

Juan Pedro Laclette y Eugenio Frixione



# El futuro nos **ALCANZA**



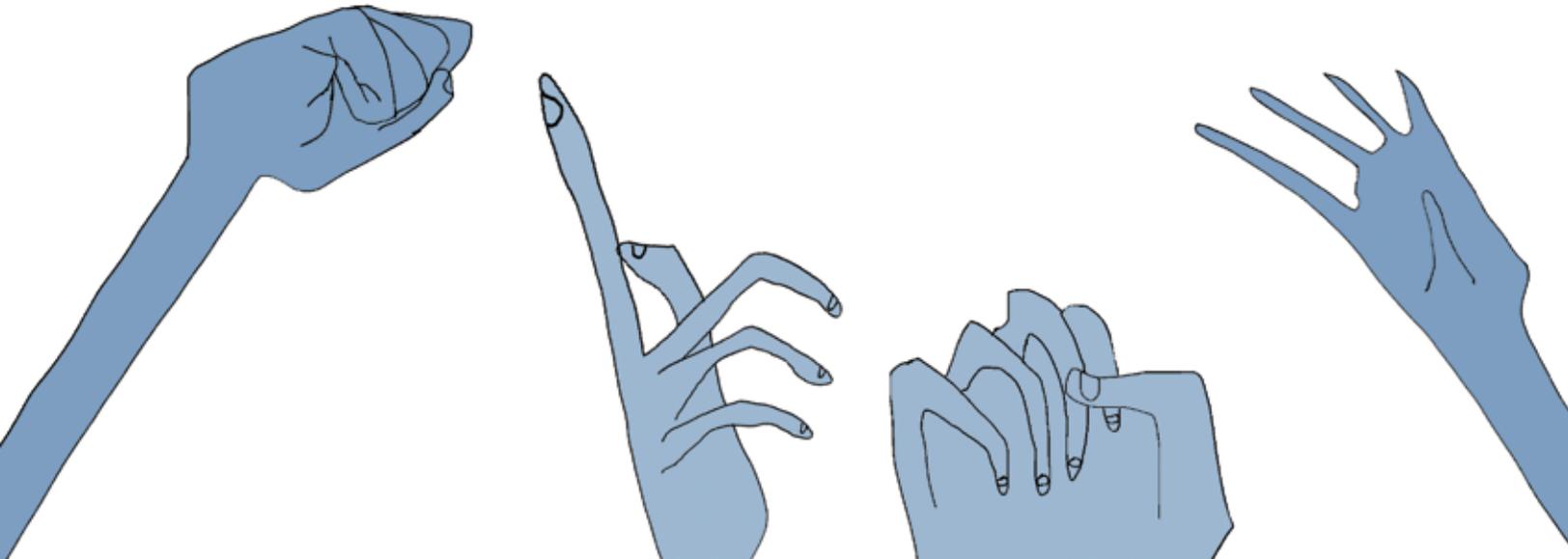
El mundo sufre hoy vastos cambios naturales y sociales con impactos diversos para la población humana y a una escala sin precedentes. El conocimiento de vanguardia es el recurso más lúcido con el que contamos para enfrentar esta situación inédita. El inicio de una nueva etapa en la vida nacional presenta una coyuntura propicia para articular la investigación académica con las realidades del país.

*Today... the times are changing.*

BOB DYLAN, 1964

## **El cambio como constante en la historia reciente**

**H**ace casi un siglo se desencadenó una serie de cambios iniciados por la caída de los poderes coloniales al concluir la Primera Guerra Mundial; después las transformaciones se aceleraron como resultado de la Segunda Guerra Mundial. De ambos conflictos, separados solamente por una veintena de años y que costaron decenas de millones de vidas humanas, emergió un mundo con dos grandes superpotencias: la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) y los Estados Unidos de América (EUA). Éstas iniciaron la llamada Guerra Fría,



lo que resultó en una peculiar estabilidad durante más de cinco décadas. Sin embargo, con la caída del muro de Berlín, como acto simbólico, el 9 de noviembre de 1989 concluyó dicha guerra en favor de EUA, que se convirtió en la máxima potencia económica y militar, erigida como una especie de policía mundial.

Durante la segunda mitad del siglo pasado se potenciaron luchas por los derechos civiles no sólo en los países desarrollados, sino principalmente en el entonces llamado tercer mundo. En estas regiones las dictaduras comenzaron a volverse “incómodas” y los movimientos sociales ganaron momento; las sociedades alzaron la voz para reclamar libertad e igualdad de raza, género, credo, cultura, entre otras. En el subcontinente latinoamericano comenzó a vislumbrarse el desarrollo de la democracia.

Por supuesto que estos avances no fueron uniformes ni sincrónicos en todo el mundo, ni siquiera en distintas regiones de un mismo país. Más bien, lo que ha caracterizado esta larga y compleja cadena de

transformaciones hacia la libertad y la democracia son los contrastes.

La Liga (o Sociedad) de las Naciones, creada desde 1920 tras el tratado de Versalles, luego llamada Organización de las Naciones Unidas (ONU) en 1942, fue un intento para dirimir controversias entre los países por medios pacíficos. La producción de alimentos, medicamentos y vacunas aumentó de forma considerable y permitió abatir de manera parcial el hambre y la mortalidad infantil en muchas regiones del planeta. El riesgo de una tercera gran guerra





basada en armas nucleares también pareció alejarse. Hasta cierto punto, se podía mirar al futuro con optimismo. Un elocuente resumen de la evolución en este periodo puede consultarse en un discurso reciente de Barack Obama.<sup>1</sup>

Los medios de comunicación (teléfono, televisión, radio) y de transporte masivo (sobre todo aéreo) hicieron sentir que nuestro mundo era más pequeño. Las economías de los países se integraron gradualmente, hasta el punto de hacer realidad la largamente planeada Unión Europea. Cualquier persona con recursos económicos medios podía aspirar a realizar viajes que en el pasado estaban reservados a los grandes exploradores. Se comenzó a hablar de un mundo globalizado y de una aldea global.

En la ciencia también se lograron grandes avances en múltiples disciplinas, incluidas las sociales, pero particularmente en las ciencias biológicas, físicas, de la comunicación y de la información; aquellos con mayor impacto para la sociedad llegaron al punto de inducir cambios radicales en el modo de vida de la humanidad.

En medio de esta sucesión acelerada de cambios, a pesar de que la intercomunicación entre computadores había comenzado desde finales de la década de 1960, fue a principios de 1990 cuando internet se extendió, primero en EUA y luego en el resto del mundo. Con ello se originó una vorágine de cambio aún más acelerada, que resultaría en impactos sociales, económicos y políticos. Desde entonces se mencionan conceptos como la conectividad; estar conectado implica un sinnúmero de opciones para conseguir información, contactos, oportunidades de negocios, etcétera. Por ejemplo, actualmente se habla de asegurar el derecho a la conectividad a internet porque los marginados simplemente pierden oportunidades para su desarrollo personal. Con la posibilidad de hacer amplios contactos de todo tipo, en los albores del siglo XXI se crean y extienden las redes sociales digitales como una nueva manera de establecer relaciones humanas. Todos conocemos el

alcance e influencia que han logrado estas redes y por ahora se debate la necesidad de algún tipo de regulación, ya que también se han aprovechado con objetivos perversos.

En contraste con este cambio acelerado en el entorno general, en el quehacer político la ineficacia de muchos sistemas de gobierno, aunada a diversos e incontenibles mecanismos de corrupción, ha venido disminuyendo su credibilidad ante la sociedad. Adicionalmente, al final de la primera década del nuevo siglo se da una enorme y profunda crisis económica en EUA (la Gran Depresión de 2007), generada por fenómenos especulativos y de corrupción que alcanzarían enormes proporciones; su impacto se ha extendido a todos los rincones del planeta. De manera paralela, la rápida emergencia de China como segunda superpotencia económica representa un reto al papel conductor de EUA. Para complejizar aún más las cosas, la pasada elección en EUA iniciaría el mandato de un presidente que, además de tener rasgos personales verdaderamente preocupantes, rechaza la globalización y confronta con agresión a sus aliados históricos, con lo que promueve una división interna de consecuencias todavía imprevisibles.

Entre los efectos de esa elección en EUA que atañen directamente a México, además de una retórica ofensiva y absurda al respecto de la seguridad en la frontera común entre ambos países, se encuentra la actualización del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica que pudiera tener impactos negativos sobre nuestra economía, en caso de que sea aprobado por el congreso de ese país. Todo lo anterior sugiere que nos encontramos en el umbral de un nue-



<sup>1</sup> "We now stand at a crossroads", discurso del 17 de julio de 2018 en conmemoración del centenario del nacimiento de Nelson Mandela en Sudáfrica. Véase <<http://time.com/5341180/barack-obama-south-africa-speech-transcript/>>.

vo orden económico y político mundial, con toda la incertidumbre que esto conlleva.

Para completar el panorama, en la última década han surgido reacciones ante el avance democrático en distintas regiones: movimientos antidemocráticos, antisemitas e incluso neonazis en Europa, así como la consolidación de dictaduras, entre ellas, en Rusia y en China. Asimismo, en un número creciente de países en varios continentes, las preferencias parecen inclinarse hacia figuras autoritarias (véanse los casos de Turquía, Austria, Polonia, Hungría, Venezuela, Filipinas, etcétera).

### **Una oportunidad para México y el papel del conocimiento**

■ En nuestro país acabamos de vivir una experiencia electoral que podemos considerar inédita y que nos hace vislumbrar caminos cargados de esperanza, por un lado, y de incertidumbre, por el otro. La legitimidad de la elección del nuevo presidente de México es incontestable; ninguna persona que se precie de ser demócrata puede poner en duda esta decisión social. Este resultado no es sólo un reconocimiento al esfuerzo y a las propuestas del Movimiento de Regeneración Nacional (Morena) y del actual presidente, Andrés Manuel López Obrador, sino que también muestra el hartazgo hacia el sistema de partidos políticos que ha conducido los asuntos en el país. El reclamo es por detener la corrupción generalizada que impregna cada nicho gubernamental, por la justicia social y por la seguridad y tranquilidad de la ciudadanía.

Por otra parte, la experiencia en todas las economías emergentes durante la segunda mitad del siglo XX e inicios del XXI muestra que el desarrollo socioeconómico de los pueblos está fuertemente ligado a la educación, así como al desarrollo de capacidades científicas, tecnológicas e innovadoras (CTI). El concepto relativamente reciente de avanzar hacia una sociedad del conocimiento permite otear el futuro con esperanza; la calidad educativa es el mejor mecanismo para desarrollar una ciudadanía libre, preparada, participativa y productiva. En especial para la educación superior, debemos buscar un

nuevo modelo educativo que pueda dar cabida a un porcentaje mucho mayor de jóvenes, sin deterioro de la calidad de la enseñanza. La CTI puede convertirse en una herramienta crucial para lograrlo.

Asimismo, la CTI funge un papel clave para el desarrollo económico. Sólo un México próspero puede encarar el largamente pospuesto problema de la desigualdad social y de género, así como el de la conservación del ambiente. Más allá de la estrategia de atraer capitales que generen las muy necesarias fuentes de trabajo con base en la estabilidad macroeconómica, el bajo costo de la mano de obra mexicana y de nuestra vecindad con el mayor mercado mundial, es posible proponer una visión paralela que insista en impulsar la educación en todos niveles como mecanismo fundamental para mejorar la calidad de nuestra participación ciudadana y las capacidades de nuestra fuerza de trabajo; que, asimismo, inste a incrementar el apoyo a la CTI con el fin de aumentar la competitividad y la productividad de nuestras empresas; además, reitere una visión de México como un competidor relevante en el panorama mundial, no sólo por servir de asiento para empresas extranjeras, sino por contribuir al conocimiento universal e introducir al mercado innovaciones y productos propios, surgidos de empresas nacionales donde participen científicos y tecnólogos mexicanos.

El demonio, sin embargo, dicen que se encuentra en los detalles; en la planeación a corto, mediano y largo plazo, en la observancia de normas y leyes, en la institucionalización de mecanismos para el control de la corrupción, en la transparencia al implementar los planes gubernamentales, en el control de la violencia generalizada que ha agobiado durante la pasada década a nuestro país. Además, conviene recordar que México está obligado a cumplir los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas (CEPAL-ONU, 2019), en la cual se establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 Estados miembros que la suscribieron. Estos objetivos, sin duda, modularán las propuestas de gobierno que se presenten.



### Recuadro 1. Tres brújulas para el futuro inmediato de la CTI en México

En los demás artículos de este número temático se analizan diversos aspectos para el desarrollo de la CTI en nuestro país. A continuación proponemos tres brújulas para internarnos en el cambio que se avecina:

1. Voto de confianza para aceptar los cambios por venir. Sabemos ya que el nuevo gobierno propone una visión de país considerablemente diferente a la que ha regido durante las pasadas décadas, mismo que recibió un rechazo enérgico en la pasada elección.
2. Aportar nuestra mejor disposición para sumar esfuerzos y colaborar con el cambio. En estos momentos de gran esperanza social es necesario convertirse en agentes de cambio en el ámbito de actividad de cada quien.
3. Exigencia irrenunciable de transparencia en los procesos de toma de decisión; seguimiento puntual de los cambios implementados a través de una libertad de opinión también irrenunciable. El voto de confianza y la mejor disposición al cambio no significan poner ciegamente nuestro destino en manos de los actuales conductores del país. Recordemos que la Ley Federal de Transparencia aprobada en 2015 (DOF, 2017) aún no ha sido implementada debido a la intransigencia del anterior gobierno. Debemos exigir independencia del sistema y de las personas que estarán a cargo de implementar los procedimientos de transparencia.

#### El planeta en la encrucijada

Las realidades derivadas de nuestra condición humana son solamente una parte del complejo entorno que enfrentamos. En paralelo, están ocurriendo fenómenos naturales con mayor intensidad y frecuencia que nunca. A su vez, éstos causan grandes trastornos sociales, debido a una concatenación de procesos que, a mediano plazo, podrían tener consecuencias potencialmente catastróficas o imprevisibles. Anotamos a continuación algunos ejemplos.

La devastación de los ecosistemas naturales es profunda y posiblemente irreversible. La pérdida de biodiversidad (extinción masiva de especies) es tal, que se utiliza ya el término Antropoceno para designar esta época en la que nuestra especie ha generado

una afectación planetaria. El calentamiento global de origen antropogénico es una realidad indiscutible y uno de los retos más formidables que ha enfrentado nuestra especie. En los países industrializados se crea una demanda adicional de energía para permitir el control térmico habitacional durante las estaciones del año con temperaturas extremas; esto, a su vez, produce una insuficiencia energética que está llevando a un retorno a los combustibles fósiles, cuyas emisiones contribuyen a empeorar el calentamiento global. Todavía no sabemos a dónde nos conducirá este círculo vicioso.

El cambio climático genera, además, desequilibrios de los ecosistemas biológicos, con las consiguientes alteraciones agrícolas y pecuarias, que, a su vez, conducen a un desabasto alimentario. Este factor fomenta poderosamente el incremento en la delincuencia en algunas comunidades. También el desequilibrio de los ecosistemas es una causa de la insalubridad ambiental, con la respectiva sobrecarga para los servicios de cuidado a la salud y el correspondiente impacto financiero para los gobiernos que atraviesan crecientes dificultades económicas en todos los continentes. Adicionalmente, el desabasto de agua potable origina conflictos sociales que derivan en una inestabilidad política sobre todo en los países con menor desarrollo. Lo anterior además ha promovido masivas migraciones humanas, fenómeno que genera grandes diferencias de opinión entre líderes y sociedades, que ven una amenaza a su estabilidad y bienestar.

Podemos citar otros problemas globales como fuentes de desequilibrios e incertidumbre hacia el futuro: el desmesurado crecimiento de la población humana, la acumulación de los desechos domésticos e industriales (plásticos, vidrios, papel y cartón, metales, textiles, etcétera) y hasta nucleares; la progresiva saturación de los espacios urbanos con ondas electromagnéticas para las telecomunicaciones, la amenazante acumulación de dispositivos potencialmente peligrosos en órbita, la contaminación química de la atmósfera, de las aguas y de los suelos, la continua aparición de bacterias patógenas resistentes a los antibióticos disponibles, la migración de virus entre especies con adaptación subsecuente a

los humanos, la plaga de sargazo en las costas del Caribe y sus consecuencias ecológicas, económicas y sociales, la expansión de los hábitats de vectores para diversas enfermedades como resultado del cambio climático global, etcétera.

### **Una vieja receta: la suma de esfuerzos**

 Es obvio que los cambios geopolíticos y la concatenación, en múltiples niveles, de los procesos que mencionamos anteriormente configuran una situación inédita y altamente compleja, pero que debe enfrentarse sin demora. Sobra también decir que la educación de los ciudadanos y la búsqueda y aprovechamiento del conocimiento científico, en sus numerosas vertientes, son los mejores recursos que tenemos a nuestro alcance para, si no evitar, al menos atenuar los efectos adversos que todos los

factores mencionados pudieran traer sobre nuestra civilización.

Un primer paso es reconocer que tal problemática es de un orden superior a la investigación disciplinaria e individualista que practicamos habitualmente, obligados por la progresiva especialización de las disciplinas. Cada vez con mayor frecuencia, los investigadores restringimos nuestra atención a un determinado tema de trabajo, por lo que la actividad científica ha sido más focalizada en lo individual y dispersa en lo colectivo; en tanto, las transformaciones del entorno general se conectan y van formando superestructuras de dimensiones globales. El nuevo gran reto es articular el conocimiento científico como una organización lúcida y efectiva para manejar de manera integrada cada una de estas situaciones, y otras análogas, que seguirán presentándose en el futuro.





No pretendemos aquí, por supuesto, ofrecer una propuesta articulada ante un desafío de tal magnitud. No obstante, conviene al menos señalar algunos ejemplos de organización académica y para-académica que han demostrado logros importantes. Uno de éstos fue el Proyecto del Genoma Humano, que contó con la participación de investigadores de diversos países activos en diferentes disciplinas (biología molecular, nanotecnología, robótica, informática) y con el concurso de la iniciativa privada avanzando en paralelo. Hoy también existen sistemas globales de observación astronómica, redes permanentes de observación y vigilancia ecológica, así como otras formas de asociación académico-administrativa para construir nuevas capacidades de colaboración científica internacional, tales como la Alianza Interacadémica (IAP) y el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU), entre otros. Estos esquemas cuentan necesariamente con el apoyo e intervención de agentes financieros externos a los propios grupos académicos, como gobiernos, empresas, organizaciones no gubernamentales y organizaciones multilaterales, entre otros.

La colaboración entre científicos, funcionarios de gobierno y empresarios es poco frecuente en México, pero existe al menos un antecedente especialmente relevante para el tema que nos ocupa. Hace seis años el trabajo conjunto de más de 200 participantes, integrados en mesas de análisis y discusión compuestas por académicos de múltiples especialidades, cabezas de centros de investigación, representantes de diversos sectores empresariales, funcionarios del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y otras instituciones oficiales, consiguió elaborar la Agenda Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación 2012-2018. Las metas definidas quedaron pendientes de cumplirse, pero el solo ejercicio muestra la factibilidad de colaboración entre grupos habitualmente inconexos en nuestro medio. De hecho, en este número temático de *Ciencia* se presenta un artículo que describe la actualización de dicho esfuerzo para el nuevo sexenio.

También existe el precedente de las Redes Temáticas y los Fideicomisos del Conacyt, que hasta ahora han tenido un funcionamiento incipiente y



un apoyo limitado. Resulta evidente que un siguiente objetivo en esta línea sería completar el diseño de una política de estado en CTI, conforme a un proyecto de trabajo conjunto y transdisciplinario.

La organización en esta índole puede aportar, además, beneficios colaterales para las partes implicadas. Es concebible, por ejemplo, que la interlocución directa de investigadores con delegados de las cámaras comerciales e industriales permita identificar asuntos específicos de cooperación productiva e inmediata. El esquema de comunicación directa entre empresarios e investigadores, aparte de aliar enfoques complementarios para el manejo de problemas mayores, muy probablemente abriría oportunidades para que la transferencia tecnológica se dé en función de la demanda efectiva, más que de la oferta dudosa. A su vez, se aliviarían las presiones económicas sobre el Conacyt y otras agencias de financiamiento para la academia, lo que debería repercutir en alicientes fiscales para las empresas involucradas y para lo cual ya existe la normativa correspondiente.

Lo anterior no es una tarea fácil, desde luego; entre otras cosas, porque hace imprescindible concretar un nuevo pacto entre la academia, el sector privado y el gobierno. Hoy en día muy pocos investigadores estarían dispuestos a invertir tiempo en esta suerte de colaboraciones, dado que no son “redituables” en el sistema de méritos dirigido a las promociones laborales en sus respectivas institucio-

nes académicas y, asimismo, porque la asistencia a reuniones tripartitas como las mencionadas carece por completo de valor en el plan tarifario del Sistema Nacional de Investigadores, lo que afecta directamente sus economías familiares. En tanto, los ejecutivos de grandes compañías, concentrados en cerrar contratos y ventas para ganar clientes a la competencia y mantener precarios equilibrios administrativos, tampoco encontrarían gran atractivo en sostener sesiones periódicas con personajes curiosos que parecen existir en un mundo aparte. Y, por otro lado, los funcionarios públicos, siempre atareados al límite de sus capacidades para conservar bajo control las apretadas agendas de sus encargos, verían difícil reservar espacios para alternar con grupos tan heterogéneos, además del riesgo permanente de comprometerse más allá de lo debido en representación de la autoridad.

No menos importante que los anteriores asuntos es la participación de un tercer actor para el establecimiento de políticas científicas. Nos referimos a los practicantes del conocimiento tradicional que también deben ser incorporados y considerados. Existe un antecedente, inducido por el asesor inglés Joseph Needham, que se encuentra en el origen del meteórico desarrollo reciente de China. Este asunto fue mencionado desde julio pasado en el documento de Elena Álvarez Buylla (2018), directora general del Conacyt. Creemos conveniente y necesario comenzar en México una exploración en esta dirección.

Finalmente, pero igual en importancia, está el análisis de la CTI como un motor principal para el desarrollo de nuestro país, así como el reconocimiento de las humanidades y de las artes como insumos indispensables de la cultura; sólo la suma virtuosa de saberes y emociones produce un ser humano completo.

Vivimos un tiempo lleno de cambios y retos. Hoy la comunidad científica mexicana debe asumir su responsabilidad y tomar la iniciativa desde sus variadas agrupaciones (Unesco, 2015). El momen-

to político actual parece ofrecer un clima especialmente favorable para un esfuerzo de gran magnitud, que permita avanzar hacia un México capaz de hacer frente al futuro que ya nos alcanza, siempre apoyado en el conocimiento. Entretanto, volviendo al epígrafe de este artículo, “los tiempos seguirán cambiando”, ya sea que encaremos los cambios... o no.

#### Juan Pedro Laclette

Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México.  
laclette@biomedicas.unam.mx

#### Eugenio Frixione

Centro de Investigación y Estudios Avanzados, Instituto Politécnico Nacional.  
frixione@cinvestav.mx

#### Lecturas recomendadas

Álvarez Buylla, E. (2018), *Plan de reestructuración estratégica del Conacyt para adecuarse al Proyecto Alternativo de Nación (2018-2024) presentado por Morena*. Disponible en: <<http://www.smcf.org.mx/avisos/2018/plan-conacyt-ciencia-comprometida-con-la-sociedad.pdf>>, consultado en enero de 2109.

CEPAL-ONU (2019), *Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Objetivos, metas e indicadores mundiales*. Disponible en: <<https://www.cepal.org/es/publicaciones/40155-la-agenda-2030-objetivos-desarrollo-sostenible-oportunidad-america-latina-caribe>>, consultado en enero de 2109.

DOF (2017), *Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública* (última reforma, 27 de enero). Disponible en: <[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFTAIP\\_270117.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFTAIP_270117.pdf)>, consultado en enero de 2109.

Unesco (2015), *Informe de la Unesco sobre la ciencia. Hacia 2030*. Disponible en: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002354/235407s.pdf>>, consultado en enero de 2109.