de todo el país, así como por estratos socioeconómicos, de cómo los mexicanos católicos entienden y practican su religión aun cuando no siempre se ajuste a los cánones.

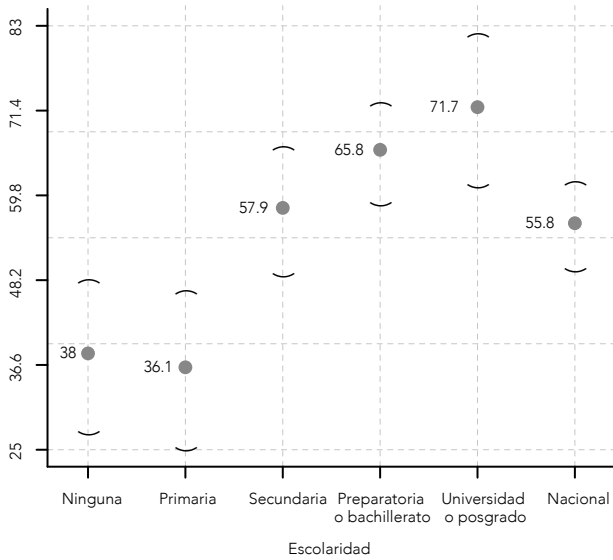
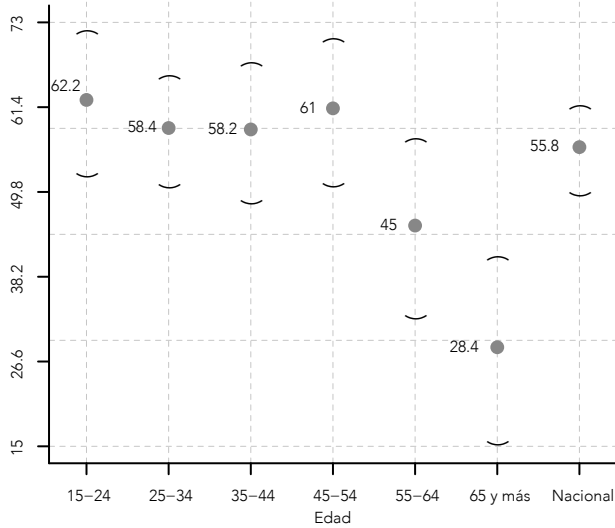
CONTRIBUCIÓN DE LA CIENCIA AL DESARROLLO DEL PAÍS

A la pregunta: *¿Qué tanto ha contribuido la ciencia mexicana a solucionar los problemas del país?*, las opciones “mucho” o “algo” acumulan 55.8 por ciento (gráfica 19).

A nivel sociodemográfico, como ha sido la tendencia en el presente estudio, las variables que mayor impacto tienen sobre la respuesta de los encuestados son la edad y el nivel de escolaridad. En este caso existe una brecha entre la percepción de la población de 15 a 54 años y la población de 55 y más; el segmento más joven es más positivo. Por nivel educativo también se aprecia una diferencia significativa entre los niveles más bajos de educación (ninguna educación y primaria) que son muy negativos con respecto a los demás niveles.

GRÁFICA 19

34. PARA USTED, ¿QUÉ TANTO HA CONTRIBUIDO LA CIENCIA MEXICANA A SOLUCIONAR LOS PROBLEMAS DEL PAÍS?
 (PORCENTAJES PARA LAS OPCIONES MUCHO/ALGO POR EDAD Y ESCOLARIDAD CON SU INTERVALO DE CONFIANZA DE 95 POR CIENTO)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IIJ-UNAM, 2015.





EDUCACIÓN DE LOS HIJOS EN DISCIPLINAS CIENTÍFICAS

Por otro lado, se dio a los encuestados un conjunto de enunciados y se planteó la pregunta: *Ahora le voy a pedir por favor que me diga, ¿qué tan de acuerdo o en desacuerdo está usted con los siguientes enunciados?* (cuadro 6).

CUADRO 6

39. AHORA LE VOY A PEDIR POR FAVOR QUE ME DIGA, ¿QUÉ TAN DE ACUERDO O EN DESACUERDO ESTÁ USTED CON LOS SIGUIENTES ENUNCIADOS? (PORCENTAJES)							
ENUNCIADO	TOTALMENTE DE ACUERDO	PARCIALMENTE DE ACUERDO	NI DE ACUERDO NI DESACUERDO (ESP)	PARCIALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO	NO SABE	NO CONTESTÓ
La enseñanza de la ciencia en la escuela es indispensable para todos	48.6	21.2	15.4	8.2	2	3.7	0.9
Los salarios son mayores para las personas que han estudiado alguna carrera científica	35.9	23.5	18.7	7.8	5.6	7.1	1.4
Preferiría que mis hijos estudiaran una carrera científica	30.5	22.6	23.2	7	6.9	8.4	1.4
Las carreras científicas son más convenientes para los hombres	22.1	19.7	22.7	10	17.6	6.4	1.5

Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

En relación con la conveniencia de que sus hijos estudiaran una carrera científica, encontramos que 30.5 por ciento estarían “totalmente de acuerdo”, y 22.6 por ciento manifestó estar “parcialmente de acuerdo”.



Por otra parte, es importante destacar que existe cierto sesgo de género frente a las carreras científicas que, en este caso, cuatro de cada 10 mexicanos está total o parcialmente de acuerdo con que las carreras científicas son más convenientes para los hombres, 23 por ciento se encuentra “neutro”, mientras que 27.6 por ciento mencionó que está “parcial o totalmente en desacuerdo”.

El enunciado *La enseñanza de la ciencia en la escuela es indispensable para todos* fue el que tuvo mayor aceptación con 48.6 por ciento de “totalmente de acuerdo” con variaciones significativas entre la opinión de las personas de 65 años y más (34.2 por ciento) y aquellas de 15-24 años (57.6 por ciento).

Por otro lado, el enunciado con mayor rechazo fue *Las carreras científicas son más convenientes para los hombres* con 17.6 por ciento de “totalmente en desacuerdo”. En este caso, la mayor aceptación se dio entre los encuestados de 55 a 64 años, quienes expresaron su total aprobación en 24.8 por ciento de los casos. El mayor rechazo se presentó en las personas de entre 25 y 34 años, quienes lo desaprobaban totalmente en 23.4 por ciento. Sin embargo, ninguno de los dos grupos se alejó significativamente de la media que fue de 22.1 por ciento para “totalmente de acuerdo” y 17.6 por ciento para “totalmente en desacuerdo” (véase tablas 110 a 113 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

Algunas experiencias señalan que la enseñanza de las ciencias debería mejorar su didáctica, de modo que atraiga el interés y aumente la comprensión de los estudiantes. Cabe señalar que, nuevamente, quienes estuvieron totalmente de acuerdo fueron los encuestados de menor edad y mayor nivel de escolaridad.

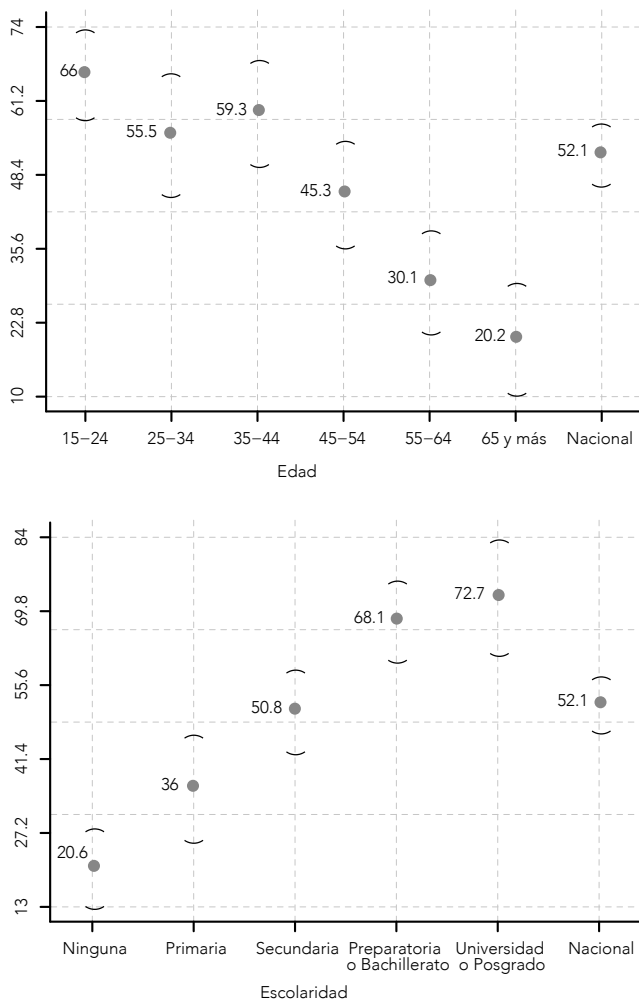
DISPOSICIÓN PARA REALIZAR ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA CIENCIA

A la pregunta: *¿A usted le gustaría realizar actividades relacionadas con la ciencia?*, la respuesta fue negativa en 42.3 por ciento de los casos mientras que “sí” o “sí”, en parte sumaron 52.1 por ciento de las respuestas (gráfica 20).



GRÁFICA 20

35. ¿A USTED LE GUSTARÍA REALIZAR ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA CIENCIA?
 (PORCENTAJES PARA LAS OPCIONES SÍ/SÍ EN PARTE POR EDAD Y ESCOLARIDAD
 CON SU INTERVALO DE CONFIANZA DE 95 POR CIENTO)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Es destacable que los grupos más interesados en realizar actividades relacionadas con la ciencia son los de personas de entre 15 y 24 años y las de escolaridad de universidad o posgrado, quienes respondieron de forma afir-



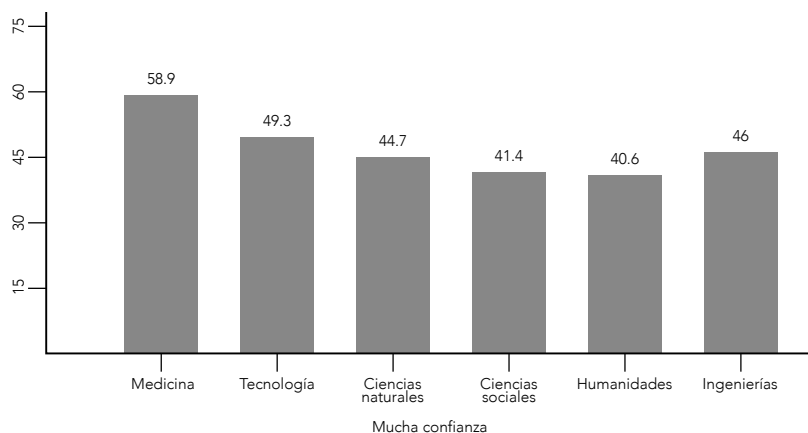
mativa en 66 y 72.7 por ciento de los casos, respectivamente. Por el contrario, los mayores de 65 años y las personas sin escolaridad son las menos interesadas con 61.1 y 69.7 por ciento de respuestas negativas, respectivamente. Aunque hay una división de opinión que coloca a poco más de la mitad de los encuestados en disposición de realizar alguna actividad científica, a la hora de hacer distinción entre tipos de ciencia, hay variaciones más o menos sutiles pero importantes por documentar.

CONFIANZA EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Asimismo, para determinar la confianza que los mexicanos tenemos en la investigación que se realiza en diversas disciplinas, se formuló la pregunta: *Indíqueme por favor que tanta confianza tiene a la investigación que se realiza en las siguientes disciplinas: medicina, tecnología, ciencias naturales, ciencias sociales, humanidades, ingenierías*. Los resultados para la opción “mucho” se muestran en la gráfica 21.

GRÁFICA 21

50. INDÍQUEME POR FAVOR QUÉ TANTA CONFIANZA TIENE A LA INVESTIGACIÓN QUE SE REALIZA EN LAS SIGUIENTES DISCIPLINAS
(PORCENTAJES PARA LA OPCIÓN MUCHO)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.



La disciplina a la cual la gente tiene mayor confianza es la *medicina* (58.9 por ciento), mientras que las disciplinas con menor confianza por parte de los encuestados son *ciencias sociales* y *humanidades*, con un porcentaje de “muchísima confianza” de 41.4 y 40.6 por ciento respectivamente. Ningún grupo sociodemográfico presentó diferencias mayores respecto de la media excepto por el caso de las personas sin escolaridad que manifestaron tener mucha confianza en la investigación en *ciencias sociales* en sólo 27.7 por ciento, esto es 13.7 puntos por debajo de la media y las personas de grado de universidad o posgrado que optaron por dicha respuesta en 63.2 por ciento, 21.8 puntos por arriba de la media (véase tablas 165 a 169 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

CONFIANZA SOCIAL EN LOS CIENTÍFICOS

La confianza social es uno de los componentes más importantes para la cohesión en una sociedad y le ha sido atribuido un papel significativo en proveer el contexto para la emergencia y mantenimiento de sociedades estables, democráticas y con economías efectivas. La confianza social y las normas de reciprocidad han sido consideradas esenciales para el desarrollo del compromiso cívico: “la confianza generalizada permitirá que la gente esté más deseosa de tomar parte en actividades en sus comunidades y asumir compromisos morales” (Uslaner, 1999).

La confianza tiende a ser vista como un recurso cultural de las sociedades (Sztompka, 2001) y es entendida como un elemento importante para el surgimiento de hábitos éticos y obligaciones morales recíprocas (Fukuyama, 1995). Igualmente, las sociedades más democráticas y desarrolladas aparecen con valores más altos en las medidas para la confianza general.

En la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología 2015 se incluyó una pregunta para conocer la confianza de la población en las personas que se dedican a las actividades científicas: *En una calificación del 0 al 10, como en la escuela, donde 0 es nada y 10 es mucho, ¿qué tanta confianza tiene usted a los siguientes tipos de personas?* (gráfica 22).

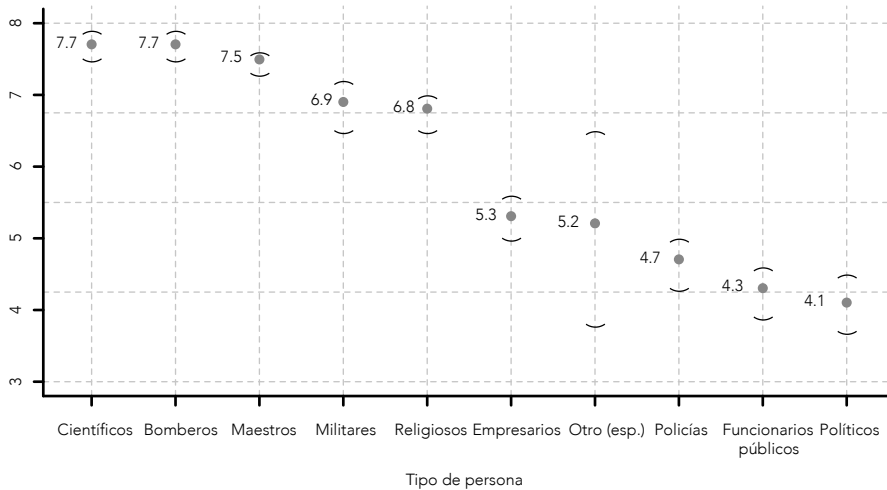
En la mexicana, que es una sociedad de desconfiados —en particular los jóvenes y las mujeres—, aparecen con los niveles más elevados de con-

fianza, después de la *familia, maestros, científicos y bomberos*. En cambio, en los niveles más bajos de confianza se ubican *políticos, funcionarios públicos y policías*.

GRÁFICA 22

31. EN UNA CALIFICACIÓN DEL 0 AL 10, COMO EN LA ESCUELA, DONDE 0 ES NADA Y 10 ES MUCHO, ¿QUÉ TANTA CONFIANZA TIENE USTED A LOS SIGUIENTES TIPOS DE PERSONAS?

(CALIFICACIÓN PROMEDIO POR TIPO DE PERSONA, CON SU INTERVALO DE CONFIANZA DE 95 POR CIENTO)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Si bien los científicos no guardan una relación cercana con la población, como lo hacen los maestros y los bomberos, obtienen calificaciones muy altas debido a la naturaleza de su función, que se aprecia como benéfica para la sociedad, además de que se percibe como desinteresada y honesta. Le siguen los militares y los religiosos, cuyos niveles de confianza son altos. Los empresarios obtienen una calificación baja en una sociedad en la que se desconfía de aquellos que son percibidos como “los ricos”. Por su parte, los políticos, funcionarios públicos y la policía se perciben asociados a conductas de corrupción, injusticias y falta de interés hacia los sectores más desfavorecidos en una sociedad desigual.



En esta ocasión se detectaron diferencias por región, edad y nivel de educación. Los resultados por región se encuentran en el cuadro 7.

CUADRO 7

31. EN UNA CALIFICACIÓN DEL 0 AL 10, COMO EN LA ESCUELA, DONDE 0 ES NADA Y 10 ES MUCHO, ¿QUÉ TANTA CONFIANZA TIENE USTED A LOS SIGUIENTES TIPOS DE PERSONAS?

(CALIFICACIÓN PROMEDIO POR TIPO DE PERSONA Y REGIÓN)

PERSONAS	REGIÓN				
	CENTRO	D. F. Y ESTADO DE MÉXICO	NORTE	SUR	NACIONAL
Políticos	3.6	3.6	4.3	5	4.1
Empresario	4.8	5.2	5.6	5.9	5.3
Maestros	7.1	7.2	7.8	7.8	7.5
Militares	6.4	6.7	7.2	7.4	6.9
Científicos	7.7	7.8	7.6	7.7	7.7
Religiosos	6.1	6.5	7.2	7.4	6.8
Bomberos	7.7	7.4	8	7.7	7.7
Policías	4.4	4	4.9	5.4	4.7
Funcionarios Públicos	4.2	3.2	4.6	5.1	4.3

Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Los habitantes del sur otorgan calificaciones promedio significativamente más altas que en el resto del país: *políticos* (5), *maestros* (7.5) y *religiosos* (7.4). En el caso de la edad, los encuestados de 15-24 años dan calificación promedio significativamente más alta a los *maestros* (7.8) y *cien-*

tíficos (8), con respecto del segmento de 65 años y más (maestros 6.6 y científicos 7). Lo anterior se invierte para la calificación otorgada a los científicos. Los resultados completos se despliegan en el cuadro 8.

CUADRO 8

31. EN UNA CALIFICACIÓN DEL 0 AL 10, COMO EN LA ESCUELA, DONDE 0 ES NADA Y 10 ES MUCHO, ¿QUÉ TANTA CONFIANZA TIENE USTED A LOS SIGUIENTES TIPOS DE PERSONAS?
(CALIFICACIÓN PROMEDIO POR TIPO DE PERSONA Y ESCOLARIDAD)

PERSONAS	ESCOLARIDAD					
	NINGUNA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PREPARATORIA O BACHILLERATO	UNIVERSIDAD O POSGRADO	NACIONAL
Políticos	3.5	4.2	4.1	4.4	4	4.1
Empresario	4.8	5.3	5.3	5.5	5.5	5.3
Maestros	7.1	7.5	7.5	7.6	7.2	7.5
Militares	6.7	7.1	7	6.9	6.2	6.9
Científicos	7.1	7.3	7.7	7.9	8.2	7.7
Religiosos	7.4	7.2	6.7	6.6	5.7	6.8
Bomberos	7.4	7.7	7.8	7.7	7.8	7.7
Policías	4.1	4.6	4.7	4.9	4.4	4.7
Funcionarios públicos	3.8	4.1	4.4	4.4	3.9	4.3

Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Por nivel de educación también se encuentran diferencias: los informantes con niveles de escolaridad bajos califican muy alto a los religiosos, ninguna (7.4) y primaria (7.2), mientras que la población que tiene universidad o posgrado los califica muy bajo (5.7).





PERCEPCIÓN DE LA UTILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Esa buena opinión sobre los científicos se complementa con el apoyo a la afirmación de que “los científicos mexicanos hacen grandes aportes a la sociedad”, la más aceptada entre las que se preguntaron con 34.2 por ciento de “muy de acuerdo” y la más rechazada es “los científicos desarrollan investigaciones cuyos resultados no son útiles a la sociedad” con un porcentaje de “nada de acuerdo” de 30.6 por ciento (cuadro 9), sin que sean evidentes diferencias significativas entre los grupos sociodemográficos (véase tablas 90 a 93 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

CUADRO 9

32. Y DÍGAME, ¿QUÉ TAN DE ACUERDO O EN DESACUERDO ESTÁ
CON LAS SIGUIENTES FRASES?
(PORCENTAJES)

FRASES	MUY DE ACUERDO	ALGO DE ACUERDO	POCO DE ACUERDO	NADA DE ACUERDO	NO SABE	NO CONTESTÓ
Los científicos desarrollan investigaciones cuyos resultados no son útiles a la sociedad	12	29	19.2	30.6	7.9	1.3
Los científicos mexicanos hacen grandes aportes a la sociedad	34.2	35.9	17.7	3.4	7.5	1.3
México tiene grandes aportaciones de sus científicos	30.3	34.9	18.4	5.3	9.7	1.5
México ha dado grandes científicos al mundo	29.5	31.7	18.8	6.5	11.7	1.9

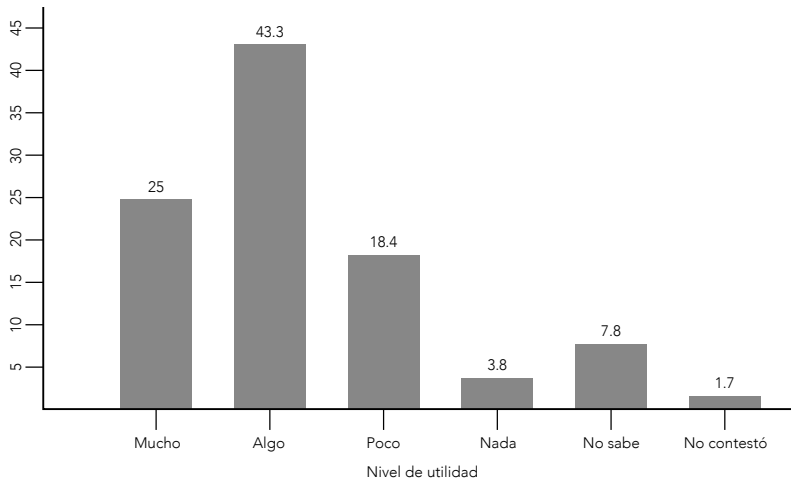
Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Incluso, los encuestados opinan que los científicos mexicanos tienen altos grados de compromiso con la sociedad, pues 68.8 por ciento opina que

algo o mucho; "algo" es la respuesta con mayor proporción (43.3 por ciento), seguida de "mucho" (25 por ciento) y "poco" y "nada" que suman 22.3 por ciento (gráfica 23).

GRÁFICA 23

33. EN SU OPINIÓN, ¿QUÉ TAN COMPROMETIDOS ESTÁN LOS CIENTÍFICOS MEXICANOS CON LA SOCIEDAD?
(PORCENTAJES)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

El grupo que más considera que los científicos mexicanos están muy comprometidos con la sociedad es el de escolaridad de preparatoria o bachillerato, con 33.5 por ciento de respuestas en ese sentido, mientras que los que menos lo consideran son las personas sin escolaridad, quienes sólo contestaron "mucho" en 14 por ciento (véase tabla 94 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

Desde ópticas negativas, hay algunos enunciados que dejan dudas sobre el trabajo científico, razonablemente bajos en función de los enunciados que demuestran aprobación. Por ejemplo, el enunciado *los científicos siguen intereses empresariales* alcanza un nivel de acuerdo alto (52.2 por ciento). También un porcentaje alto de la población (46.1 por ciento) está de acuerdo con que los científicos llevan a cabo investigaciones que podrían





ser perjudiciales para el medio ambiente; 43.6 por ciento piensa que las investigaciones podrían ser perjudiciales para la humanidad y además que no se informa sobre el riesgo que éstas puedan tener. Con porcentajes arriba de 33 por ciento, se encuentra, entre otros, el enunciado “los científicos alteran los resultados de su investigación” (cuadro 10).

CUADRO 10

40. INDIQUE QUÉ TAN DE ACUERDO O EN DESACUERDO ESTÁ CON LOS SIGUIENTES ENUNCIADOS (PORCENTAJES PARA LAS OPCIONES MUY DE ACUERDO/ALGO DE ACUERDO)	
ENUNCIADOS	MUY DE ACUERDO/ ALGO DE ACUERDO
Los científicos sólo tiene interés por el conocimiento	56.1
Los científicos siguen intereses empresariales	52.2
Los científicos tienen opiniones diferentes sobre el mismo problema científico	48.1
Los científicos informan de sus investigaciones independientemente de sus resultados	47.1
Los científicos llevan a cabo investigaciones que podrían ser perjudiciales para el medio ambiente	46.1
Los científicos llevan a cabo investigaciones que podrían ser perjudiciales para la humanidad	43.6
Los científicos no informan sobre el riesgo que pueden tener sus investigaciones	43.6
Los científicos siguen intereses políticos	40.5
Los científicos alteran los resultados de su investigación	33.8
Los científicos desarrollan investigaciones cuyos resultados no son útiles	33.2

Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Adicionalmente, la muestra señala una tendencia por parte de los encuestados a estar de acuerdo con que “los científicos sólo tienen interés por el conocimiento”, con 56 por ciento de aprobación. Al mismo tiempo, la tarea científica está lejos de ser considerada inútil, pues la frase de menor aprobación de la encuesta es “los científicos desarrollan investigaciones cuyos resultados no son útiles”, con 33.2 por ciento de aprobación y siendo las personas de entre 45 y 54 años quienes más aprueban el enunciado (38.3 por ciento) (Véase tablas 114 a 123 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

La exposición de los datos ofrece balance positivo: la gran mayoría de los mexicanos percibe que el trabajo que desarrollan los científicos ha impactado positivamente sus vidas y además que los científicos mexicanos están comprometidos con la sociedad. Sobre esa base, es interesante conocer en qué piensan los mexicanos que deberían enfocar su tarea los científicos en beneficio del país y cómo sería posible que ayudaran al desarrollo nacional.

EL PAPEL DE LA CIENCIA EN EL FUTURO DEL PAÍS

En los últimos años se ha incrementado en países latinoamericanos el involucramiento en procesos de consulta ciudadana en los ámbitos sociales, políticos y culturales. La popularidad del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ha sido uno de los factores que ha fomentado esta participación ciudadana en la política pública en materia de ciencia y tecnología. Como se mencionó anteriormente, se han tenido una serie de avances tecnológicos importantes en las últimas décadas y además hay una mejora en la acción conjunta de los sectores académico, empresarial y de gobierno que ha permitido generar un debate más amplio y que da espacio a las distintas visiones e intereses. El gran reto es integrarlas y articularlas con una perspectiva de conjunto, con una alineación transversal que permita aprovechar y fortalecer los vínculos existentes. Ejemplos claros de estas iniciativas de participación de la sociedad en la definición de políticas públicas en materia de CTI en México son: el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI, 2014) y las Agendas Estatales y Regionales de Innovación (2015) del Conacyt, así como la Agenda Ciudadana de Ciencia Tecnología e Innovación, de la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) y Hacia dónde va la ciencia en México, hecha conjuntamente por el Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República (CCC), la AMC y Conacyt.

Uno de los aciertos del PECiTI 2014-2018 fue considerar la diversidad existente entre las entidades federativas en sus necesidades, capacidades, vocaciones y prioridades de CTI; otro fue el reconocimiento de la apropiación social del conocimiento y la vinculación entre los agentes que lo generan y los que lo difunden. Además, de manera transversal, otorgará especial atención a través de distintos programas a los temas prioritarios: ambiente, conocimiento del universo, desarrollo sustentable, desarrollo tecnológico, energía, salud y sociedad.

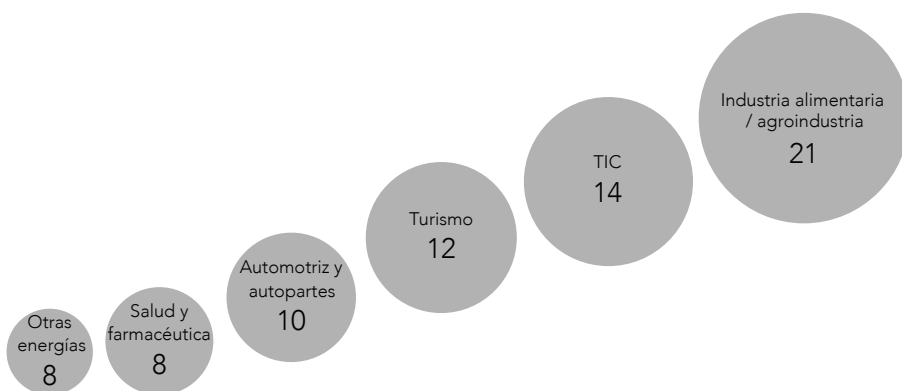




En la misma línea con lo planteado en el PECiTI 2014-2018, el Conacyt a través de un proceso de participación y consenso, relacionó a los actores clave del sector empresarial, social, académico y gubernamental, para realizar 32 agendas estatales y tres regionales (norte, sur-sureste y centro) de *Innovación*. Esto permitirá determinar estrategias de especialización inteligente para fomentar el desarrollo de la CTI en función de las vocaciones económicas y capacidades locales. En estas agendas se describen alrededor de 500 proyectos prioritarios de los sectores más productivos en el país. De las 27 agendas hasta hoy disponibles, las áreas de especialización inteligente seleccionadas que más se repitieron en los estados destacan principalmente: la industria alimentaria/agroindustria (21), las TIC (14), turismo (12), automotriz y autopartes (10), salud y farmacéutica (7), otras energías (8).

GRÁFICA 24

ÁREAS DE ESPECIALIZACIÓN Y NÚMERO DE PROYECTOS POR ÁREA, SELECCIONADOS DE LAS AGENDAS ESTATALES DE INNOVACIÓN



Fuente: elaboración propia con datos de las Agendas Estatales de Innovación. Recuperado de: <http://www.agendasinnovacion.mx/>.

La iniciativa conjunta *Hacia dónde va la ciencia en México* fue creada en febrero de 2012 por el Conacyt, la AMC y el CCC. Su objetivo era analizar el estado de la ciencia del país para detectar áreas de oportunidad y obtener propuestas específicas. En ella participaron alrededor de 300 científicos, académicos, tecnólogos y líderes sectoriales de varias partes del país. Asi-

mismo, revisó las principales tendencias y avances de la ciencia en México desde tres distintas perspectivas (académica, sectorial y tecnológica), definiendo 10 grandes áreas para cada perspectiva con las mayores fortalezas, o bien, aquellas donde es necesario el desarrollo basado en el conocimiento. La temática denominada *sectorial* fue tomada de los retos de la *Agenda Ciudadana*, que se describe a continuación. Los casos en que los temas se repitieron se abordan desde visiones diferentes con el propósito de detectar áreas de oportunidad para el desarrollo de la CTI en nuestro país (cuadro 11).

CUADRO 11

PERSPECTIVAS DESARROLLADAS PARA EL PROYECTO (HACIA DÓNDE VA LA CIENCIA EN MÉXICO)		
ACADÉMICA	SECTORIAL	TECNOLÓGICA
Astronomía/Astrofísica	Agua	Biotecnología
Biología	Cambio climático	Electrónica/Robótica
Ciencias sociales	Educación	Energía
Ciencias de la Tierra	Exploración espacial	Geociencias
Ecología	Medio ambiente	Información/Comunicación
Física	Migración	Ingenierías
Humanidades	Salud mental y adicciones	Matemáticas aplicadas
Jurisprudencia	Salud pública	Materiales
Matemáticas	Seguridad alimentaria	Óptica
Química		Salud

Fuente: elaboración propia con datos recuperados de <http://haciadondevalaciencia.org/>.

La *Agenda Ciudadana de CTI* se realizó en México a finales de 2012 e inicios de 2013, y representa el primer esfuerzo para fomentar la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones relacionados con temas de CYT. En ella participaron más de 180 instituciones, entre universidades, centros de investigación, las comisiones de CyT de la Cámara de Diputados y el Senado, Conacyt, AMC, REDNACECYT, entre otras. Su antecedente,

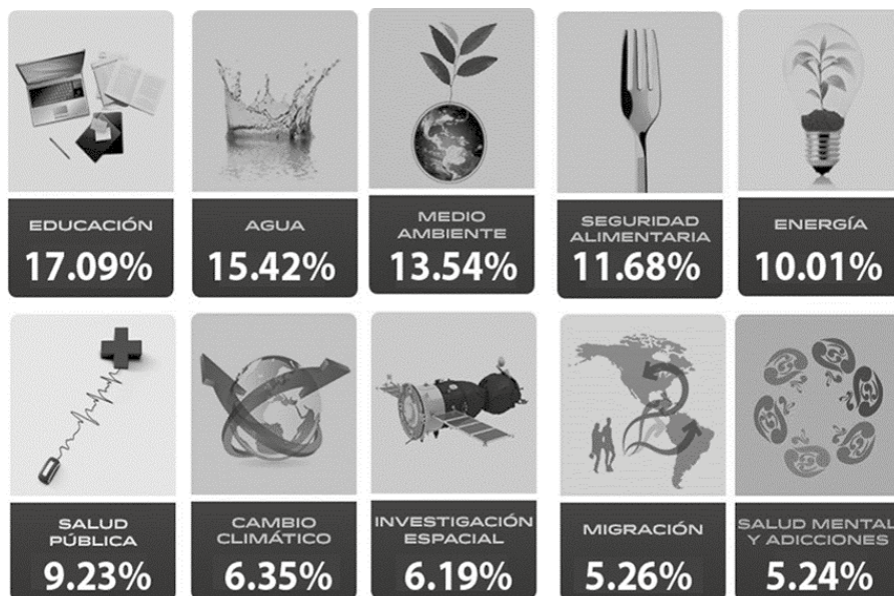


con el mismo nombre, se realizó en España en 2010, donde la Fundación Española para la Ciencia y Tecnología (FECYT) y el Ministerio de Ciencia e Innovación llevaron a cabo este proyecto con el objetivo de construir una agenda de CyT. México es el primer país latinoamericano que realiza este ejercicio y en el que los ciudadanos votaron a través de un sitio web entre los 10 principales problemas o retos que deben afrontarse desde la CTI para una mejor calidad de vida.

Se logró una alta participación: alrededor de 150 mil personas que registraron 364 mil votos; los resultados están en la gráfica 25 y muestran que los tres principales problemas identificados fueron educación, agua y medio ambiente, los cuales en conjunto representan 46 por ciento del total. En un segundo bloque se ubican seguridad alimentaria, energía y salud pública, por último cambio climático, investigación espacial, migración y salud mental y adicciones (*Agenda Ciudadana de CTI, 2014*).

GRÁFICA 25

RESULTADOS DE LA AGENDA CIUDADANA DE CTI



Fuente: Agenda ciudadana de CTI, <http://www.agendaciudadana.mx/>.

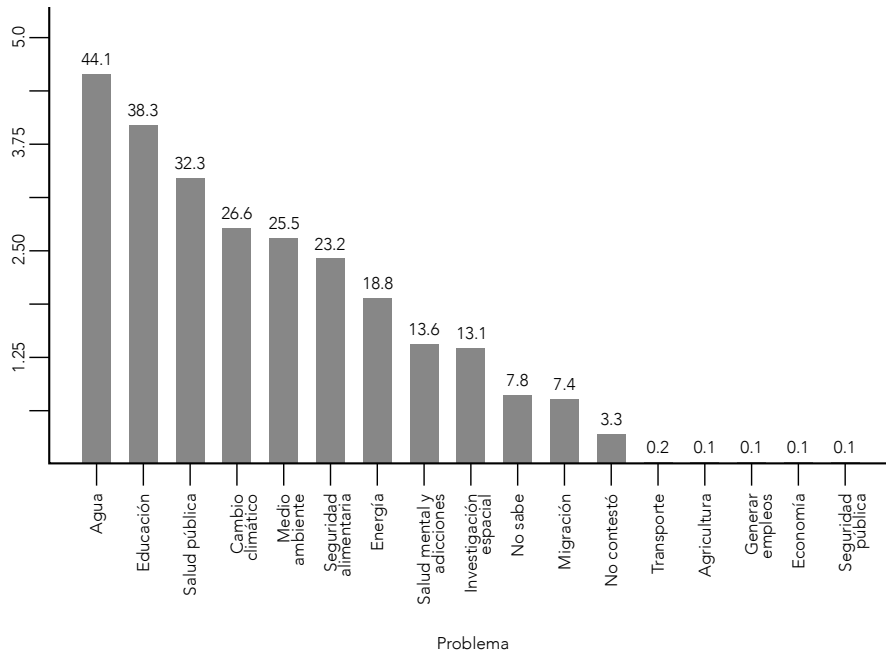
LA CIENCIA Y LA SOLUCIÓN DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DEL PAÍS

En la presente encuesta se preguntó: *¿Cuáles problemas considera que la ciencia debiera contribuir a resolver en los próximos cinco años en México?* Se les pidió que eligieran hasta tres opciones de los mismos 10 temas seleccionados en la Agenda Ciudadana de CTI, pero a diferencia de ésta se les preguntó por separado con respecto a CyT. Según la encuesta, los tres problemas que más se considera deberían ser atendidos con contribuciones científicas son *agua* (44.1 por ciento), *educación* (38.3 por ciento) y *salud pública* (32.3 por ciento) (véase gráfica 26).

GRÁFICA 26

46. POR LO QUE USTED PIENSA, ¿CUÁLES PROBLEMAS CONSIDERA QUE LA CIENCIA DEBERÍA CONTRIBUIR A RESOLVER EN LOS PRÓXIMOS CINCO AÑOS EN MÉXICO?

(ENCUESTADOR: ACEPTAR HASTA 3 OPCIONES)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.



En un segundo grupo están *cambio climático, medio ambiente y seguridad alimentaria*; en un tercer nivel se encuentran *energía, salud mental y adicciones e investigación espacial* y, por último, los menos considerados son *la migración, economía, la generación de empleos, la agricultura y la seguridad pública*, todos con 0.1 por ciento. Cabe destacar que no hay variaciones significativas entre los grupos sociodemográficos (véase tabla 145 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia). Es una respuesta que tiene sentido a la luz de que México es un país que, a pesar de la capacidad creativa basada en el desarrollo existente de CyT, no se ha caracterizado por desarrollar capacidades para usar el conocimiento existente, ni para determinar su relevancia para atender necesidades específicas por no haber sido socialmente movilizadas (Casas, 2012: 6).

De los 10 temas planteados a los encuestados, se presentaron cuatro posibles aspectos para mejorar la situación, acomodando los aspectos en orden de importancia, la pregunta se planteó de la siguiente manera: *Indique para cada una de las necesidades, ¿qué es más importante para mejorar la situación?* (véase cuadro 12).

Se consideró más importante el cambio de hábitos en dos temas: “agua” (47.4 por ciento) y “seguridad alimentaria” (27.4 por ciento); la participación social en dos: “educación” (36.7 por ciento) y “migración” (48.9 por ciento); el desarrollo científico en cuatro: “salud pública” (32.7 por ciento), “salud mental y adicciones” (31.2 por ciento), “medio ambiente” (31.1 por ciento) y “cambio climático” (36.5 por ciento); y el desarrollo tecnológico en dos: “energía” (36.7 por ciento) e “investigación espacial” (23.7 por ciento) (véase tablas de 151 a 160 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia). Adicionalmente, para la investigación espacial, los entrevistados consideraron que es más importante el desarrollo científico con 35 por ciento, luego el tecnológico (23.7 por ciento). A la participación social le fue dado 17.8 por ciento; 13.2 por ciento de los encuestados “no supo” o “no contestó”, y 10.3 por ciento señaló que el cambio de hábitos.

CUADRO 12

48. INDIQUE PARA CADA UNA DE LAS NECESIDADES,
¿QUÉ ES MÁS IMPORTANTE PARA MEJORAR LA SITUACIÓN?
(PORCENTAJES)

SITUACIÓN A MEJORAR	CAMBIO DE HÁBITOS	PARTICIPACIÓN SOCIAL	DESARROLLO CIENTÍFICO	DESARROLLO TECNOLÓGICO	NO SABE	NO CONTESTÓ
Agua	47.4	24.3	14.5	6.5	5.7	1.6
Educación	25.7	36.8	14.7	15.5	5.7	1.8
Investigación espacial	10.3	17.8	35	23.7	10.8	2.4
Migración	17.1	48.8	10.5	8.5	11.7	3.3
Seguridad alimentaria	27.4	25.6	26.9	9.2	8.5	2.4
Salud pública	20.7	27.3	32.6	9.3	7.4	2.6
Cambio climático	16.5	18.1	36.6	17.1	9.1	2.7
Salud mental y adicciones	20.6	28.7	31.2	8.9	8.5	2.1
Energía	11.9	18.1	22	36.7	8.5	2.8
Medio ambiente	19.2	19.7	31.1	18.3	8.9	2.8

Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.





OTROS ACTORES RELACIONADOS CON LA PROMOCIÓN Y LA DIFUSIÓN DE LA CIENCIA

La tarea científica, sin duda, no sólo concierne a los científicos. Hay actores involucrados y asociados con la labor científica para su promoción, difusión y participación de diferentes formas y en su conjunto. Se trata de una construcción de redes indispensable en la tarea científica para delinear estrategias técnicas y organizacionales para desarrollar la actividad científica (Casas, 2001). Es un aspecto que también cubre la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología 2015 y, entre otras cosas, se evidencian resultados en el sentido de reconocer que varios actores deben involucrarse más, concretamente la iniciativa privada. La pregunta planteada a los informantes fue la siguiente: *Dígame por favor, ¿qué tan de acuerdo o en desacuerdo está con las siguientes afirmaciones?* Los resultados se presentan en el cuadro 13.

El 56.4 por ciento estuvo totalmente de acuerdo con que *Las empresas deben otorgar becas para la formación de investigadores en las universidades públicas*, 49.9 por ciento con que *“Los empresarios deben financiar el trabajo que realizan los científicos”* y 46.3 por ciento con que *Las universidades deben vincularse con las empresas*. Además, siete de cada 10 encuestados estuvo total o parcialmente de acuerdo en que el conocimiento generado en las universidades debería buscar resolver los problemas de la sociedad y en que el gobierno desarrolle tecnología propia en áreas estratégicas (cuadro 13). En estas preguntas se encontró que el grado de acuerdo se incrementa a medida que aumenta el nivel de escolaridad. Son los encuestados de entre 15 y 24 años quienes se mostraron en mayor medida “totalmente de acuerdo” con las afirmaciones, colocándose en los cuatro casos por arriba de la media con 56.7; 65.9; 50; y 53.1 por ciento respectivamente (véase tablas de 161 a 164 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciatecnologia).

Anthony Giddens ha elaborado lo que él llama la paradoja de la democracia. Según el sociólogo inglés, generalmente cuando alguna sociedad no tiene democracia, aspira a ella con gran interés e intensidad; sin embargo, cuando la tiene, no parece gustarle mucho. Según John Durant, lo que Giddens observa con la democracia puede parecerse a lo que ocurre con la

ciencia. En general, afirma, los países que tienen *poca ciencia* aspiran a tener más, pero aquellos que parecen estar plagados de ciencia en ocasiones lucen más desilusionados de la misma (Durant, 2000).

CUADRO 13

49. DÍGAME POR FAVOR, ¿QUÉ TAN DE ACUERDO O EN DESACUERDO ESTÁ CON LAS SIGUIENTES AFIRMACIONES?
(PORCENTAJES)

ENUNCIADO	TOTALMENTE DE ACUERDO	PARCIALMENTE DE ACUERDO	NI DE ACUERDO NI DESACUERDO (ESP.)	PARCIALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO	NO SABE	NO CONTESTÓ
Las empresas deben otorgar becas para la formación de investigadores en las universidades públicas	56.4	20.2	14.1	4	0.4	3.4	1.5
Los empresarios deben financiar el trabajo que realizan los científicos	49.9	21.5	16.6	3.6	2.2	4.6	1.6
Las universidades deben vincularse con las empresas	46.3	24.3	15	4.9	3.3	4.4	1.8
Las universidades deben buscar que el conocimiento que generan resuelva problemas de la sociedad	45.2	27.2	15.6	4.1	2.4	3.9	1.6

Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.





El caso mexicano se parece, sin mayor duda, al primer estadio de la propuesta, uno donde la sociedad aspira a más ciencia. El planteamiento es complejo porque ese hipotético deseo estará, en todo caso, sustentado sobre la base de una valoración positiva más o menos generalizada de la ciencia y los científicos, así como de los resultados, funciones y ventajas asociadas. A ese contexto se suma la lejanía práctica de los mexicanos con la ciencia desde diferentes ángulos: poco acceso e interés a recursos y fuentes informativas sobre ciencia y bajísima percepción de la escuela como un espacio que promueva eficientemente un acercamiento a ella, particularmente en la escuela básica. Finalmente, un tercer ingrediente es la condición de religiosidad y laicidad difuminada que permite tener una sociedad que, mayoritariamente, cree que es un Dios el creador de la vida y responsable de la evolución mientras se valora, en el sentido expuesto, a la ciencia como idea. En todo caso, un reto para que México tenga una relación más armónica con la ciencia, pero sobre todo para potenciar el desarrollo de la misma, consiste en promover un mayor y mejor acceso a ella. En ese sentido, es relevante el papel de la tecnología, tema del siguiente apartado.

LA TECNOLOGÍA Y LOS MEXICANOS. QUÉ CREEMOS QUE ES, DÓNDE Y CÓMO LA VEMOS



¿Qué tienen los mexicanos en mente cuando se les menciona la tecnología? El presente capítulo se construye con la idea de identificar el conocimiento de los mexicanos sobre la propia tecnología, pero también sobre la forma en que se vinculan con ella, la aproximación o alejamiento, el conocimiento y el desconocimiento, así como valoraciones prácticas y hasta simbólicas de la misma.

PERCEPCIONES DE TECNOLOGÍA

Tal como ocurrió en el capítulo anterior para el caso de la ciencia, a los encuestados también se les pidió que mencionaran tres palabras con las que asocian el término *tecnología*. El análisis por categorías, tomando como base la primera mención, se presentan en el cuadro 1; en lo alto de la tabla se muestran las palabras, ordenadas de acuerdo con el porcentaje acumulado y, en la parte baja, los porcentajes alcanzados por conceptos como “no sabe”, “no contestó”, menciones dispersas, etcétera.



CUADRO 1

AHORA LE VOY A PEDIR QUE ME DIGA, POR FAVOR,
TRES PALABRAS QUE ASOCIE CON "TECNOLOGÍA"
(PORCENTAJES PARA LA PRIMERA MENCIÓN)

NO.	CATEGORÍAS RELACIONADAS CON LA PALABRA TECNOLOGÍA	%	NO.	CATEGORÍAS RELACIONADAS CON LA PALABRA TECNOLOGÍA	%
1	Celulares, computadoras, tabletas, televisiones, antenas (gadgets)	28.5	11	Virtualidad, comunicación	1.1
2	Avance, desarrollo, transformación, creación	12.9	12	Medicina	0.9
3	Internet	5.8	13	Entretenimiento, esparcimiento, ocio	0.7
4	Ciencia	5.3	14	Electrodomésticos	0.6
5	Novedad	4.2	15	Medio ambiente	0.5
6	Máquinas, automóviles	3.6	16	Desarrollos en salud	0
7	Conectividad	3.2	17	No sabe	18.3
8	Aprendizaje, conocimiento, educación, saber, descubrir	3.1	18	No contestó	5.3
9	Industrias, fábricas	2.5	19	Mención dispersa	1.6
10	Comodidad, facilidad, seguridad	1.9	20	Insuficientemente especificado	0
			21	No disponible	0

Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

El análisis revela que 18.3 por ciento "no sabe" (o no puede) mencionar una palabra relacionada con tecnología. Sin embargo, queda por debajo del campo semántico compuesto por celulares, computadoras, tablets, televisión, etcétera, que concentró 28.5 por ciento de las respuestas. Es interesante observar que la palabra *ciencia* también apareció, pero no tuvo un peso importante. Otras como *avance*, *innovación* y *creación* tampoco lo tuvieron.

En la gráfica 1 se muestra la nube de palabras para la primera mención sin tomar en cuenta categorías y después del proceso de normalización. En este caso, sin la fuerza de la agrupación, el "no sabe" es dominante, seguido de las palabras *computadora*, *teléfono*, *avance*, *internet*, *televisión*, "electricidad". El "no contestó" también tiene un peso importante.



Para reforzar la idea, es interesante observar que, según la ya citada Encuesta Nacional de Sociedad de la Información, ante la pregunta: *Con la palabra maíz, yo asocio comida, mercado, animales. ¿Podría decirme, por favor, tres palabras que asocie con la frase desarrollo tecnológico?,* a nivel nacional, en primer lugar aparece la respuesta “*celulares, TV, gadgets*”, con el 39 por ciento. Es una coincidencia con la pregunta reportada anteriormente, pues se decanta en el mismo sentido de la asociación con la palabra “tecnología”. Cabe destacar que 53 por ciento de los encuestados con escolaridad de universidad o posgrado respondió en este sentido, por encima de la media nacional. Ante la misma pregunta es importante resaltar la brecha de edad: 32.1 por ciento de los encuestados ubicados en el rango de edad de 65 años dijo no saber qué palabras atribuir al desarrollo tecnológico, 12.4 puntos porcentuales por arriba de la media nacional (19.7 por ciento), en tanto que de los encuestados de entre 15 y 24 años de edad, sólo 13 por ciento dijo no saber qué contestar (véase tabla 1 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

CONOCIMIENTOS ACERCA DE LA TECNOLOGÍA EN LA POBLACIÓN

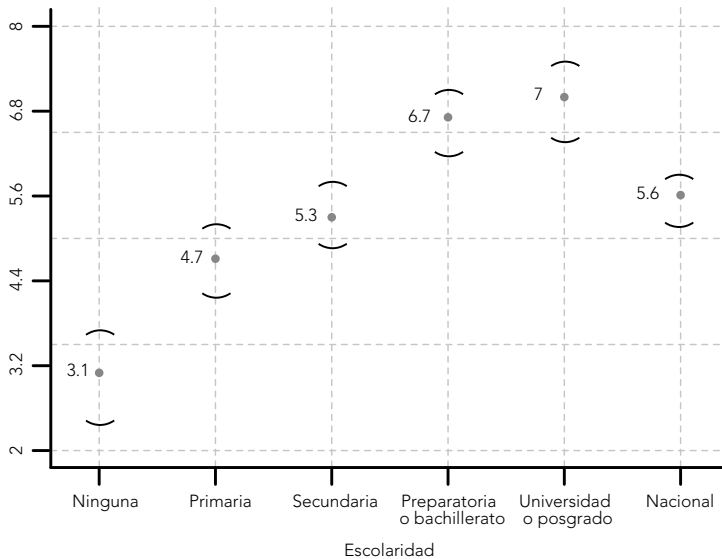
Así como se realizó para el caso de la ciencia, se pidió a la población encuestada que calificara, en una escala del 0 al 10, *qué tantos conocimientos diría que tiene sobre tecnología* (gráfica 2).

El total de los encuestados consideró tener una calificación promedio de 5.6 puntos en conocimientos sobre tecnología, cuatro décimas por arriba de la calificación media nacional para “ciencia”. Los jóvenes, aquí, se asumen con una ventaja, pues el grupo que consideró tener un mayor conocimiento de este tema fue el de las personas ubicadas en el rango de edad de 15 a 24 años con un promedio de 6.5 puntos, casi un punto por encima del nivel medio. Es razonable en la medida en que se asocia, como se decía, una idea de tecnología con dispositivos que, además, son familiares y deseados por los jóvenes. Ahora bien, al revisar con el criterio de escolaridad, destaca la diferencia de 1.6 puntos entre las personas sin escolaridad (3.1 puntos) y aquellas con escolaridad primaria (4.7 puntos); casi igual de marcada es la

diferencia de 1.4 puntos entre las personas con bachillerato o preparatoria respecto de las de secundaria, mientras que entre quienes tienen educación media superior y universidad o posgrado la diferencia es de apenas 0.3 puntos. El estado civil también impacta esta variable, los solteros se calificaron con un promedio de 6.4, mientras que los viudos obtienen en promedio 4 puntos de calificación.

GRÁFICA 2

17. EN UNA ESCALA DE CALIFICACIÓN COMO EN LA ESCUELA, EN DONDE CERO ES NADA Y 10 ES MUCHO, ¿QUÉ TANTOS CONOCIMIENTOS DIRÍA QUE TIENE USTED SOBRE TECNOLOGÍA?
(PROMEDIO POR ESCOLARIDAD, JUNTO CON SU INTERVALO DE CONFIANZA DE 95 POR CIENTO)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

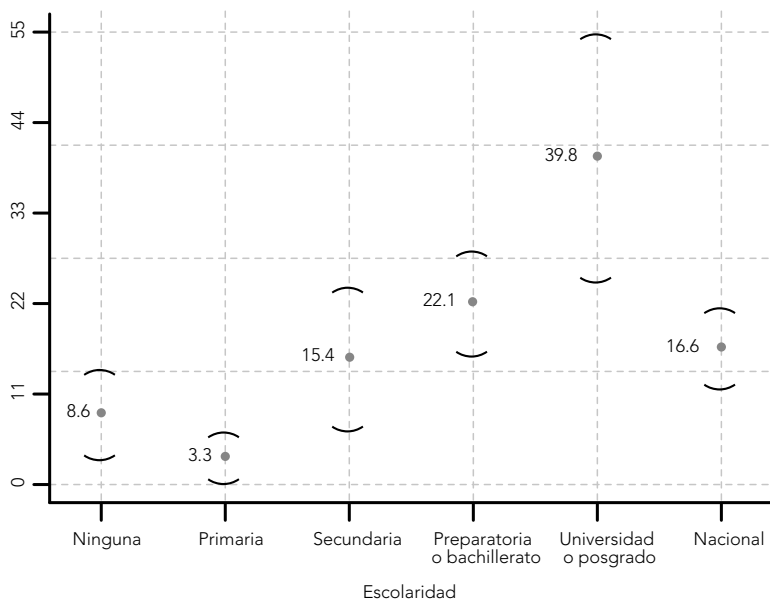
De entre los conocimientos y desconocimientos sobre el tema, sobresale que los entrevistados no conocen alguna tecnología desarrollada por mexicanos. La pregunta que se formuló fue: *¿Conoce alguna tecnología desarrollada por mexicanos?* Los resultados se presentan en la gráfica 3. Marca la tendencia 74.3 por ciento de los encuestados, por sólo 16.6 por ciento que dieron una respuesta afirmativa.





GRÁFICA 3

53 ¿CONOCE ALGUNA TECNOLOGÍA DESARROLLADA POR MEXICANOS?
 (PORCENTAJE PARA EL SÍ POR ESCOLARIDAD, CON INTERVALOS DE CONFIANZA DE 95 POR CIENTO)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Quienes tienen mayor escolaridad (universidad y posgrado) son los que más declaran conocer tecnología desarrollada por mexicanos, con 39.8 por ciento, más de 23 puntos por arriba del nivel nacional, sin embargo su intervalo de confianza es muy amplio, lo que se debe a la poca muestra que representa este segmento, de sólo 205 personas.

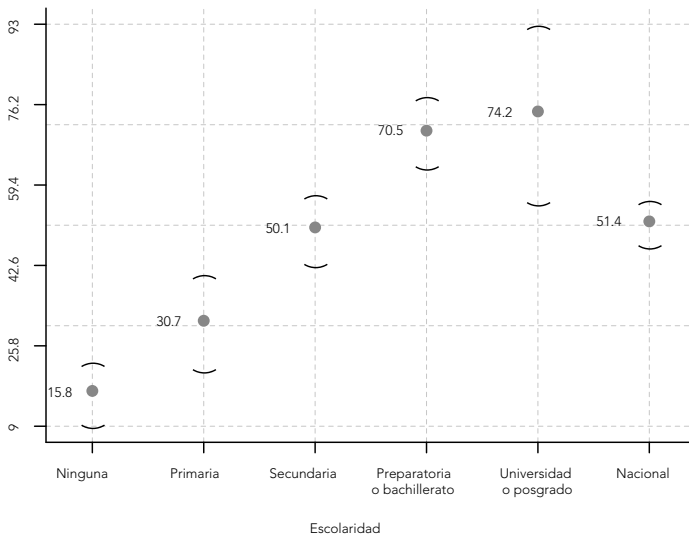
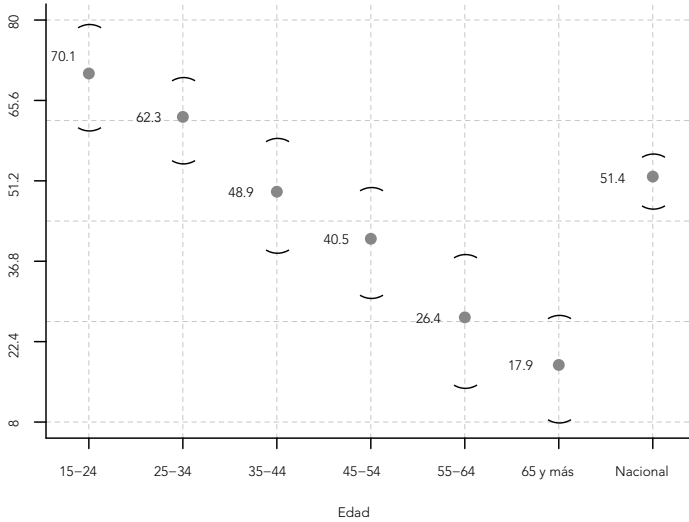
INTERÉS EN LA TECNOLOGÍA

Ahora bien, ¿qué interés tienen los mexicanos en la tecnología? 38.9 por ciento de los encuestados respondió “algo”, pero agregando la respuesta “mucho”, ambas suman poco más de la mitad de la muestra, 51.4 por ciento (gráfica 4).

GRÁFICA 4

22 ¿QUÉ TANTO SE INTERESA EN LA TECNOLOGÍA?

(PORCENTAJE PARA MUCHO/ALGO POR EDAD Y ESCOLARIDAD, CON INTERVALOS DE CONFIANZA DE 95 POR CIENTO)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.



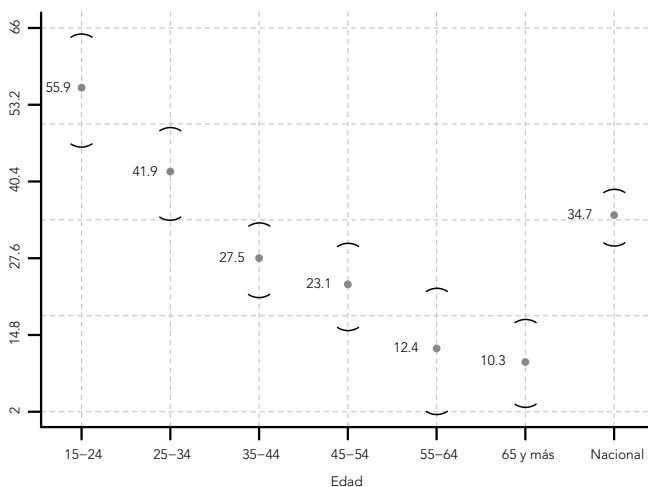


Los más interesados en la tecnología son los jóvenes, concretamente entre 15 y 24 años, con 70.1 por ciento de respuesta “mucho” o “algo”, 18.7 puntos por arriba del nivel nacional (51.4 por ciento). Los menos interesados son los encuestados de 65 años y más. Por nivel de escolaridad se mantiene la tendencia que hemos observado a lo largo de la encuesta. Asimismo, la mayoría de los consultados, 79.7 por ciento, respondió negativamente a la pregunta de estar o no interesado en desarrollar alguna tecnología. El grado de interés estuvo relacionado, en esta pregunta, directamente con el nivel educativo y con la población más joven.

El entusiasmo decae cuando se les pregunta si les gustaría realizar actividades relacionadas con la tecnología. El 44.5 por ciento de los encuestados respondió “no”, mientras que 34.7 por ciento respondió “sí” y 16.2 por ciento “a veces” (gráfica 5).

GRÁFICA 5

43. ¿LE GUSTARÍA REALIZAR ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA TECNOLOGÍA?
(PORCENTAJE PARA EL SÍ POR EDAD, CON SU INTERVALO DE CONFIANZA DE 95 POR CIENTO)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Una vez más se aprecia una brecha en los grupos de edad, pues son las personas de entre 15 y 24 años las más interesadas al responder “sí” en 55.9

por ciento de los casos, 21.2 puntos por encima del nivel nacional. Los menos interesados fueron los del rango de 65 años y más respondiendo "sí" en sólo 10.3 por ciento.

Nuevamente, y como ocurrió con la ciencia, se evidencia un desinterés cuando se trata de involucrar a la persona en tareas relacionadas con, en este caso, el desarrollo de la tecnología: *¿Usted está interesado o alguna vez ha estado interesado en desarrollar alguna tecnología?*

Los grupos con mayor interés son el de las personas de 15 a 24 años con 25.4 por ciento de respuestas positivas, así como las personas con escolaridad media superior y superior con 24.6 y 34.4 por ciento de respuestas afirmativas, respectivamente. Los menos interesados son los mayores de 65 años y las personas sin escolaridad con sólo 1.5 y 3.3 por ciento de "sí" (véase tabla 178 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

A quienes sí estuvieron interesados, se les preguntó: *¿Y pudo desarrollarla?* En este caso, los números decrecen drásticamente: el "no" es amplia mayoría con 70 por ciento. "sí" y "sí, en parte" suman 24.9 por ciento del total. Los grupos que más respondieron negativamente son los encuestados de entre 25 y 34 años, casi ocho puntos por arriba de la media y los de escolaridad *secundaria* 10 puntos por encima de la media (véase tabla 180 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia). Al igual que en las preguntas anteriores, el grado de involucramiento en actividades tecnológicas también guarda una relación directa con la escolaridad y la población joven, además del género. A diferencia del grado de conocimiento, importancia e interés sobre la tecnología, la realización de actividades relacionadas con éstas fue preferida por los hombres.

PROCESOS DE SOCIALIZACIÓN: LOS USOS DE LOS MEDIOS MASIVOS DE COMUNICACIÓN ASOCIADOS A LA FAMILIARIZACIÓN CON LA TECNOLOGÍA

¿Cómo y en dónde adquieren los mexicanos el conocimiento sobre tecnología? Ciertamente, como se mencionó en el caso de la ciencia, existe un estrecho vínculo entre la transmisión de mensajes a través de los medios de comunicación y la tecnología (Armentia, 2010). En el caso de la tecnología, y



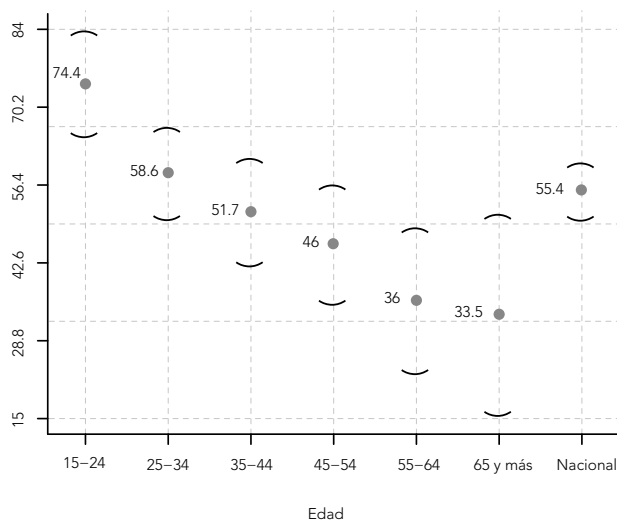
a diferencia de la ciencia, es relevante el papel de mensajes de mercado que asocian a la tecnología con productos y servicios atractivos al consumidor. En ese sentido, y más allá de esa asociación puntual, es razonable que mucha de la construcción social de la tecnología esté anclada a esa dimensión específica. En el caso mexicano no es la excepción. Por ejemplo, las tendencias registradas respecto del uso de los medios como fuente de información sobre ciencia son prácticamente las mismas, en cuanto a porcentaje, que en el caso de tecnología. La pregunta fue: *¿Qué tan seguido acostumbra leer, ver o escuchar noticias o programas sobre tecnología?* (gráfica 6).

La mayoría de los mexicanos encuestados (55.4 por ciento) respondieron que "siempre" o "a veces". El segmento de entrevistados de 15 a 24 años alcanzó 74.4 por ciento. Cuando se trata de los universitarios la cifra aumenta a 78 por ciento, ambos por arriba del nivel nacional. La otra cara de la moneda la representan los mexicanos sin ninguna educación y los de mayor edad.

A la pregunta: *¿Cómo se informa principalmente de noticias de tecnología?*, 69.7 por ciento respondió que por medio de la "televisión" (gráfica 7).

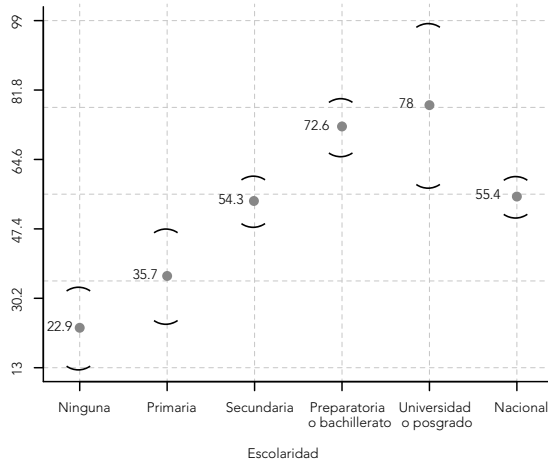
GRÁFICA 6

23. ¿QUÉ TAN SEGUIDO ACOSTUMBRA LEER, VER O ESCUCHAR NOTICIAS O PROGRAMAS SOBRE TECNOLOGÍA? (SIEMPRE, NUNCA)
 (PORCENTAJE PARA SIEMPRE/A VECES POR EDAD Y ESCOLARIDAD, CON SU INTERVALO DE CONFIANZA DE 95 POR CIENTO)



GRÁFICA 6

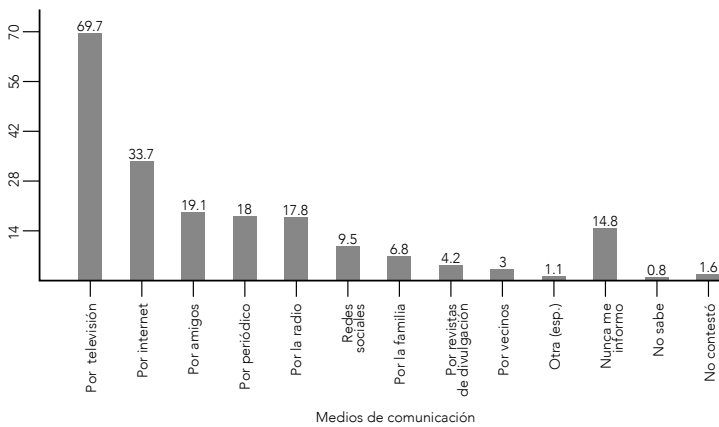
23. ¿QUÉ TAN SEGUIDO ACOSTUMBRA LEER, VER O ESCUCHAR NOTICIAS O PROGRAMAS SOBRE TECNOLOGÍA? (SIEMPRE, NUNCA)
 (PORCENTAJE PARA SIEMPRE/A VECES POR EDAD Y ESCOLARIDAD, CON SU INTERVALO DE CONFIANZA DE 95 POR CIENTO)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

GRÁFICA 7

24. ¿CÓMO SE INFORMA PRINCIPALMENTE DE NOTICIAS DE TECNOLOGÍA?
 (PORCENTAJE TOTAL MENCIONES)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.





En todos los rangos de edad establecidos en la encuesta, la “televisión” supera a las demás opciones con porcentajes que van de 52 a 75.6 por ciento. Lo mismo sucede por nivel de estudios: este medio de comunicación nuevamente se impone con rangos entre 58.6 y 76.8 por ciento. De hecho, al igual que en el caso de la “ciencia”, la “televisión” se coloca como el principal difusor, seguida de “internet” con 33.7 por ciento y de amigos con 19.1 por ciento. El grupo que más recurre a la red es el de los encuestados de entre 15 y 24 años, mientras que los de 35 a 44 años refirieron mayoritariamente la televisión con 77.2 por ciento (véase tabla 67 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

Vale la pena destacar que de los más de 860 canales de televisión en México, Televisa maneja al menos 321 y Televisión Azteca 211. Es decir, entre ambas empresas controlan 62 por ciento de las frecuencias televisivas en todo el país. De las cinco cadenas nacionales Televisa tiene tres y Azteca dos. Canal Once, propiedad del gobierno a través del Instituto Politécnico Nacional (IPN), tiene 39 repetidoras en el país y su señal abierta llega a 50 por ciento de la población (Bravo, 2011).

A manera de ejemplo: Canal 2, que es el más importante de Televisa, ocupa 40 por ciento de su programación total de lunes a viernes con telenovelas y en el horario de mayor audiencia, entre las 18 y 24 horas, 70 por ciento. Los noticieros alcanzan 25 por ciento de la programación que se complementa con una barra de concursos, series cómicas y deportes (en especial, el fútbol). Una evaluación de esos contenidos subraya que en el principal canal de Televisa, la oferta educativa-cultural “es nula” (ORBITIC, 2010).

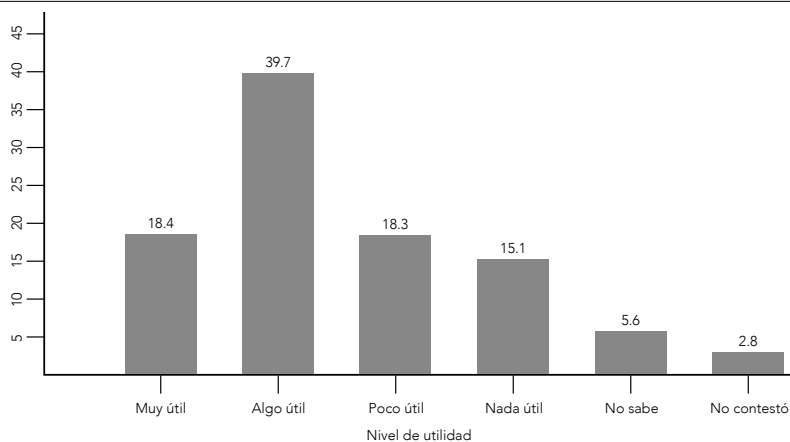
PROCESOS DE SOCIALIZACIÓN: UTILIDAD DE LA TECNOLOGÍA

Así como se explicó en detalle que con la ciencia hay una dimensión de socialización, para la tecnología más bien se trata de espacios que propician o facilitan niveles de acceso a información que funcionan con sus propias dinámicas. En ellas, hay unas en las que la aproximación al tema o la adquisición de conocimientos es más cotidiana o predispuesta, como ocurre en el caso de la escuela, pero hay otros espacios en donde no están necesaria-

mente dadas las predisposiciones y, sin embargo, existen formas de socialización de la propia tecnología. Con esa idea en mente, se cuestionó a los encuestados: *¿Qué tan útiles han sido para usted los conocimientos sobre tecnología que adquirió o adquiere en la escuela?* (gráfica 8).

GRÁFICA 8

27. ¿QUÉ TAN ÚTILES HAN SIDO PARA USTED LOS CONOCIMIENTOS SOBRE TECNOLOGÍA QUE ADQUIRIÓ O ADQUIERE EN LA ESCUELA? (PORCENTAJES)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

La mayoría (77 por ciento) respondió que dichos conocimientos obtenidos en el sistema educativo formal han sido "útiles", pero en diversos niveles: 18.4 por ciento, "muy útil"; 40 por ciento, "algo útil", y para 18 por ciento resultó *poco útil*; 15 por ciento respondió que "nada útil", en tanto que 8.5 por ciento no supo o no contestó.

Particularmente se encontró que en dicha proporción de utilidad se mantiene una relación creciente con la edad y decreciente con el nivel de escolaridad. Esto es: las personas más jóvenes perciben una mayor utilidad de los conocimientos científicos y tecnológicos que las de mayor edad. A medida que se incrementa el nivel educativo de los encuestados, también aumenta la percepción del grado de utilidad de los conocimientos tecnológicos adquiridos en la escuela.



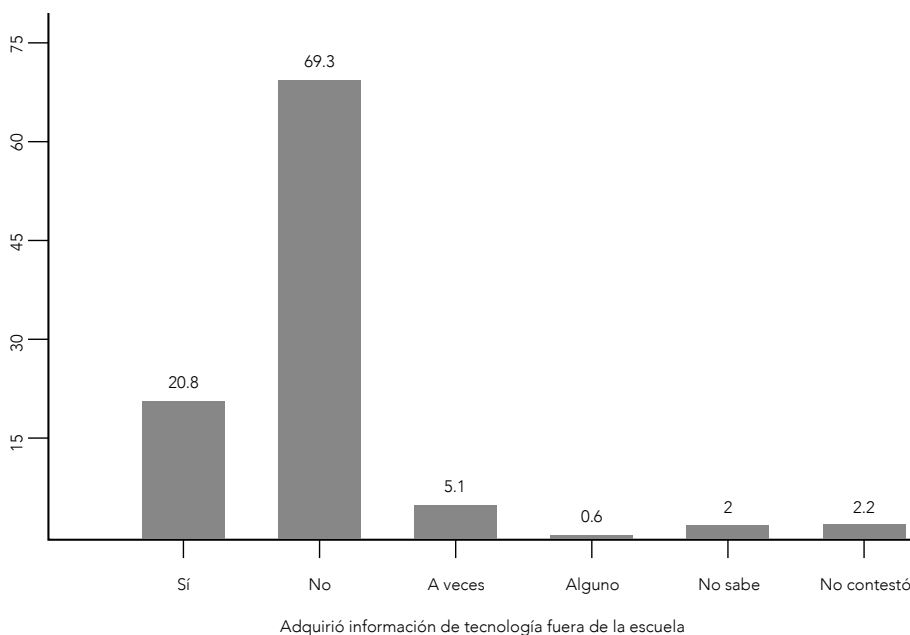


EDUCACIÓN EXTRAESCOLAR

Como en la ciencia, en la dimensión de educación extraescolar también hay la posibilidad real de adquirir conocimientos sobre tecnología. Sin embargo, a la pregunta: *¿Ha adquirido alguna información sobre tecnología fuera de la escuela?* sólo 20.8 por ciento de los encuestados responde “sí” (gráfica 9).

GRÁFICA 9

28. ¿HA ADQUIRIDO ALGUNA INFORMACIÓN SOBRE TECNOLOGÍA FUERA DE LA ESCUELA?
(PORCENTAJES)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Las diferencias significativas se encuentran por sexo, edad, nivel de educación y estado civil. Los hombres respondieron afirmativamente en 24.7 por ciento de los casos, mientras que para las mujeres el porcentaje fue 17.3. Los informantes más jóvenes (15 a 24 años) responden “sí” en 37.1 por

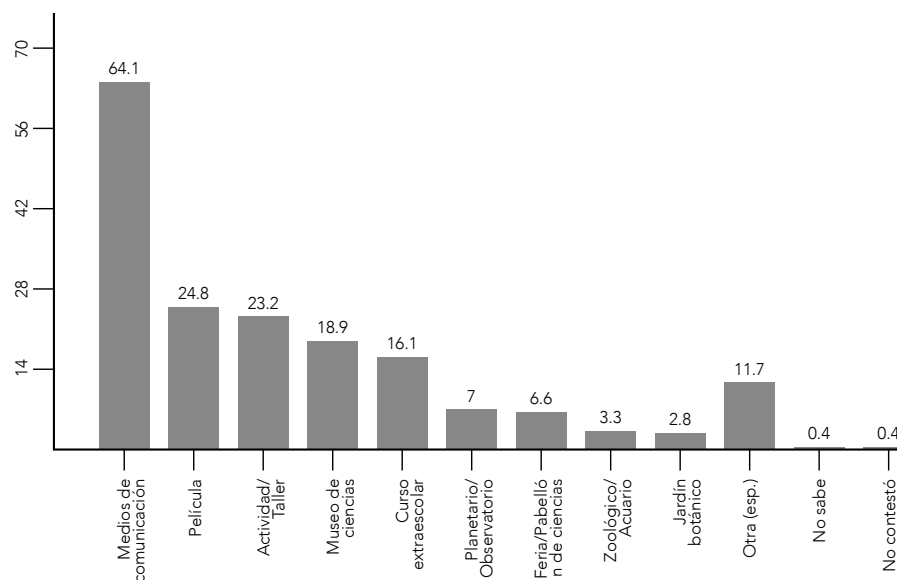


ciento de los casos, mientras que los mexicanos de 65 años y más sólo respondieron favorablemente 5.2 por ciento. Por escolaridad hay una diferencia de poco menos de 40 puntos porcentuales entre los que no tienen estudios (6 por ciento) y los que tienen universidad o posgrado. En el caso del estado civil la discrepancia aparece cuando se comparan viudos y solteros (véase tabla 75 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

A los encuestados que respondieron afirmativamente a la pregunta anterior se les hizo la pregunta de seguimiento: *Y me puede decir, principalmente dónde adquirió esa información*. La respuesta dominante fue que la obtienen de los *medios de comunicación* en 64.1 por ciento de los casos (gráfica 10).

GRÁFICA 10

29. Y ME PUEDE DECIR, PRINCIPALMENTE, DÓNDE ADQUIRIÓ ESA INFORMACIÓN (PORCENTAJES)



Lugares en los que escucha hablar de tecnología

Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.



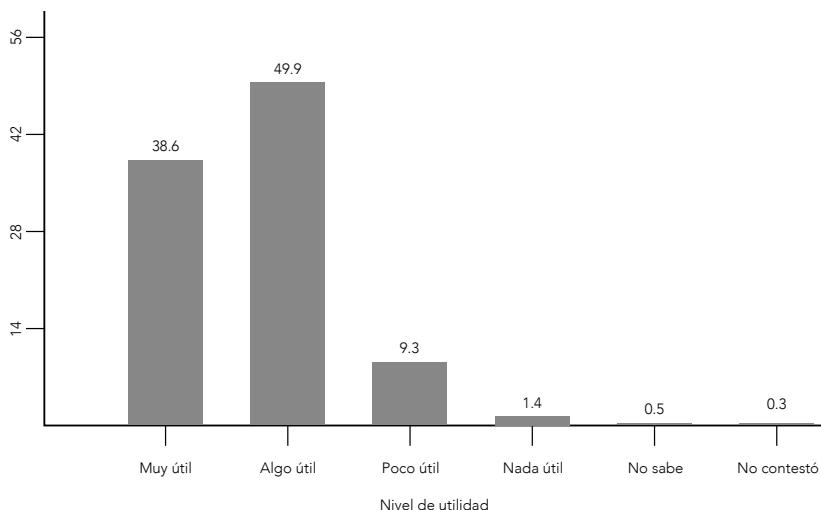
Las personas de entre 35 y 44 años rebasaron el nivel nacional en las categorías “medios de comunicación” y “actividad/taller” con 72.5 y 34 por ciento respectivamente, mientras que las de 45 a 54 años rebasaron ese promedio en 12.9 puntos con 37.7 por ciento (véase tabla 76 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia). Habrá que recordar que la mayoría de los encuestados asocian la tecnología con las computadoras; por ello, el dato de que no adquieren información sobre tecnología, aunque sea en su asociación con el cómputo, contrasta con la facilidad que puede observarse, en particular en los jóvenes, para manejar computadoras, teléfonos celulares, etc. (habilidades aprendidas fuera del aula), con la capacidad que manifiestan para acceder o buscar información en internet o para usar las nuevas herramientas de comunicación (aunque hayan perdido riqueza comunicativa). También desentona con la falta de interés por temas o problemas con fundamentos de carácter científico (que no relacionan, por supuesto, con los contenidos que estudian en la escuela), etcétera. Todo ello obliga a encontrar métodos y estrategias de investigación que permitan indagar en una realidad bastante desconocida que supera el ámbito educativo formal.

Por otro lado, dado que hoy se considera dentro de la definición de cultura científica que la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias tienen una dimensión social (Pro, 2003), entonces la CyT no pueden ser patrimonio de unos pocos. Es necesario que formen parte de las necesidades educativas de la ciudadanía para que ésta se desenvuelva en un mundo cada vez más tecnológico, tanto para interpretar las noticias e informaciones cotidianas como para participar en decisiones que le afectan en el día a día, y sobre todo, para desarrollar todas sus potencialidades y capacidades como seres humanos. Obviamente, para indagar en los contenidos de ciencia que encuentran los mexicanos en su contexto social o en cómo los aprenden, será necesario salir del ámbito de la formación obligatoria, pues resulta evidente que la alfabetización científica desborda ampliamente la formación académica, aunque no se manifieste expresamente como puede constatarse en esta encuesta.

Lo primero que hay que notar es que 38.6 por ciento de los encuestados expresan, en el rubro de la tecnología, que la información adquirida fuera de la escuela les ha sido muy útil (gráfica 11).

GRÁFICA 11

30. Y ¿QUÉ TAN ÚTIL LE HA SIDO LA INFORMACIÓN SOBRE TECNOLOGÍA QUE ADQUIRIÓ O ADQUIERE FUERA DE LA ESCUELA?
(PORCENTAJES)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJU-UNAM, 2015.

Sin embargo, este porcentaje se calculó con base en 26 por ciento de las respuestas de los informantes que contestaron afirmativamente a la pregunta sobre si han adquirido información sobre tecnología fuera de la escuela (gráfica 9). Las personas de entre 55 y 64 años fueron las que más dijeron que la información obtenida les ha sido “muy útil”, ubicándose 17.4 puntos por arriba de la media con 56 por ciento (véase tabla 79 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

IMPORTANCIA DE LA TECNOLOGÍA

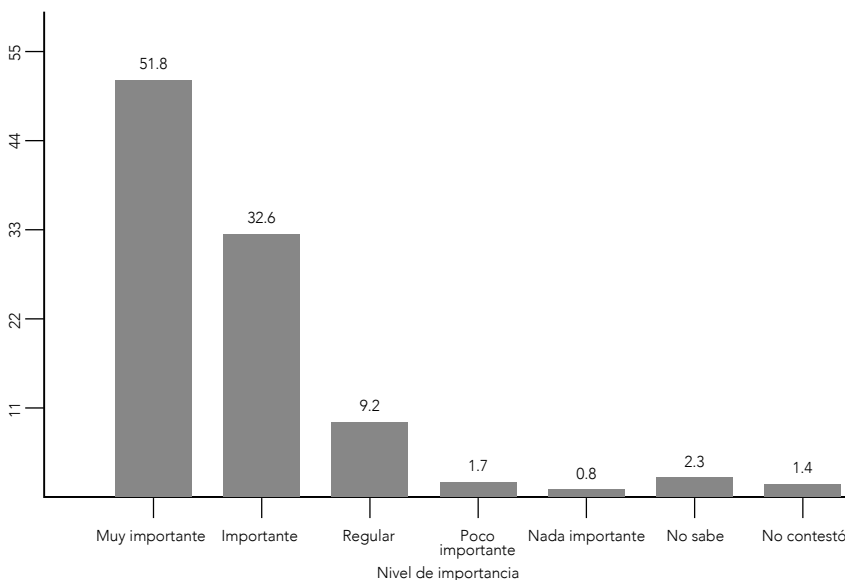
En todo caso, según la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología 2015, la población mexicana tiene una alta valoración por la tecnología. Así como hay un grado de importancia asociado a que los científicos mexicanos se involucren con el desarrollo del país, también existe un altísimo reconoci-



miento de que es importante para México generar tecnología propia. La pregunta que se le hizo a los encuestados fue: *¿Qué tan importante es para México generar tecnología propia?* (gráfica 12).

GRÁFICA 12

52 ¿QUÉ TAN IMPORTANTE ES PARA MÉXICO GENERAR TECNOLOGÍA PROPIA?
(PORCENTAJE)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Entre quienes contestaron que es “muy importante” o “importante” suman 84.6 por ciento del total. Si a ello se suman las respuestas espontáneas “regular”, de 9.2 puntos porcentuales, la cifra en esos rangos alcanza 93.8 por ciento. Por criterio sociodemográfico, nuevamente, a mayor escolaridad se considera más importante, aunque con bachillerato por encima de universidad y posgrado (61 por 56 por ciento). Por edad también se repite el patrón, los jóvenes de 15 a 24 años respondieron “muy importante” en 60 por ciento, y de 25 a 34 años en 63.1 por ciento. Llama la atención el contraste en relación con las personas encuestadas de 65 años y más, quienes sólo respondieron así en 26.9 por ciento.

Ahora bien, entre las funciones prácticas que los encuestados destacan para la tecnología se encuentran, en los primeros lugares: “comunicarse”, “aprender” y “cuidar la salud” con 56.1, 52.6 y 51.7 por ciento, respectivamente (cuadro 2).

CUADRO 2

44 ¿PARA USTED QUÉ TAN IMPORTANTE ES LA TECNOLOGÍA PARA...?
(LEER OPCIONES)
(PORCENTAJES)

OBJETIVO	MUCHO	ALGO	POCO	NADA	NO SABE	NO CONTESTÓ
Comunicarse	56.1	25	12.8	3.4	1.5	1.2
Aprender	52.6	29.9	10.3	4.6	1.4	1.2
El cuidado de la salud	51.7	26.3	11.9	3.9	3.8	2.4
Trabajo en la industria	49.8	27.2	12.6	4.4	4.1	1.9
La movilidad/ transporte	47.5	28.6	13.1	5	4	1.8
Seguridad	43.4	30.7	14.6	6.3	3.4	1.6
La agricultura	41.5	31.1	14.7	6.8	4.1	1.8
Realizar su oficio	38.8	30	15.5	10.9	3.4	1.4
Trabajo doméstico	31.1	28.5	22.8	12.5	3.3	1.8
Otro	2.8	4.5	2.4	0.7	17.5	72.1

Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

En todo caso, el aprecio se documenta cuando se observa que, de todas las actividades sugeridas y complementarias a las tres mencionadas (trabajar en la *industria, movilidad y transporte, seguridad, agricultura, realizar su oficio y el trabajo doméstico*) suman más de 50 puntos porcentuales cuando se agrupa, para cada caso, que la tecnología es “mucho” o “algo importante”. Adicionalmente, y como marca el patrón de prácticamente todas las



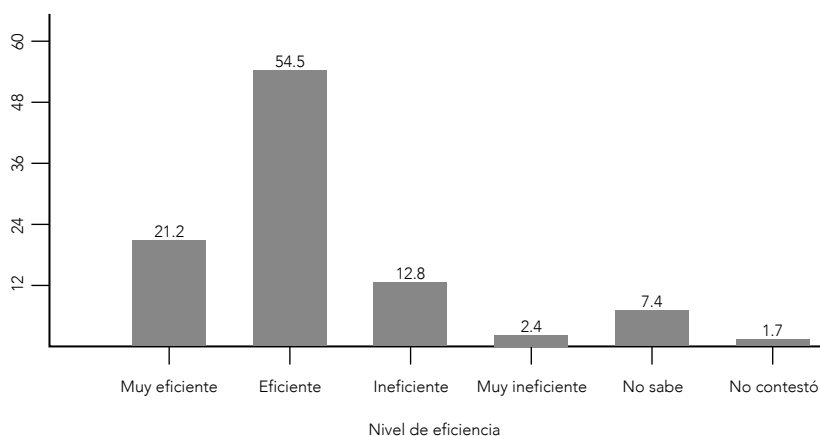
preguntas en la encuesta, los jóvenes y las personas con mayor escolaridad son quienes más importancia le asignan a la tecnología (véase tablas 131 a 140 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO

La tecnología juega un papel primordial en muchos sectores: las comunicaciones, la medicina, la agricultura, la educación, etcétera, por lo tanto, cualquier avance tecnológico impacta de manera positiva en el nivel de vida de las personas. Sin embargo, es importante usar la tecnología de manera eficiente para lograr el máximo aprovechamiento. Al preguntar: *¿Qué tan eficiente considera usted que es la utilización de la tecnología en México?*, los encuestados piensan que la tecnología es utilizada eficientemente en nuestro país. Así lo declaran 75.7 por ciento de los informantes, quienes respondieron “eficiente” o “muy eficiente”. En el sentido opuesto, “ineficiente” o “muy ineficiente” suman, entre ambos, 15.2 por ciento (gráfica 13).

GRÁFICA 13

57 ¿QUÉ TAN EFICIENTE CONSIDERA USTED QUE ES LA UTILIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO?
(PORCENTAJE)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IIJ-UNAM, 2015.

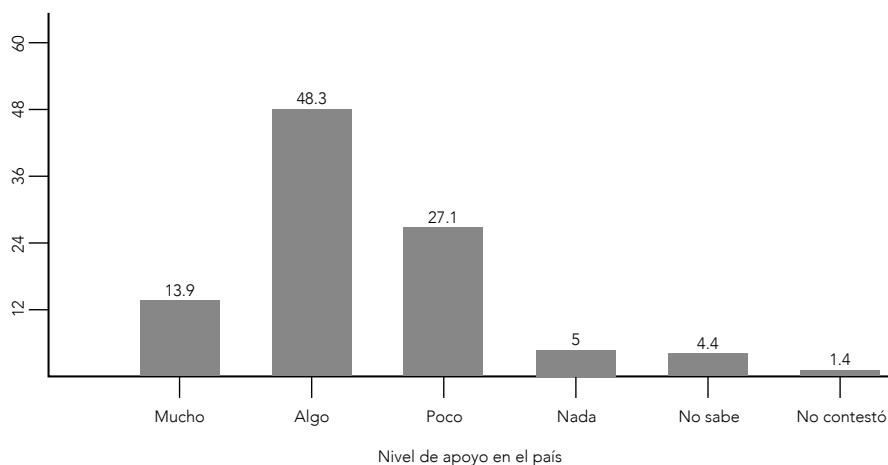


De entre la muestra, los más pesimistas en ese sentido son las personas de 55 a 64 años y de 65 años y más, con 6.9 y 3.9 por ciento para “muy ineficiente”, ambas por encima de la media nacional de 2.4 para esa pregunta. Llama la atención que aquí los encuestados con grado escolar de universidad o posgrado también tienen una mala impresión, con 5.2 por ciento. Es una respuesta que encuentra cierto sentido a la luz de que se trata de individuos que están cercanos a la tecnología y conocen y reconocen su potencial en una dimensión más amplia respecto del resto de la población (véase tabla 182 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

Ligado con la idea de eficientar la tecnología y su uso en el país, en la encuesta se preguntó: *¿Qué tanto apoyo considera usted que se da al desarrollo de la tecnología en el país?* Los resultados se presentan en la gráfica 14.

GRÁFICA 14

58 ¿QUÉ TANTO APOYO CONSIDERA USTED QUE SE DA AL DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA EN EL PAÍS?
(PORCENTAJE)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Aquí aparece una preponderancia casi mayoritaria, de 48.2 puntos, para la respuesta espontánea “algo”. Son poco más los que reconocen que “poco” (27.1 puntos) o “nada” (5 puntos), con un total de 32.1 por ciento, en relación

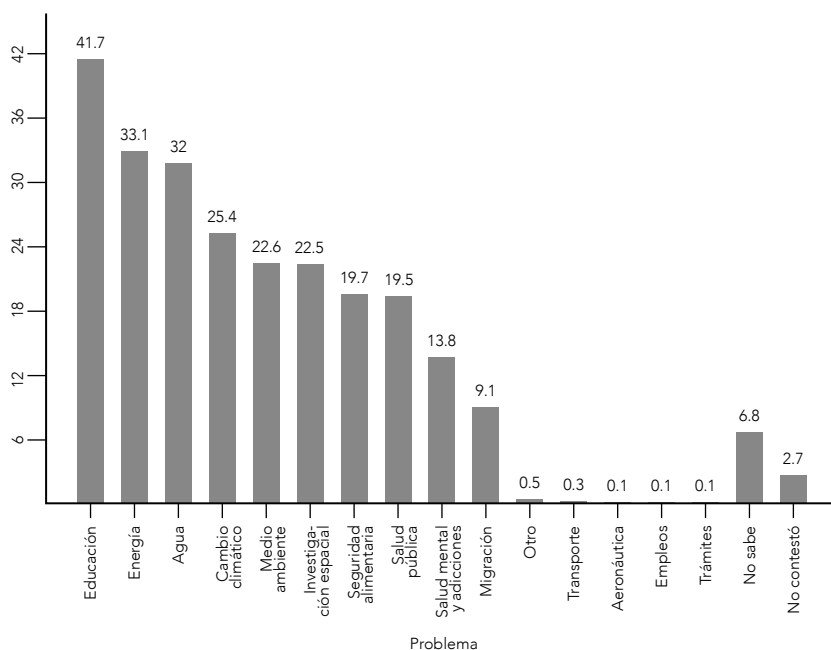


con 13.9 por ciento que dice que, en México, al desarrollo tecnológico se le apoya “mucho”. Aquí, quienes tienen escolaridad de universidad o posgrado reconocen que hay “mucho” apoyo por una diferencia muy alta respecto a la media nacional: 20.2 por 13.9 por ciento. Por rango de edad, los encuestados de 25 a 34 son quienes más apoyo ven, con 17.9 por ciento para “mucho” (véase tabla 184 en www.losmexicanos.unam.mx/cienciaytecnologia).

EL PAPEL DE LA TECNOLOGÍA EN EL FUTURO DEL PAÍS

GRÁFICA 15

47. DE IGUAL FORMA, ¿CUÁLES PROBLEMAS CONSIDERA USTED QUE LA TECNOLOGÍA DEBIERA CONTRIBUIR A RESOLVER EN LOS PRÓXIMOS CINCO AÑOS EN MÉXICO? (ENCUESTADOR: ACEPTAR HASTA 3 OPCIONES) (PORCENTAJES)



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Existe un consenso más o menos sólido en relación a que la tecnología (como ocurrió con la ciencia) es una suerte de palanca de desarrollo para el país, entonces vale la pena preguntar cuáles son los problemas que deben priorizarse, los cuales la tecnología puede contribuir a resolver, dice la encuesta, en los próximos cinco años (gráfica 15).

La población mexicana menciona, en relación con la priorización que debería tener la tecnología en la resolución, en los próximos cinco años, de los 10 temas mencionados en la Agenda Ciudadana, que la educación es el principal. Le siguen energía y agua. Posteriormente se ubicaron cambio climático, medio ambiente e investigación espacial; en un tercer grupo, la seguridad alimentaria, salud pública y salud mental y adicciones.

Resulta interesante la percepción ciudadana acerca de que la tecnología debería priorizar la resolución del problema educativo en México, lo cual es un reflejo de la confusión o falta de información de la ciudadanía acerca de los resultados mencionados anteriormente respecto de las evaluaciones de la calidad y desempeño del sistema educativo. La introducción de más o nuevas tecnología en los métodos de enseñanza no garantiza la contribución y resolución automática de los distintos problemas coyunturales del sistema educativo mexicano.

Al comparar los resultados de nuestro estudio con los obtenidos en la Agenda Ciudadana de CTI, podemos observar que el orden de los problemas prioritarios seleccionados cambia, obviamente, cuando se relaciona por separado a ciencia y a tecnología. Encontramos que educación y agua son los problemas que se mantienen como los principales en los tres casos, por lo que dichos temas debieran ser abordados y priorizados tanto por la ciencia como por la tecnología. Una cuestión relevante de destacar es que, según la percepción de los encuestados, las dificultades de la salud pública claramente se deben resolver primordialmente mediante el desarrollo científico, mientras que las del sector energético deben ser abordadas fundamentalmente por la tecnología. En un segundo grupo de importancia se ubican los temas relacionados con el medio ambiente, cambio climático y seguridad alimentaria; en tercer lugar y en las últimas posiciones están, tanto en la Agenda como en la Encuesta y cuando hacemos diferencia entre ciencia y tecnología: investigación espacial, salud mental y adicciones y migración (cuadro 3).



CUADRO 3

RESULTADOS FINALES AGENDA CIUDADANA DE CTI VS. LOS MEXICANOS VISTOS POR SÍ MISMOS					
AGENDA CIUDADANA DE CTI		MEXICANOS VISTOS POR SÍ MISMOS			
		CIENCIA		TECNOLOGÍA	
1	Educación	1	Agua	1	Educación
2	Agua	2	Educación	2	Energía
3	Medio ambiente	3	Salud pública	3	Agua
4	Seguridad alimentaria	4	Cambio climático	4	Cambio climático
5	Energía	5	Medio ambiente	5	Medio ambiente
6	Salud pública	6	Seguridad alimentaria	6	Investigación espacial
7	Cambio climático	7	Energía	7	Seguridad alimentaria
8	Investigación espacial	8	Salud mental y adicciones	8	Salud pública
9	Migración	9	Investigación espacial	9	Salud mental y adicciones
10	Salud mental y adicciones	10	Migración	10	Migración

Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la Agenda Ciudadana de CTI y Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

Se preguntó a los encuestados también qué consideraban más importante para mejorar la situación en esos mismos problemas. Los resultados globales en promedio indican que la *participación social*, el *desarrollo científico* y el *cambio de hábitos* son más relevantes que la tecnología para resolver estos 10 problemas (cuadro 4).

CUADRO 4

48. INDIQUE PARA CADA UNA DE LAS NECESIDADES, ¿QUÉ ES MÁS IMPORTANTE PARA MEJORAR LA SITUACIÓN?
(PORCENTAJES)

SITUACIÓN A MEJORAR	CAMBIO DE HÁBITOS	PARTICIPACIÓN SOCIAL	DESARROLLO CIENTÍFICO	DESARROLLO TECNOLÓGICO	NO SABE	NO CONTESTÓ
Agua	47.4	24.3	14.5	6.5	5.7	1.6
Educación	25.7	36.8	14.7	15.5	5.7	1.8
Investigación espacial	10.3	17.8	35	23.7	10.8	2.4
Migración	17.1	48.8	10.5	8.5	11.7	3.3
Seguridad alimentaria	27.4	25.6	26.9	9.2	8.5	2.4
Salud pública	20.7	27.3	32.6	9.3	7.4	2.6
Cambio climático	16.5	18.1	36.6	17.1	9.1	2.7
Salud mental y adicciones	20.6	28.7	31.2	8.9	8.5	2.1
Energía	11.9	18.1	22	36.7	8.5	2.8
Medio ambiente	19.2	19.7	31.1	18.3	8.9	2.8

Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM, 2015.

El tema *agua* resulta interesante, ya que anteriormente fue seleccionado como fundamental de resolver, tanto por la ciencia como por la tecnología; sin embargo, la población percibe que “cambio de hábitos” y “participación social” son más relevantes que la ciencia y la tecnología en el mejoramiento de esta situación.

A diferencia de los resultados obtenidos previamente, al preguntárseles por el tema de la *educación*, los encuestados consideraron primordial la participación social para mejorar la situación, con 36.8 por ciento, seguido del cambio de hábitos (25.7 por ciento), y en el último lugar y de manera muy similar, desarrollo tecnológico y científico. En el caso de seguridad alimentaria no hubo diferencias significativas entre el cambio de hábitos (27.4 por ciento), desarrollo científico (26.9 por ciento) y la participación ciudadana (25.6 por ciento); mientras que el desarrollo tecnológico pasó al último lugar (9.2 por ciento) de los cuatro rubros seleccionados como fundamenta-



les para mejorar la situación. Por otro lado, para salud pública, salud mental y adicciones, y medio ambiente, el desarrollo científico ocupó el primer lugar, seguido de la participación social y el cambio de hábitos.

Para el caso de energía, el desarrollo tecnológico (36.7 por ciento) está por arriba de los otros tres factores considerados, coincidiendo con el resultado de la pregunta previa, donde se afirmaba que dicha problemática debía ser priorizada por la tecnología. En segundo lugar se ubicó el desarrollo científico con 22 por ciento, luego la participación social, con 18.1 por ciento, y el cambio de hábitos, con 11.9 por ciento. Finalmente, para la “investigación espacial”, los entrevistados consideraron que es más importante el desarrollo científico con 35 por ciento, luego el tecnológico (23.7 por ciento). A la participación social le fue dado 17.8 por ciento; 13.2 por ciento de los encuestados no sabe o no contestó, y 10.3 por ciento señaló que el cambio de hábitos.

En los últimos años los cambios en los paradigmas de la política pública se han hecho evidentes, en particular se le ha otorgado especial importancia al desarrollo de la sociedad del conocimiento. Resultan relevantes las iniciativas innovadoras que involucran la opinión de diversos actores, sobre todo de los ciudadanos, para participar en el proceso de toma de decisiones acerca de los principales problemas nacionales, en materia de ciencia y tecnología, y sobre cómo consideran que pudieran solucionarse.

Los resultados de la encuesta muestran que, de los 10 problemas nacionales seleccionados de la Agenda Ciudadana de CTI, los dos que deben ser priorizados tanto por la ciencia como por la tecnología, y coincidiendo con el orden de priorización de la citada agenda ciudadana, son *educación* y *agua*. Por otro lado, los encuestados señalaron que la problemática de *salud pública* se debe apoyar y resolver primordialmente mediante el desarrollo científico, mientras que la del sector *energético* debiera ser fundamentalmente abordada por el sector tecnológico. En un segundo nivel de priorización, tanto en ciencia como en tecnología, se situaron los temas relacionados con el *medio ambiente*, *cambio climático* y *seguridad alimentaria*. En las últimas posiciones se ubicaron “investigación espacial”, “salud mental y adicciones” y “migración”. Es importante destacar que los encuestados indicaron que la población percibe que resulta más relevante para mejorar la situación en esos mismos 10 problemas en su conjunto y en particular en el tema del

agua y de la educación el cambio de hábitos y la participación social que el desarrollo científico o tecnológico. Finalmente, como se documentó en el caso de la ciencia, la encuesta pregunta sobre la opinión de los actores que deberían involucrarse más en el desarrollo de la tecnología (cuadro 5).

CUADRO 5

51 POR FAVOR INDÍQUEME, ¿QUÉ TAN DE ACUERDO O DESACUERDO ESTÁ CON LOS SIGUIENTES ENUNCIADOS?
(PORCENTAJES)

ENUNCIADO	TOTALMENTE DE ACUERDO	PARCIALMENTE DE ACUERDO	NI DE ACUERDO NI DESACUERDO (ESP.)	PARCIALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO	NO SABE	NO CONTESTÓ
Las empresas deben invertir dinero para el desarrollo de nuevas tecnologías	52	22.6	13.2	3.6	1.5	5.3	1.8
El gobierno debe desarrollar tecnología propia en áreas estratégicas para el país	48.1	25.7	15.5	3.8	1.2	3.9	1.8
La tecnología debe estar disponible para que cualquier persona pueda utilizarla	45.2	26	13.8	5.6	2.5	4.8	2.1
México debe importar tecnología de países más avanzados y no gastar tratando de generar la propia	20	18.8	20.8	11.7	21.6	5.5	1.6

Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, México, Área de Investigación Aplicada y Opinión, IIJ-UNAM, 2015.

A diferencia de la ciencia, donde destaca la opinión de que la iniciativa privada debe involucrarse más en su desarrollo, aquí el gobierno encabeza las respuestas con 87.7 por ciento que, declaran, debe hacerlo. En segundo lugar aparece, ahora sí, las empresas (78.8 por ciento), en tercero los inversionistas (75.7 por ciento) y en cuarto las universidades (72.3 por ciento). A pesar de que la iniciativa privada no encabeza las mayores menciones, sí hay



un consenso de 74.6 por ciento de “totalmente de acuerdo” y “parcialmente de acuerdo” con la frase “Las empresas deben invertir dinero para el desarrollo de nuevas tecnologías”.

Un poco abajo, con 73.8 para las mismas respuestas agrupadas, hay acuerdo en que *El gobierno debe desarrollar tecnología propia en áreas estratégicas para el país*. En sentido contrario, aparece una opinión relativamente dividida para la frase *México debe importar tecnología de países más avanzados y no gastar tratando de generar la propia*, con 38.8 por ciento de respuestas para “totalmente de acuerdo” y “parcialmente de acuerdo”, por ciento de quienes se declaran “totalmente en desacuerdo” y “parcialmente en desacuerdo”. Es una pregunta que recae sobre un criterio histórico mexicano asociado con la noción de independencia de países extranjeros, pero que convive con otra idea de admiración hacia ciertos países extranjeros en temas puntuales donde la tecnología no es la excepción. En todo caso, y en última instancia, la generación de conocimiento siempre está en una suerte de continua negociación entre partes de la que depende que los intereses sean convergentes para que pueda desarrollarse (Casas y Dettmer, 2009: 6), de ahí la importancia de este tipo de preguntas.

La percepción de los mexicanos sobre la tecnología es semejante a la de la ciencia en relación con el aprecio que se le tiene, a las oportunidades de desarrollo con la que se les asocia, pero también se caracteriza por estar anclada a una idea de tecnología muy cercana a la que surge de la difusión en los medios de comunicación.

Como en el caso de la ciencia, la escuela como espacio propicio para acercar a las personas a la tecnología tiene desventajas que tienen que ver con la calidad percibida de la educación. En todo caso, el apoyo hacia los científicos, documentado anteriormente, está igual o más arraigado a la tecnología como forma de resolver problemas del país. Con todo, sigue coexistiendo esa idea de legitimación al desarrollo tecnológico con un desinterés franco en la mayoría de los casos por involucrarse en él. De la forma en que se pretenda subsanar ese problema depende también la idea de impulsar una sociedad más involucrada e interesada en el tema. Es una ecuación que falta resolver en busca de reconciliar la paradoja entre el reconocimiento de la tecnología como punta de lanza para el desarrollo y el desinterés por la misma.

REFLEXIONES FINALES



El desarrollo de la ciencia y la tecnología (CyT) es fundamental para construir la sociedad del conocimiento e innovación que tanto requiere cualquier país. Por supuesto, México no es la excepción. Necesitamos entonces construir un proyecto nacional basado en el desarrollo sostenible y la equidad, que al mismo tiempo permita a nuestro país ser competitivo en el ámbito internacional. Sus pilares deben ser, además de la implementación de políticas cuya finalidad sea el desarrollo de la CyT, el robustecimiento de un sistema educativo conducente a formar los cuadros y talentos que el país requiere, preparar a una ciudadanía con capacidad para tomar decisiones informadas y que participe con acciones basadas en el conocimiento.

Una sólida educación básica es fundamental para lograr estos propósitos, aunque la tarea de fomentar una cultura científica para la población rebasa la capacidad del sistema educativo. Solucionar la problemática desde la escuela es, en ese sentido, sólo un paso imprescindible que se inserta en muchos otros necesarios. A él se suma la necesidad de promover mejores mecanismos de divulgación científica, poner al día métodos educativos y de divulgación para empatar el vertiginoso avance de la CyT y paliar las limitaciones de la matrícula escolar mexicana. Sus esfuerzos deben estar dirigidos a armonizar la relación de la sociedad mexicana con la evolución del conocimiento. En este contexto, la comunicación pública de la ciencia desempeña un papel muy relevante, pues constituye una herramienta poderosa para apoyar el proceso de incorporación de la CyT a la cultura general de la población, evitando que ese acceso esté restringido sólo a quienes tienen altos niveles escolares.

Para diseñar estrategias diferenciadas de comunicación pública de la ciencia, útiles para varios sectores de la población, es fundamental conocer



el nivel y el contenido de los conocimientos de los destinatarios. Como se mencionó, desde hace varios años existen estudios que tienen esta finalidad y, en el caso específico de nuestro país, la información que nos aportan es aún insuficiente. Es indispensable conocer más sobre las percepciones que tienen los mexicanos tanto de la CyT, así como de sí mismos en relación a estos campos de conocimiento. No cabe duda que una de las contribuciones del presente trabajo es abonar a este análisis a partir de los resultados de la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, que forma parte de la serie de encuestas Los mexicanos vistos por sí mismos.

La estructura del libro permite distinguir, por un lado, la relación de los mexicanos con la ciencia y, por el otro, con la tecnología. En el caso de la ciencia hay resultados tan interesantes como preocupantes. En la sociedad mexicana tienden a coexistir formas de valoración y de desinterés por la ciencia. Mientras los espacios primarios y secundarios de socialización, como las escuelas y las casas, tienden a dar un lugar razonablemente incluyente a la ciencia, al menos en términos de aceptación y valoración, al mismo tiempo estos polos dan lugar amplio al pensamiento religioso. ¿En qué medida una es inhibidora de la otra? Es difícil responderlo con una perspectiva general, pero son patrones que deben considerarse rumbo a la definición de la relación entre los mexicanos y la ciencia, o al menos la idea que tienen de ella.

Desde otro punto de vista, la tecnología abstraída como formas de dispositivos y *gadgets*, al menos de manera prioritaria entre los encuestados, es una representación que corre el riesgo de ser vista más como un objeto de consumo (e incluso lujo) que como una herramienta de desarrollo. Aun cuando se reconoce la necesidad de crear tecnología mexicana para resolver problemas mexicanos, comparado con otros países, la realidad sugiere una bajísima condición de desarrollo en ese campo. En ambos casos, tanto en ciencia como en tecnología, la situación de México exige lidiar con un potente factor de desinterés que, por momentos, da la impresión de combinarse con la ignorancia. En todo caso, esa carencia puede significar un alejamiento en aumento tanto de la ciencia como de la tecnología.

Como se ilustra en casos particulares, aunque parece una generalidad más o menos acentuada, vale la pena destacar un dato interesante: en la



Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología, edad y escolaridad son dos variables que marcan tendencia. Por un lado, la juventud luce más entusiasta, comprometida, interesada y valora más tanto la ciencia como la tecnología. Asimismo, personas con alta escolaridad presentan características semejantes. En sentido contrario, personas de mayor edad o menor escolaridad lucen reticentes, decepcionadas, pesimistas y desconfiadas de la ciencia, los científicos, la tarea científica y en general de la tecnología. Es un dato relevante porque sugiere una combinación que vale la pena explorarse rumbo a cualquier iniciativa, estrategia o proyecto de incorporación y armonización de la CyT con la sociedad; los jóvenes tienen una predisposición a recibir de mejor manera conocimientos y a mayor escolaridad se da ese mismo fenómeno.

En los últimos años los cambios en los paradigmas de la política pública se han hecho evidentes, en particular se han implementado estrategias conducentes a la construcción de la sociedad del conocimiento. En este proceso es fundamental la colaboración de varios sectores como las comunidades científica, tecnológica, empresarial, el sector educativo, los tomadores de decisiones, los medios y sobre todo la sociedad civil. Para que la sociedad pueda participar de manera informada, activa y responsable en la construcción de un futuro sustentable basado en el conocimiento y la innovación, es esencial que se implementen las estrategias adecuadas para que la población adquiera una cultura científica básica que permita a cada individuo usar la ciencia y la tecnología en los diversos aspectos de su vida cotidiana.

En este camino existen varios retos a vencer. Uno de los principales es elevar la calidad de la enseñanza de la CyT en todos los niveles educativos. Además, considerando el gran potencial que tienen los medios de comunicación para difundirla, es fundamental ampliar la cobertura de estos temas en los medios, así como aumentar el número de productos y espacios para estos fines. Sin embargo, el incremento en la cantidad no es suficiente para los objetivos mencionados; es indispensable contar con criterios para diseñar los programas de acuerdo con las características y necesidades específicas de cada sector de la población, así como para evaluar y mejorar la calidad y contenido de los mismos. La percepción que tienen los ciudadanos sobre sí mismos en relación con estos temas es un insumo valioso para la planeación y diseño de tales estrategias.



BIBLIOGRAFÍA



- Acevedo, J. A., Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2003). "Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas". *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Recuperado de <http://www.saum.uviga.es/reec/>.
- Aguirre, C. y Vázquez, A. M. (2004). "Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de la ciencia como espacios educativos no formales". *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(3). Recuperado de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/linea_investigacion/Comunicacion_y_Lenguaje_ICL/ICL_004.pdf.
- Álvarez, I., y Gómez, I. (2009). "Pisa, un proyecto internacional de evaluación auténtica: luces y sombras". En C. Monereo (coord.), *Pisa como excusa: repensar la evaluación para cambiar la enseñanza* (pp. 91-110). Barcelona: Graó.
- Anafarmex (2015). "Alerta por la proliferación de anuncios de productos "milagro" para supuestamente bajar de peso en redes sociales". *Comunicado de Prensa* 15 de enero de 2015. Recuperado de <http://www.anafarmex.com.mx/wpcontent/uploads/2015/01/15012015-2.pdf>.
- Armentia, J. (2010). "El Impacto Social de la Ciencia, el Papel de los Medios de Comunicación". En *Presentación para el Curso de Verano de la Universidad del País Vasco* celebrado en agosto de 2010. Recuperado de https://prezi.com/zwrwjhxgzw_/divulgacion-y-demo-cracia/.
- Arnett, J. (1995). "Broad and narrow socialization: The family in the context of a cultural theory". En: *Journal of Marriage and the Family*, 57: 617-628.
- Bennett, C. H. y DiVincenzo, D. P. (2000). "Quantum information and computation". *Nature*, 404, 247-255.
- Berger, P. y Luckman, T. (1968). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Biro, S. (2010). "The Birth of the Mexican National Observatory". En *Astronomy and its Instruments Before and After Galileo*, L. Pigatto and V. Zanini, (eds.) IAU-INAF, Padua.
- Blanco, A. (2004). "Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia". En *Eureka sobre enseñanza y divulgación de la ciencia*, 1(2), 70-86.
- Boekaerts, M. (2009). "La evaluación de las competencias de autorregulación del estudiante". En C. Monereo (coord.), *Pisa como excusa: repensar la evaluación para cambiar la enseñanza* (pp. 55-69). Barcelona: Graó.
- Bravo, J. (2011). "Telecomunicaciones: insuficientes cobertura, convergencia y competencia". En Vega Montiel, Aimée et al. (coords.), *Panorama de la comunicación en México. Desafíos para la calidad y la diversidad*, México, AMEDI.



- Bunge, M. (1998). "Demarcating science from pseudoscience". En *The Peruvian Journal of Applied Philosophy*. Neo-skepsis #1 Pseudosciences. Recuperado de <http://filosofia-aplicada.humanists.net/neo1.html>
- Caamaño, A. (2004). "Problemas y perspectivas en la integración del enfoque CTS en el currículo de ciencias en España". En *Trivium*, 1, 6-21.
- Campanario, J. M., Moya, A. y Otero, J. C. (2001). "Invocaciones y usos inadecuados de la ciencia en la publicidad". En *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 46-56.
- Carrillo J. y Hualde, A. (1996). "Maquiladoras de tercera generación. El caso de Delphi-General Motors". En *Espacios. Revista Venezolana de Gestión Tecnológica*, 17(3), 111-134, Caracas, Venezuela.
- Casas, Rosalba (2001). *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México*, Barcelona: Antrophos.
- (2012). "Sociedades basadas en el conocimiento y en los procesos de formación de redes". En Ríos Ortega, Jaime y Ramírez Velázquez, César Augusto, *Oportunidades y retos en la formación, investigación y aplicación del conocimiento bibliotecológico*. México, UNAM.
- Casas R. y Kleiche-Dray M. (2008). "La institucionalización de un campo científico: el caso de la Química en México en el siglo XX". En *Redes*, 12(28), 47-73.
- Casas, R. y Dettmer, J. (2009). "Sociedad del conocimiento, capital intelectual y organizaciones innovadoras". En *Sociedad del conocimiento*, IIS, UNAM.
- Chehaibar, L, Franco, J., García-Sainz, A. y Mayer, A. (2010). *La UNAM por México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cruz, J., Rueda, A. y Tagueña, J. (2011), *Revista UNAM*, 1 (11), art111/#7. Recuperado de <http://revista.unam.mx/volumen.12/numero11/art11/#7>.
- De Ferranti, D. Perry, G. E., Guash, J. L., Maloney, W. F., Sánchez Páramo, C. y Schady, N. (2003). *Closing the gap in Education and Technology*. World Bank Latin American and Caribbean Studies, The World Bank.
- Díaz, I. y García M. (2011). "Más allá del paradigma de la alfabetización. La adquisición de la cultura científica como reto educativo". En *Formación Universitaria*, 4 (2).
- Durant, J. (2000). "Public perception of science: between acceptance and rejection". En *World Conference on Science*, UNESCO, Londres, pp. 256-259. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001207/120706e.pdf>.
- Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología. (2015), *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*. México: Área de Investigación Aplicada y Opinión, IJ-UNAM.
- Falk, J., Brooks, P. y Amin, R. (2001). "Investigating the role of free-choice learning". En: John Falk (Ed.) *PUS in Free Choice Science Education*, Washington: Columbia University, 115-132.
- Flores-Camacho, F. (2012). "Introducción". En Fernando Flores-Camacho (Coord.) *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México*. México: INEE, 3-6.
- Fukuyama, Frank. 1995. Trust. New York: Basic Books.
- Hurd, P. D., (1987). "Ciencia-tecnología-Sociedade: um novo contexto para o ensino da Ciencia no secundario". *Revista de Ciencia, Tecnologia e Sociedade*, 2, 50-55.
- Jenkins, E. W. (1994). "Public understanding of science and education for action". En *Journal of Curriculum Studies*, 26(6), 601-611.

- Kai Xun, Z. (2000). "Public understanding of science: essentials and its practice". En *World Conference on Science*, Londres: UNESCO, pp. 290-292. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001207/120706e.pdf>.
- Kapitza, S. (2000). Public perception of science and anti-science as counter-culture". En *World Conference on Science*, UNESCO, Londres, pp. 287-290. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001207/120706e.pdf>.
- Laclette, J. P. (2009). "La ciencia, la tecnología y la innovación como noticia: los retos de la comunicación pública". Acapulco, Guerrero, 22 mayo, citado por Cruz, J., Rueda, A., Tagueña, J. En *Revista UNAM*, volumen 12, número 11, art111/#7. Recuperado de <http://revista.unam.mx/volumen.12/numero11/art11/#7>.
- Levine, H. (1999). *Genetic engineering*. Santa Barbara, CA: ABC-CLIO.
- Maarschalk, J. (1998). Science literacy and informal science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 24(2), 135-146.
- Marco-Stiefel, B. (2000). La alfabetización científica. En Perales, J y Cañal, P. (Eds.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Madrid: Alcoy Marfil, 123-136.
- Mauch, J. E. y Birch, J. W. (1987). *Guide to successful thesis and dissertation* (4th ed.). New York: Marcel Dekker.
- McSharry, G. (2002). Television programming and advertisements; help or hindrance to effective science education. *International Journal of Science Education*, 24(5), 487-497.
- Membiola, P. (2001). *Enseñanza de la ciencias desde la perspectiva ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid: Narcea.
- O'Sullivan, T., Dutton, B., y Rayner, P. (1998). *Studying the media: an introduction*. London: Arnold.
- Observatorio de Medios y TIC en la educación, ORBITIC (2010). *Reporte Monitoreo de la programación del Canal 2 de Televisa*, Agosto 2010.
- Padilla J. y Patiño L. (2015). "Alfabetismo, cultura y apropiación de la ciencia y la tecnología". *Coloquio de Comunicación Pública de la Ciencia*, DGDC, febrero de 2015.
- Polino, C., Fazio, M., E. y Vaccarezza, L. (2003). "Medir la percepción pública de la ciencia en los países iberoamericanos. Aproximación a problemas conceptuales". *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, 5, enero-abril. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <http://www.oei.es/revistactsi/numero5/articulo1.htm>.
- Pro, A. (2003). "Algunas reflexiones sobre la enseñanza de la física y la química". *Educación en el 2000*, 7, 12-17.
- Rodríguez-Pose, A. y Villarreal Peralta, E. M. (2015), "Innovation and Regional Growth". En Mexico: 2000-2010. *Growth and Change*, 46(2), 172-195.
- Rennie, L. J. (2001). "Communicating Science through interactive science centers: a research perspective". En Stocklmayer, S. et al (Eds.). *Science Communication in Theory and Practice*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 107-121.
- Reynoso, H. E. (2012). *La cultura científica en los museos en el marco de la educación informal*. (Tesis de doctorado inédita), México: UNAM, Facultad de Filosofía y Letras.
- Reynoso-Haynes, E. (2013). Presentación de *La divulgación de la ciencia en México desde distintos campos de acción: visiones, retos y oportunidades*. (Coordinadora Lourdes Patiño Barba). Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia (Somedicyt). Noviembre de 2013, México. Recuperado de www.somedicyt.org.mx.





- Riggall, L. (2015). "The Public Perception of Science", en *Leeds University Union Magazine*, 05 de febrero. Recuperado de <http://www.luusci.co.uk/lusci-the-public-perception-of-science/>.
- Rosen, C. (2010). "Popularization and Journalism: the same thing? Discussing the Professionalization of Science Journalism in Mexico". *Imperial College London*. 2010.
- Rosen, C., Rueda, A., Tagüña, J. y Cruz, J. (2011). "Hacia un Mapa de la Comunicación de la Ciencia en México: una propuesta metodológica". En *Revista Digital Universitaria*. 12 (11) Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.12/num11/art111/art111.pdf>.
- Sánchez-Mora, M. C. (2008). "La evaluación en museos y centros de ciencias". En M. Lozano y C. Sánchez-Mora (eds.). *Evaluando la comunicación de la ciencia: una perspectiva latinoamericana*. Libro electrónico, CYTED, AECI, DGDC-UNAM, (pp.27-48).
- _____. (2012a). "Influencia del conocimiento previo en la memoria y uso de las exhibiciones museográficas". En *Revista Museologia e Patrimonio*, enero. Recuperado de <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmu>.
- _____. (2012b). "Potencialidad educativa y museos de ciencia". En *Ciencia y Desarrollo*. México, Conacyt julio-agosto, 38(260), 38-41.
- _____. (2013). "Museos de ciencias, escuelas y profesorado, una relación a revisarse". *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia*, 10(3), 377-393. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/920/92028240005.pdf>.
- _____. (2014 a). "La investigación educativa en museos y centros de ciencia: caminos seguidos, nuevos retos". En *Revista Museologia & Interdisciplinaridad*, 3(6), 33-48. Recuperado de <http://periodicos.unb.br/index.php/museologia/issue/current/sh>.
- Sánchez-Mora, C., et al. (2014b). "Public communication of science in Mexico: Past, present and future of a profession". En *Public Understanding of Science*. Recuperado de <http://pus.sagepub.com/content/early/2014/04/28/0963662514527204>.
- Stein, S. J. y Campbell, J. M., (1997). "Students' conceptions of science across the years of schooling". En *Research in Science Education*, 27(4), 611-628.
- Sztompka, P. (2001). *Trust: A Sociological Theory*. Cambridge University Press, 1999.
- Tomasini, C., (2014). No lo niegues, no te los perdías. Programas que veían los niños ñoños de los 80 y 90. *Revista Chilango*. Recuperado de <http://www.chilango.com/general/nota/2014/12/02/programas-que-veian-los-ninos-nonos-de-los-80-y-90>.
- UNAM. (2012.) *Hacia una Agenda Nacional de Ciencia y Tecnología*, 2012, UNAM.
- UNESCO. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: Santillana.
- Uslaner, E. (2002). *The Moral Foundations of Trust*. Cambridge University Press.
- Vaccarezza, S. L. (2009). "Estudio de cultura científica en América Latina". En *Redes*.15 (30), 96-113, Argentina.
- Varguez, R. M. (2011). "La ENPECYT y su importancia para la propuesta de estrategias que ayudan a fortalecer el vínculo entre ciencia y sociedad". En *ITESM XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica y 2º. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología*. Morelia, Michoacán, Octubre 2011.
- Vogt, C., Righetti, S., Figueiredo, S. Castelfranchi, Y., Knobel, M., Evangelista, R. y Martineli, G. (2008). Percepción pública de la ciencia. Estudios realizados en Sao Paulo y en Brasil y la búsqueda integrada de estándares nacionales e internacionales. *Primer congreso Iberoamericano de ciudadanía y políticas públicas en Ciencia y Tecnología*, FECYT/OEI/

CSIC, Madrid, 5-8 de febrero. Citado por Vergara, F. M., et al. *Percepción Social de la Ciencia en México, retos y perspectivas*. Buenos Aires: Congreso Iberoamericano de Educación.

Vogt, C. (2011). "La ciencia es demasiado importante para que quede sólo en manos de los científicos". Entrevista publicada por la *Organización de Estudios Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura*, OEI. Recuperado de http://www.oei.es/divulgacioncientifica/entrevistas_054.htm.

Tully, C. (2007). "La socialización en el presente digital. Informalización y contextualización". En *Revista CTS*, 3, pp. 9-22.

Zea, L. (1999). "Humboldt, el otro descubrimiento". En *Cuadernos Americanos*, 6 (78), 11-19.





SITIOS DE INTERNET

- Agenda Ciudadana de Ciencia, Tecnología e Innovación (2012) <http://www.agendaciudadana.mx/informe/InformeAgendaCiudadana.html>.
- AMIPCI. (2014). https://www.amipci.org.mx/estudios/habitos_de_internet/Estudio_Habitos_del_Internauta_Mexicano_2014_V_MD.pdf.
- AMMCCYT. (2015). <http://opcioninformativa.com.mx/nacional/amc-y-ammccyt-despertaran-vocaciones-cientificas-a-edades-tempranas/>.
- Conacyt. (2013). Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología (IDECYT). <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/estadisticas/publicaciones/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-y-tecnologia-2002-2011/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-2002-2011-b/2414-2013-informe-2013>.
- _____. (2014). Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) 2014-2018. <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/estadisticas/publicaciones/programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti/peciti-2014-2018/2420-378/file>.
- Conaculta. (2010). Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. Encuesta nacional de hábitos, prácticas y consumo culturales, México. http://www.conaculta.gob.mx/encuesta_nacional/#.VV9fPk-8PGc.
- Diccionario Real Academia Española, 21 ed. (2011) <http://www.rae.es/>.
- DOF. Diario Oficial de la Federación
- _____. 13-07-1993 http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lge/LGE_orig_13jul93_ima.pdf.
- _____. 09-02-2012 http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/dof/CPEUM_ref_201_09feb12.pdf.
- _____. 26-02-2013 http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5288919&fecha=26/02/2013.
- _____. 10-06-2013 http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5301832&fecha=10/06/2013.
- _____. 11-09-2013 http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5313843&fecha=11/09/2013.
- ENPECYT. (2011). Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México. Consumo de los medios de comunicación. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/especiales/enpecyt/2011/default.aspx>.
- ENPETAH. (2012). Encuesta sobre la Penetración de Televisión Abierta en los Hogares, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Inegi. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/especiales/enpetah/default.aspx>.





- ESIDET. (2012). Encuesta Sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico, Conacyt-Inegi. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/accesomicrodatos/esidet/default.aspx>.
- ESOMAR. (1989). Cómo Interpretar y Publicar los Resultados de las Encuestas. Guía para profesionales de los medios de comunicación. <http://www.aedemo.es/aedemo3/pdf/resultado-encuestas.pdf>.
- EUROBARÓMETRO. (2011) 282 - La Investigación Científica en los Medios de Comunicación. http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_282_sum_es.pdf.
- IBOPE. (2011), Top Ten" (histórico), rating de las televisoras mexicanas <http://www.ibope.com.mx> "marzo 2011. www.ibope.com.mx.
- INEE. (2012). México en Pisa 2012. <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/C/1125/P1C1125.pdf>.
- _____. (2013). Panorama Educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/B/112/P1B112.pdf>.
- _____. (2014), *El derecho a una educación de calidad, informe 2014*. <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/D/239/P1D239.pdf>.
- INEGI. [http://www.itesm.mx/wps/wcm/connect/snc/portal+informativo/opinion+y+analisis/firmas/dr.+octavio+islas+carmona/op\(21ago\)octavioislas](http://www.itesm.mx/wps/wcm/connect/snc/portal+informativo/opinion+y+analisis/firmas/dr.+octavio+islas+carmona/op(21ago)octavioislas).
- Senado de la República. (2015). Boletín 577, jueves 16 abril 2015. <http://comunicacion.senado.gob.mx/index.php/informacion/boletines/20210-senado-aprueba-reforma-que-impulsa-intercambio-tecnologico-entre-empresas-e-instituciones-publicas.html>.
- LCYT. (2014). *Ley de Ciencia y Tecnología*. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/doc/242.doc>.
- LGE. (2014). *Ley General de Educación*. https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/3f9a47cc-efd9-4724-83e4-0bb4884af388/ley_general_educacion.pdf.
- Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos. (2014). http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/240_140714.pdf.
- OCDE. (2007). Pisa 2006: Science Competencies for Tomorrow's World Executive Summary. <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2006/39725224.pdf>.
- _____. (2012). Revisiones de la OCDE sobre la Evaluación en Educación. <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/C/231/P1C231.pdf>.
- _____. (2013). *Pisa 2012 Results: What Students Know and Can Do: Student Performance in Mathematics, Reading and Science*. Vol. I. París: OECD Publishing. <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-volume-1.pdf>.
- _____. (2014). Panorama de la educación 2014: Indicadores de la OCDE. <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/indicadores-educativos/panorama2014/panorama-de-la-educacion-2014informe-espanol-05-sep-.pdf?documentId=0901e72b81a722ac>.
- _____. (2015) Estudios Económicos de la OCDE, México. Visión General. <http://www.oecd.org/economy/surveys/Mexico-Overview-2015%20Spanish.pdf>.
- _____. (2015 b), Main Science and Technology Indicators Database, 2014-1.
- SEP. (2014). Reportes Indicadores Educativos, Sistema Nacional de Información Estadística Educativa, Secretaría de Educación Pública. http://www.snie.sep.gob.mx/descargas/indicadores/reporte_indicadores_educativos_sep.xls

SIGLAS

AGEB	Área geoestadística básica
AARM	Asociación Americana sobre Retardo Mental
AIIMS	Informe sobre los Sistemas de Salud Mental en América Latina y el Caribe
AINES	Antiinflamatorios no esteroideos
APS	Atención primaria en salud
AVD	Actividades de la vida diaria
Causes	Catálogo Universal de Servicios Esenciales de Salud
Cenaprece	Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades
CIDDM	Clasificación Internacional de las Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías
CIF	Clasificación internacional del funcionamiento
Coneval	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
Consame	Consejo Nacional de Salud Mental
CV	Calidad de vida
CVRS	Calidad de vida relacionada con la salud
DESCA	Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas
DGED	Dirección General de Evaluación del Desempeño
DGIS	Dirección General de Información en Salud
DM	Discapacidad motriz
DSM	Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales
ENA	Encuesta Nacional de Adicciones
Enasem	Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento
ENEP	Encuesta Nacional de Epidemiología y Psiquiatría
ENIGH	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares
Ensanut	Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
ENT	Enfermedades no transmisibles
FIM	Escala de Independencia Funcional
FM	Facultad de Medicina
IDH	Índice de desarrollo humano
IJJ	Instituto de Investigaciones Jurídicas
IESM-OMS	Informe sobre el Sistema de Salud Mental en México
IMC	Índice de masa corporal
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía





ISSEMYM	Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
MICS	Encuesta de Aglomerados de Indicadores Múltiples
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OPS	Organización Panamericana de la Salud
Pemex	Petróleos Mexicanos
Prevenimss	Programas Integrales de Salud del IMSS
Prevenisste	Programas Integrales de Salud del ISSSTE
Sedesa	Servicios de Salud
Sedena	Secretaría de la Defensa Nacional
Semar	Secretaría de Marina Armada de México
Sesa	Servicios Estatales de Salud
Sida	Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida
Sinais	Sistema Nacional de Información en Salud
SMNG	Seguro Médico para una Nueva Generación
SPSS	Sistema de Protección Social en Salud
Ssa	Secretaría de Salud
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UPEIS	Unidad de Proyectos Especiales de Investigación Sociomédica
VIH	Virus de la Inmunodeficiencia Humana
WHODASII	World Health Organization Assessment Schedule II
WHOQOL	World Health Organization Quality of Life

ÍNDICE DE GRÁFICAS

CAPÍTULO 1

Gráfica 1 GFCYT y GIDE como porcentaje del PIB, 1971-2013	34
Gráfica 2 GIDE como porcentaje del PIB en varios países, 2012	35
Gráfica 3 Investigadores por cada 1 000 de la PEA en varios países, 2012	36
Gráfica 4 Empresas que desarrollaron productos o procesos (nuevos o significativamente mejorados) desglosadas por el tipo de vinculación que utilizaron, 2010-2011	38

155



CAPÍTULO 2

Gráfica 1 1. ¿Podría decirme, por favor, tres palabras que asocie con la palabra <i>ciencia</i> ?	48
Gráfica 2 1. ¿Podría decirme, por favor, tres palabras que asocie con la palabra <i>ciencia</i> ?	49
Gráfica 3 16. En una escala de calificación como en la escuela, en donde cero es nada y 10 es mucho, ¿qué tantos conocimientos diría que tiene usted sobre <i>ciencia</i> ?	51
Gráfica 4 37. Dígame por favor, ¿qué tan fácil o difícil es para usted entender lo que se dice sobre los siguientes temas? Vs. 38. Y qué tanto interés tiene usted en...	54
Gráfica 5 11. ¿Qué tanto se interesa en la ciencia o en asuntos que tienen que ver con la <i>ciencia</i> ?	59
Gráfica 6 12. ¿Qué tan seguido acostumbras leer, ver, o escuchar noticias o programas sobre ciencia o asuntos científicos?	60
Gráfica 7 25. Usted, ¿lee libros sobre <i>tecnología</i> ?	64



Gráfica 8	
7. ¿Para qué utiliza internet principalmente?	66
Gráfica 9	
41. En una escala de calificación del 0 al 10, como en la escuela, donde cero significa “muy malo” y 10 “muy bueno”, en términos generales, ¿cómo califica al sistema educativo en nuestro país? Y 42. Y utilizando esa misma escala, ¿qué tan buena o mala diría usted que es la calidad de la enseñanza de las ciencias en:	70
Gráfica 10	
18. ¿Qué tan útil es (ha sido) para usted el conocimiento científico que adquirió (adquiere) en la escuela?	71
Gráfica 11	
9. ¿Por cuál medio de comunicación lee, observa o escucha noticias de ciencia?	72
Gráfica 12	
21. ¿Qué tan útil le ha sido la información científica que adquirió (adquiere) fuera de la escuela?	75
Gráfica 13	
14. Además de la escuela, ¿en qué lugares escucha hablar más sobre ciencia?	79
Gráfica 14	
19. ¿Ha adquirido alguna información científica fuera de la escuela?	80
Gráfica 15	
20. Y me puede decir, principalmente, ¿dónde adquirió esa información?	81
Gráfica 16	
36. ¿Qué tan importante es para usted el conocimiento científico?	86
Gráfica 17	
De las siguientes afirmaciones, ¿con cuál se identifica usted?	88
Gráfica 18	
Voy a leer algunas afirmaciones como las que usted podría encontrar en un periódico o revista. Para cada una de ellas, dígame por favor, si está muy de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo o muy en desacuerdo	89
Gráfica 19	
34. Para usted, ¿qué tanto ha contribuido la ciencia mexicana a solucionar los problemas del país?	91
Gráfica 20	
35. ¿A usted le gustaría realizar actividades relacionadas con la ciencia?	94
Gráfica 21	
50. Indíqueme por favor qué tanta confianza tiene a la investigación que se realiza en las siguientes disciplinas	95
Gráfica 22	
31. En una calificación del 0 al 10, como en la escuela, donde 0 es nada y 10 es mucho, ¿qué tanta confianza tiene usted a los siguientes tipos de personas?	97
Gráfica 23	
33. En su opinión, ¿qué tan comprometidos están los científicos mexicanos con la sociedad?	101

Gráfica 24	Áreas de especialización y número de proyectos por área, seleccionados de las Agendas Estatales de Innovación	104
Gráfica 25	Resultados de la Agenda ciudadana de CTI	106
Gráfica 26	46. Por lo que usted piensa, ¿cuáles problemas considera que la ciencia debería contribuir a resolver en los próximos cinco años en México?	107

CAPÍTULO 3

Gráfica 1	2. Ahora le voy a pedir que me diga, por favor, tres palabras que asocie con la palabra "tecnología"	115
Gráfica 2	17. En una escala de calificación como en la escuela, en donde cero es nada y 10 es mucho, ¿qué tantos conocimientos diría que tiene usted sobre tecnología?	117
Gráfica 3	53. ¿Conoce alguna tecnología desarrollada por mexicanos?	118
Gráfica 4	22. ¿Qué tanto se interesa en la tecnología?	119
Gráfica 5	43. ¿Le gustaría realizar actividades relacionadas con la tecnología?	120
Gráfica 6	23. ¿Qué tan seguido acostumbra leer, ver o escuchar noticias o programas sobre tecnología? (Siempre, nunca)	122
Gráfica 7	24. ¿Cómo se informa principalmente de noticias de tecnología?	123
Gráfica 8	27. ¿Qué tan útiles han sido para usted los conocimientos sobre tecnología que adquirió o adquiere en la escuela?	125
Gráfica 9	28. ¿Ha adquirido alguna información sobre tecnología fuera de la escuela?	126
Gráfica 10	29. Y me puede decir, principalmente, dónde adquirió esa información	127
Gráfica 11	30. ¿Qué tan útil le ha sido la información sobre tecnología que adquirió o adquiere fuera de la escuela?	129
Gráfica 12	52. ¿Qué tan importante es para México generar tecnología propia?	130
Gráfica 13	57. ¿Qué tan eficiente considera usted que es la utilización de la tecnología en México?	132



Gráfica 14

58. ¿Qué tanto apoyo considera usted que se da al desarrollo de la tecnología en el país?

133

Gráfica 15

47. De igual forma, ¿cuáles problemas considera usted que la tecnología debiera contribuir a resolver en los próximos cinco años en México?

134



ÍNDICE DE CUADROS

CAPÍTULO 2

159



Cuadro 1	
1. ¿Podría decirme, por favor, tres palabras que asocie con la palabra <i>ciencia</i> ?	46
Cuadro 2	
37. Dígame por favor, ¿qué tan fácil o difícil es para usted entender lo que se dice sobre los siguientes temas?	52
Cuadro 3	
38. Y qué tanto interés tiene usted en...	53
Cuadro 4	
45. Ahora dígame por favor, ¿qué tan de acuerdo o desacuerdo está usted con los siguientes enunciados?	58
Cuadro 5	
3. ¿En su casa hay libros de...?:	62
Cuadro 6	
39. Ahora le voy a pedir por favor que me diga, ¿qué tan de acuerdo o en desacuerdo está usted con los siguientes enunciados?	92
Cuadro 7	
31. En una calificación del 0 al 10, como en la escuela, donde 0 es nada y 10 es mucho, ¿qué tanta confianza tiene usted a los siguientes tipos de personas?	98
Cuadro 8	
31. En una calificación del 0 al 10, como en la escuela, donde 0 es nada y 10 es mucho, ¿qué tanta confianza tiene usted a los siguientes tipos de personas?	99
Cuadro 9	
32. Y dígame, ¿qué tan de acuerdo o en desacuerdo está con las siguientes frases?	100
Cuadro 10	
40. Indique qué tan de acuerdo o en desacuerdo está con los siguientes enunciados	102
Cuadro 11	
Perspectivas desarrolladas para el proyecto (Hacia dónde va la ciencia en México)	105
Cuadro 12	
48. Indique para cada una de las necesidades ¿qué es más importante para mejorar la situación?	109



Cuadro 13 49. Dígame por favor, ¿qué tan de acuerdo o en desacuerdo está con las siguientes afirmaciones?	111
---	-----

CAPÍTULO 3

Cuadro 1 Ahora le voy a pedir que me diga, por favor, tres palabras que asocie con la palabra "tecnología"	114
--	-----

Cuadro 2 44. ¿Para usted qué tan importante es la tecnología para...?	131
---	-----

Cuadro 3 Resultados finales Agenda Ciudadana de CTI vs. Los mexicanos vistos por sí mismos	136
--	-----

Cuadro 4 48. Indique para cada una de las necesidades ¿qué es más importante para mejorar la situación?	137
---	-----

Cuadro 5 51. Por favor indíqueme, ¿qué tan de acuerdo o desacuerdo está con los siguientes enunciados?	139
--	-----

DISEÑO MUESTRAL

LOS MEXICANOS VISTOS POR SÍ MISMOS

LOS GRANDES TEMAS NACIONALES

161



INTRODUCCIÓN

La colección *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales* dibuja un panorama extenso del país, en textos en los que convergen la teoría, el contexto actual y la voz de mujeres y hombres. Para ello se recurrió a la aplicación de 25 encuestas en vivienda de 1 200 casos cada una, a personas de 15 años y más distribuidas en todo el país. Las encuestas levantadas para la colección fueron las siguientes:

1. Encuesta Nacional de Corrupción y Cultura de la Legalidad
2. Encuesta Nacional de Cultura, Lectura y Deporte
3. Encuesta Nacional de Derechos Humanos, Discriminación y Grupos Vulnerables
4. Encuesta Nacional de Familia
5. Encuesta Nacional de Salud
6. Encuesta Nacional de Seguridad Pública
7. Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte



8. Encuesta Nacional de Pobreza
9. Encuesta Nacional de Migración
10. Encuesta Nacional de Género
11. Encuesta Nacional de Globalización
12. Encuesta Nacional de Niños, Adolescentes y Jóvenes
13. Encuesta Nacional sobre las Condiciones de Habitabilidad de la Vivienda
14. Encuesta Nacional de Envejecimiento
15. Encuesta Nacional de Religión, Secularización y Laicidad
16. Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología
17. Encuesta Nacional de Educación
18. Encuesta Nacional de Economía y Empleo
19. Encuesta Nacional de Indígenas
20. Encuesta Nacional de Justicia
21. Encuesta Nacional de Sociedad de la Información
22. Encuesta Nacional de Medio Ambiente
23. Encuesta Nacional de Federalismo
24. Encuesta Nacional de Identidad y Valores
25. Encuesta Nacional de Cultura Política

Cada encuesta contiene un diseño muestral que permite la sistematización de la información y la inferencia de los resultados en el ámbito nacional.

El objetivo de este apartado es dar a conocer la metodología asociada al diseño muestral general de la investigación. El primer apartado describe las fuentes de información utilizadas al seleccionar a los informantes para cada una de las etapas del muestreo. Posteriormente, se describe el diseño general que se implementó para las 25 encuestas. Por último, se presenta el procedimiento para obtener el tamaño de la muestra, así como el cálculo de las probabilidades de selección, los factores de expansión y su ajuste por variables sociodemográficas.

LA MUESTRA Y SUS ELEMENTOS

Con el fin de realizar cada una de las encuestas, se propuso la elaboración de distintas muestras en el país, una por cada tema de la investigación, siguiendo un diseño muestral similar en cuanto a la estratificación de la población y al esquema de selección. La selección de individuos dentro de una muestra es independiente de la selección de individuos en cualquier otra muestra de la investigación.

MARCO MUESTRAL

Se utilizó el programa Mapa Digital de México versión 6.0.1 y SCINCE 2010 versión 1.0.2 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para obtener la georreferenciación de todas las entidades del país, así como los datos de población desagregados en el ámbito de localidad¹ y de Área Geoestadística Básica (AGEB)² urbana.

PERIODO DE LEVANTAMIENTO

El periodo de levantamiento de las encuestas fue de octubre a noviembre de 2014.

POBLACIÓN OBJETIVO

Para esta investigación, la población objetivo la constituyeron todos los habitantes de 15 años o más. A cada habitante seleccionado en la muestra se le aplicó un cuestionario de opinión que recopila diversas opiniones y actitudes sobre uno de los temas dentro de la investigación.

¹ Localidad. El INEGI lo define como todo lugar ocupado con una o más viviendas y reconocido por un nombre dado por la ley o la costumbre.

² Área Geoestadística Básica: extensión territorial delimitada por el INEGI cuyos habitantes comparan características socioeconómicas parecidas.





ESTRATIFICACIÓN DEL PAÍS

Para fines de selección de la muestra, el país fue dividido tanto por regiones geográficas con características comunes como por tamaño de localidad. Las regiones se describen en el cuadro 1.

CUADRO 1

REGIONALIZACIÓN DEL PAÍS	
REGIÓN	ESTADOS DE LA REPÚBLICA
Centro	Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Tlaxcala
DF-Estado de México	Distrito Federal y Estado de México
Norte	Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nayarit, Nuevo León, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas
Sur	Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán

Diseño muestral *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales, 2014.*

De igual manera, el mapa 1 muestra la división del país por región.

MAPA 1



Dentro de cada región, de manera independiente, se estratificaron las localidades según su número de habitantes. Derivado de ello se establecieron cuatro estratos, los cuales se describen en el cuadro 2.

CUADRO 2

ESTRATIFICACIÓN POR TAMAÑO DE LOCALIDAD	
TIPO DE LOCALIDAD	TAMAÑO DE LA LOCALIDAD
I	Más de 100 000 habitantes
II	De 15 000 a 99 999 habitantes
III	De 2 500 a 14 999 habitantes
IV	2 499 habitantes o menos

Diseño muestral *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, 2014.

Con los criterios anteriores se obtuvieron 16 estratos para todo el país, tal y como se describen en el cuadro 3.

CUADRO 3

ESTRATOS GENERADOS POR REGIÓN Y TIPO DE LOCALIDAD			
ESTRATO	REGIÓN	TIPO DE LOCALIDAD	POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS*
1	Centro	I	9 145 749
2	Centro	II	4 683 034
3	Centro	III	4 279 203
4	Centro	IV	6 160 059
5	DF-Estado de México	I	13 165 701
6	DF-Estado de México	II	1 461 226
7	DF-Estado de México	III	1 698 166
8	DF-Estado de México	IV	1 313 940
9	Norte	I	12 333 646
10	Norte	II	2 468 751
11	Norte	III	1 720 733
12	Norte	IV	3 016 044
13	Sur	I	4 792 845
14	Sur	II	2 954 728
15	Sur	III	3 374 837
16	Sur	IV	6 863 440

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010.

Diseño muestral *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, 2014.





ESQUEMA DE SELECCIÓN

La selección de unidades de muestreo se realizó a través de etapas sucesivas y de manera independiente para cada estrato previamente definido.

- *De localidades.* La selección de localidades que pertenecen a una zona se realizó con probabilidad proporcional al tamaño (PPT) de la población de 15 años o más.
- *De AGEBS.* Se seleccionaron dos AGEBS dentro de cada localidad de tamaños I, II y III, con probabilidad proporcional al tamaño de la población de la AGEB con remplazo. En el caso de las localidades con tamaño poblacional menor a 2500, no se consideró esta etapa, por lo que se pasó directamente a la selección de manzanas.
- *De manzanas.* Se seleccionaron tres manzanas³ para cada localidad y dicha selección se hizo de manera sistemática con arranque aleatorio (MSA).
- *De viviendas.* Se seleccionaron cuatro viviendas⁴ para cada manzana y dicha selección se hizo de forma sistemática, con arranque aleatorio.
- *De individuos.* Se seleccionó de manera aleatoria (MAS) a un individuo de 15 años o más dentro de la vivienda.

Derivado de dicho esquema se consideraron las siguientes unidades de muestreo:

- a) *Unidades primarias de muestreo (UPM):* en todos los estratos generados fueron las localidades.
- b) *Unidades secundarias de muestreo (USM):* en los estratos compuestos por los tipos de localidad I, II y III fueron las AGEB, mientras que en los estratos compuestos por el tipo de localidad IV fueron las manzanas.
- c) *Unidades terciarias de muestreo (UTM):* en los estratos compuestos por los tipos de localidad I, II y III fueron las manzanas, y en los estratos compuestos por el tipo de localidad IV fueron las viviendas.

³ Para el estrato sur-I se seleccionaron cuatro manzanas por AGEB.

⁴ Para el estrato centro-IV se seleccionaron cinco viviendas por manzana.



- d) *Unidades cuaternarias de muestreo (UCM)*: de igual manera, en los estratos compuestos por los tipos de localidad I, II y III fueron las viviendas y para los de tipo de localidad IV fueron los individuos que para estos estratos también se consideran como las unidades últimas de muestreo.
- e) *Unidades últimas de muestreo (UUM)*: dentro de los estratos por tipos de localidad I, II y III fueron los individuos de cada vivienda seleccionada.

El cuadro 4 indica el tamaño de muestra para cada estrato generado por región y tipo de localidad.

CUADRO 4

TAMAÑO DE MUESTRA PARA CADA ESTRATO		
REGIÓN	TIPO DE LOCALIDAD	TAMAÑO DE MUESTRA
Centro	I	144
Centro	II	72
Centro	III	72
Centro	IV	60
DF-Estado de México	I	192
DF-Estado de México	II	48
DF-Estado de México	III	48
DF-Estado de México	IV	24
Norte	I	192
Norte	II	48
Norte	III	24
Norte	IV	48
Sur	I	96
Sur	II	48
Sur	III	48
Sur	IV	36

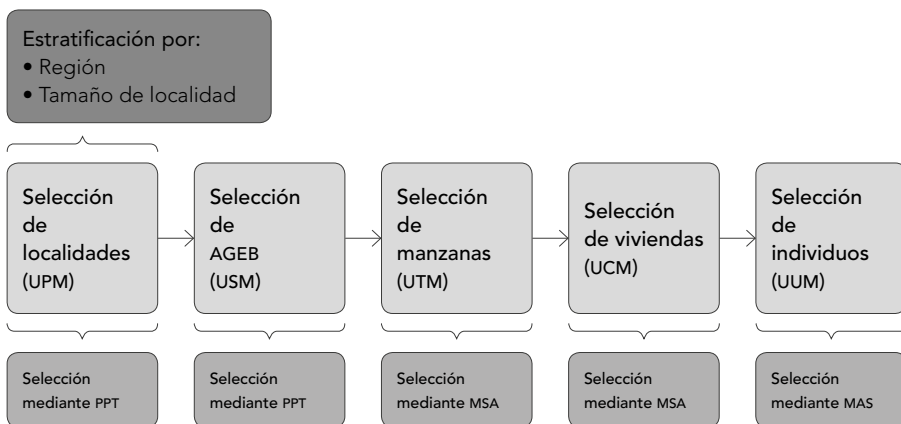
Diseño muestral *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales*, 2014.



Con fines prácticos, la gráfica 1 resume el esquema de selección descrito en los párrafos anteriores.

GRÁFICA 1

ESQUEMA DE SELECCIÓN UTILIZADO EN LAS 25 MUESTRAS



TAMAÑO DE MUESTRA

El tamaño de muestra obtenido para cada encuesta fue de 1200 casos y fue distribuido entre los diferentes estratos descritos anteriormente con el fin de generar una disminución de los márgenes de error estadísticos. Para determinarlo se consideró la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(z^2)(p)(1-p)(Deff)}{d^2(1-TNR)}$$

donde:

n = tamaño de la muestra;

z = valor en tablas de valores de probabilidad acumulada para la distribución normal estándar; este valor depende del nivel de confianza asignado $(1 - \alpha) * 100$ por ciento;

p = probabilidad de éxito del evento; se refiere a la probabilidad de éxito esperada. El más conservador de los valores se obtiene cuando $p = 0.5$;



d = diferencia entre el valor estimado y el valor poblacional;

TNR = tasa de no respuesta esperada;

$Deff$ = efecto de diseño por utilizar un muestreo diferente del muestreo aleatorio simple.

Considerando un efecto de diseño ($Deff$) de 2.00, una tasa de no respuesta inferior (TNR) a 10 por ciento y un margen de error (d) de 4.2 puntos porcentuales con un nivel de confianza de 95 por ciento, se calculó para cada encuesta un tamaño de muestra aproximado de 1 200 casos, resultando un total de 30 000 cuestionarios por las 25 encuestas.

CÁLCULO DE LOS PONDERADORES

Para obtener los ponderadores utilizados dentro del cálculo de los estimadores de los parámetros tanto en individuos como en viviendas se utiliza la probabilidad de selección de cada etapa del muestreo.

EL CASO DE LOS ESTRATOS COMPUESTOS POR EL TIPO DE LOCALIDAD I, II Y III

La probabilidad de selección del individuo n -ésimo que pertenece a la vivienda m manzana l , AGEB k , localidad j y estrato i se calcula de la siguiente forma:

$$P[x_{j,k,l,m,n}^i] = \frac{m_i N_j^i}{N^i} \frac{2N_{j,k}^i}{N_j^i} \frac{m_{i,j,k}}{I_{i,j,k}} \frac{m_{i,j,k,l}}{I_{i,j,k,l}} \frac{1}{I_{i,j,k,l,m}}$$

donde:

$x_{j,k,l,m,n}^i$ es el individuo n -ésimo que pertenece a la vivienda m , manzana l , AGEB k , localidad j y estrato i .

m_i es el número de localidades seleccionadas para el estrato i .

$m_{i,j,k}$ es el número de manzanas seleccionadas en la AGEB k , localidad j y estrato i .

$m_{i,j,k,l}$ es el número de viviendas seleccionadas en la manzana l , AGEB k , localidad j y estrato i .



N^i es la población total de personas de 15 años o más que habitan en el estrato i .

N_j^i es la población total de personas de 15 años o más que habitan en la localidad j y el estrato i .

$N_{j,k}^i$ es la población total de personas de 15 años o más que habitan en la AGEB urbana k , la localidad j y el estrato i .

$I_{i,j,k}$ es el número de manzanas existentes en la AGEB k , la localidad j y el estrato i .

$I_{i,j,k,l}$ es el número de viviendas en la manzana l , AGEB k , la localidad j y el estrato i .

$I_{i,j,k,l,m}$ es el número de individuos de 15 años o más que habitan la vivienda m , en la manzana l , la AGEB k , la localidad j y el estrato i .

El recíproco de la probabilidad de selección del individuo da el factor de expansión correspondiente, es decir:

$$F_{j,k,l,m,n}^i = \frac{1}{F[x_{j,k,l,m,n}^i]}$$

La probabilidad de selección de la vivienda m -ésima que pertenece a la manzana l , AGEB k , localidad j y estrato i se calcula de la siguiente forma:

$$P[x_{j,k,l,m}^i] = \frac{m_i N_j^i}{N^i} \frac{2N_{j,k}^i}{N_j^i} \frac{m_{i,j,k}}{I_{i,j,k}} \frac{m_{i,j,k,l}}{I_{i,j,k,l}}$$

Respecto al factor de expansión correspondiente, se obtiene de igual manera que el anterior, es decir:

$$F_{j,k,l,m}^i = \frac{1}{F[x_{j,k,l,m}^i]}$$

EL CASO DE LOS ESTRATOS COMPUESTOS POR EL TIPO DE LOCALIDAD IV

La probabilidad de selección del individuo n -ésimo que pertenece a la vivienda m , manzana l , localidad j y estrato i se calcula de la siguiente forma:



$$P[x_{j,l,m,n}^i] = \frac{m_i N_j^i}{N^i} \frac{m_{i,j}}{I_{i,j}} \frac{m_{i,j,l}}{I_{i,j,l}} \frac{1}{I_{i,j,l,m}}$$

donde:

$x_{j,l,m,n}^i$ es el individuo n -ésimo que pertenece a la vivienda m manzana l , localidad j y estrato i .

m_i es el número de localidades seleccionadas en el estrato i .

$m_{i,j}$ es el número de manzanas seleccionadas en la localidad j y el estrato i .

$m_{i,j,l}$ es el número de viviendas seleccionadas en la manzana l , localidad j y estrato i .

N_j^i es la población total de personas de 15 años o más que habitan en la localidad j y el estrato i .

N^i es la población total de personas de 15 años o más que habitan en el estrato i .

$I_{i,j}$ es el número de manzanas existentes en la localidad j y el estrato i .

$I_{i,j,l}$ es el número de viviendas en la manzana l , la localidad j y el estrato i .

$I_{i,j,l,m}$ es el número de individuos de 15 años o más que habitan la vivienda m , en la manzana l , localidad j y estrato i .

El recíproco de la probabilidad de selección del individuo da el factor de expansión correspondiente, es decir:

$$F_{j,l,m,n}^i = \frac{1}{P[x_{j,l,m,n}^i]}$$

La probabilidad de selección de la vivienda m -ésima que pertenece a la manzana l , localidad j y estrato i se calcula de la siguiente forma:

$$P[x_{j,l,m,n}^i] = \frac{m_i N_j^i}{N^i} \frac{m_{i,j}}{I_{i,j}} \frac{m_{i,j,l}}{I_{i,j,l}}$$

El recíproco de la probabilidad de selección de la vivienda da el factor de expansión correspondiente:

$$F_{j,l,m}^i = \frac{1}{P[x_{j,l,m}^i]}$$



AJUSTE DE LOS FACTORES DE EXPANSIÓN

Se calibraron los factores de expansión de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda de 2010 con base en la edad⁵ por decenios, sexo y región. Esto con el fin de que los datos puedan expandir a la población en las proporciones que se presentan en el país. Este ajuste se logra multiplicando el factor de expansión original por una constante (componente de ajuste) que permita alcanzar tal objetivo.

Sea $X_{r,s,e}$ el conjunto de individuos x_i de la muestra que pertenecen a la región del país r , grupo decenal e y sexo s . Defínase $f_1(x_{r,s,e}) = \sum_{x_i \in X_{r,s,e}} \frac{1}{P[x_i]}$ como la expansión total del conjunto $X_{r,s,e}$, es decir, la suma de los factores de expansión correspondientes a los individuos que pertenecen a la misma región, grupo decenal y sexo.

Sea ahora $g(x_{r,s,e}) = N_{r,s,e}$ la población total de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda de 2010 perteneciente a la región del r , grupo decenal e y sexo s . Con ello es posible calibrar cada factor de expansión de los individuos que componen la muestra. El factor de expansión ya corregido se calculó de la siguiente manera:

$$f_2(x_i) = \frac{g(X_{r,s,e})}{f_1(X_{r,s,e})} \frac{1}{P[x_i]}$$

$f_2(x_i)$ es el nuevo factor de expansión a utilizar del individuo i -ésimo de la muestra. Con ello se logra expandir los datos de la muestra al tamaño poblacional de cada uno de los nuevos estratos $X_{r,s,e}$:

$$\sum_{x_i \in X_{r,s,e}} f_2(x_i) = \sum_{x_i \in X_{r,s,e}} \frac{g(X_{r,s,e})}{f_1(X_{r,s,e})} \frac{1}{P[x_i]} = \frac{g(X_{r,s,e})}{f_1(X_{r,s,e})} \sum_{x_i \in X_{r,s,e}} \frac{1}{P[x_i]} = \frac{g(X_{r,s,e})}{f_1(X_{r,s,e})} f_1(X_{r,s,e}) = g(X_{r,s,e}) = N_{r,s,e}$$

⁵ El número de individuos cuya edad no fue especificada dentro del censo se distribuyó uniformemente dentro de los demás rangos de edades.

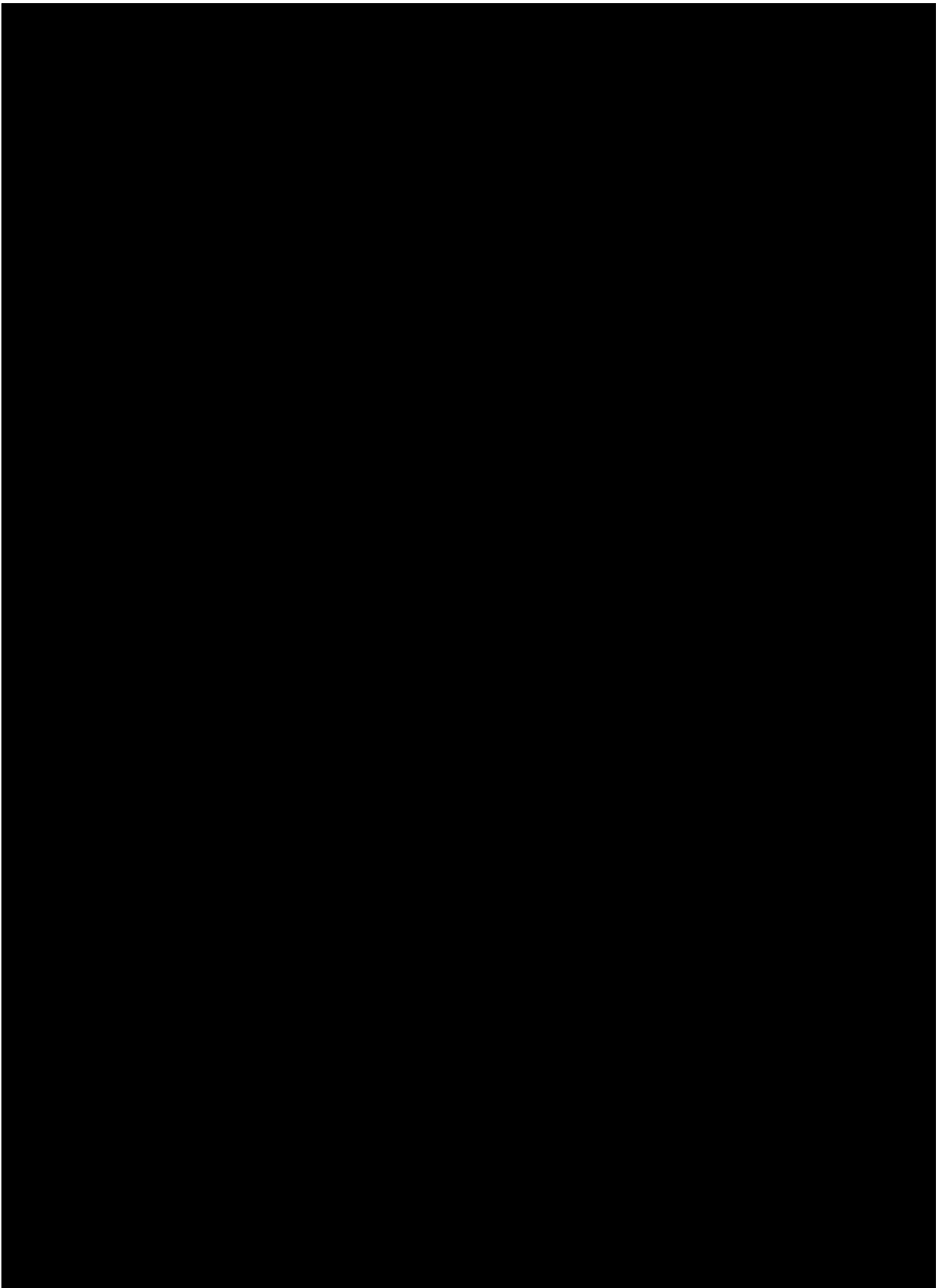


Diseño de portada e interiores
Rocío Mireles y Bruno Contreras

Formación
Juliana Porras

**Ciencia y tecnología:
una mirada ciudadana**
Encuesta Nacional de Ciencia
y Tecnología

La versión preliminar de este libro, que está siendo editado por la Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, se imprimió en los talleres de Ultra Digital Press, S. A. de C. V., Centeno núm. 195-3, Col. Valle del Sur, Delegación Iztapalapa, C. P. 09819, México, D. F. El tiro consta de 10 ejemplares en impresión digital sobre papel Book Cream de 60 g. Para su composición se utilizaron tipos Avenir LT de 9, 10, 12 y 18 puntos.



www.losmexicanos.unam.mx

La colección *Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales* recoge las voces de la sociedad a través de 25 encuestas nacionales interpretadas por especialistas para obtener una visión integral de las transformaciones del país al inicio del siglo XXI.

Este libro recoge lo que pensamos los mexicanos sobre la ciencia y la tecnología. Se documentan percepciones, asociaciones, valoración, confianza y conocimiento. También se describe el panorama general de la ciencia y la tecnología, cómo se ha conformado su entramado institucional y los problemas que nuestro país enfrenta en estos temas.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS