

# Percepción pública sobre ciencia y tecnología en México: Una aproximación

Ángeles Ortiz Espinoza

Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Estudios del Desarrollo

angeles.ortiz.espinoza@gmail.com

**Resumen:** Se considera el avance en ciencia y tecnología es un indicador del nivel de desarrollo de los países y regiones, más aun, se asume que la sociedad civil legitima esta idea con una percepción optimista hacia al avance tecnológico. A través de un análisis estadístico descriptivo de varias encuestas que revisan la percepción pública sobre la tecnología, el presente texto hace un estudio exploratorio sobre la opinión pública con respecto a estos temas en los que se observa la idea generalizada de que la ciencia es neutral y que el mayor impulsor del desarrollo científico ha de ser el Estado, además, destaca el nivel de confianza hacia los científicos e investigadores en comparación con otras profesiones.

**Palabras clave:** Ciencia y tecnología, percepción pública, tecnologías de información.

**Abstract:** Progress in science and technology is considered an indicator of countries and regions' level of development, furthermore, it is assumed that civil society legitimizes this idea with an optimistic perception towards technological progress. Through a descriptive statistical analysis of several surveys that review public perception on technology, this text makes an exploratory study of public opinion regarding these issues in which the generalized idea that science is neutral and that the greatest driver of scientific development must be the State, in addition, it highlights the level of trust towards scientists and researchers compared to other professions.

**Keywords:** Science and technology, public perception, information technologies.

## 1. Introducción

La mayoría de los elementos relacionados a las TIC y las TI4.0 tiene una intrínseca relación con el uso de Internet; Big Data, el cómputo en la nube y por supuesto el IoT requieren de la conexión a la red para poder ejecutarse. En este sentido, la capacidad de conexión es un importante indicador de la posibilidad de acceso de la población a las nuevas tecnologías.

De acuerdo a información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) el 49.4% de los hogares mexicanos cuenta con computadora, mientras que un 52.9 de los mismos tiene acceso a Internet, más aún, el 65.8% de la población de más de seis años es usuaria de Internet [1]. Casi dos terceras partes de la población en México tiene la capacidad de insertarse en alguna de las herramientas tecnológicas de las que provee la cuarta revolución industrial y que la brecha digital podría no ser un factor de aislamiento o reticencia hacia las nuevas tecnologías. Sin embargo, más allá de la posibilidad de acceso a Internet, es importante conocer cuáles son los usos de estas tecnologías, así como el entendimiento que se tiene de las mismas, siendo esto último el objetivo de este trabajo.

## 2. Marco teórico

### 2.1 El Estado como facilitador de la ciencia

Poulantzas sostiene que la función del Estado no puede ser la misma hacia cada una de las clases. Si bien para las clases dominantes trabaja para que se mantengan organizadas a fin de

conservar el proceso productivo; para las dominadas, una de las funciones estatales es impedir que se organicen y así preservar el orden social; esto forzosamente implica ciertas concesiones por parte del Estado y de las clases dominantes en favor de las clases dominadas para que éstas no se rebelen: la educación, el acceso a la información, y la infraestructura dada para obtener calificaciones necesarias en la industria, ejemplifican algunas de esas concesiones: equilibrio inestable de compromisos [2].

De lo anterior se puede inferir que el conocimiento tiene cierta tendencia a democratizarse, sin embargo, esto es parcial. Si bien el Estado ha generado políticas públicas para propiciar el acceso a la educación y a la capacitación, así como estrategias para la generación de conocimientos científicos, se ha visto que estos regularmente van encaminados hacia la mejora en los procesos productivos y rara vez se generan para mejorar las condiciones de vida, aunque las políticas públicas impulsadas a fin de generar conocimiento y especialización dan la impresión de favorecer la reducción de desigualdades sociales, esto es sólo en apariencia: la participación del Estado que, a nivel superficial, se desarrolla para disminuir diferencias sociales trae consigo una atenuación del conflicto y, por ende, la paz social; condiciones básicas para que el mercado se desarrolle. Es menester reconocer cuales son las formas estatales para regular los saberes científicos entre unas clases y otras; aunque en determinadas circunstancias se producen las herramientas para generar cierto grado de socialización del conocimiento, el Estado también interfiere para limitar su generación y distribución bajo algunas acepciones.

## 2.2 La ciencia como ideología

La generación del desarrollo tecnológico implica el aumento de la productividad, por ende, un aumento del plusvalor, luego, una mayor explotación de los trabajadores. En este sentido, es necesario que las clases no dominantes tengan una perspectiva optimista hacia el desarrollo tecnológico para subordinarse e interesarse por el mismo. Aquí interviene una de las principales funciones del Estado para mantener cierta estabilidad del sistema de producción capitalista: la participación de la ideología como forma de asimilación del pensamiento imperante.

Gramsci [3] define hegemonía como la dirección cultural e ideológica de la sociedad, más aún, el aspecto esencial de la hegemonía de la clase dirigente reside en el monopolio intelectual que ejercen. Siendo así, podría decirse que la perspectiva de la ciencia como un impulsor inherente al desarrollo es una idea impuesta por la clase dominante a fin de legitimar ideológicamente la innovación científica como motor del desarrollo. Destaca el concepto gramsciano de bloque histórico entendido como la combinación de la estructura y la ideología. En el caso del desarrollo tecnológico esto se observa con la creación de políticas y programas educativos emparejado a la creación de infraestructura para beneficiar el avance científico entendido como desarrollo, para este fin se lleva a la práctica lo que el autor define como dictadura: la ejecución de las funciones de dirección, educación y dominación por parte de una clase social; la empresarial.

Siguiendo la misma línea, Poulantzas [2] argumenta que la función de la ideología en el aparato estatal es una forma de legitimación de la acción política; funciona para validarla y como elemento que cohesiona la estructura y la superestructura; la ciencia aparecería como un mecanismo de la ideología que busca ser asimilada por las clases dominantes y aceptada como técnica por las clases dominadas: la ideología está contenida en el avance científico; de nuevo encontramos que la ciencia y la tecnología no son neutrales.

De lo anterior se puede concluir que el interés por el desarrollo científico y tecnológico está estrechamente vinculado con la movilización de la ideología, y la ciencia como su herramienta, proyectada por las clases dominantes y el aparato estatal para legitimarla como inherente al desarrollo. Aunque la ideología venga de las clases dominantes, es a través del Estado que ésta se difunde.

## 3. Materiales y Método

En los siguientes apartados se exponen algunos indicadores a nivel descriptivo que contribuyen al diagnóstico sobre la percepción social y el reconocimiento de las TIC y las TI4.0 por la sociedad mexicana. Los datos presentados se obtuvieron de las siguientes fuentes y bases de datos:

- Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares [1].
- Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología [4].
- Banco de indicadores del Banco Mundial [5].

## 4. Resultados

### 4.1 Uso de Internet y Tecnologías

La Endutih [1] muestra algunas tendencias importantes en lo que respecta al uso de Internet. En el periodo que comprende de 2015 a 2018 se observa que en general existe una tendencia al alza en cada uno de los usos de Internet considerados en la encuesta, sin embargo, es destacable el incremento que presentan los rubros de: entretenimiento, educación y capacitación, y descarga de software con un aumento de 19.1, 26.9 y 18.7 puntos porcentuales respectivamente. Por el contrario, la única área en la que se percibe un ligero decremento es en la obtención de información, que bajo 1.8 puntos porcentuales en 2018 en comparación con 2015 (ver tabla 1).

Si bien el uso de Internet como medio de comunicación y forma de entretenimiento sigue siendo el de mayor presencia, indudablemente destaca que la educación y capacitación en línea es una importante área de oportunidad para la generación de recursos humanos especializados. La Ley Federal del Trabajo señala la obligatoriedad de capacitación de personal por parte de las empresas públicas y privadas, sin embargo, está no se lleva a cabo necesariamente dentro del horario laboral lo que resulta inconveniente para algunos sectores sociales como, por ejemplo, las mujeres jefas de familia con doble jornada. En este caso, la capacitación a distancia es un recurso del que se podría disponer a fin de facilitar y satisfacer las disposiciones oficiales para el crecimiento profesional de este sector de la población.

### 4.2 Percepción y entendimiento de la ciencia y tecnología

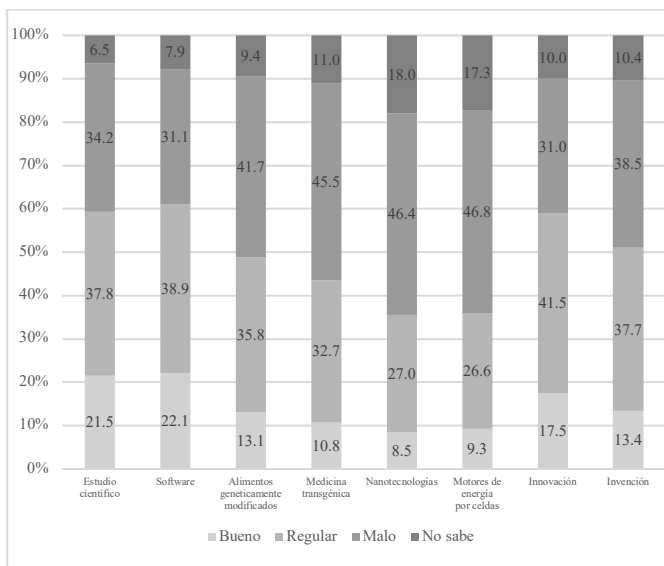
Se ha visto, la capacitación es uno de los principales temas de interés en lo que respecta a la implantación de la Industria 4.0 y las TIC. Según la Enpecyt [4] la mayoría de los adultos mayores de 18 años han cursado disciplinas físico matemáticas o relacionadas con las áreas de las llamadas ciencias duras. Sin embargo, sólo alrededor del 30% de los encuestados declararon estar interesados en profesiones relacionadas con el avance del conocimiento científico, más aún, los entrevistados declaran tener poco conocimiento acerca de innovaciones tecnológicas: sólo el 8.3% de los encuestados afirma tener conocimiento de que la empresa donde trabaja realiza alguna investigación científica o tecnológica. En este punto, es importante considerar que la existencia de cláusulas de confidencialidad en las empresas dificulta el informar sobre estas innovaciones o investigaciones.

Por otra parte, más allá del acceso a materias y capacitación relacionadas con áreas científicas relevantes, el nivel de comprensión sobre algunos conceptos y términos vinculados a las TIC y las TI4.0 es bastante limitado. En cuatro de los ocho conceptos incluidos en la Enpecyt [4], más de la mitad de los encuestados declara tener una comprensión mala o nula sobre los mismos; resaltando que estos últimos son nombres de tecnologías específicas relacionadas con las TI4.0. Por el contrario, los cuatro conceptos con los que la población está más familiarizada, refieren a preceptos generales involucrados en la generación de nuevas tecnologías como lo son la innovación o los estudios científicos (ver figura 1).

**Tabla 1.** Principales usos de Internet (porcentaje)

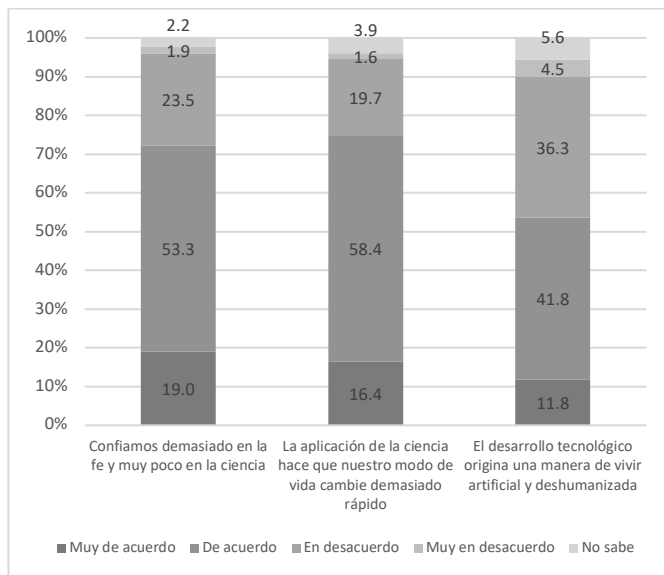
	2015	2016	2017	2018
Obtener información	88.7	84.5	96.9	86.9
Comunicarse	84.1	88.9	90.0	90.3
Entretenimiento	71.4	80.1	91.4	90.5
Educación/ capacitación	56.6	51.8	70.9	83.6
Redes sociales	71.5	75.8	76.6	77.8
Operaciones bancarias	9.3	9.9	12.9	15.4
Interactuar con el gobierno	20.8	22.2	28.0	31.0
Contenidos audiovisuales	76.6	81.9	78.1	78.1
Descargar software	31.2	30.1	50.2	49.2
Comprar productos	9.7	15.9	16.6	19.7
Leer periódicos, revistas o libros	42.9	45.3	49.4	48.7
Servicios en la nube	NA	NA	15.7	17.1
Ventas por Internet	NA	NA	8.1	9.4

Fuente: elaboración propia con base en la Endutih, 2017



**Fig. 1.** Nivel de comprensión de conceptos (porcentaje). Elaboración propia con base en la Endutih, 2017

Lo anterior indica una falta de profundidad en lo que respecta a las innovaciones tecnológicas. Esta falta de comprensión sobre a qué hacen referencia ciertos términos, necesariamente deriva en el desconocimiento de los potenciales daños o beneficios que trae consigo el uso de ciertas herramientas tecnológicas.



**Fig. 2.** Percepción sobre ciencia y desarrollo tecnológico (porcentaje). Elaboración propia con base en la Endutih, 2017.

Por su parte, en la figura 2 se puede apreciar que poco más del 70% de los entrevistados está de acuerdo o muy de acuerdo en que se confía más en la fe que en la ciencia. Esta declaración es muy relevante sobre todo en cuanto a sus repercusiones de política pública, pues de acuerdo a estas declaraciones, la ciencia está por debajo de la las creencias populares en cuanto a credibilidad lo que podría suponer cierto grado de deslegitimación de argumentos científicos para la elaboración y formulación de políticas públicas

La figura 2 también muestra cierta reticencia al cambio y una percepción negativa con respecto al desarrollo tecnológico. Cerca del 75% de los entrevistados coinciden en que el avance científico provoca cambios abruptos en la forma de vida de las personas. Lo anterior sugiere que la sociedad percibe una falta de adaptabilidad y adecuación ante los cambios provenientes del desarrollo tecnológico, más aun, poco más del 50% de la población expresa abiertamente sus pensamientos negativos hacia los mismos al declarar que la tecnología deshumaniza. En este punto se expresa la aversión y la desconfianza que puede provocar la tecnología en secciones importantes de la sociedad.

En contraste, la población entrevistada no considera a los hacedores de la ciencia, es decir, a los científicos, como directamente responsables de los posibles efectos indeseables que generen los avances tecnológicos, más sí considera que el gobierno debería hacerse responsable de favorecer un actuar ético de la comunidad científica sin interferir en el ejercicio de su profesión (tabla 2). En este mismo sentido, la figura 3 nos muestra que las profesiones relacionadas con la ciencia y la tecnología tienen una calificación superior al promedio de evaluación que se tiene para las profesiones consideradas en la encuesta.

De lo anterior podemos inferir que, si bien la percepción de la sociedad expresa cierto grado de recelo hacia la tecnología, éste se da hacia la tecnología per se y no hacia las personas involucradas en su desarrollo e implementación. Pareciese que la población tiende a eximir a la comunidad científica de responsabilidad y se

la otorga al gobierno y a la tecnología en sí misma sobre todo en lo que respecta a sus posibles consecuencias adversas.

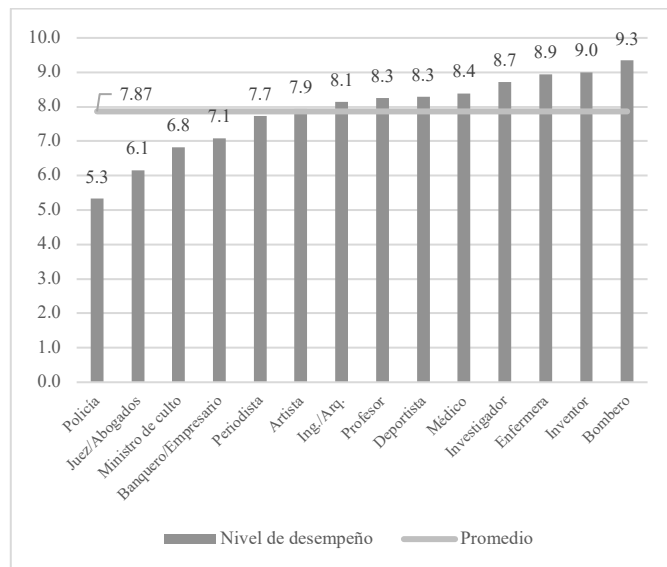
La falta de gasto en ciencia y tecnología indica la poca priorización del tema en la agenda pública, lo que ocurre en la mayoría de los países de América Latina. En la figura 4 vemos que el promedio de gasto en investigación y desarrollo con respecto al PIB en la región es de 0.4%; México se encuentra por encima de la media y es uno de los cuatro países latinoamericanos que más invierten en investigación. Pero la percepción pública en este tema destaca la importancia de una mayor inversión gubernamental, así como la necesidad de generar mayores incentivos para la producción científica y para que esta producción genere recursos al país (tablas 3 y 4).

Si bien se observa que la población ve la necesidad de exigir al gobierno una mayor participación en la generación de ciencia y tecnología, es preciso tomar en cuenta que, tal como lo muestra la figura 5, los políticos y el gobierno son los que presentan índices de confianza más bajos, al contrario de aquellos pertenecientes a la comunidad científica y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) quienes están en el extremo opuesto siendo las instituciones que presentan un mayor nivel de confianza. En este sentido, es importante considerar la posible afectación de la poca confianza que se tiene en el gobierno y las instituciones públicas en la percepción sobre el trabajo de los científicos e investigadores si la sociedad percibiera una mayor vinculación entre ambos.

**Tabla 2.** Percepción sobre afirmaciones acerca del papel de los científicos (porcentaje)

Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	No sabe
Los científicos son responsables de los malos usos que hacen otras personas de sus descubrimientos				
9.2	27.4	42.6	16.3	4.5
Debido a sus conocimientos, los investigadores científicos tienen un poder que los hace peligrosos				
9.4	36.4	36.6	11.6	6.0
Los descubrimientos científicos por sí mismos no son buenos ni malos, lo importante es el uso que se les dé				
29.6	61.3	5.0	0.5	3.6
Las autoridades deberían obligar a los científicos a observar reglas éticas				
21.3	68.2	5.6	0.5	4.4
Los científicos deben ser libres de llevar a cabo sus investigaciones, siempre y cuando lo hagan bajo reglas ética				
24.2	64.8	5.4	0.6	4.9

Fuente: elaboración propia con base en la Enpecyt, 2017

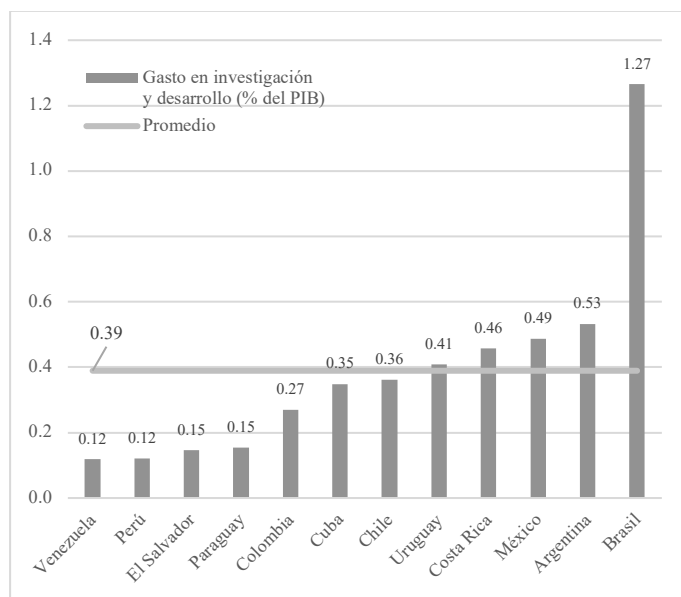


**Fig. 3.** Desempeño de las profesiones (escala de cero a diez). Elaboración propia con base en la Endutih, 2017.

**Tabla 3.** Percepción del gasto gubernamental (porcentaje)

Muy poco	Monto correcto	Demasiado	No sabe
Dotar a la población de acceso universal a las tecnologías de la información			
74.1	17.0	4.0	4.8
Apoyos a las empresas para que desarrollen tecnología propia			
65.6	14.3	3.9	16.2
Aumento de capacidades de las personas para mejorar sus habilidades en el trabajo			
74.1	11.7	1.6	12.5

Fuente: elaboración propia con base en la Enpecyt, 2017

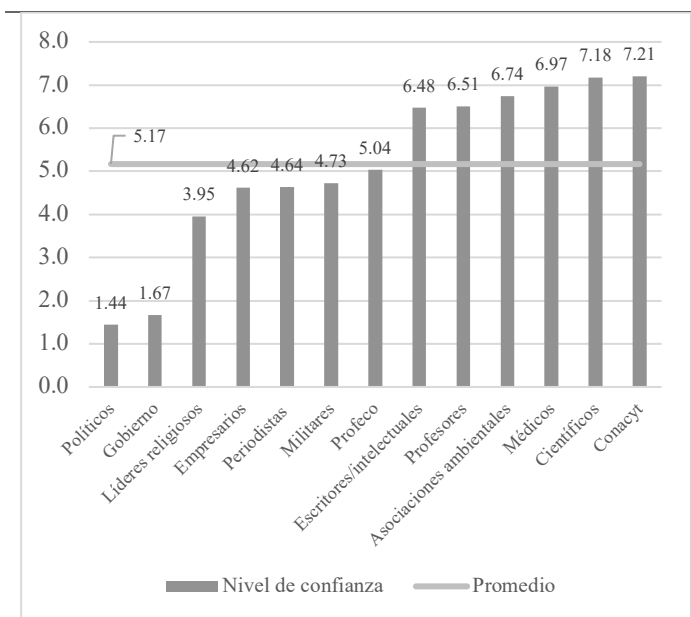


**Fig. 4.** Gasto en investigación y desarrollo en América Latina (porcentaje del PIB). Elaboración propia con base en la Endutih, 2017

**Tabla 4.** Percepción sobre afirmaciones acerca del papel del gobierno (porcentaje)

Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo	No sabe
El gobierno debería invertir más en investigación científica				
43.1	49.2	4.7	0.6	2.5
Los investigadores de los diferentes países deberían trabajar más en conjunto				
39.7	53.3	3.4	0.2	3.4
En México debería haber más gente trabajando en investigación y desarrollo tecnológico				
40.9	51.0	3.9	0.3	4.0
Los investigadores mexicanos mejor calificados se van a EU o Europa				
34.8	50.2	8.0	0.8	6.2
Debería haber mayor coordinación entre los investigadores de las diferentes instituciones del país				
33.6	59.4	2.3	0.5	4.2
Las prioridades en la investigación nacional reflejan más los gastos personales de los científicos mexicanos que las necesidades sociales.				
13.6	43.1	21.2	1.4	20.7
El gobierno debe impulsar que las personas participen en debates sobre la asignación de presupuesto para ciencia y tecnología				
33.9	56.1	4.9	0.5	4.5

Fuente: elaboración propia con base en la Enpecyt, 2017



**Fig. 5.** Confianza en instituciones (escala de cero a diez).  
Elaboración propia con base en la Endutih, 2017

## 5. Análisis de resultados

Resulta destacable la percepción generalizada sobre la neutralidad de la ciencia, así como la idea de que el principal inversor en ciencia y tecnología ha de ser el Estado. Sin embargo, el nivel de confianza de la población en hacia los agentes de gobierno es mucho menor que al que respecta a científicos y académicos, lo que indica una falta de vinculación entre ambos desde la perspectiva ciudadana.

A nivel de los usuarios, se observa que en México el uso de las tecnologías continúa siendo mayoritariamente una fuente de

entretenimiento, lo que deja lado su potencialidad educativo o incluso lucrativo. Esto señala un aprovechamiento limitado de los recursos tecnológicos en lo que toca al potencial emancipatoria de los recursos tecnológicos. En este sentido, resulta destacable y notoria la necesidad de políticas públicas en las que se asegure la capacitación y profesionalización de la ciudadanía con respecto a las potencialidades de la tecnología y la conectividad.

Sin embargo, también se observa que el propio Estado está limitado en sus capacidades digitales: pese a la obligatoriedad de portales electrónicos gubernamentales, este es uno de los recursos que menos se utiliza, al contrario de lo que ocurre con datos generados por empresas privadas, principalmente, aquellas vinculadas a las redes sociales. Esto nos indica que la información pública no es de interés para el usuario promedio, más avala lo que se observa en cuanto a los usos de Internet, es decir, la mayor parte del interés en lo que toca a la conectividad por parte de los usuarios, no va más allá del entretenimiento.

Pese a lo anterior, también se ha visto que uno de los usos de Internet que han crecido más en los últimos años es el que concierne a educación y capacitación, esto sin duda representa un importante nicho de oportunidad sobre todo en lo que toca a la capacitación laboral de grupos vulnerables. Del mismo modo, las plataformas en línea podrían propiciar la posibilidad del trabajo a distancia, incluso en el sector gubernamental, esto favorecería políticas de austeridad y ahorro de recursos ya que el trabajo en casa es un factor de reducción de costos para los empleadores, aunque forzosamente requiere de una innovación en los mecanismos de control y monitoreo.

Por otro lado, un tema importante a tomar en cuenta es la declaratoria de los encuestados acerca de la mayor legitimidad que tiene la fe por encima de la ciencia. Como se mencionó anteriormente, de ser esto así, una justificación para la implementación de políticas públicas que recaiga sobre argumentos científicos, podría no ser suficiente ante argumentos relacionados con la tradición, la fe u otras formas de sustento mucho más subjetiva.

## 6. Conclusiones y recomendaciones

Las encuestas revisadas arrojan información valiosa sobre la percepción de la ciencia y tecnología de la población en México, así como algunos de los usos principales que la ciudadanía da a internet y medios digitales, más aun, se ha visto el papel del gobierno y la legitimidad el grado de legitimidad lograda por los agentes estatales y los científicos, quienes, al menos en el imaginario colectivo, aparecen como agentes desvinculados en cuanto a su actuar, más no en lo que toca al cubrimiento de costos operativos.

Muy importante es mencionar que estas encuestas y percepciones son previas a la aparición de la pandemia en la que nos encontramos. Es sabido que, ante el cierre de escuelas, centros laborales, espacios de entretenimiento, toda la vida social y productiva se llevó a cabo a través de medios digitales, en el mejor de los casos, pues no todos los centros educativos o laborales tuvieron la capacidad de absorber el grueso de sus actividades a través de Internet.

Pese a que aún no se tienen estadísticas o estudios tan amplios de las repercusiones sociales y las modificaciones en la percepción y uso de la ciencia y la tecnología, la revisión de los datos observados en este texto arroja la falta de preparación que se tenía en México para saltar a una actividad casi netamente virtual.

En tiempos pre-sindemia, hemos visto que la perspectiva del usuario con respecto a la ciencia, la tecnología y la conectividad era por demás básica, casi netamente concentrada en conceptos de uso común y en el esparcimiento en cuanto al uso. Cabe señalar que, por parte del Estado y del sector productivo, la situación no era distinta: estudios de la UNAM señalan que sólo el 20% de las empresas en el país estaban preparadas para el trabajo en casa [6].

Más aun, al menos desde la perspectiva de la sociedad mexicana, es el Estado el que tendría que dotar de las herramientas necesarias tanto para la investigación científica, como para la apropiación de la tecnología y sus usos por parte de la población en general.

No cabe duda que la situación sindémica ha permeado la forma de vida y la cotidianidad; esta situación necesariamente tuvo que haber modificado las percepciones sociales aquí descritas en cuanto a ciencia, tecnología y desarrollo tecnológico. En este sentido, queda pendiente para trabajos posteriores revisar los cambios en cuanto al uso, percepción y capacitación tecnológicas que se han experimentado durante los tiempos de Covid-Sars 2 y el hecho de que se puso en evidencia la necesidad de generar los mecanismos suficientes para las relaciones sociales surgidas en la época la hiperconectividad.

## 7. Reconocimientos

El presente texto retoma parte de la investigación realizada en colaboración con el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (Cidesi) sobre el impacto social de las tecnologías disruptivas de la Industria 4.0 y actualmente se trabaja como parte del proyecto Conacyt: Ciencia de Frontera 2019 No. 304320.

## Referencias

- [1] Inegi, “Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (Endutih)”, 2018.
- [2] Poulantzas N., “Tercera parte. Los rasgos fundamentales del estado capitalista” en “Poder político y clases sociales en el Estado capitalista”, Siglo XXI Editores, 6ª edición, México, 1973, pp. 235-317.
- [3] Portelli, H., “Hegemonía y bloque histórico” en “Gramsci y el bloque histórico”, Siglo XXI Editores, 4ª edición, México, 1977, pp. 65-91.
- [4] Inegi, “Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (Enpecyt)”, 2017
- [5] Banco Mundial, “Indicadores. Indicador destacado. Ciencia y Tecnología”. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador> [consultado el 4 de octubre de 2019]
- [6] Miranda, F., “Sólo 2 de cada 10 empresas listas para 'home office' en México ante Covid-19: UNAM”. Disponible en: <https://www.milenio.com/politica/comunidad/home-office-mexico-2-10-empresas-unam> [consultado el 25 de noviembre de 2020]