

# LA FORMACIÓN DEL DIVULGADOR DE LA CIENCIA: ¿INVESTIGACIÓN O SERVICIO?



Dinazar Isabel Escudero Avila, Francisco Cordero Osorio

descudero@cinvestav.mx; fcordero@cinvestav.mx

Cinvestav-IPN

## Resumen

La divulgación de la ciencia es una necesidad social que debe satisfacerse, pues la ciencia es entendida por los ciudadanos como una disciplina importante para su desarrollo y el de su país. Actualmente existen programas para hacer divulgación y para formar divulgadores de la matemática. Dichos programas tienen diferentes orientaciones: ver a la divulgación como un medio para enseñar conceptos matemáticos, dar a conocer datos matemáticos curiosos, crear cultura matemática, entre otros enfoques. Dentro de la teoría socioepistemológica tratamos de analizar los procesos de divulgación entendiendo, que el ciudadano está inmerso en una sociedad no necesariamente científica, es decir, analizar la difusión del conocimiento matemático en el cotidiano. Esta investigación nos llevará a empaparnos de la problemática actual en la formación de divulgadores en México.

## Palabras clave

Divulgación, socioepistemología, cotidiano, divulgadores.

## Introducción

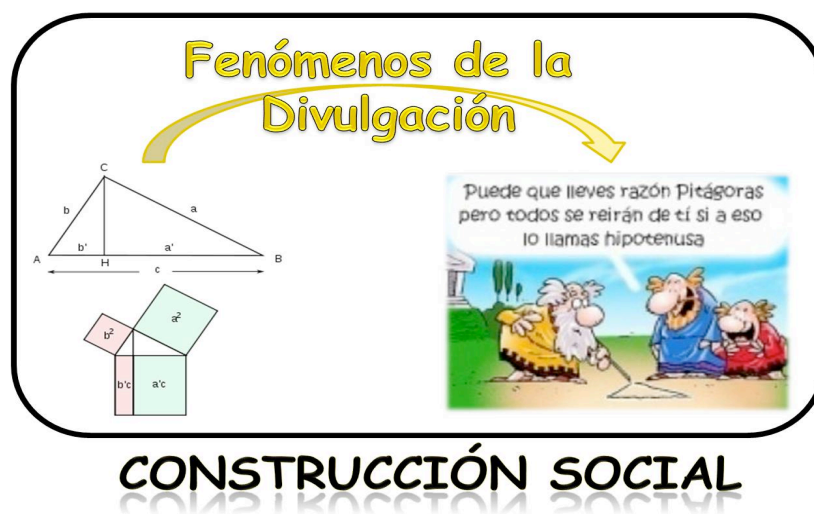
En la Matemática Educativa existe la preocupación por entender los fenómenos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, tratando de observar todos los posibles factores que influyen en estos procesos. Parte de su evolución ha consistido en haber distinguido entre el saber matemático y la matemática escolar, en el sentido de que existe una transposición didáctica en el momento en el cual un conocimiento matemático es transformado para enseñarse en un entorno escolar. Sin embargo la matemática no solo es aprendida en las aulas.

Algunos programas de divulgación de la ciencia, en especial los de divulgación de las matemáticas tienen entre sus objetivos transmitir cierto conocimiento a los ciudadanos que ahí participan. Tengamos en cuenta que al salir de las escuelas, sin un contrato didáctico, el escenario, la forma, y hasta el mismo concepto tiene que transformarse para incidir en un

público que no es, casi nunca, homogéneo. Esto propicia entonces, formas diferentes de abordar el conocimiento matemático, y la necesidad de estudiar los fenómenos que suceden en una situación de divulgación.

Pero en realidad, ¿a qué nos referimos con divulgación y difusión de la ciencia? Tomaremos por el momento las siguientes definiciones: Calvo (2003, citado en Tagüeña, 2006) menciona que divulgar la ciencia es transmitir al gran público, en lenguaje accesible y descodificado, informaciones científicas y tecnológicas. Y Ana María Sánchez (2000, citado en Tagüeña, 2006) propone definir difusión de la ciencia como la transmisión del conocimiento que se da entre pares con una cultura científica básica compartida.

La teoría socioepistemológica nos permitirá observar a la divulgación como una construcción social, en la cual el conocimiento se manifestará a través de diferentes fenómenos que deberán estar estrechamente ligados al dominio cotidiano de los ciudadanos.



### Metodología

Se mostrará sólo la investigación bibliográfica, que sustentará la investigación completa acerca de la formación de los divulgadores. Ésta aportará a la Matemática Educativa una nueva línea de investigación, que permitirá indagar en los fenómenos de la divulgación de la matemática.

Comenzaremos por hacer una distinción entre los programas de divulgación de la ciencia, los programas que sirven para divulgar y los que sirven para formar divulgadores.

Se realizó primero una revisión general de los programas cuyo objetivo es divulgar ciencia. Encontrando que existen diversos programas de divulgación de la ciencia. Incentivados por programas educativos del gobierno, por las instituciones educativas, por iniciativas de grupos de científicos, e inclusive de organizaciones privadas. Programas como:

- ✚ *Cinvesniñ@s en Cinvestav<sup>2</sup>-IPN*. Una feria científica que cuenta con la participación de estudiantes, profesores, auxiliares de los distintos departamentos y unidades de Cinvestav, en la cual se ofrecen al público talleres, conferencias, visitas a los laboratorios del centro, exposiciones, actividades culturales, películas entre otras cosas.<sup>3</sup>
- ✚ *Domingos en la Ciencia de la Académica Mexicana de Ciencias*. Este programa lleva más de 25 años llevando, a distintos lugares de la república mexicana, conferencias que permitan tener un encuentro con la ciencia de manera divertida y amena entre la niñez y la juventud mexicana y cuyo objetivo es despertar vocaciones científicas y el interés por el cultivo y desarrollo de la ciencia.<sup>4</sup>
- ✚ *La Ciencia en las Calles del Instituto de Ciencia y Tecnología del DF*. Este programa se encarga de llevar actividades científicas a diferentes espacios públicos del Distrito Federal, como mercados, plazas, jardines, casas de cultura, etcétera, el primer fin de semana de cada mes. Dichas actividades pretenden ofrecer al público espacios para interactuar con elementos científicos y recreativos a manera de ferias o tianguis, con el propósito de reconocer el lugar que tiene la ciencia en la sociedad.<sup>5</sup>
- ✚ *Niñ@s Talento<sup>6</sup> del Instituto de Ciencia y Tecnología del DF*. Este programa da atención a niños de primaria del Distrito Federal que tienen un promedio mínimo de nueve, en este programa se da a los niños la posibilidad de acercarse a la ciencia al arte o a los deportes de manera que puedan complementar su educación y fomentar su desarrollo personal.
- ✚ No olvidemos los museos, revistas, periódicos, radio, televisión, internet y algunas organizaciones como la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica.

Estos son solo algunos ejemplos de programas de divulgación de la ciencia, cada uno tiene: objetivos, población a la cual están dirigidos, escenario y forma de divulgar, distintos. Además de tener más o menos tradición, algunos son permanentes y otros itinerantes.

Sin embargo podríamos decir que dichos programas coinciden en que, de alguna manera, se trata de crear en la población una cultura científica, abordando de una forma diferente el conocimiento que se enseña en la escuela.

Podemos tomar como ejemplo a España, donde encontramos también programas como “La semana de la Ciencia” en la cual un grupo de profesores del Instituto de Educación Secundaria Sierra Minera de La Unión en Murcia, España, motivados por la declaración de la UNESCO de que el año 2000 sería considerado como el año mundial de las matemáticas, organizan una semana de actividades en la que todos los ciudadanos pudieran descubrir que las Matemáticas se encuentran en muchos lugares más que sólo en las aulas. Esta experiencia se ha repetido desde entonces, teniendo como objetivo mejorar las actitudes y las capacidades de los alumnos en matemáticas (Comas, J., *et al.* 2008).

De la revisión de estos programas podemos hacer la siguiente caracterización, según los objetivos principales del programa:

- ❖ *Programas de divulgación para motivar.* Cuyo objetivo es propiciar en el público un especial interés por la ciencia. Generalmente este tipo de programas están dirigidos a un público infantil.
- ❖ *Programas de divulgación para enseñar.* En estos programas se pretende que los participantes terminen adquiriendo cierto conocimiento científico. Este tipo de programas no tienen una población predilecta a la cual dirigirse, pues, el conocimiento científico es importante para todos.
- ❖ *Programas de divulgación para entretener.* El objetivo de estos es propiciar un ambiente agradable en el cual se pueda interactuar con la ciencia de forma ligera. Es común en ferias o eventos en los cuales no es importante el conocimiento científico en sí, sino más bien el entorno. Estos tampoco están dirigidos a un tipo de público en particular.

- ❖ *Programas de divulgación para informar.* Dichos programas tienen la misión de dar a conocer cierto conocimiento de manera general, es decir, sin utilizar palabras rebuscadas ni informaciones complejas. Solo con la intención de que su público tenga una idea del conocimiento científico en cuestión. No tiene una población en especial a la cual se pretenda dirigir.

Ya sea que el objetivo de los programas de divulgación sea: enseñar, informar, motivar o entretener, la divulgación de la ciencia lleva implícito el objetivo de acercarla al ciudadano, de reducir la distancia que existe entre la solución a los problemas matemáticos y los intereses de la población, intentando siempre ser fiel a los métodos y fundamentos, de mostrar su inclinación aplicada o de reconstruir su historia. (Deulofeu, 2008)

Como podemos observar, estos programas de divulgación tienen estructuras y objetivos bien definidos. Sin embargo se tiene poca información de la investigación sobre el efecto social que logran al divulgar, fuera de contar con estadísticas del número de asistentes o cuestionarios poco precisos. Poco conocemos de los marcos de referencia para establecer las pertinencias de la divulgación, ¿cómo es que se decide sobre la forma de divulgar?, ¿porqué es pertinente divulgar así?, ¿qué tiene de diferente un medio de divulgación a otro?, ¿cuál es el conocimiento de la divulgación? Tampoco se tiene evidencia de qué marcos teóricos justifican los impactos sociales y educativos de la divulgación de la ciencia, es decir, marcos teóricos elaborados específicamente para analizar los fenómenos de la divulgación. Tal vez esto sea el resultado de la ausencia de una disciplina científica propia de la divulgación de la ciencia, donde la “divulgación” no sea solo una acción sino el objeto de estudio disciplinar.

Analicemos ahora los programas de divulgación, cuyo objetivo principal es formar divulgadores. Actualmente existen en México programas que pretenden formar divulgadores de manera profesional:

- En la UAM existe la Licenciatura en Ciencias de la comunicación y diseño, en la cual está un línea de “Comunicación de las ciencias y divulgación científica”<sup>7</sup>
- En la Universidad Autónoma de Tlaxcala está el “Diplomado en divulgación de la ciencia” que se imparte con la colaboración de la UNAM.<sup>8</sup>

- En la Universidad de periodismo y Arte en radio y televisión se encuentra el “Diplomado en periodismo científico”<sup>9</sup>

Tenemos también dos programas de posgrado destinados a formar divulgadores de la ciencia, de manera profesional:

✚ *El posgrado en filosofía de la ciencia en la UNAM.* En el caso de éste posgrado, Comunicación de la Ciencia es una de las líneas terminales dentro del posgrado en Filosofía de la Ciencia. En este posgrado se pretende formar investigadores especializados en filosofía e historia de las ciencias y de la tecnología. La maestría además tiene el objetivo de brindar una buena formación filosófica y metodológica, necesaria, pues este posgrado es cursado por especialistas de diversas disciplinas científicas, y se pretende entonces que ellos puedan reflexionar críticamente sobre diferentes aspectos filosóficos que se plantean en su disciplina. Se estudia la comunicación de la ciencia desde la filosofía de la ciencia. Notemos además que éste es el único programa que declara explícitamente que su objetivo es la investigación.<sup>10</sup>

✚ *La maestría en comunicación de la ciencia y la cultura del ITESO.* Esta maestría tiene como objetivo formar profesionales de la comunicación y complementar la formación de especialistas en otras áreas (ciencias básicas, educación, sociología, antropología, historia, filosofía, letras, etc.) en los campos de la comunicación, de los estudios socioculturales y de la comunicación pública de la ciencia, para que incidan en el desarrollo y la democratización de ésta mediante la investigación, el diseño, la planificación, la gestión y la intervención especializada y éticamente orientada. También se pretende que los estudiantes comprendan el vínculo entre la ciencia, cultura y sociedad y sean capaces de proponer proyectos de comunicación pública de la ciencia para generar sentido en públicos específicos.<sup>11</sup>

Con la revisión realizada es posible caracterizar dichos programas de acuerdo a los diferentes enfoques desde los cuales abordan los fenómenos de la divulgación:

- ❖ *Programas de formación con enfoque periodístico.* En este tipo de programas se abordan aspectos de la divulgación desde una perspectiva periodística. Podríamos decir que estos programas forman periodistas especialistas en divulgar ciencia.
- ❖ *Programas de formación con enfoque de comunicación.* Desde esta perspectiva el objetivo de estos programas es analizar la divulgación de acuerdo con las normas y métodos de estudio de las ciencias de la comunicación.
- ❖ *Programas de formación con enfoque filosófico-epistemológico.* Este enfoque se encuentra en el posgrado de filosofía de la ciencia de la UNAM el cual se aborda desde un enfoque puramente filosófico además de apoyarse en la epistemología de la ciencia para atacar la problemática de la divulgación.

## Discusión

A la luz de la revisión de la literatura que se ha realizado, podemos decir que la divulgación de la ciencia tendrá dos orientaciones diferentes, la de servicio y la de investigación, según sea el tipo de formación que recibe el divulgador.

Sin embargo, a pesar de que en nuestro país existe un posgrado para formar investigadores de la comunicación de la ciencia, son pocos los divulgadores que reconocen esta labor como importante para el desarrollo de la divulgación. Los investigadores se preocupan por las dificultades que implica convertir una cierta información científica en un material que resulte apto para su difusión pública en medios de información general. Mientras que para el divulgador activo, es una práctica autosuficiente que sólo requiere de una técnica y da lugar a una producción. (Sánchez, 2006)

Tal vez por ello, la divulgación tiene un carácter de acción y no así de conocimiento. Es decir, se divulga, pero en la mayoría de los casos, no se estudian los fenómenos que se manifiestan en las situaciones de divulgación. La Ciencia es la disciplina, es lo que se estudia, la Divulgación es una tarea de servicio, comúnmente llevada a cabo por el científico, con la buena intención de

acercar su conocimiento a la ciudadanía. Labor ardua sin duda, pero que se vería enriquecida si fuera siempre ejercida por divulgadores con una preparación formal en la materia.

En 1988 circula un documento colectivo del Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia, “Aspectos de investigación en la comunicación de la ciencia”, con Luis Estrada a la cabeza, en el cual se menciona que existen dos grandes grupos en los cuales podrían englobarse las investigaciones sobre divulgación: estudios y análisis de las disciplinas científicas mismas y el de las formas y medios para comunicar la ciencia. (Sánchez, 2006)

El realizar investigación tomando a la divulgación como el objeto de estudio, podría ayudar a saber cuál es el fenómeno fundamental de difusión del conocimiento científico para una sociedad no necesariamente científica, es decir, ciudadanos que no son ni serán científicos en el futuro pero que podrían conocer y apreciar la ciencia. Además se podría observar la transposición de un conocimiento desarrollado en un dominio científico en la divulgación y viceversa, y analizar cuál es la función de la divulgación en ese ámbito (Cordero y Gómez, 2009).

Lamentablemente esto no es algo trivial, pues como bien lo señala Ana María Sánchez, la investigación en divulgación es una reflexión sobre los productos de una actividad intelectual-artesanal, sin posibilidades predictivas o generalizadoras, en situaciones irrepetibles. No puede decirse entonces que la investigación en divulgación es un cuerpo homogéneo. “El problema es el objeto de estudio; la mezcla ciencia-otra cosa. Hasta ahora, la práctica no refleja el conocimiento obtenido a la luz de la investigación porque no es claro su objeto de estudio” (2006, p.4).

En la Matemática Educativa, nuestra disciplina de oficio, con la Teoría Socioepistemológica, es posible investigar la construcción social del conocimiento matemático, preocupándose por analizar las motivaciones que los grupos humanos han tenido para desarrollar dicho conocimiento. La organización de estos grupos está manifestada en prácticas sociales. Esta perspectiva nos permitirá ahora analizar los procesos de difusión del conocimiento matemático en el cotidiano (Cordero y Gómez, 2009).



El cotidiano es un constructo teórico que permite hacer énfasis en lo que se encuentra fuera del dominio científico, donde predomina el uso de justificaciones funcionales, el pensamiento no científico, lo situacional, es decir, el dominio en el cual la ciencia es utilizada de manera más natural, incluso con un lenguaje coloquial sin tecnicismo alguno. Además interesa entender la transposición del dominio científico en el cotidiano y por el contrario del cotidiano en la ciencia (Cordero y Gómez, 2009).

En este sentido, desde la Teoría Socioepistemológica, entenderemos a la divulgación como la acción de difundir el conocimiento matemático en el cotidiano. El objetivo principal de la divulgación será entonces afectar al cotidiano, esto tiene que ver con la relación que existe entre el cotidiano y el conocimiento funcional, es decir, transformar el conocimiento utilitario en un conocimiento funcional, un conocimiento que se integra y se resignifica permanentemente a la vida (fuera de lo escolar) para transformarla (Cordero, 2008), por medio de programas de difusión de la ciencia en el cotidiano.

Debemos entender que las personas tienen una vida dentro y fuera del entorno escolar, que son además de estudiantes, personas con vidas útiles, que en las calles desean poder aplicar los conocimientos que adquirieron en la escuela, integrarlos a su vida diaria de manera natural.

“Se formula así un nuevo estatus epistemológico de los procesos de la difusión del conocimiento matemático, el cual indica la conveniencia de ampliar, en la Matemática Educativa, la noción de estudiante a la noción de ciudadano” (Cordero y Gómez, 2009).

De aquí surge entonces la necesidad de formar investigadores que se dediquen a estudiar e identificar los fenómenos que ocurren dentro de la difusión del conocimiento matemático en el cotidiano. Investigadores que estudien los procesos de difusión del conocimiento matemático desde la ciencia misma.

## Conclusiones

Esta es la primera parte de una investigación que pretende dar cuenta de la formación del divulgador y de los fenómenos de la divulgación. De este primer acercamiento podemos

concluir que el ampliar la concepción de divulgación de una perspectiva de servicio de la ciencia a una perspectiva de estudio de la divulgación de la ciencia, requiere de precisar varios de los conceptos, medios y formas de hacer divulgación por medio de realizar investigación sobre los fenómenos que ocurren al difundir la ciencia para el cotidiano. Superando los problemas de definir el objeto de estudio e identificar el tipo de conocimiento que se desarrolla durante la divulgación.

Recientemente la socioepistemología ha comenzado a explorar otros escenarios en los que vive la matemática sin ser el objeto de estudio (Covián, 2005; García-Torres, 2008; Tuyub, 2008). Éstas componen ejemplos del papel que juega la justificación funcional donde la matemática es un instrumento en la construcción del conocimiento (Cordero, 2001, 2005, 2008, Cordero y Flores, 2007 y Cordero, Mena, et al 2009). (Cordero y Gómez, 2009)

Así esperamos que al término de ésta investigación la Matemática Educativa tenga la posibilidad de abrir una nueva línea de investigación la cual analice esta que es también una forma de enseñar y aprender matemáticas, por lo cual es importante estudiar los fenómenos que en ella se dan, ya que los programas de divulgación científica se han convertido en una importante fuente de conocimiento para el público que no se encuentra en las escuelas.

Por lo anterior, es importante conocer el cómo se preparan los divulgadores para realizar su trabajo y hacer una crítica que permita ampliar su perspectiva del servicio a la investigación.

## Bibliografía

Comas, J., Peñalver, M., Pérez-Nieto, A., Salas, I., Sandín, P. (2008). Realización de una Semana de las Matemáticas. *Uno. Revista de Didáctica de las matemáticas* , 105-123.

Cordero F. (2008). El uso de las gráficas en el discurso matemático escolar. Una visión socioepistemológica. En R. Cantoral, O. Covián, R. Farfán, J. Lezama y A. Romo (Eds.). *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Un reporte iberoamericano* (pp. 285-309). México, D.F.: Díaz de Santos-Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C.

Cordero, F. y Gómez, K. (2009) Los procesos de difusión del conocimiento matemático: la funcionalidad y el cotidiano. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa* (enviado para su publicación).

Cordero, F., Albores, A., Asomoza, R. et al. Cinvesniñ@s. (2009) Una experiencia de difusión del conocimiento científico. *Avance y perspectiva* (aceptado).

Deulofeu, J. F. (2008 (48)). Libros para disfrutar la matemática. *Uno. Revista de Didáctica de las matemáticas* , 7-18.

Rodriguez, I., & Espinoza, A. (2006). Filosofía de la Ciencia. *Pluralitas* , 3-41.

Sánchez, A. M. (2006). La luz de la investigación y el espejo de la práctica. *Simposio: el campo profesional de la divulgación de la ciencia y su relación con la sociedad contemporánea*. México, Distrito Federal.

Tagüeña, J., Rojas, C., & Reynoso, E. (2006). La divulgación de la ciencia en México en el contexto de la América Latina. . *La divulgación de la ciencia en México en el contexto de la América Latina*. . México D. F.

Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, Facultad de Filosofía y letras. (junio de 2009). *Programa de estudios del posgrado en filosofía de la ciencia*. <http://www.posgrado.unam.mx/filosofiadelaciencia/>