

La (divulgación de la) técnica al servicio de la patria

Se plantean diferencias elementales entre los conceptos de comunicación y divulgación de la ciencia. En el CITED-IPN se presentan varios esfuerzos de divulgación y se propone la vinculación con la sociedad como una forma de acercar el conocimiento al público. Urge impulsar e incrementar este tipo de actividades para contrarrestar la diseminación de falsedades en las redes sociales y medios convencionales.

Comunicación de la ciencia

Un precepto de la investigación científica es comunicar sus resultados. Las comunicaciones científicas mejoran y completan los conocimientos generados al fomentar el intercambio de ideas entre colegas. La principal característica de esta comunicación es que se lleva a cabo en ambos sentidos: hay exposición, retroalimentación, preguntas, respuestas y conclusión. En cambio, si algo no se comunica es como si no hubiera sucedido. Para la comunidad científica es claro que quien no comunica no crece intelectualmente, no trasciende, académicamente no existe. No es extraño ni es reciente que las publicaciones sean uno de los principales criterios con los cuales se evalúa el trabajo de investigación.

Durante siglos, los científicos se comunicaron entre sí de manera oral, cara a cara, o bien mediante el intercambio de manuscritos. La interacción con colegas que no vivieran en la misma región era algo muy complicado. Hasta la segunda mitad del siglo XIX, con la invención del teléfono, fue posible la comunicación a larga distancia de manera inmediata, así fuera únicamente de forma oral. Pero la comunicación científica escrita seguía siendo lenta. Esto cambió drásticamente a partir de la primera mitad del siglo XX. La transportación terrestre mejoró y se hizo mucho más rápida y eficiente. Más adelante surgió la transportación aérea, que paulatinamente fue haciéndose cada vez mejor, lo que facilitó el movimiento de grandes cantidades de documentos impresos de un país a otro, de un continente a otro.

Pero no fue sino hasta la segunda mitad del siglo XX que la aparición de diferentes adelantos tecnológicos facilitó no sólo la comunicación, sino también la



rápida diseminación de la información: fax, correo electrónico, internet, mensajería instantánea y una enorme variedad de medios digitales. La transición de medios analógicos tradicionales a medios digitales se dio en un lapso inusitadamente corto; surgieron libros y revistas electrónicos, sitios, portales y redes sociales especializados. La facilidad para comunicar los resultados de la investigación generó un efecto sinérgico: el desarrollo de la mayoría de los campos del conocimiento adquirió velocidades inauditas y la cantidad de información generada y publicada creció de manera más que exponencial, toda ella disponible al mismo tiempo y con sólo unos cuantos *clicks*.

Divulgación de la ciencia

Sin embargo, las comunicaciones científicas se dan en un lenguaje que por lo general no es entendible para las personas que no son especialistas; por ello, la ciencia termina resultándole indiferente al público lego, porque le es incomprensible y totalmente ajena. Pero en algún momento de la historia surgió la idea de hacer el conocimiento científico más accesible y entendible para la población en general. Cuando esto sucedió, el conocimiento se convirtió

en parte de la cultura. Así, la ciencia se vuelve más interesante para todas las personas y adquiere una nueva dimensión.

El *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo Tolemaico e Copernicano*, de Galileo Galilei, publicado en 1632, es considerado como el primer intento para divulgar el conocimiento científico debido a que no fue escrito en latín —el idioma científico de la época—, sino en italiano. Probablemente la intención de Galileo no era que el pueblo conociera sus teorías, sino conseguir recursos económicos de algún mecenas, para lo cual era necesario explicarle la astronomía. Como consecuencia de su publicación, o por moda, en el siglo XVII se organizaron por primera vez jornadas de observación astronómica, exposiciones de inventos, tertulias, ferias y gabinetes de curiosidades, entre otros, para seducir a los públicos y lograr respaldo y mecenazgos (Daza y Arboleda, 2007).

Pero los primeros intentos formales y sistemáticos para verdaderamente acercar el conocimiento científico al público en general llegaron 250 años más tarde, con las revistas *Scientific American*, fundada en 1845, *Popular Science*, creada en 1872, y *National Geographic*, fundada en 1888. Las tres se especializan en la publicación de notas sobre ciencia y tecnolo-



DIALOGO

DI
GALILEO GALILEI LINCEO
MATEMATICO SOPRAORDINARIO
DELLO STUDIO DI PISA.

*E Filosofo, e Matematico primario del
SERENISSIMO*

GR. DVCA DI TOSCANA.

*Due ne i congressi di quattro giornate si discorre
sopra i due*

MASSIMI SISTEMI DEL MONDO
TOLEMAICO, E COPERNICANO;

*Proponendo indeterminatamente le ragioni Filosofiche, e Naturali:
tanto per l'una, quanto per l'altra parte.*

CON PRI VILEGI.



IN FIRENZA, Per Gio: Batista Landini MDCXXXII.

CON LICENZA DE' SUPERIORI.

gía dirigidas a lectores en general y siguen vigentes hoy, se publican en más de 30 idiomas con tirajes, precios y estrategias de distribución que cumplen cabalmente con la función de diseminar el conocimiento. Además, los avances tecnológicos en las comunicaciones también son aprovechados para la divulgación de la ciencia, que ahora tiene a su disposición *blogs*, *podcasts*, canales de YouTube, redes sociales y presencia en medios. Por eso, la cantidad de publicaciones de divulgación científica también ha crecido a un ritmo más que exponencial.

Divulgación de la ciencia en el IPN

 Desde luego, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) no es ajeno a la realidad de la vida académica, en virtud de la cual los profesores-investigadores de “el Poli” son evaluados con base en la publicación de comunicaciones científicas, considerando el número y el impacto de los artículos, así como los diferentes medios en los que aparecen. ¿Pero qué sucede con referencia a la divulgación?

El IPN tiene como lema “La técnica al servicio de la patria”, y en este sentido no ha descuidado la divulgación. Para esta tarea creó el Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología (Cedicyt), que lleva a cabo su misión mediante el Planetario “Luis Enrique Erro”, el Museo Tezozómoc y la revista *Conversus*. El planetario tiene un enfoque evidente hacia la divulgación de la astronomía. Por su parte, siguiendo la vocación tecnológica del IPN, el museo está dedicado a acercar a sus visitantes a diversos conceptos de la física. En tanto, la revista es el medio de difusión más abierto a la ciencia y tecnología en general con el que cuenta el Poli.

Conversus es un proyecto multiplataforma que incluye una revista y se expande en el ambiente digital por medio de las redes sociales, entre las cuales destaca el canal en YouTube *ConversusTV*, dirigido a jóvenes interesados en ampliar su perfil cultural con contenidos científicos, tecnológicos y sociales para incentivar la curiosidad por la tecnología y descubrir sus vocaciones. Además, se cuenta con Radio IPN y el Canal Once, ambos con la misma facilidad que *Conversus* para difundir una amplia gama temática y

que, junto con el planetario, son las “estrellas” en el tema de la divulgación para un público amplio.

Divulgación en el CITEDI-IPN

 En el ámbito de las unidades académicas del Instituto (escuelas, centros y unidades), la mayoría cuenta con una Unidad Politécnica de Integración Social (UPIS) que, entre sus funciones, organiza una serie de actividades en su respectiva sede para difundir la cultura, la ciencia y la tecnología en el contexto nacional, regional o local. Como parte de la representatividad que el IPN tiene en el país, en Tijuana se ubica el Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital (Citedi) que, después de 35 años, es el principal forjador de recursos humanos especializados (posgrados) en sistemas digitales en el noroeste de México y un referente de la investigación en ese tema en la región conocida como Cali-Baja. Los esfuerzos de divulgación del Citedi se han concentrado en el nivel superior, mediante la organización y participación en ferias, jornadas y, en general, eventos encaminados a atraer estudiantes para los posgrados que se ofrecen.

 Descubre tu Posgrado es un evento en el cual profesores-investigadores del Citedi imparten pláticas dirigidas a estudiantes recién egresados o próximos a terminar su carrera en alguna ingeniería. El objetivo es presentarles el Centro, sus instalaciones, el quehacer diario de sus investigadores y la filosofía del IPN con relación a la formación de recursos humanos, la investigación científica y el desarrollo tecnológico, todo con la intención de atraerles hacia un posgrado en el Citedi.

 Los Seminarios de Primavera y Otoño sobre Sistemas Digitales son eventos de divulgación para el nivel superior, por lo que no ofrecen el típico programa de divulgación popular, ya que los temas, las presentaciones y las discusiones requieren de una formación científica más avanzada y más especializada. Aunque una línea muy delgada separa estos seminarios de los eventos académicos, se consideran como de divulgación por-



que los expositores son estudiantes de posgrado y hacen la presentación en un lenguaje para todo público. El objetivo es doble: atraer a jóvenes estudiantes hacia la ciencia en sistemas digitales y exponer a los estudiantes del posgrado al ejercicio de la divulgación.

- Expo-Tracks está enfocado a hacer demostraciones de prototipos desarrollados como resultados de la investigación científica, pero llevados a un auditorio y acercados a docentes universitarios. De nuevo, el objetivo es impresionar a la audiencia para interesarla en los sistemas digitales.
- La Ciencia viene al Tec fue una actividad conjunta con los Institutos Tecnológicos Superiores de Abasco, Guanajuato e Irapuato en 2019. Consistió en una jornada donde profesores del Citedi dieron charlas de divulgación y talleres a estudiantes de esos institutos.

La experiencia con estos programas llevó a concluir que Descubre tu Posgrado y Expo-Tracks cumplieron su ciclo. Por ello, se concibió un evento dirigido a recién egresados o próximos a egresar de las carreras de ingeniería. A partir de febrero de 2019 se organizó el “CafeCyTo, con dos cucharadas de ciencia y espacio para un chorrillo de tecnología”. En una cafetería y bajo el eslogan “¿Qué es más estimulante, la investigación o el café?”, se lleva a cabo una charla mensual en la cual un investigador o una investi-

gadora del Citedi explica al auditorio, sin términos técnicos y en un ambiente informal y relajado, cómo y por qué se inició en la investigación y cuál es su quehacer diario.

El Citedi también participa en la divulgación por medio de demostraciones de ciencia y tecnología al público no académico, principalmente de niveles educativos básico hasta medio superior.

- En Tijuana, la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología (conocida como La Semana) era coordinada por El Trompo Museo Interactivo, institución con la cual el Centro siempre ha mantenido una activa y estrecha colaboración como asesor y como miembro de su Comité Educativo. Como parte de las actividades de La Semana son de resaltar las visitas guiadas de estudiantes de primarias, secundarias y preparatorias a los laboratorios del Citedi.
- BajaBot, también organizado por El Trompo, se trata de torneos anuales en los que se inscriben equipos de estudiantes de niveles medio superior, superior y posgrado, para poner a competir robots diseñados y construidos por ellos mismos. Citedi ha participado con equipos del nivel posgrado y también ha presidido el Comité Organizador.
- Selección de las Profesiones del Futuro fue una serie de pláticas dirigidas a mujeres de 13 a 18 años, en colaboración con El Trompo durante 2019. En

estas charlas, profesionales mexicanas líderes en sus campos del conocimiento platicaron con el auditorio sobre las razones por las cuales se dedicaron a la ciencia, a la tecnología o a crear su propia empresa. Al mismo tiempo, exhortaban a las asistentes no sólo a continuar con sus estudios en una carrera universitaria, sino también a olvidar los estereotipos y elegir una profesión acorde con sus deseos y capacidades.

Vinculación con la sociedad como una forma de divulgación

El Citedi ha sido muy activo como miembro de diversos comités de organizaciones locales dedicadas a la enseñanza y a la difusión del conocimiento y la cultura. Dos de estas organizaciones son Tijuana Innovadora, A. C., creada para impulsar la innovación social y creativa, con el objetivo de elevar la calidad de vida de los tijuanaenses; así como el Patronato Zócalo 11 de Julio, A. C., creado con fines de promoción de la convivencia social y cultural en Tijuana. Ambas organizaciones tienen un gran prestigio local por su aportación al mejoramiento de la imagen de Tijuana ante el mundo.

Una actividad paralela a la divulgación es la Carrera y Caminata Politécnica que Citedi organiza cada año. Si bien el objetivo no es difundir los conocimientos generados en el Centro, sí ha cumplido con la tarea de dar a conocer su existencia entre una comunidad cada vez mayor de tijuanaenses. Estas actividades se consideran y reportan como esfuerzos de vinculación con la sociedad. ¿Por qué darle importancia a este tema si lo lógico sería vincularse con el sector industrial? La filosofía que mueve al Citedi, como parte del IPN, es que tiene la obligación de retribuir de alguna manera a la comunidad más allá de generar conocimiento y de publicar en revistas especializadas.

La vinculación con la sociedad no es un subproducto de la vinculación con el sector productivo. Debe tener objetivos y metas propios porque, por su naturaleza, no está sujeta a los rigores de generación de riqueza que tiene la vinculación con el sector empresarial. La vinculación con la sociedad consis-

te en mostrar el quehacer diario de investigación a un público que no tiene idea de lo que significa el quehacer científico. Se trata, incluso, de generar vocaciones y lograr que los jóvenes se enamoren de la investigación. En tal virtud, está ligada con la divulgación de la ciencia que realiza la institución y con la participación de sus miembros en museos, foros, ferias, talleres, visitas guiadas y exposiciones, o bien al aportar ideas para mejorar las exposiciones en museos y actualizarlas para el siglo XXI. Así, la filosofía y estrategia del Citedi se basan en que, gracias a la divulgación y a los avances en las tecnologías de la comunicación, el conocimiento científico debe ponerse al alcance de la mayoría de la población.

Obstáculos para la divulgación de la ciencia

Como ya se mencionó, algunos esfuerzos de divulgación presentados por el Citedi llegaron a un punto en el cual ya no daban los resultados esperados, o bien no han terminado de despegar.

Las razones para el cierre temprano o para el despegue tan lento (o “no despegue”) de estos esfuerzos

Técnicamente un paso adelante

EXPO

Profesiográfica
Nivel Medio Superior

- Oferta educativa
- Talleres
- Conferencias
- Simulador de conocimientos
- Orientación vocacional

DEMS

Registro en: ipn.mx/dems/

MODALIDAD PRESENCIAL
Del 10 al 16 de enero de 2022,
de 9 a 18 horas.

Modalidad en línea del 10 al 22 de enero de 2022, de 9 a 18 horas.

SEDE: Centro Histórico y Cultural "Juan de Dios Ballea" (Cuadrilátero), Promoción de Caspio y Lucre Aguirre s/n, Casco de Santo Tomás, Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11340, Ciudad de México.

ESTE PROGRAMA ES FINANCIADO A CUERPO ENTERO POR EL GOBIERNO FEDERAL A TRAVÉS DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS EN EL PROGRAMA

EDUCACIÓN
INSTITUTO PÚBLICO NACIONAL
"La Técnica al Servicio de la Patria"

ipn.mx

seguramente son de diversa índole. Quizá se han realizado acciones de divulgación esperando resultados de reclutamiento, o bien han sido actividades de reclutamiento que fueron llamadas de divulgación. Por definición, la divulgación está dirigida al público en general, de todas las edades, pero la mayoría de los eventos de divulgación del Centro han estado enfocados a un público más específico: adultos jóvenes, estudiantes de algunas ingenierías, recién egresados o a punto de serlo, así como interesados en cursar un posgrado; es decir, posibles candidatos a estudiar en el Citedi. Con estas restricciones, el universo objetivo es muy reducido, por lo que no puede esperarse que una muestra de dicho universo sea una multitud.

Por otra parte, Descubre tu Posgrado y Expo-Tracks fueron eventos llevados a cabo en las instalaciones del Citedi dos meses antes del final de los semestres académicos porque estuvieron dirigidos hacia estudiantes de ingeniería próximos a terminar la carrera. En ese sentido, al igual que los Seminarios de Primavera y Otoño, los eventos conservaron un grado de formalidad en las presentaciones que les daba sabor de evento académico. En cambio, el CafeCyTo se planeó como un evento mensual sin rigores académicos, como una charla para comentar sobre los inicios en la investigación, reflexionar por qué es apasionante y, sin tecnicismos, explicar qué es lo que se hace diariamente. Además, se pensó en hacerlo en una cafetería para quitarle cualquier aroma de evento académico. Quizá este toque de “informalidad” operó en contra de las expectativas, pues es más fácil no ir a un café científico y dejarlo “para la próxima”, sin que quede una sensación de haberse perdido un evento importante.

Un argumento para explicar la poca asistencia de estudiantes al CafeCyTo es tanto por el costo de los traslados como por las dificultades para conseguir transporte al concluir la charla. Aunque éstas se llevan a cabo en una cafetería cercana al Citedi, al Campus Tijuana de la Universidad Autónoma de Baja California y a ambos campus del Instituto Tecnológico de Tijuana, el transporte público después de las 20:00 h en la ciudad es muy escaso. Además, como las charlas son en una cafetería, está implícita

la obligación de consumir, lo cual es difícil con el presupuesto de un estudiante de licenciatura.

También resalta la dificultad de convencer a los investigadores del Centro para dar una plática de divulgación. Las razones exhibidas van desde complicaciones con el horario de la plática y falta de tiempo, hasta un rotundo (pero honesto) “no me interesa”. Esto concuerda con estudios que demuestran que, en México, los investigadores por lo general desdeñan la divulgación de la ciencia (Sanz y Tarhuni, 2018), aunque la consideran importante y reconocen que requiere de su participación. Pero la razón más fuerte para hacer a un lado la divulgación puede ser el poco valor curricular que se le da en los sistemas que evalúan a los investigadores. Si tienen que escoger entre publicar un artículo científico o uno de divulgación, o si tienen que decidir entre dedicarle tiempo a su investigación en el laboratorio o dedicarle tiempo a una feria de ciencias, es muy probable que la primera opción en cada comparativa sea la elegida.

En este contexto, no resultan extraños los resultados de la *Encuesta sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología* que llevó a cabo el Inegi en 2015. Destaca de manera importante que 70% de las personas encuestadas considera que la comunidad científica no se preocupa por informar al público sobre su trabajo. Esto no es trivial; la investigación genera conocimiento y lo hace saber a sus pares, pero la vinculación lo dirige hacia la generación de riqueza y satisfactores, mientras que la divulgación lo lleva al nivel popular para hacerlo parte de la cultura y de la vida cotidiana, lo que es fundamental para el desarrollo de la sociedad.

■ La divulgación de pseudociencias

■ Hoy día circula una enorme cantidad de falsedades en los medios de comunicación, principalmente en las redes sociales y en internet (Vosoughi y cols., 2018). Por ello, es apremiante que la comunidad científica tome en serio su papel para contrarrestar movimientos como los antivacunas, los terraplanistas, los promotores de productos milagrosos y los complotistas. Estas corrientes podrían ser anecdóti-

cas, intrascendentes y hasta divertidas, si no fuera porque la difusión de falsedades resulta peligrosa. Esas patrañas pueden tener consecuencias catastróficas en todos los ámbitos (economía, política, ciencia, tecnología, cultura, desastres naturales, salud, seguridad nacional, etc.) porque perpetúan la ignorancia, además de originar conductas tanto de odio como de pánico, o bien de desprecio a indicaciones serias de expertos (en salud o seguridad, por ejemplo); cabe señalar que la desinformación también alcanza a tomadores de decisiones que desdennan las opiniones de especialistas y descalifican las evidencias acumuladas por décadas. La ciencia y la evidencia son descartadas para definir estrategias y políticas, decidir rumbos y proponer soluciones. Las creencias y el instinto propios se vuelven el criterio y la norma, con resultados muy desafortunados.

Para revertir esta situación, el paso más obvio es la contribución decidida de la comunidad científica para llevar a cabo actividades de divulgación, no sólo mediante su participación en charlas y eventos, sino también diciendo la verdad en los medios y las redes sociales propias, de instituciones o de grupos serios organizados para tal efecto. Pero eso no pasará en nuestro país si a la divulgación no se le da valor curricular, pues la política de ciencia y tecnología de México parece darle valor real a la investigación, valor a medias a la vinculación y valor platónico a la divulgación. Lo paradójico es que presentar el conocimiento científico en un lenguaje común, con imágenes atractivas y entendibles, hacerlo entretenido y, además, hacerlo bien, es un reto formidable que requiere de la participación de una gran cantidad de especialistas y no sólo de la persona que generó el conocimiento que se desea divulgar (Bonfil, 2018).

La divulgación es un “nuevo reto añejo” para el Citedi-IPN, pero es un desafío que debe ser asumido con decisión. Es imprescindible educar en ciencia y tecnología a la población en general. Si la investiga-

ción científica y el desarrollo tecnológico no pueden tener aplicaciones en el futuro cercano, al menos deben divulgarse de manera masiva. La perspectiva en sentido contrario es de terror.

Enrique Estrada Loera

Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital, Instituto Politécnico Nacional.

subdir.vinculacion@citedi.mx

Referencias específicas

- Bonfil, M. (2018), “¿Quién divulga la ciencia?”, *La Ciencia por Gusto*. Disponible en: <https://lacienciapor-gusto.blogspot.com/2018/07/quien-divulga-la-ciencia.html>, consultado el 15 de marzo de 2020.
- Daza, S. y T. Arboleda (2007), “Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia: ¿políticas para la democratización del conocimiento?”, *Signo y Pensamiento*, 25(50):100-125. Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/signo-y-pensamiento/article/view/4616>, consultado el 3 de abril de 2020.
- Inegi (2017), *Encuesta sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología (ENPECYT) 2015*, México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=19007>, consultado el 27 de abril de 2020.
- IPN (2020), *Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología*. Disponible en: <https://www.ipn.mx/cedicyt/>, consultado el 15 de marzo de 2020.
- IPN (2020), *Instituto Politécnico Nacional*. Disponible en: <https://www.ipn.mx/>, consultado el 30 de marzo de 2020.
- Sanz Merino, N. y D. H. Tarhuni Navarro (2018), “Attitudes and perceptions of Conacyt researchers towards public communication of science and technology”, *Public Understanding of Science*, 28(1): 85-100.
- Vosoughi, S., D. Roy y S. Aral (2018), “The spread of true and false news online”, *Science*, 359(6380): 1146-1151.