



# Aproximaciones a la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina a partir de sus artículos académicos

Luisa Massarani  
Mariana Rocha  
Constanza Pedersoli  
Carla Almeida  
Luis Amorim  
Martha Cambre

Ana Claudia Nepote  
Claudia Aguirre  
Jessica Norberto Rocha  
Juliana Cardoso Gonçalves  
Laura Acerb Cordioli  
Flávia Barros Ferreira



# **Aproximaciones a la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina a partir de sus artículos académicos**

Luisa Massarani

Mariana Rocha

Constanza Pedersoli

Carla Almeida

Luis Amorim

Martha Cambre

Ana Claudia Nepote

Claudia Aguirre

Jessica Norberto Rocha

Juliana Cardoso Gonçalves

Laura Acerb Cordioli

Flávia Barros Ferreira

# **Aproximaciones a la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina a partir de sus artículos académicos**

## **Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RedPOP)**

Luisa Massarani, directora (Brasil)

Claudia Aguirre, Nodo Andes (Colombia)

Ana Claudia Nepote, Nodo Norte (México)

Constanza Pedersoli, Nodo Sur (Argentina)

Martha Cambre, tesorera (Uruguay)

## **Autores**

Luisa Massarani

Mariana Rocha

## **Autores invitados**

### **Términos relacionados a la divulgación de la ciencia**

Constanza Pedersoli

## **Ciencia y medios masivos de comunicación**

Carla Almeida

Luís Amorim

## **Museos de ciencia**

Martha Cambre

## **Ciencia y Arte**

Ana Claudia Nepote

Claudia Aguirre

## **Accesibilidad en museos**

Jessica Norberto Rocha

Juliana Cardoso Gonçalves

Laura Acerb Cordioli

Flávia Barros Ferreira

## **Traducido al español (Presentación, Panorama general de la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina, Ciencia y medios masivos de comunicación y accesibilidad en museos)**

Lota Moncada



## Crédito de las fotos de la portada

Niño con lupa: Peter Illiciev

Niñas con vidrio: Peter Illiciev

Niño en cama de clavos: Espacio Ciencia

Niñas con esqueleto: Luisa Massarani

Concierto astronómico al aire libre: Parque Explora

Joven en bola de plasma: Espacio Ciencia

## Agradecimientos

Bruce Lewenstein

Douglas Falcão

---

A654a

Aproximaciones a la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina a partir de sus artículos académicos / Luisa Massarani ... [et al.] – Rio de Janeiro : Fiocruz - COC, 2017. 208 p. : il. ; 31 cm

ISBN 978-85-9543-002-0

1. Comunicação e Divulgação Científica – América Latina. 2. Meios de Comunicação – América Latina. 3. Museus – América Latina. I. Massarani, Luisa. II. Rocha, Mariana.

CDD 507

---

### Realización:



REDO DE POPULARIZACION  
DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA  
EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE



Ministério da Saúde  
FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz



Casa de  
Oswaldo Cruz



museu da vida

### Auspicio:



Oficina Regional de Ciencia  
para América Latina y el Caribe



Sociedade Brasileira para o  
Progresso da Ciência

### Apoio:



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



### Colaboração:





<b>Presentación</b>	9
<b>Panorama general de la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina</b> Mariana Rocha, Luisa Massarani	13
<b>La divulgación de la ciencia en América Latina: términos, definiciones y campo académico</b> Mariana Rocha, Luisa Massarani, Constanza Pedersoli	39
<b>Ciencia y medios masivos de comunicación en América Latina</b> Carla Almeida, Luís Amorim, Luisa Massarani	59
<b>Centros y museos interactivos de ciencia en América Latina</b> Martha Cambre	111
<b>La relación arte-ciencia en la comunicación de las ciencias en América Latina: niveles de apropiación</b> Claudia Aguirre, Ana Claudia Nepote	139
<b>Accesibilidad en museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica en Brasil</b> Jessica Norberto Rocha, Juliana Cardoso Gonçalves, Laura Acerb Cordioli, Flávia Barros Ferreira	169
<b>Consideraciones finales y recomendaciones</b>	203



# Presentación

En el año 2009, el *National Research Council of the National Academies* de EEUU lanzó un interesante libro, *Learning Science in informal environments: People, places and pursuits*, liderado por Phillip Bell, Bruce Lewenstein, Andrew W. Shouse y Michael Feder (Bell et al, 2009)<sup>1</sup>. El libro tuvo como objetivo un análisis y una discusión sobre el aprendizaje de la ciencia en ambientes informales en los EEUU y generar una serie de recomendaciones. El deseo de poner en práctica una iniciativa similar en América Latina fue inmediato. Finalmente, en 2015, logramos las condiciones ideales para implementar la iniciativa: Douglas Falcão, entonces director del *Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e da Tecnologia* del – a la época – *Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação*, compró la idea y garantizó los recursos necesarios para su aplicación a través del *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq), en proyecto liderado por la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe. La Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe, la *Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência* y la *Associação Brasileira de Museus e Centros de Ciência* aceptaron unirse al proyecto. El mismo Bruce Lewenstein, de la *Cornell University* (EEUU), que siempre muy generosamente apoyó nuestras iniciativas, vino a Brasil dos veces, para compartir su experiencia y ayudarnos a pensar en el mejor camino a seguir.

En el caso de América Latina, optamos por seguir un enfoque diferente del adoptado en EEUU: dos estrategias diferentes, que ocurrirían de forma simultánea. La primera de ellas fue un diagnóstico de la divulgación de la ciencia en la región, pensando desde el punto de vista práctico. Con Fibonacci, especialmente Lou Patiño y Jorge Padilla, organizamos una encuesta online, la cual fue respondida por 123 organizaciones latinoamericanas y resultados en el

---

<sup>1</sup> BELL, Philip, et al (Eds.). *Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits*. Washington, DC: National Academies Press. 2009.

libro *Diagnóstico de la divulgación de la ciencia en América Latina: Una mirada a la práctica en el campo*, escrito por Ma. Lourdes Patiño Barba, Jorge Padilla y Luisa Massarani<sup>2</sup>.

La segunda estrategia resultó en este libro que está en sus manos. La idea fue abordar el campo de la divulgación de la ciencia desde la perspectiva académica, que, aunque relativamente nueva en el mundo y en particular en la región, ha crecido y se ha consolidado en algunos países. Para este segundo enfoque, tuvimos como objetivo identificar y analizar la producción académica en la región, desafío nada pequeño, considerando que la producción es, en gran medida, difusa: con pocas revistas científicas en divulgación de la ciencia y, por otro lado, por ser un campo interdisciplinario, la producción se distribuye en una serie de revistas de campos diferentes, de países diferentes. Como nuestro objetivo fue específicamente la producción académica realizada por latinoamericanos y/o sobre América Latina, fue fundamental también recorrer el universo de las revistas de la región, que no siempre componen bases internacionales y muchas veces están "invisibles". En total, se recolectaron 609 artículos de 80 periódicos científicos con estudios realizados por investigadores de diversos países de la región. Algunas tendencias observadas en la región a partir de los datos analizados y la metodología usada se pueden leer en el capítulo "Panorama general de la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina", en el que también traemos una primera descripción general de los resultados obtenidos. Invitamos a algunos expertos a unirse a nosotros para un análisis de temas específicos: la argentina Constanza Pedersoli, sobre los distintos términos usados en el área (Capítulo 2), los brasileños Carla Almeida y Luís Amorim, sobre medios masivos de comunicación (Capítulo 3). Además, invitamos a autores a escribir tres capítulos. El primero de ellos versa sobre museos de ciencia, escrito por la uruguaya Martha Cambre (Capítulo 4). El otro capítulo, sobre aproximaciones entre ciencia y arte, fue escrito por la

---

<sup>2</sup> PATIÑO BARBA, Ma. Lourdes; PADILLA, Jorge; MASSARANI, Luisa. Diagnóstico de la divulgación de la ciencia en América Latina: Una mirada a la práctica en el campo, RedPOP y Fibonacci. México: Leon. 2017.

colombiana Claudia Aguirre y la mexicana Ana Claudia Nepote (Capítulo 5). El capítulo 6 está relacionado con un proyecto hermano a éste, del que participa la RedPOP, en el que buscamos mapear la accesibilidad en museos de ciencia y en la divulgación de la ciencia. Por eso, también traemos aquí un capítulo referente específicamente a la accesibilidad en museos y en acciones de divulgación de la ciencia, escrito por las brasileñas Jessica Norberto Rocha, Juliana Cardoso Gonçalves, Laura Acerb Cordioli y Flávia Barros Ferreira. En el último capítulo, aunque breve, traemos algunas consideraciones finales y recomendaciones.





# Panorama general de la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina

Mariana Rocha<sup>1</sup>, Luisa Massarani<sup>2</sup>

## Resumen

Las actividades prácticas de divulgación de la ciencia en América Latina tienen una historia que se inicia en el siglo XVIII. Sin embargo, la consolidación académica de la divulgación de la ciencia en la región – y en todo el mundo – es mucho más reciente. En este capítulo, traemos un panorama general de un análisis bibliográfico de artículos publicados sobre la divulgación de la ciencia en América Latina. Fueron recolectados 609 artículos de 80 periódicos científicos con estudios realizados por investigadores de diversos países de la región. Los resultados muestran, entre otros aspectos, una concentración de las publicaciones provenientes de Brasil, seguido por Colombia, Argentina y México. Los medios masivos de comunicación fueron el tema que más generó artículos en nuestro *corpus*, con 188 de los artículos (equivalente a 31%), seguido por los museos de ciencia y de la relación entre divulgación de la ciencia y el ambiente escolar. Esperamos que estos resultados auxilien a entender la dinámica de la consolidación del campo académico de la divulgación de la ciencia en la región y estimulen la inversión en más estudios en este campo.

---

<sup>1</sup>Becaria del Núcleo de Estudos da Divulgação Científica, Museu da Vida, Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, E-mail marianarochaemail@gmail.com.

<sup>2</sup>Investigadora del Núcleo de Estudos da Divulgação Científica, Museu da Vida, Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, y Directora de RedPOP 2015-2017, e-mail luisa.massarani5@gmail.com.

## Introducción

El origen de la divulgación de la ciencia como práctica se confunde con el propio proceso de creación de la ciencia: ya en el siglo XVII, Galileo se esforzaba para divulgar sus hallazgos en física y astronomía (Massarani, Moreira, 2004). En los siglos siguientes, las actividades continuaron en expansión y, hacia el siglo XIX, se intensificaron por todo el mundo. En América Latina, a ejemplo de lo que ocurrió en otras partes del mundo, los propios investigadores divulgaban descubrimientos con el propósito de afirmar su legitimidad profesional y fortalecer alianzas con los pares científicos e instituciones importantes (Massarani, Moreira, 2004). El surgimiento de la divulgación de la ciencia como campo de estudio, sin embargo, data de un período mucho más reciente. En un artículo publicado en 2010, Trench y Bucchi afirman que la divulgación de la ciencia se definió como un campo de estudio durante los últimos 20-30 años, en una intersección entre "ciencias de la educación, estudios sociales de la ciencia, estudios de medios masivos de comunicación, museología y muchas otras bien establecidas actividades académicas y profesionales" (Trench, Bucchi, 2010, p.3). A partir de finales de los años 1970, el lanzamiento de tres importantes periódicos científicos que publican artículos sobre investigación en divulgación de la ciencia reforzó la estructuración del área como campo de investigación. Son ellos: *Science Communication*, lanzado en 1979, *Public Understanding of Science*, lanzado en 1992, y *Journal of Science Communication*, lanzado en 2002. Los artículos publicados en esos periódicos sirvieron – y sirven – como objetivo de estudios que buscan comprender la divulgación de la ciencia como área de investigación. Recientemente, Guenther y Joubert (2017) realizaron un análisis bibliográfico sistemático de todos los artículos publicados hasta 2016 por los tres principales periódicos en el área de la divulgación de la ciencia mencionados anteriormente. Entre diversos resultados importantes, el trabajo mostró que, de 57 países donde las instituciones de los autores de los artículos evaluados estaban localizadas, Brasil quedó en décimo lugar, siendo el mejor colocado entre los países en desarrollo. Este mismo trabajo también muestra que la mayor parte de los artículos publicados en las revistas evaluadas provienen de instituciones ubicadas en América del Norte y en Europa, mientras que pocos

proviene de instituciones de Asia y América Latina. La producción científica mundial en el área de divulgación de la ciencia expresada en las tres principales revistas científicas mundiales en el campo es, por lo tanto, distribuida de modo desigual desde el punto de vista geográfico.

Otra forma de evaluar la producción científica en un área es analizar los programas de posgrado existentes en cada región. En el caso de América Latina, hay 22 programas de posgrado dirigidos a la divulgación de la ciencia, con temas y enfoques diversos (Massarani et al, 2016). Sin embargo, a pesar de la amplia extensión territorial de la región, estos programas se concentran sólo en cinco países: Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México.

Realizar un mapeo de las investigaciones en divulgación de la ciencia y sus interfaces y analizar los diferentes temas estudiados y los puntos centrales de las discusiones posibilitan comprender el impacto que los modelos de divulgación de la ciencia adoptados tienen sobre la sociedad y la forma en que las personas se apropian del conocimiento científico. Cuando se trata de una investigación multinacional, es posible evaluar cómo factores culturales influyen en diferencias y semejanzas de la investigación en un campo. En vista de que la investigación en divulgación de la ciencia es, en general, reciente, todavía hay poca información disponible sobre la producción científica en investigaciones en este campo, realizada a nivel mundial más allá de las fronteras de las revistas especializadas en el campo, anteriormente mencionadas. El desafío es particularmente grande considerando que la producción académica está pulverizada en un número inmenso de publicaciones académicas, reflejo del carácter multidisciplinar del campo. Tal escenario es particularmente desafiante en América Latina, donde muchas revistas académicas no forman parte de bases internacionales y todavía son "invisibles".

Con base en la motivación descrita anteriormente y para comprender mejor el escenario actual de la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina, este capítulo traza un panorama general de los resultados de una revisión de literatura de estudios sobre el tema en esa región.

## Metodología

El presente capítulo tiene como objetivo presentar un panorama general de las tendencias de la investigación en divulgación de la ciencia realizada en América Latina y sobre países de la región, como parte de un proyecto liderado por la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RedPOP) y apoyado por el entonces *Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e da Tecnologia* del entonces *Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação*, a través del *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq). Compone una iniciativa que apunta a hacer el diagnóstico de la divulgación de la ciencia en América Latina, tanto desde el punto de vista práctico (ver Patiño, Padilla, Massarani, 2017) como académico.

En este libro, nos detendremos en los resultados referentes al diagnóstico de la consolidación de la actividad académica de la divulgación de la ciencia. Nuestra metodología tiene como base una investigación bibliográfica y los resultados se presentan con un abordaje descriptivo.

Se realizó un mapeo de artículos sobre divulgación de la ciencia publicados en periódicos científicos<sup>3</sup>. El criterio de inclusión consistió en artículos sobre países de América Latina o sobre la región como un todo, pudiendo tener como autores investigadores ligados o no a instituciones latinoamericanas. La recolección de

---

<sup>3</sup> En América Latina se emplean diversos términos para referirse a este campo práctico y académico de la divulgación de la ciencia como: divulgación de la ciencia, comunicación de la ciencia, comunicación pública de la ciencia, popularización de la ciencia, cultura científica y apropiación social de la ciencia. Aunque existen superposiciones en las definiciones de estos términos, también hay diferencias. En la región no existe un consenso con respecto a dichas definiciones. Nos parece muy importante respetar estas diferencias. Para fines pragmáticos en este libro optamos por de forma general referirnos a este campo como “divulgación de la ciencia”, aunque en las búsquedas de información artículos que usen otros términos también fueron incorporados al *corpus*. Sin embargo, usaremos los otros términos cuando sean usados por la fuente documental. Para una discusión sobre este tema, ver capítulo “La divulgación de la ciencia en América Latina: términos, definiciones y campo académico”, en este libro.

material fue realizada en un período de seis meses, entre marzo y setiembre de 2016, pero se refirió a todos los artículos identificados, por lo tanto, desde la década de 1980<sup>4</sup>. La búsqueda se realizó en revistas académicas latinoamericanas y de otras regiones del mundo que publican artículos en el área, incluyendo revistas especializadas en divulgación de la ciencia (*Public Understanding of Science, Science Communication, Journal of Science Communication*, por ejemplo) o en campos afines que, sistemáticamente, publican artículos en divulgación de la ciencia (por ejemplo, enseñanza de ciencia, comunicación y museología).

En la primera etapa, revistas académicas conocidas por publicar artículos sobre la divulgación de la ciencia fueron enumeradas y sus páginas electrónicas pasaron por una exploración total de los artículos disponibles, por inspección visual. Esta estrategia fue elegida ya que, a veces, los buscadores disponibles en las páginas no funcionaban perfectamente, acabando por dejar de enumerar algunas publicaciones. Además, el campo es amplio e interdisciplinario, requiriendo una búsqueda que fuera más allá de una búsqueda de palabras clave. Pero los repositorios científicos online también se utilizaron para buscar términos como divulgación de la ciencia, popularización de la ciencia, comunicación de la ciencia, museos de ciencia, periodismo científico, entre otros. Los términos fueron buscados en español, portugués e inglés para cubrir la recolección del máximo de artículos disponibles.

En una segunda etapa, investigadores del área de divulgación de la ciencia de diversos países de América Latina fueron consultados para que indicaran artículos publicados por ellos y sus pares, además de periódicos científicos en los que podríamos encontrar artículos que hicieran parte de nuestro proyecto. Solicitamos, además, que sugirieran nombres de otros investigadores que estuvieran publicando en el área. Por último, buscamos explorar las referencias bibliográficas de los artículos ya recolectados en el intento de seleccionar otros trabajos y revistas aún no listados en nuestra investigación inicialmente.

---

<sup>4</sup> Agradecemos a Marcele Rocha por haber participado en la búsqueda de los artículos que compusieron el *corpus* de este estudio.

Se incluyeron en nuestro *corpus* artículos académicos de divulgación de la ciencia escritos por latinoamericanos o cuyos estudios se realizaron en el contexto latinoamericano.

Es importante destacar, como mencionado anteriormente, que muchas revistas académicas de la región no están en bases internacionales o no hay informaciones sobre ellas en Internet. Tampoco existe una base o lista de las revistas académicas existentes en la región. En lo que refiere al campo de la divulgación de la ciencia, la producción está pulverizada en un número inmenso de publicaciones académicas, reflejo del carácter multidisciplinario de ese campo. Además, por un tema de factibilidad de la investigación, la búsqueda de los artículos se realizó solamente en Internet – por lo tanto, dejando fuera revistas importantes que no tienen todavía una versión online o que parte de su colección no está digitalizada.

Aunque hayamos identificado *stakeholders* de la región y entrado en contacto con ellos para solicitar informaciones sobre su producción académica, muchos no contestaron. O sea, aunque en algunos casos tuviéramos nombres de algunos autores importantes que han tenido un papel fundamental en la construcción del campo académico de la divulgación de la ciencia, no obtuvimos, en algunas situaciones, informaciones que pudieran ser incluidas en nuestro *corpus*. Es el caso, por ejemplo, de algunos investigadores importantes de México.

Destáquese, además, que parte importante de la producción académica relacionada con la divulgación de la ciencia en América Latina se publica en libros, especialmente en países como México, Colombia y Argentina. Aunque somos conscientes de su importancia para comprender la consolidación de la investigación académica en divulgación de la ciencia, su localización e identificación son difíciles y, para poder hacer viable el proyecto, optamos por enfocar nuestro análisis en investigaciones publicadas en periódicos científicos, ya que la producción de libros es aún más pulverizada que la producción de artículos científicos.

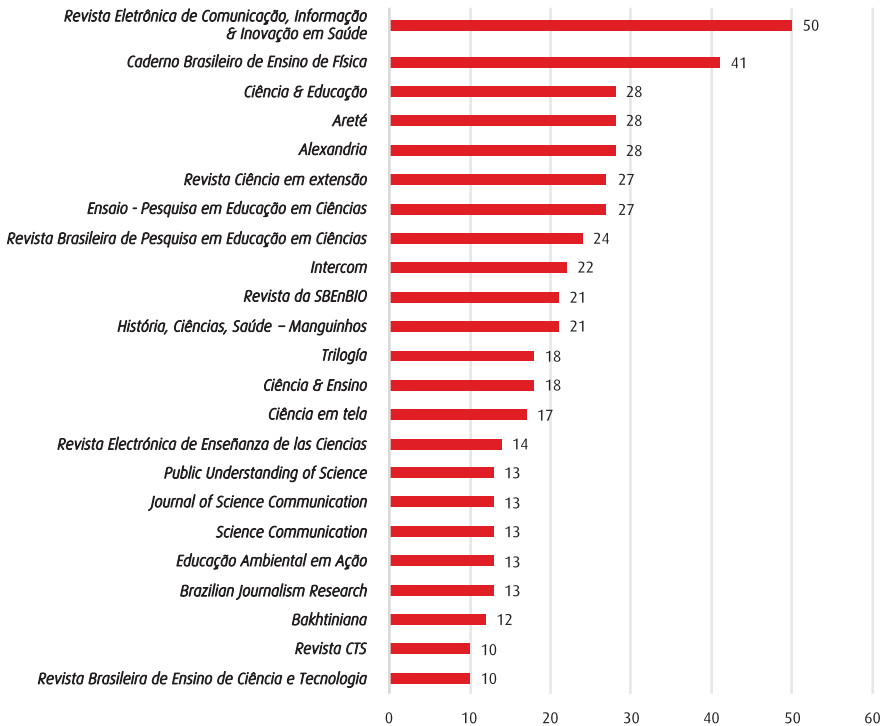
Aunque hayamos intentado identificar el mayor número posible de artículos académicos en divulgación de la ciencia a través de la metodología mencionada anteriormente, nuestro *corpus* no es exhaustivo – y no podría serlo, considerando que la producción académica en divulgación de la ciencia es desconocida y, como ya se ha mencionado, pulverizada en varios periódicos académicos. Sin embargo, creemos que este estudio trae algunas tendencias importantes que permiten comprender como la investigación académica se ha consolidado en la región.

Los artículos fueron recolectados y evaluados por diferentes variables que serán descritas junto a los resultados, a continuación, buscando presentar un panorama general de algunas tendencias observadas en la investigación académica en América Latina. En los próximos capítulos, algunos invitados se centrarán en temas específicos (medios masivos de comunicación, museos de ciencia y ciencia y arte), para profundizar en los temas. Un estudio específico, con una metodología diferenciada, fue realizado sobre accesibilidad en museos y acciones de divulgación de la ciencia (ver capítulo "Accesibilidad en museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica en Brasil").

## Resultados

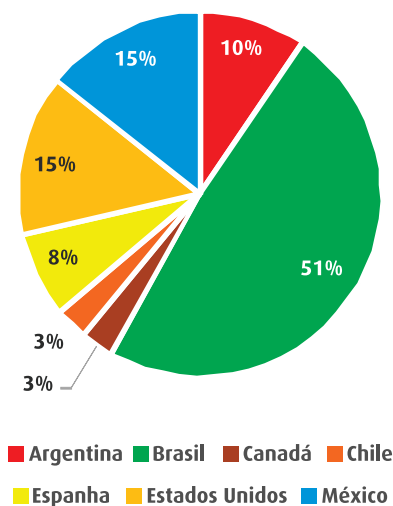
El conjunto final de estudios recolectados a lo largo del período contó con 609 artículos académicos publicados por 1.199 autores enfocando el tema divulgación de la ciencia en países de América Latina. Esos trabajos fueron publicados en 80 periódicos científicos diferentes, siendo que el mayor número de artículos publicados en una misma revista fue de 50, el periódico científico brasileño *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde*. En total, 32 revistas tenían solamente 1 artículo sobre divulgación de la ciencia en América Latina. El gráfico aquí debajo muestra la concentración de publicaciones en 23 revistas, las cuales tenían al menos 10 artículos publicados sobre ese tema (Figura 1).

**Figura 1.** Revistas con mayor número de publicaciones sobre divulgación de la ciencia en América Latina (mínimo 10 artículos, n=481).



Considerando las revistas académicas internacionales de mayor destaque en el área, la cantidad de publicaciones identificadas por nuestra investigación no es alta. Coincidentemente, identificamos 13 artículos sobre divulgación de la ciencia en América Latina en cada una de las tres revistas: *Journal of Science Communication*, *Science Communication*, y *Public Understanding of Science*. La Figura 2 muestra la distribución de artículos publicados en esas tres revistas, de acuerdo con los países. Para esos resultados, dos destaques son importantes. Los porcentajes no suman 100%, porque identificamos dos artículos hechos en colaboración: uno entre Brasil y México y otro entre Brasil y Argentina. Además, contabilizamos artículos publicados por autores de instituciones de Canadá, EEUU y España porque tales trabajos relataban estudios sobre la divulgación en países de América Latina o en la región como un todo.





**Figura 2.** Distribución de artículos publicados en las tres principales revistas de divulgación de la ciencia de acuerdo con el país de los autores (n=39 artículos).

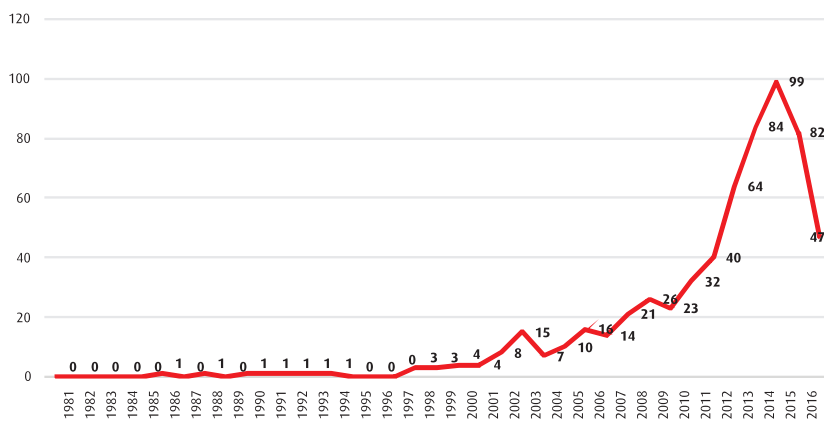
Las revistas fueron evaluadas con base en el Qualis Periódicos, sistema brasileño de Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (Capes) que evalúa la calidad de periódicos científicos de acuerdo con sus diferentes campos de estudio (Erdmann et al, 2009). Si bien es un índice de evaluación únicamente de Brasil, lo incluimos aquí porque es interesante para estimular una reflexión sobre el impacto de las revistas analizadas, ya que el análisis de Capes se da sobre la base de diferentes aspectos, como la circulación de la revista (local, nacional e internacional). La calidad de los periódicos se mide por conceptos A, B y C, divididos por estratos, A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 y C. Un mismo periódico puede tener diferentes niveles de calidad dependiendo de la relevancia de la revista para el estudio, el campo de búsqueda que se va a evaluar – por ejemplo, una misma revista puede tener el concepto A1 para el área de Enseñanza y B2 para el área de Comunicación. Con el objetivo de medir la calidad de las revistas en las que artículos sobre divulgación de la ciencia en América Latina están siendo publicados, evaluamos el concepto Qualis Periódicos de cada una de las 80 revistas en el área de la Enseñanza, Interdisciplinar y Ciencias Sociales Aplicadas 1. Con el objetivo de facilitar la exposición de los resultados, reunimos los datos en conceptos A, B y C. La Tabla 1 muestra la distribución de los conceptos de las revistas evaluadas en nuestro estudio de acuerdo con las tres áreas de estudio: Enseñanza, Interdisciplinar, y Ciencias Sociales Aplicadas 1. Notamos mayor concentración de periódicos con Qualis B.

**Tabla 1.** Distribución de los periódicos científicos de acuerdo con Qualis (n=609).

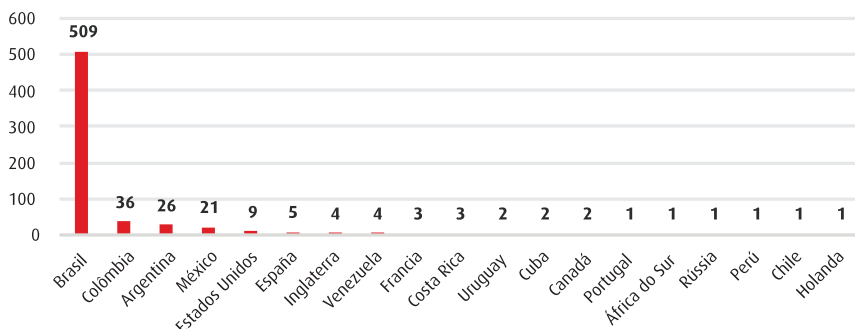
Área de estudio	Qualis	Porcentaje de revistas
Enseñanza	Qualis A	28%
	Qualis B	80%
	Qualis C	0%
Interdisciplinar	Qualis A	29%
	Qualis B	84%
	Qualis C	0%
Ciencias Sociales Aplicadas 1	Qualis A	43%
	Qualis B	64%
	Qualis C	0%

Los artículos también fueron evaluados con relación al año de publicación, que mostró que el estudio más antiguo entre los recolectados fue publicado en 1985 (Figura 3). Es importante destacar que la ausencia de artículos publicados anteriormente a ese año se da por una limitación de la metodología de nuestro estudio, ya que no se consultaron las versiones impresas de los periódicos. Un ejemplo concreto de eso son los diversos artículos sobre divulgación de la ciencia escritos por José Reis, un de los pioneros de la divulgación de la ciencia en Brasil, por ejemplo en las revistas *Ciência e Cultura*, de la *Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência*, y *Anhembi*.

A partir de 1997, el número de publicaciones tendió a aumentar, oscilando hasta 2009, cuando comenzó a aumentar constantemente, llegando al número de 99 artículos publicados en 2014. Teniendo en vista que la etapa de recolección de artículos finalizó en setiembre, el año de 2016 contó con 47 publicaciones.

**Figura 3:** Número de publicaciones por año (n=609 artículos).

Un análisis de los países donde las instituciones de los autores están localizadas muestra la gran concentración de publicaciones en Brasil: 509 de los 609 artículos del *corpus* (83% del total). A continuación, pero con gran diferencia en relación a Brasil, están Colombia, Argentina y México (Figura 4). Una vez más, es importante destacar que parte importante de la producción académica de Colombia, Argentina y México, que poseen una capacidad instalada de investigación académica en el área, o incluso de otros, puede (y debe) estar "invisibilizada" por los temas señalados en Metodología, en este capítulo.

**Figura 4:** Producción de artículos sobre divulgación de la ciencia de acuerdo con el país (n=609 artículos).

Además de la producción académica estar concentrada en pocos países, la misma tendencia se observa en Brasil, que concentró el mayor número de estudios identificados: de los artículos publicados por investigadores de este país, el 72% son originarios de instituciones de Rio de Janeiro, São Paulo y Minas Gerais, tres de los cuatro estados de la región sudeste de Brasil.

Además de identificar colaboraciones entre países de América Latina con países como Estados Unidos, España, Inglaterra y Portugal, incluimos en nuestro estudio trabajos publicados por autores de instituciones fuera de América Latina, pero que tenían como foco la divulgación de la ciencia en países latinoamericanos. La Tabla 2 muestra que muchos de esos artículos fueron publicados en revistas como *Public Understanding of Science* y en *Science Communication*.

**Tabla 2.** Artículos publicados por autores de países fuera de América Latina (n=13).

Periódico	Países de las instituciones de los autores	País que sirvió como tema de estudio
<i>Bakhtiniana</i>	Francia	Brasil
<i>Public Understanding of Science</i>	Canadá	México
<i>Public Understanding of Science</i>	España	Brasil
<i>Public Understanding of Science</i>	España	Argentina
<i>Public Understanding of Science</i>	España	América Latina
<i>Public Understanding of Science</i>	Estados Unidos	Perú
<i>Public Understanding of Science</i>	Estados Unidos	Perú
<i>Science &amp; Education</i>	Inglaterra	México
<i>Science Communication</i>	Estados Unidos	América Latina
<i>Science Communication</i>	Estados Unidos	Brasil
<i>Science Communication</i>	Estados Unidos	México
<i>Science Communication</i>	Estados Unidos	Brasil
<i>Trilogía</i>	España	México

Solamente 18 de los 609 artículos recolectados son originados de colaboraciones entre países diferentes. De esos, ocho resultan de colaboraciones entre países de América Latina: cuatro entre Brasil y Argentina, dos entre Brasil y Colombia, uno entre Brasil y Venezuela, y uno entre Brasil y México.

También se registraron las instituciones que publicaron los artículos recolectados. La recolección final resultó en la identificación de 244 instituciones. Alrededor de 63% de los artículos recolectados fueron publicados por grupos de instituciones brasileñas, mostrando una concentración de autores de este país. La Tabla 3 trae la lista de instituciones responsables por la publicación de, al menos, cinco artículos dentro del alcance de esta investigación.

**Tabla 3.** Instituciones de los autores de los artículos de acuerdo con el país y el número de estudios recolectados (mínimo 5 artículos).

Institución	País	Número de artículos
Fundação Oswaldo Cruz	Brasil	94
Universidade de São Paulo	Brasil	54
Universidade Estadual de Campinas	Brasil	44
Universidade Federal do Rio de Janeiro	Brasil	43
Universidade Estadual Paulista	Brasil	27
Universidade do Estado do Amazonas	Brasil	19
Universidad Nacional Autónoma de México	México	17
Universidade Federal de Minas Gerais	Brasil	15
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	Brasil	12
Universidade Federal de Santa Catarina	Brasil	11

**Tabla 3.** Instituciones de los autores de los artículos de acuerdo con el país y el número de estudios recolectados (mínimo 5 artículos) (cont.).

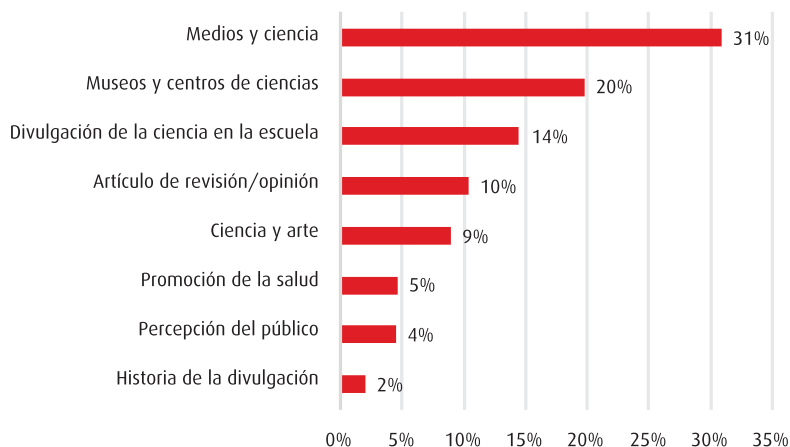
Institución	País	Número de artículos
Universidade de Brasília	Brasil	10
Universidade Federal de Uberlândia	Brasil	10
Universidade Federal Fluminense	Brasil	10
Universidade Estadual de Londrina	Brasil	9
Universidad EAFIT	Colombia	8
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Brasil	8
Pontificia Universidad Javeriana	Colombia	7
Universidade Federal do Piauí	Brasil	7
Universidade Metodista de São Paulo	Brasil	7
Instituto Tecnológico Metropolitano	Colombia	6
Universidade Federal da Paraíba	Brasil	6
Universidade Federal de Juiz de Fora	Brasil	6
Universidade Federal de São Carlos	Brasil	6
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Brasil	6
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca	Brasil	5
Centro REDES	Argentina	5
Museu de Astronomia e Ciências Afins	Brasil	5
Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Brasil	5

**Tabla 3.** Instituciones de los autores de los artículos de acuerdo con el país y el número de estudios recolectados (mínimo 5 artículos) (cont.).

Institución	País	Número de artículos
Universidad Nacional de Colombia	Colombia	5
Universidade Estadual de Feira de Santana	Brasil	5
Universidade Estadual de Maringá	Brasil	5
Universidade Federal do Amazonas	Brasil	5
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	Brasil	5
Universidade Federal do Pará	Brasil	5

Los artículos recolectados fueron agrupados de acuerdo a las categorías que ilustran los temas de investigación en divulgación de la ciencia. Entre ellas, la categoría Medios y ciencia es la que concentra el mayor número de artículos, conteniendo el equivalente a 31% del número total de los trabajos recolectados, seguida por la categoría Museos y centros de ciencias, con 20%, y Divulgación de la ciencia en la escuela, con 14%. La Figura 5 muestra las distribuciones de las categorías.

**Figura 5:** Principales categorías utilizadas para clasificar los artículos recolectados (n=609).



Para los artículos de la categoría Medios y ciencia, analizamos también el tipo de medio estudiado. Existe una mayor frecuencia de artículos relatando estudios sobre divulgación de la ciencia en el Diario Impreso (31%) y la Revista (29%), como muestra la Tabla 4.

**Tabla 4.** Tipos de medios que sirvieron como estudio en los artículos y sus frecuencias en porcentaje.

Medio	Porcentaje de artículos
Diario impreso	31%
Revista	29%
Internet y redes sociales	24%
Televisión	18%
Medios en general	7%
Publicidad	4%
Radio	2%
Agencia de noticias	1%
Medios institucionales	1%

Algunos artículos no dejan claro el tipo de metodología utilizada, especialmente – como esperado – los clasificados como Artículo de revisión/opinión. Aquellos cuya metodología era posible de identificar se evaluaron de acuerdo con el procedimiento realizado: clasificamos el enfoque como cualitativo, cuantitativo o mixto; evaluamos el tipo de método aplicado para la recolección de datos; computamos el tipo de análisis utilizado para evaluar los datos. Los registros se hicieron considerando lo que fue declarado por los autores, en el propio artículo. La evaluación del tipo de enfoque mostró que 66% de los artículos analizados utiliza una metodología de tipo cualitativa,



mientras que 30% aplica metodología mixta y solamente 6% utiliza metodología exclusivamente cuantitativa. Con relación a los métodos para la recolección de datos, estos son variados aunque hay un relato mayor de Estudio de Caso e Investigación documental, como puede identificarse en la Tabla 5, que describe los métodos más comunes citados en, al menos, cinco artículos. Es importante registrar que mantuvimos el método tal como descrito por los autores.

**Tabla 5.** Método utilizado de acuerdo al número de trabajos recolectados (mínimo 5 artículos).

Método	Número de artículos
Estudio de caso	165
Investigación documental	102
Cuestionario	70
Pesquisa bibliográfica	67
Entrevista	52
Investigación exploratoria	16
Grupo focal	14
Investigación observacional	11
Investigación participativa	11
Desarrollo de producto de divulgación de la ciencia	6
Observación participante	5
Estudio Investigativo	5

En lo que dice respecto a la forma de análisis de los datos, hubo concentración en Análisis de Contenido y Análisis de Discurso, como muestra la Tabla 6. Los registros se hicieron conforme la descripción presentada por los autores.

**Tabla 6.** Análisis utilizado de acuerdo con el número de trabajos recolectados (mínimo 5 artículos).

Tipo de análisis	Artículos
Análisis de Contenido	110
Análisis de Discurso	101
Análisis Documental	14
Análisis Estadístico	7
Análisis Comparativo	5

Durante la recolección de artículos, observamos que diferentes términos se utilizan para referirse al campo: Divulgación de la ciencia, Popularización de la ciencia, Comunicación pública de la ciencia, Educación no formal de la ciencia, entre otros. Con eso, computamos también los distintos términos utilizados por los artículos, teniendo en vista que, a veces, un mismo artículo usa términos diferentes. Aunque la lista de términos sea extensa, hay una concentración en dos términos principales: Divulgación de la ciencia (62,8% dos artículos) y Educación científica (34,5% dos artículos), como muestra la tabla 7. En el Capítulo “La divulgación de la ciencia en América Latina: términos, definiciones y campo académico” discutiremos más profundamente sobre ese tema.

**Tabla 7.** Términos utilizados para definir divulgación de la ciencia y el porcentaje de artículos que hace uso de cada término. El total supera el 100% ya que un mismo artículo, a veces, usaba más de un término.

Términos	Porcentaje de artículos
Divulgación de la ciencia	62,8%
Comunicación de la ciencia	20,3%
Educación no formal en ciencia	18,1%
Popularización de la ciencia	15,6%
Alfabetización científica	11,6%
Comunicación pública de la ciencia	6,9%
Percepción social de la ciencia	3,3%
Democratización de la ciencia	0,4%
Apropiación social del conocimiento científico	0,5%

## Consideraciones finales

En el presente trabajo, presentamos algunas tendencias de la publicación académica en divulgación de la ciencia en América Latina. Los resultados muestran una gran concentración de artículos publicados por investigadores de Brasil. Esto puede haberse dado en parte porque posiblemente la producción

académica puede ser mayor en este país, por el mismo tamaño de la comunidad de investigadores en el sistema nacional. En esta línea, los resultados de la productividad en investigaciones sobre divulgación de la ciencia están alineados con la realidad de la producción científica en general: de tamaño y población continentales, Brasil lidera el *ranking* del número de publicaciones en América del Sur (Van Noorden, 2014). Pero otro hecho que puede haber apoyado el crecimiento en la producción académica en divulgación de la ciencia en Brasil es el estímulo que el país ha dado a esa área de conocimiento (Massarani, Moreira, 2016). Otros factores pueden haber influenciado ese número exacerbado de investigaciones brasileñas, por ejemplo, el hecho de que las revistas brasileñas tienen buena visibilidad por el propio sistema Qualis, que hace referencia nominal a los periódicos. Además, Brasil ha invertido en la visibilidad de sus revistas académicas, por ejemplo, con iniciativas como la *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), una biblioteca electrónica que abarca una colección seleccionada de revistas científicas brasileñas, con el objetivo de proporcionar acceso completo a una colección de revistas, una colección de números de revistas individuales, así como al texto completo de los artículos<sup>5</sup>. Otra iniciativa importante es que las convocatorias de apoyo a revistas científicas han favorecido la visibilización de artículos en línea. Es importante mencionar, sin embargo, que otros países también apoyan repositorios de artículos, como por ejemplo Latindex, Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal<sup>6</sup>, y Sistema de Información Científica Redalyc, Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal<sup>7</sup>.

Además, aunque haya habido una buena distribución de publicaciones entre diferentes revistas científicas, observamos que la mayoría de las revistas son – nuevamente – de origen brasileño. Tales artículos están concentrados en la producción por instituciones de estados como Rio de Janeiro y São Paulo, lo que condice con mapeo hecho por Ianini et al (2005), mostrando que la mayor parte

---

<sup>5</sup> Para más informaciones, ver [www.scielo.br](http://www.scielo.br)

<sup>6</sup> Para más informaciones, ver <http://www.latindex.org/latindex/noticia?id=297>

<sup>7</sup> Para más informaciones, ver <http://www.redalyc.org/>

de los investigadores del área de divulgación de la ciencia de Brasil está en la región sudeste, reflejando la realidad del país en el área de investigación como un todo.

En esa línea, una fragilidad en el campo que está expresada en nuestros datos, es el reducido índice de colaboración científica entre países de América Latina en lo que se refiere al área de divulgación de la ciencia, al menos según lo que surge de la producción académica analizada en el objeto de este libro. En otros campos de conocimiento, la realidad parece diferente. Un análisis sobre la colaboración científica en América Latina con enfoque en ciencias exactas y biológicas mostró que entre 1975 y 2004, la colaboración científica entre investigadores de países de América Latina aumentó el 2,000% (Russell et al, 2007). Un análisis más profundo es necesario para comprender de que manera se dan esas colaboraciones en el campo de estudios de la divulgación de la ciencia, bien como estrategias para estimular tales colaboraciones.

La lista de acciones que posibilitan divulgar la ciencia es extensa: museos, centros de ciencia, medios de comunicación masivos, espectáculos teatrales, música y libros son sólo algunos de los modos de divulgar. Nuestra investigación mostró, sin embargo, que son dos los medios principales más frecuentes como foco de estudio de los investigadores de América Latina: los medios y los museos/centros de ciencia. De ellos, nuestra investigación mostró que la relación entre los medios y la divulgación de la ciencia es el tema estudiado con mayor frecuencia – lo que puede reflejar el hecho de que el campo de los estudios de la comunicación es fuerte en América Latina, con estudiosos importantes en la región. El uso de los medios masivos de comunicación impresos, como diarios y revistas, para divulgar la ciencia parece ser el tema de mayor interés por parte de los investigadores que evalúan la relación entre medios y ciencia.

De hecho, los temas científicos ocupan un espacio importante en los medios masivos de comunicación (Pechula et al, 2014). Diarios y revistas, presentes en el 60% de los estudios realizados en medios masivos de comunicación, ya en los años de 1980 comenzaron a abrir cada vez más espacio para la cobertura

de asuntos relacionados con la ciencia. En un estudio sobre la presencia de noticias de ciencias en los principales diarios de nueve países de América Latina, Massarani y Buys (2007) identificaron una cantidad importante de noticias sobre temas científicos, indicando estabilidad (al menos en la época) de la cobertura de prensa en esos medios masivos de comunicación, incluso en países donde la divulgación de la ciencia todavía está en proceso de consolidación, como Costa Rica y Puerto Rico.

El enfoque en prensa impresa, sin embargo, también puede estar relacionado con la factibilidad, ya que son más accesibles para los estudios que a menudo se realizan sin apoyo financiero. En cualquier caso, evaluar la divulgación de la ciencia por los medios masivos de comunicación es esencial, teniendo en cuenta que la información proporcionada por estos canales alcanza a un gran número de personas y son las principales fuentes de información sobre temas de ciencia y tecnología para la sociedad, según lo expresado en encuestas nacionales realizadas en la región.

El segundo tema más estudiado en los artículos que recogimos fue Museos y centros de ciencias. Estos medios son esenciales para la divulgación de la ciencia, principalmente por el contacto directo del visitante con el contenido presentado, lo que se da de forma diferente a la transmisión de contenido hecha por un texto en diarios o un programa de radio (Tagüeña, 2005). Las exposiciones estimulan la experimentación de fenómenos e ideas, en un proceso de aprendizaje espontáneo e individualizado, en un contexto bastante diferente del ambiente de aprendizaje formal, como una escuela. Los museos forman parte de las acciones de popularización de la ciencia desde hace mucho tiempo. En América Latina, los museos de Historia Natural, por ejemplo, ya existen desde el siglo XVIII y muchos otros surgieron en el siglo XIX, con la independencia de países como Argentina, Brasil y Chile (Lopes, 2000). Los museos de la región mantenían en aquella época, y mantienen hasta hoy, una relación de constante intercambio, con el intercambio de colecciones y conocimiento entre los museos de la región. El gran número de artículos con enfoque en el estudio de museos de ciencia revela una expectativa importante en relación a tales espacios

culturales. Estos lugares se identifican cada vez más como fundamentales en la democratización y la promoción del acceso a la ciencia y la tecnología.

Las investigaciones sobre el papel de los museos y centros de ciencia pueden, especialmente en América Latina, estimular la creación de estrategias que democratizen el acceso a la ciencia y a la tecnología, incentivando, además, la producción, distribución y apropiación de la ciencia (Jiménez, Palacio, 2010).

Otro tema tratado en los artículos que formaron parte de ese estudio fue la relación entre la divulgación de la ciencia y la escuela. La relación entre la divulgación de la ciencia y la enseñanza está consolidada, aunque los discursos del ambiente educativo formal y no formal puedan ser diferentes. Los investigadores argumentan sobre la necesidad de que la escuela haga uso de los medios que divulgan la ciencia para contribuir a la calidad de la experiencia de aprendizaje en el ambiente escolar. Marandino (2001) argumenta que el público escolar tiene presencia acentuada en museos de ciencia en países de América Latina y los profesores hacen uso de esos lugares para permitir que el alumno, entre otras experiencias, pueda vivir situaciones que no pueden ser reproducidas en el aula y aplicar, en la práctica, conceptos aprendidos en la escuela. Rocha (2010), a su vez, muestra la importancia del uso de textos de divulgación de la ciencia en la clase. Al entrevistar a profesores sobre la aplicación de estas herramientas en el contexto de la educación formal, Rocha (2010) reflexiona sobre la importancia de los textos de divulgación en la contextualización del contenido aprendido y en la posibilidad de tornar a los alumnos ciudadanos con una visión crítica sobre la ciencia.

Sin embargo, a pesar de la importancia innegable de estudiar los medios masivos de comunicación y los museos/centros de ciencia, los datos expresan que otras áreas de la divulgación de la ciencia están desatendidas desde el punto de vista del análisis académico.

Aunque nuestro estudio no ha sido exhaustivo y puede tener limitaciones en cuanto a la recolección de datos, hubo un esfuerzo para abarcar el mayor número de revistas internacionales, especialmente originarias de países de

América Latina. También abarcamos periódicos internacionales destacados, como *Journal of Science Communication*, *Science Communication* y *Public Understanding of Science*, pero pocos artículos provienen de esas revistas. Publicados en inglés, estos periódicos pueden, al mismo tiempo, llegar a un público más allá de América Latina, pero ser limitado a los más interesados en saber sobre los estudios de divulgación de la ciencia de la región, siendo comprensible la mayor concentración de artículos en español y portugués en nuestra recolección. Pero, la mayor parte de los periódicos científicos en que fueron publicados los artículos recolectados está clasificada como Qualis B, que acaba por abarcar revistas con menor impacto.

Por último, observamos un crecimiento en el número y en las publicaciones a lo largo del tiempo, alcanzando un pico en los últimos cinco años, aunque un descenso se haya identificado en 2016. Estos datos sugieren un fortalecimiento de la investigación académica en divulgación de la ciencia, también relacionada a la creación de más cursos de posgrado en América Latina en la última década (Massarani et al, 2016). Sin embargo, en lo que se refiere a las metodologías utilizadas en los artículos recolectados, identificamos un predominio de investigaciones con enfoque cualitativo, aunque también están presentes varios estudios con metodología cuantitativa o mixta. Hay gran concentración del uso de técnicas como estudio de caso, investigación documental, uso de cuestionario e investigación bibliográfica, evidenciando la necesidad de ofrecer más herramientas para que los investigadores de la región exploren una mayor diversidad metodológica.

## Referencias

- BELL, Philip, et al (Eds.). Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits. Washington, DC: National Academies Press. 2009.
- ERDMANN, Alacoque Lorenzini et al. A avaliação de periódicos científicos qualis e a produção brasileira de artigos da área de enfermagem. Revista Latino Americana de Enfermagem, v.17, n.3, p.403-409. 2009.



- GUENTHER, Lars; JOUBERT, Marina. Science communication as a field of research : identifying trends, challenges and gaps by analysing research papers. *Journal of Science Communication*, v.16, n.2, p.1-19. 2017.
- IANINI, Ana Maria Navas et al. Pesquisa em divulgação de la ciencia: um levantamento de referenciais teóricos nacionais research. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis. Atas... Florianópolis: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. 2007.
- JIMÉNEZ, Silvia Inéz; PALÁCIO, Marta. Comunicación de la ciencia y la tecnología en museos y centros interactivos de la ciudad de Medellín. *Univerista Humanística*, n.69, p.227-257. 2010.
- LOPES, Maria Margaret. Cooperação científica na América Latina no final do século XIX: os intercâmbios dos museus. *Interciencia*, v.25, n.5, p.228-233. 2000.
- MARANDINO, Martha. Interfaces na relação museu-escola. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v.18, n.1, p.85-100. 2001.
- MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro. Divulgación de la ciencia: perspectivas históricas y dilemas permanentes. *Quark*, n.32, p.30-35. 2004.
- MASSARANI, Luisa; BUYS, Bruno. Science in the press: A study case on science coverage in Latin American nine countries. *Brazilian Journalism Research*, v.3, p.77-96. 2007.
- PECHULA, Marcia Reami; GONÇALVES, Elizabeth; CALDAS, Graça. Divulgación de la ciencia : Discurso, Mídia e Educação. *Controvérsias e Perspectivas. Redes.com*, n.7, p.43-60. 2014.
- MASSARANI, Luisa et al. Posgrado en Comunicación de la Ciencia en América Latina: un mapa y algunas reflexiones. *JCOM*, v.15, n.5. 2016.
- MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro. Science communication in Brazil: A historical review and considerations about the current situation. *An. Academia Brasileira Ciências*, v.88, n.3, pp.1577-1595. 2016.

- PATIÑO BARBA, Ma. Lourdes; PADILLA, Jorge; MASSARANI, Luisa. Diagnóstico de la divulgación de la ciencia en América Latina: Una mirada a la práctica en el campo, RedPOP y Fibonacci. México: Leon. 2017.
- ROCHA, Marcelo Borges. Textos de divulgación de la ciencia na sala de aula: a visão do professor de ciências. Revista Augustus, v.14, p.24–34. 2010.
- RUSSELL, Jane et al. Colaboración científica entre países de la región latinoamericana. Revista española de Documentación Científica, v.30, n.2, p.178–204. 2007.
- TAGÜEÑA, Julia. Los museos latinoamericanos de ciencia y la equidad Latin American science museums and equity. REDES, v.12, p.419–427. 2005.
- TAGÜEÑA, Julia; ROJAS, Clara; REYNOSO, Elaine. La divulgación de la ciencia en México en el contexto de la América Latina. In: I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I. Anais...2006
- TRENCH, Brian; BUCCHI, Massimiano. Science communication, an emerging discipline. Journal of Science Communication, v.9, n.3, p.1–5. 2010.
- VAN NOORDEN, Richard. South America by the numbers. Nature, v.510, n.7504, p.202–203. 2014.

# La divulgación de la ciencia en América Latina: términos, definiciones y campo académico

Mariana Rocha<sup>1</sup>, Luisa Massarani<sup>2</sup>, Constanza Pedersoli<sup>3</sup>

## Resumen

Popularización de la ciencia, comunicación pública de la ciencia, comunicación de la ciencia, divulgación de la ciencia, educación científica no formal e informal, apropiación de la ciencia. Varios términos se han utilizado para describir el campo del conocimiento, práctico y académico, que vincula ciencia y sociedad, y que es objeto de este libro. Sin embargo, no hay consenso sobre la definición de cada uno de estos términos, ni de las diferencias y similitudes entre ellos. En este capítulo, revisaremos los artículos que componen este análisis del *corpus* de este libro y, de manera asociada, algunas lecturas complementarias, a la luz de nuestra idea de que el uso de diferentes términos estaría relacionado con cuatro ejes de análisis: semántico, temporal, geográfico y los diferentes escenarios y áreas de acción que componen el campo (aquí en particular, los medios de comunicación, museos y la ciencia y arte).

---

<sup>1</sup> Becaria del Núcleo de Estudos da Divulgação Científica, Museu da Vida, Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, y Directora de RedPOP 2015-2017, e-mail marianarochaemail@gmail.com.

<sup>2</sup> Investigadora del Núcleo de Estudos da Divulgação Científica, Museu da Vida, Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, y Directora de RedPOP 2015-2017, e-mail luisa.massarani5@gmail.com.

<sup>3</sup> Directora de Mundo Nuevo, Universidad Nacional de La Plata, y Coordinadora RedPOP-Nodo Sur 2015-2017, e-mail copedersoli@gmail.com.

## Introducción

Popularización de la ciencia, comunicación pública de la ciencia, comunicación de la ciencia, divulgación de la ciencia, educación científica no formal e informal, apropiación de la ciencia. Varios términos se han utilizado para describir el campo del conocimiento, práctico y académico, que vincula ciencia y sociedad y que es objeto de este libro. Algunos autores, aunque reconocen que puede haber diferencias entre cada uno de estos términos, optan por utilizarlos de forma indistinta, casi como si fueran sinónimos. Otros optan por utilizar uno u otro término, aunque no siempre presentando una definición. Sin embargo, distintos especialistas (Sánchez Mora, 1998; García Ferreiro, 1998; Reynoso, 2012) coinciden en que no existe consenso sobre lo que cada uno de estos términos significa – y mucho menos sobre cuáles serían las diferencias y similitudes entre ellos. Por el contrario, hay una gran cantidad de definiciones y límites entre sus territorios que se establecen a menudo de formas contradictorias.

Este texto no pretendemos imponer una definición o delimitación para cada uno de los términos sino analizar los artículos que componen el *corpus* de este libro y, de manera asociada, algunas lecturas complementarias, con el fin de sistematizar la discusión.

## Metodología

Considerando la diversidad de términos existentes, nuestro objetivo fue analizar cómo éstos se utilizan en América Latina. Con esa finalidad y como primer paso revisamos los artículos que componen el *corpus* de análisis del libro<sup>4</sup>. Cada artículo se analizó de forma individual y se clasificó de acuerdo al uso de uno o más términos. Es importante tener en cuenta que en un mismo

---

<sup>18</sup> Una descripción detallada de cómo el *corpus* de este estudio fue compuesto se puede leer en el capítulo “Panorama general de la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina”, en este libro.

artículo se utiliza muchas veces más de uno. Se han identificado en total nueve términos diferentes:

1. Divulgación de la ciencia
2. Comunicación de la ciencia
3. Educación no formal en ciencia
4. Popularización de la ciencia
5. Alfabetización científica
6. Comunicación Pública de la Ciencia
7. Percepción social de la ciencia
8. Democratización de la ciencia
9. Apropiación social del conocimiento científico / apropiación de la ciencia

Los artículos fueron codificados utilizando diferentes variables como el año de publicación, el país latinoamericano el país en el que se enmarca la producción y/o el origen del autor. Los cruces de las variables descriptas aquí nos permitieron obtener una visión general sobre cómo los diferentes conceptos de divulgación son utilizados en diferentes contextos.

El segundo paso fue trabajar sobre la idea de que el uso de diferentes términos se relaciona con cuatro ejes de análisis: semántico, temporal, geográfico y los diferentes escenarios y áreas que componen el campo (aquí en particular, los medios masivos de comunicación, museos y la ciencia y arte). En el análisis, articulamos también algunas lecturas complementarias, tal como se detallará a lo largo del capítulo.

## Resultados y discusión

### Eje de análisis 1: La diversidad de términos es semántica

La mayoría de los artículos que forma parte de nuestro análisis no proporciona en su desarrollo una definición para el o los términos elegidos por los autores. Sin embargo, quienes los definen lo hacen a veces de diferentes maneras.

Uno de los pocos intentos identificados en los artículos del *corpus* de nuestro estudio que busca diferenciar los términos utilizados identificados aparece en el artículo de Germano y Kulesza (2007) quienes distinguen entre vulgarización de la ciencia, popularización, alfabetización y divulgación científica, educación científica y comunicación de la ciencia, aunque no siempre esbozan una definición para cada uno de esos términos (Tabla 1).

**Tabla 1:** Propuesta de definición de los términos propuesta por Germano y Kulesza (2007).

Vulgarización de la ciencia	El término habría surgido en Francia en el siglo XIX y sería definido como "hacer que la ciencia sea conocida". Se trata de término un tanto peyorativo en la medida en que vulgar se conceptualiza también como algo ordinario, común o trivial.
Popularización de la ciencia	Habría surgido también en Francia, pero sin ser aceptado por la comunidad científica francesa y siendo utilizado ampliamente por los países de América Latina y el Caribe.
Alfabetización científica	El término proviene de la necesidad de la enseñanza del alfabeto en la educación para una mínima comprensión de lectura y escritura. En el tema aquí tratado puede ser descrito como el acceso a un mínimo de conocimiento sobre la ciencia y la tecnología.
Divulgación científica	Sería el acto de hacer que la ciencia sea conocida, extendiéndola al público.

Sin embargo, Germano & Kulesza (2007, p.20) afirman que "es en el campo concreto de la actuación donde encontramos el lugar y la adecuación de los conceptos".

Buscando otras lecturas para complementar esta discusión semántica, recurrimos a la tesis de Elaine Reynoso (2012) quien sistematiza las definiciones de otros autores y se propone distinguir los términos (Tabla 2).

**Tabla 2:** Propuesta de definición de los términos propuesta por Reynoso (2012), con base en otros autores.

<p>Divulgación científica</p>	<p>Utiliza la definición de Ana María Sánchez (2002, p.306) que es “una labor multidisciplinaria cuyo objetivo es comunicar, utilizando una diversidad de medios, el conocimiento científico a distintos públicos voluntarios, recreando ese conocimiento con fidelidad, contextualizándolo para hacerlo accesible”.</p>
<p>Popularización de la ciencia</p>	<p>Estrategia democratizadora en la construcción social del conocimiento, como estrategia de movilización colectiva para el acceso al conocimiento de grupos poblacionales marginados de los espacios de aprendizaje y conocimiento. Esta concepción surge de la necesidad de cambio ante una situación política que favorece la exclusión de ciertos sectores de la población. La popularización de la ciencia, a diferencia de la divulgación, manifiesta claramente sus intenciones políticas (Merino y Rocoroni, 2000). Matos (2002) aporta más elementos a esta discusión con la siguiente definición: la popularización de la ciencia es el acceso al conocimiento científico con un enfoque de inclusión social. Sería conocer, comprender y aprehender información con el propósito de desarrollar habilidades y competencias, herramientas (recursos) esenciales para interferir y actuar en la sociedad de manera crítica y consciente.</p>
<p>Alfabetización científica</p>	<p>Utiliza la definición de Durant (el nivel mínimo de destreza en lectura y escritura que la gente necesita para poder hacerle frente de manera efectiva a las exigencias de la vida diaria) y de Gregory y Miller (1998) (nivel básico de comprensión de la ciencia y la tecnología que los ciudadanos de una sociedad científica y tecnológica necesitan para sobrevivir en y beneficiar a su entorno social, cultural y físico).</p>

**Tabla 2:** Propuesta de definición de los términos propuesta por Reynoso (2012), con base en otros autores (cont.).

<p>Apropiación social de la ciencia y la tecnología</p>	<p>Estrategia de cambio social y cultural dirigida a lograr en el ámbito social una reflexión crítica sobre la ciencia y la tecnología; una relación crítica con el conocimiento; y una promoción de la cultura científica (Lozano, 2005). El término apropiación social de la ciencia, ha sido ampliamente empleado y promovido por la comunidad colombiana. Surge de la necesidad de “empoderar” al ciudadano para que pueda opinar y actuar en asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología.</p>
---	--

Otras dos referentes en el área, las mexicanas Carmen Sánchez Mora y Ana María Sánchez Mora (2003, p.9) incluso hicieron una propuesta de un Glosario de términos relacionados con la divulgación (Tabla 3).

**Tabla 3:** Propuesta de glosario de términos relacionados con la divulgación, de acuerdo con Sánchez Mora y Ana María Sánchez Mora (2003, p.9).

<p>Divulgación científica</p>	<p>Es una labor multidisciplinaria cuyo objetivo es comunicar utilizando una diversidad de medios, el conocimiento científico a distintos públicos voluntarios, recreando ese conocimiento con fidelidad y contextualizándolo para hacerlo accesible.</p>
<p>Popularización de la ciencia</p>	<p>Se utiliza como sinónimo de divulgación en otros países de habla hispana. En inglés a menudo se le llama <i>science popularization</i> a la divulgación de la ciencia.</p>
<p>Vulgarización</p>	<p>Se utiliza como sinónimo de divulgación en otros países de habla hispana, aunque en México se usa con un sentido peyorativo. En francés a menudo se le llama <i>vulgarisations scientifique</i> a la divulgación de la ciencia.</p>



**Tabla 3:** Propuesta de glosario de términos relacionados con la divulgación, de acuerdo con Sánchez Mora y Ana María Sánchez Mora (2003, p.9) (cont.).

Comunicación de la ciencia	Es la transmisión del conocimiento científico desde sus fuentes hacia los receptores más diversos (a públicos de los distintos niveles educativos).
Cultura científica	El mínimo de conocimientos científicos que un ciudadano actual debería manejar.
Educación formal	Es la educación escolarizada, jerárquica, basada en el currículum, evaluada sobre metas curriculares y que se lleva normalmente a cabo en una institución reconocida.
Educación no formal	Es la educación sistemática, planificada y evaluada, pero no jerárquica, que puede llevarse a cabo tanto en instituciones escolares como en ámbitos abiertos y rurales.
Educación informal	Es la educación cotidiana, voluntaria o no, pero que puede ser encauzada en sitios como los museos.

Como vemos en los intentos de definición y distinción de los términos, no existe consenso. Mientras que Mora y Mora (2003) optan por tratar algunos de los términos indistintamente, Reynoso (2012) afirma que cada uno de los términos refleja una concepción distinta sobre el significado de la comunicación de la ciencia. Pero Reynoso (2012, p.89) reitera: “En ninguno de los casos existe una definición única, lo cual es un indicio de la gran diversidad que existe tanto en la comunidad de divulgadores a nivel mundial, así como de motivos para llevar a cabo esta tarea”. De hecho, las definiciones pueden incluso ser contradictorias y no estar necesariamente aceptadas dentro de la comunidad que trabaja en el campo académico y/o práctico.

## Eje de análisis 2: la diversidad de términos es temporal

En el mundo anglosajón, especialmente en los Estados Unidos y más particularmente en el Reino Unido, donde la discusión de los términos ha sido

sistemática, se vuelve más evidente la correlación entre el término empleado y la cuestión temporal. El término *popular science* ganó especial atención a los fines del siglo XVIII, pero está presente en por lo menos a lo largo de los siglos XIX y XX. Gradualmente, comienza a coexistir con otros términos como *science communication*, y, posteriormente, *public communication of science and technology*. El término *scientific literacy* adquiere un peso especial en la década de 1980, cuando la atención estaba muy centrada en la necesidad que las personas no expertas conocieran contenido científico. Otros términos como *public understanding of science*, *public engagement OF science and technology*, *public engagement WITH science and technology*, fueron acuñados en relación con la demanda de un mayor papel otorgado al público en la relación entre ciencia y sociedad. Para profundizar esta discusión en el mundo anglo sajón, especialmente en el Reino Unido, se recomienda la lectura de Miller (2001) y Pitrelli (2003).

En esta sección, analizamos nuestro *corpus* sobre la perspectiva temporal, intentando observar si existen tendencias particulares en América Latina. Nuestro análisis comienza en 1985, año en que fue publicado el artículo más antiguo de nuestro *corpus*.

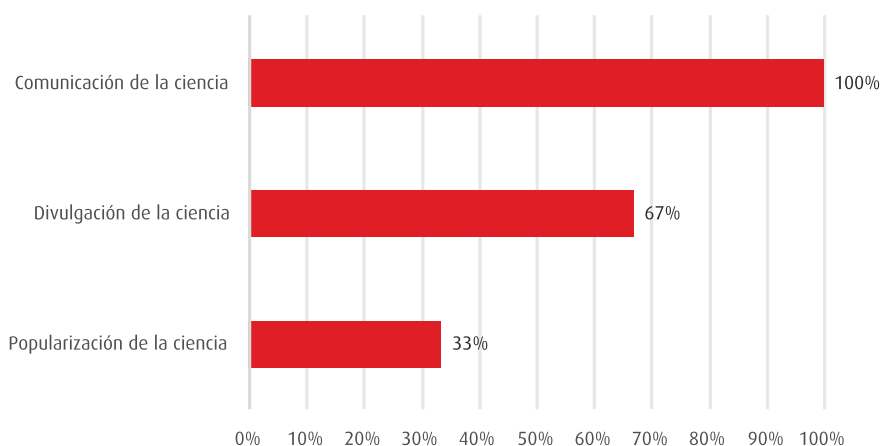
Un hecho a resaltar es que en ningún artículo del *corpus* recogido se utilizó el término vulgarización de la ciencia. Esto no resultó particularmente sorprendente, ya que éste era un término utilizado en la década de 1920 (véase por ejemplo el libro *Vulgarização do saber*, publicado por Miguel Osório de Almeida en 1931; véase también Massarani y Moreira, 2001).

En la década de 1980, el término comunicación de la ciencia fue utilizado en todos los (pocos) artículos identificados en el período, aunque también ha aparecido divulgación científica, como se muestra en el Gráfico 1. Vale la pena señalar, también, la ausencia de los artículos que refieran a la alfabetización científica, considerando que se trataba de un momento en que su equivalente en idioma inglés, *scientific literacy* estaba siendo ampliamente utilizado en los países anglosajones. Es posible que el término fuese de hecho utilizado en la región, pero que no se exprese en la literatura académica (o que

ningún artículo producido con el uso del término haya sido incorporado a nuestro *corpus*).

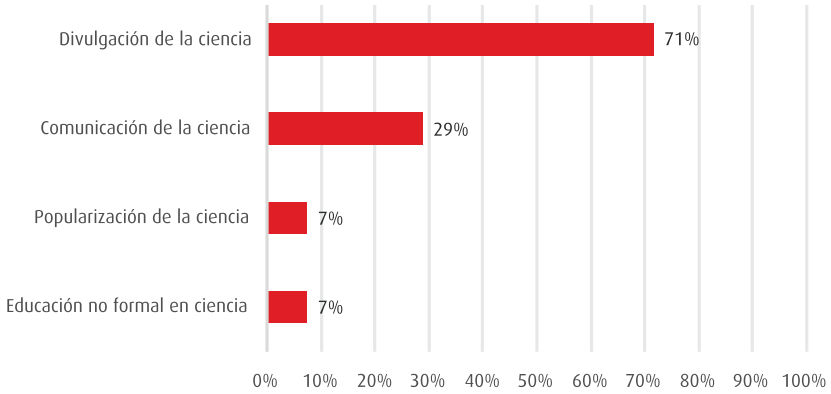
Finalmente señalamos que el término comunicación de la ciencia suele generar ciertas confusiones, especialmente en Brasil, donde es entendido por algunos sectores como la comunicación entre pares.

**Grafico 1:** Frecuencia de los términos identificados en los artículos de nuestro *corpus*, publicados en la década de 1980 (n=3 artículos). Los otros términos objeto de análisis no fueron registrados en este período.



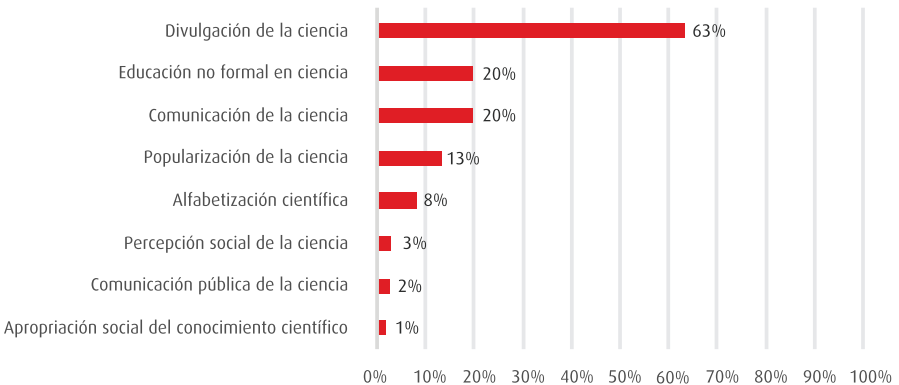
Se destaca también el hecho de que, en la década del 1980, el uso del término popularización de la ciencia era utilizado para referirse a las actividades prácticas de interfaz entre ciencia y sociedad, por ejemplo, tal como se expresa en el proceso que culminó con la creación de la Red de Popularización de la Ciencia y Tecnología en América Latina y el Caribe (RedPOP) en 1990. Sin embargo, aunque mantiene el tercer lugar en el *ranking* de los términos utilizados en la década de 1990, popularización de la ciencia aparece con un porcentaje de sólo el 7% del total de los términos utilizados en los artículos analizados (Gráfico 2). En aquella década, comunicación de la ciencia pasó a ser en segundo término más usado, siendo suplantado por divulgación de la ciencia (Gráfico 2).

**Gráfico 2:** Frecuencia de los términos identificados en los artículos de nuestro *corpus* publicados en la década de 1990 (n=14 artículos). Los otros términos objeto de análisis no fueron registrados en este período.

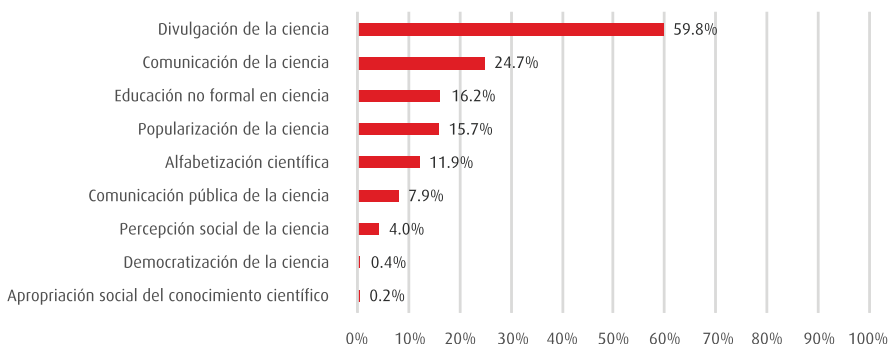


Con el paso del tiempo, el uso del término comunicación de la ciencia cayó aún más en proporción a otros términos. Entre los años 2000 y 2010, la categoría divulgación de la ciencia mantuvo el primer lugar en el *ranking* (Gráficos 3 y 4). Es interesante observar que en ambas décadas aparece una mayor diversidad de términos que se utilizan, indicando probablemente que la investigación en el campo se ha incrementado y se vuelto más compleja. Es también en estas décadas cuando comienzan surgir los estudios de la percepción pública de la ciencia, incluyendo las encuestas nacionales realizadas en algunos países de la región.

**Gráfico 3:** Frecuencia de los términos identificados en los artículos de nuestro *corpus* publicados en la década de 2000 (n=138). Los otros términos objeto de análisis no fueron registrados en este período.



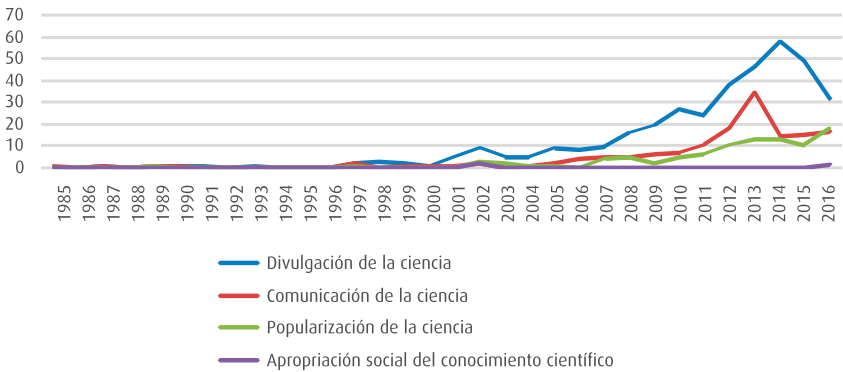
**Grafico 4:** Frecuencia de los términos identificados en los artículos de nuestro *corpus* publicados en la década de 2010 (n=445). Los otros términos objeto de análisis no fueron registrados en este período.



El Gráfico 5 permite ver la presencia dinámica de los términos a lo largo del periodo de estudio. Es importante señalar que, como se indica en la metodología, la recolección tuvo lugar entre marzo y septiembre de 2016. Los artículos publicados en el último trimestre no fueron considerados en el análisis. Así y para evitar que el conjunto de artículos del año 2016 quedara desfasado, realizamos una proyección de las publicaciones para los meses de octubre, noviembre y diciembre en base a los nueve meses anteriores. Considerando que en los primeros nueve meses del año se recogieron 45 artículos, se identificó un promedio de cinco artículos al mes. De esta forma, añadimos al conjunto 15 artículos de esos tres meses en los que no los recogimos. Con esta proyección, tendríamos entonces más de 60 artículos publicados en el año 2016. Para identificar qué términos de esos 15 artículos serían utilizados, se aplicaron los porcentajes de artículos que utilizaron cada término durante los nueve meses anteriores. Añadimos entonces estos resultados de proyección a los resultados de los primeros nueve meses. En este escenario observamos que el término divulgación de la ciencia disminuyó desde 2014, mientras que comunicación y la popularización de la ciencia crecieron. Una de las razones que pueden haber influido en el crecimiento del término popularización de la ciencia es el hecho de que en Brasil, un país que tiene un gran peso en nuestro *corpus*, creó el entonces *Departamento de Popularização e Difusão da Ciência*

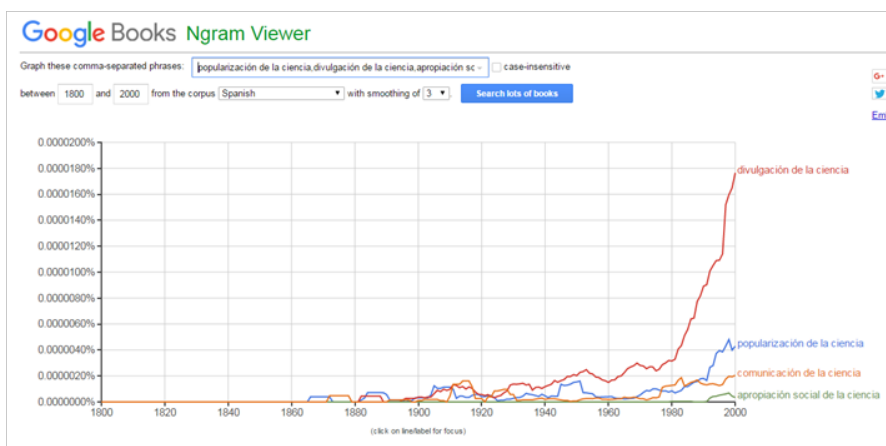
e da Tecnologia del Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, en 2004, con convocatoria posteriores que apoyaron las actividades prácticas y académicas en el campo, muchos de ellos también utilizando el término popularización de la ciencia (Massarani, Moreira, 2016).

**Gráfico 5:** Frecuencia de los términos utilizados en los artículos de acuerdo al año de publicación.



Al comparar los datos de nuestro *corpus* con los arrojados por *Google Ngram Viewer* observamos algunas coincidencias. A pesar de algunas limitaciones de la herramienta referidas a características propias de la base de datos desde la que rescata información ("varios libros" según allí se los identifica), los resultados sirven a modo de referencia para mostrar algunas tendencias (Gráfico 6). En este caso también se observó, un aumento de los términos popularización y comunicación de la ciencia, al mismo tiempo que una curva ascendente en la utilización del término divulgación de la ciencia. De hecho, ésta apareció en ese relevamiento como el término más utilizado en los libros que componen la base de búsqueda.

**Grafico 6:** Palabras claves buscadas: popularización de la ciencia, divulgación de la ciencia, apropiación social de la ciencia, comunicación de la ciencia. Fuente: *Google Ngram Viewer* (<https://books.google.com/ngrams/>)<sup>5</sup>.

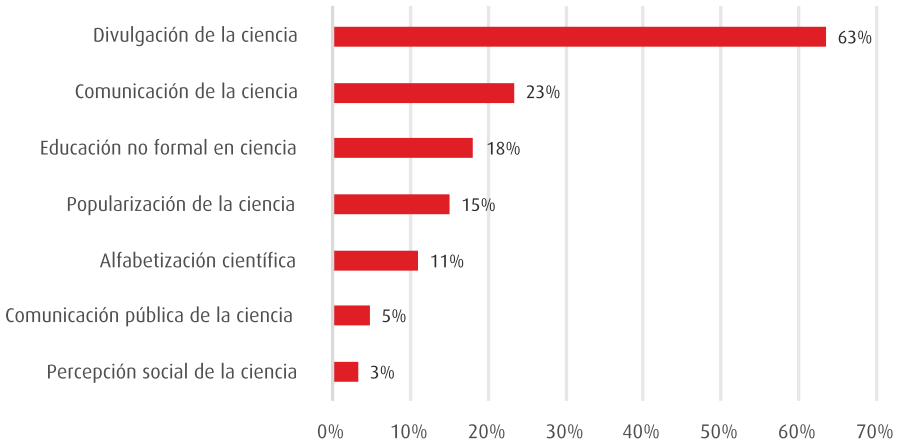


### Eje de análisis 3: la diversidad de términos está relacionada con el país en el que se enmarca la producción

Nuestro análisis también muestra que los términos pueden variar según el país. El mayor número de artículos publicados que recolectamos proviene de Brasil. La literatura sugiere, tal como fue confirmado en nuestro análisis (Gráfico 5), que el término más utilizado en este país es divulgación científica (Germano, Kulesza, 2007; Moreira, Marandino, 2015).

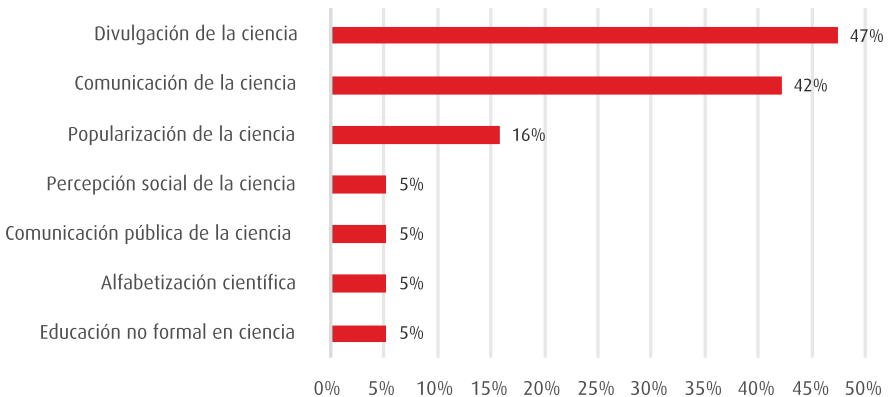
<sup>5</sup> Es importante comentar que aunque cultura científica, no tuvo una presencia importante en nuestro *corpus*, fue el término más utilizado al largo del siglo XX, con un pico en los años 1920 y un descenso posterior. En los años 1940 hubo también un incremento del uso de este término, con posterior descenso y posterior incremento en los años 1990 y 2000.

**Grafico 7:** Frecuencia de los términos identificados en los artículos de nuestro *corpus* publicados en México (n=20 artículos). Los otros términos objeto de análisis no fueron registrados.



Respecto de México, Reynoso (2012) observa que el término más utilizado es divulgación de la ciencia. Esta observación también es confirmada por nuestro estudio, ya que el 47% de los artículos publicados en ese país utilizan este término seguido de cerca por comunicación de la ciencia, con el 42% (Gráfico 8).

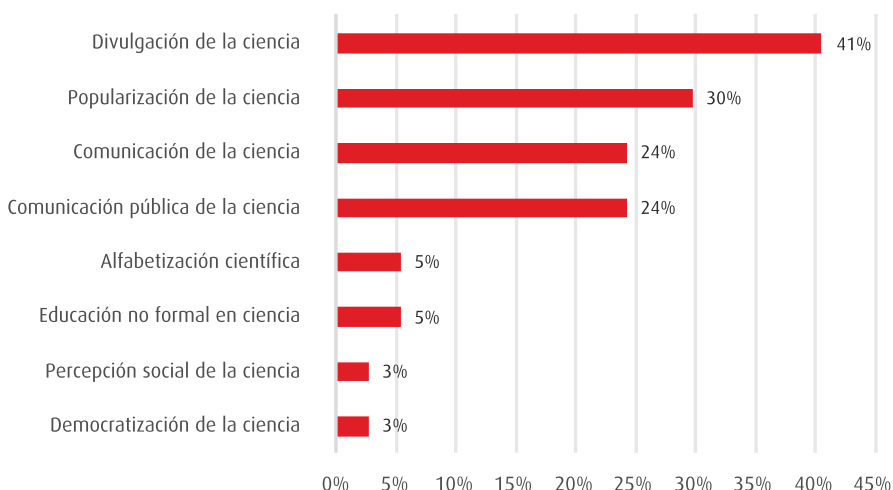
**Grafico 8:** Frecuencia de los términos identificados en los artículos de nuestro *corpus* publicados en Brasil (n=473 artículos). Los otros términos objeto de análisis no fueron registrados.





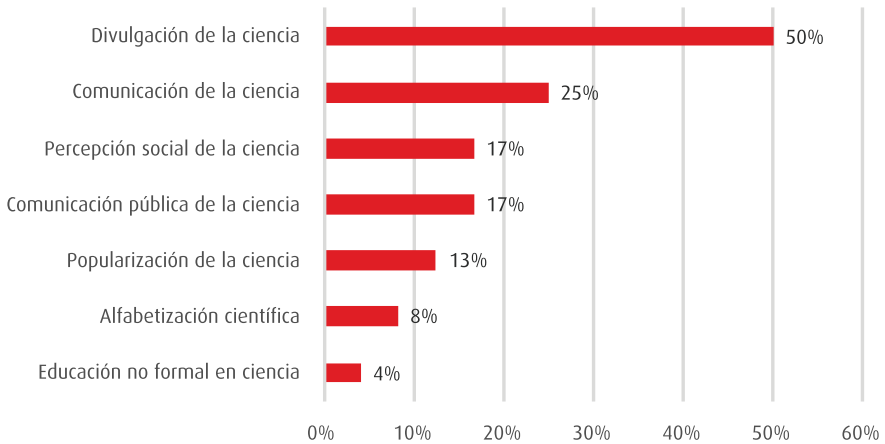
En el caso de Colombia, mientras que Tagüeña, Rojas & Reynoso (2006) sugieren que el término más comúnmente utilizado es la apropiación social del conocimiento científico, esto apareció en sólo el 5% de los artículos de acuerdo con nuestro análisis, siendo divulgación científica el término más usado (Gráfico 9). Esta divergencia puede darse porque gran parte de la literatura sobre divulgación científica en ese país también aparece también en libros, los cuales no formaron parte de nuestro análisis.

**Gráfico 9:** Frecuencia de los términos identificados en los artículos de nuestro *corpus* publicados en Colombia (n=37 artículos). Los otros términos objeto de análisis no fueron registrados.



El escenario se repite en Argentina, donde el término más utilizado, de acuerdo con nuestra revisión, es divulgación de la ciencia (Gráfico 10).

**Grafico 10:** Frecuencia de los términos identificados en los artículos de nuestro *corpus* publicados en Argentina (n=24 artículos). Los otros términos objeto de análisis no fueron registrados.



#### **Eje de análisis 4: la diversidad de términos está relacionada con el escenario de actuación**

Tal como se describió en la metodología, nuestro análisis clasificó los artículos de acuerdo con los temas tratados. Cruzando los términos con las categorías, observamos ciertos patrones de uso (Tabla 4). Curiosamente, aquellos artículos sobre temas más amplios que no especifican lo que está siendo divulgado, pero si el local o los medios de divulgación, hay un mayor uso del término divulgación de la ciencia. Sin embargo, este uso se equilibra con de otros términos. En el caso de los artículos referidos a museos y centros de ciencia, por ejemplo, divulgación de la ciencia es el concepto utilizado por el 58% de los artículos, pero el 50% de ellos utiliza también el de educación no formal en ciencias. Por su parte en los artículos referidos a ciencia y medios de comunicación, divulgación de la ciencia aparece en el 72% de los casos, pero el 60% que utiliza el término comunicación en referencia a los medios de comunicación. Por último, en los artículos referidos a la divulgación científica en la escuela, divulgación de la ciencia aparece como categoría en el 70% de los artículos de uso divulgación de la ciencia, en tanto educación científica aparece también en un 67%.

**Tabla 4:** Uso del término divulgación de la ciencia de acuerdo con el tema tratado.

Temas tratados en los artículos	Término más utilizado	Frecuencia de uso (% de artículos)
Arte y ciencia	Divulgación de la ciencia	58%
Divulgación científica en la escuela	Divulgación de la ciencia	70%
Historia de la divulgación	Divulgación de la ciencia	67%
Medios y ciencia	Divulgación de la ciencia	72%
Museos y centros de ciencia	Divulgación de la ciencia	58%

## Consideraciones finales

Este trabajo buscó comprender los diferentes usos de los términos adoptados para definir el campo de conocimiento y acción que se sitúa en la interface entre ciencia y sociedad. Mostramos que existe una relación entre los diferentes escenarios y los usos de los términos en ellos. También que éstos fueron cambiando según las décadas en las que los artículos analizados fueron producidos o el país desde el que los autores los escribieron. También según el área temática en el marco de la cual se realiza la divulgación científica. Asumimos que el alcance de este trabajo no es completo. Dada la pluralidad de significantes asociados a la divulgación científica creemos que existen otros factores que pueden influenciar también los modos en que los autores de los artículos deciden qué términos serán utilizados. Esta diversidad puede ir más allá de su área académica y profesional de pertenencia. Puede suceder por ejemplo que, en la práctica, se adopten otros términos de forma diferente.

Finalmente cabe decir que, más que proporcionar respuestas acabadas, en este capítulo nos propusimos abrir el debate y polemizar sobre la cuestión, dejando claro que, se existe el deseo o la necesidad de encontrar definiciones aceptadas y consensuadas queda todavía un largo camino que recorrer.

## Referencias bibliográficas

- BUENO, Wilson Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. *Informação & Informação*, v.15, n. supl, p.1-12. 2010. Disponible en: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/viewFile/6585/6761> Acceso en: 13 abr. 2017.
- CONCYTEC. Ley marco Ciencia, tecnología e innovación. Disponible en: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/6A4A8870DD76CFEF05257A76005953CB/\\$FILE/1\\_LEY\\_28303\\_LEY\\_MARCO\\_CIENCIA\\_TEGNOLOGÍA\\_INNOVACIÓN\\_TECNOLÓGICA.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/6A4A8870DD76CFEF05257A76005953CB/$FILE/1_LEY_28303_LEY_MARCO_CIENCIA_TEGNOLOGÍA_INNOVACIÓN_TECNOLÓGICA.pdf). Acceso en: 13 abr. 2017.
- ESPIÑOZA, Nemesio. La Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología en el Perú. *International Journal of Deliberative Mechanisms in Science*, v.1, n.1, p.7793. 2012. Disponible en: <http://www.hipatiapress.info/hpjournals/index.php/demesci/article/view/409> Acceso en: 13 abr. 2017.
- GARCÍA FERREIRO, Valeria. Procesos psicológicos y museos de ciencias. Interacción y construcción de conocimiento, tesis de licenciatura inédita, DF, UNAM. 1998.
- GERMANO, Marcelo Gomes; KULESZA, Wojciech Andrzej. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.24, n.1, p.7-25. 2007. Disponible en: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/1546>. Acceso en: 13 abr. 2017.
- GREGORY, Jane; MILLER, Steve. *Science in Public (Communication, Culture and Credibility)*. Nueva York y Londres: Plenum Trade. 1998.

- LOZANO, Mónica. Hacia un nuevo contrato social: la popularización de la ciencia y la tecnología. Disertación (Maestría en Filosofía de la Ciencia) - Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México. 2005.
- MASSARANI, Luisa. A divulgação científica no Rio de Janeiro: algumas reflexões sobre a década de 1920. Disertación (Maestría en Ciencia de la Información) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1998. Disponible en: [http://casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/Dissertacoes/Massarani\\_tese.PDF](http://casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/Dissertacoes/Massarani_tese.PDF) Acceso en: 13 abr. 2017.
- MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro. A divulgação científica no Rio de Janeiro: Algumas reflexões sobre a década de 20. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 7, n.3, p. 627-651. 2001. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S01045970200100600004&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S01045970200100600004&script=sci_abstract&lng=pt) Acceso en: 13 abr. 2017.
- MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu. Science communication in Brazil: A historical review and considerations about the current situation. An. Acad. Bras. Ciênc., v.88, n.3, p.1577-1595. 2016.
- MATOS, Caue. "Apresentação", Ciência e Inclusão Social, Estação da Ciência, Universidade de São Paulo, Brasil. 2002.
- MERINO, Graciela; RONCORONI, Matilde. La popularización de la ciencia y la tecnología, reflexiones básicas: un marco para la equidad", Serie Pedagógica, Editorial FHCE, Argentina. 2000.
- MILLER, Steve. Public understanding of science at the crossroads. Public Understanding of Science, v.10, n.1, p.115-120. 2001.
- MOREIRA, Leonardo Maciel; MARANDINO, Martha. O teatro em museus e centros de ciências no Brasil. História, Ciências, Saúde - Manguinhos, v.22, n.sup., p.1735-1748. 2015. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-59702015001001735&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-59702015001001735&script=sci_abstract&lng=pt) Acceso en: 13 abr. 2017.
- NASCIMENTO, Tatiana Galieta. Definições de divulgação científica por jornalistas, cientistas e educadores em ciências. Ciência em Tela, v.1, n.2, p.1-8. 2008. Disponible en: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0208nascimento.pdf> Acceso en: 13 abr. 2017.

- PITRELLI, Nico. The crisis of the "Public Understanding of Science" in Great Britain, *JCOM*, v.2, n.1, p.1-9. 2003. Disponible en: [https://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/jcom0201\(2003\)F01.pdf](https://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/jcom0201(2003)F01.pdf) Acceso en: 13 abr. 2017.
- OSORIO DE ALMEIDA, Miguel. A vulgarização do saber. Rio de Janeiro: Ariel Editora Ltda. 1931.
- REYNOSO, Elaine. La cultura científica en los museos en el marco de la educación informal. Tese (Doctorado en Pedagogía). Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad do México. 2012.
- REYNOSO, Elaine. "Presentación" en Patiño Barba, L. (coord.). La divulgación de la ciencia en México desde distintos campos de acción: Visiones, retos y oportunidades, DF, SOMEDICYT. 2013.
- SÁNCHEZ-MORA, Ana María. La divulgación de la ciencia como literatura, DF, DGDC- UNAM. 1998.
- SÁNCHEZ-MORA, Ana María. Bestiario de los divulgadores. In: Sánchez-Mora, Ana María. Antología de la divulgación de la ciencia. México: DGDC, UNAM. p.302-306. 2002.
- SÁNCHEZ-MORA, Carmen; SÁNCHEZ-MORA, Ana María. Glosario de términos relacionados con la divulgación: una propuesta. El Murciélago. p.9, enero de 2003. Disponible en [http://www.divulgacion.ccg.unam.mx/webfm\\_send/8549](http://www.divulgacion.ccg.unam.mx/webfm_send/8549). Acceso en: 13 abr. 2017.
- SCALFI, Grazielle Aparecida Moraes; CORRÊA, André Micaldas. A arte de contar histórias como estratégia de divulgação da ciência para o público infantil. *Educação, Ciência e Cultura*, v.19, n.1, p.1-15. 2014. Disponible en: <http://www.revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educao/article/view/1595/1127> Acceso en: 13 abr. 2017.
- TAGÜEÑA, Julia; ROJAS, Clara; REYNOSO, Elaine. La divulgación de la ciencia en México en el contexto de la América Latina. In: I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I., 1, 2006, Ciudad de México. Anais. p.1-6. 2006.
- VAN NOORDEN, Richard. South America by the numbers. *Nature*, v.510, n.7504, p.202-203. 2014.

# Ciencia y medios masivos de comunicación en América Latina

Carla Almeida, Luís Amorim, Luisa Massarani<sup>1</sup>

## Resumen

En este capítulo, presentamos una mirada inicial sobre los artículos del *corpus* que se dedican a analizar las relaciones entre ciencia y medios masivos de comunicación, para buscar tendencias generales sobre la presencia de temáticas científicas en los medios de comunicación de masas. Sistematizamos nuestros hallazgos en siete secciones: “Breve descripción del *corpus*”, “El papel de los medios masivos de comunicación en la cultura científica”, “El quehacer periodístico en investigación”, “Características principales de la cobertura de ciencia”, “La cobertura de temas científicos”, “Ciencia y medios masivos de comunicación en la enseñanza” y “Ciencia y medios masivos de comunicación en la historia”. La mayor parte de la literatura revisada analiza vehículos impresos, por medio de metodologías cualitativas, basándose en *corpus* pequeños y limitados lo que, sumado a la gran diversidad de abordajes teóricos y temáticos, dificulta la construcción de un panorama más completo de la cobertura de ciencia en los medios masivos de comunicación. Entre las tendencias identificadas, se destaca la predominancia de temas relacionados a la salud en la cobertura, que, en general, es optimista en relación a la ciencia, enfatizando la novedad y el progreso científico y dando espacio especial a los beneficios de las investigaciones y poca atención a limitaciones y riesgos relacionados con el desarrollo científico y tecnológico. Siendo el mensaje el foco de la mayoría de los trabajos examinados, remarcamos la necesidad de que se realicen más estudios que consideren los demás elementos del circuito comunicativo, es decir, la producción y la recepción, buscando valorar,

---

<sup>1</sup> Núcleo de Estudos da Divulgação Científica, Museu da Vida, Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. E-mails, respectivamente: lha2000@gmail.com; almeidacarlafiocruz@gmail.com; luisa.massarani5@gmail.com

particularmente, la visión del público. Señalamos, además, la casi total ausencia de estudios de redes sociales

## Introducción

La interfaz entre ciencia y medios masivos de comunicación ocurre de un sinnúmero de formas y tiene diversas implicaciones en la sociedad y la cultura. La pluralidad y la complejidad de esas interacciones vienen desafiando, desde hace años, a estudiosos de diferentes áreas y de varias nacionalidades. Más recientemente, el tema viene despertando interés en el campo académico de la divulgación de la ciencia, convirtiéndose en un nicho fértil de investigación, incluso en América Latina, donde gana cada vez más notoriedad.

No sorprende por lo tanto, que el tema ciencia y medios masivos de comunicación se haya destacado en este mapeo sobre la divulgación de la ciencia en América Latina, respondiendo por cerca de un cuarto de todo el material recogido. No es sorprendente, tampoco, que casi unánimemente los artículos traten, defiendan o analicen, la importancia de los medios masivos de comunicación como fuentes de información en ciencia, tecnología y asuntos afines.

A pesar del número expresivo de artículos analizados, es importante destacar que nuestro objetivo no es describir exhaustivamente la forma y el contenido de esos estudios, hasta porque, frente a la diversidad de enfoques con los que nos encontramos – en términos de objetivos, objetos, referenciales teóricos y metodológicos – esto se convertiría en una tarea casi imposible – y quizás poco pertinente. Justamente por eso, no todos los artículos revisados serán citados. Las referencias a algunos estudios son, la mayoría de las veces, una forma de hacer más palpable algunas de nuestras percepciones.

Optamos por sistematizar nuestros hallazgos en siete secciones, en las cuales creemos que los artículos analizados permiten un retrato más nítido – o menos borroso, en algunos casos – de la investigación realizada en el área.



Son ellas: en la primera, presentamos una breve descripción del *corpus* en el que nos basamos para realizar esta revisión de la literatura. En la segunda, discutimos el papel de la ciencia en la cultura científica a través de los artículos analizados. En la tercera, examinamos los raros estudios sobre el periodismo científico desde el punto de vista de la producción. En la cuarta, buscamos reunir las características principales de la cobertura de ciencia apuntadas por estudios en el campo y también identificar algunos rasgos importantes de esos estudios. En la quinta, nos centramos en la cobertura de temas específicos de ciencia. La sexta está dedicada a los estudios sobre el uso de la divulgación de la ciencia, más específicamente del periodismo científico, en la clase. La séptima, a su vez, aborda estudios sobre ciencia y medios masivos de comunicación de carácter histórico. Por fin, encerramos el capítulo con algunas consideraciones que una mirada cuidadosa sobre todo el *corpus* nos permite hacer.

Nuestra intención es, sobre todo, revelar una mirada inicial sobre este diverso y complejo material, de forma a buscar algunas tendencias y hacer consideraciones más generales sobre la presencia de la ciencia en los diferentes tipos de medios masivos de comunicación que circulan en nuestra sociedad, en un esfuerzo pionero en América Latina de revisión de la literatura en el área desde el punto de vista de la divulgación de la ciencia.

## Breve descripción del *corpus*

En la literatura aquí analizada, la gran mayoría de los artículos es resultado de una investigación empírica, o sea, con datos generados a partir del análisis de algún objeto mediático. Pero, también hubo en el *corpus* artículos de reflexión sobre asuntos relacionados a la ciencia y los medios masivos de comunicación y algunos pocos relatos de experiencia sobre la interfaz entre los dos campos. Aún más raros, fueron los artículos de revisión de literatura acerca del tema.

Los estudios con enfoque metodológico cualitativo son, por lejos, los más comunes. Pocos están amparados por metodologías puramente cuantitativas.

Algunos trabajos mezclan métodos cualitativos y cuantitativos. El análisis del discurso y el análisis de contenido aparecen de forma equilibrada como herramientas analíticas de amplio uso en la literatura. Otro método utilizado con frecuencia en los estudios revisados, que puede ser abordado tanto cuantitativa como cualitativamente, es el de los marcos mediáticos, llamado originariamente de *frames*.

El predominio de metodologías cualitativas tal vez ayude a explicar el tamaño de los *corpus* analizados, en general, pequeños, limitándose, frecuentemente, a la sección específica de un periódico, a un programa determinado de TV y hasta a algunos pocos a textos de una revista.

En lo que se refiere al circuito comunicativo, se observó que la mayor parte de los estudios tiene al mensaje (producto) como foco. Se identificó un número reducido de artículos volcados a la producción y a la recepción de objetos mediáticos. Se pueden considerar excepciones los trabajos que se extienden sobre más de un elemento del circuito comunicativo, englobando en su análisis el punto de vista del mensaje y de la recepción.

Con relación al tipo de vehículo en foco, los análisis de diarios y revistas impresas fueron mucho más recurrentes que los de televisión, radio e internet, por ejemplo. En los estudios que involucran diarios, es común que se consideren sus secciones y editoriales de ciencia y temas afines, en detrimento de todo el diario. En cuanto a las revistas, las investigaciones han dado atención equilibrada a medios específicos de divulgación de la ciencia y a medios de temas variados. A pesar de que muchos estudios analizan más de un medio, pocos son los que comparan medios masivos de comunicación diferentes.

Los años de publicación de los estudios aquí considerados muestran un aumento significativo de la producción sobre ciencia y medios masivos de comunicación a partir del año 2000 y, principalmente, en esta década. En general, se inclinan sobre material mediático contemporáneo, considerando pequeños intervalos de tiempo. Por otro lado, hay en la literatura un número considerable de investigaciones que analizan objetos mediáticos desde el punto de vista de la historia de la divulgación de la ciencia.

En términos geográficos, la muestra está compuesta, sobre todo, por artículos de Brasil, pero países como Colombia, México y Argentina también aparecen con razonable producción en el material analizado.

## **El papel de los medios masivos de comunicación en la cultura científica**

La importancia de los medios masivos de comunicación como fuentes de información sobre ciencia y tecnología y su relevante papel en la formación de la cultura científica es, naturalmente, un tema recurrente en la literatura sobre ciencia y medios masivos de comunicación. Trabajos de distinta naturaleza abordan el tema, discutiendo, muchas veces, las relaciones entre la cobertura mediática de temas científicos y la formación de la opinión pública sobre esos asuntos, el imaginario social acerca de la ciencia, comportamientos y decisiones que involucran el área, además del debate público sobre temáticas científicas de gran impacto en la sociedad.

Artículos ensayísticos, como el de Caldas (2011), tienden a tratar el asunto de forma más general, ofreciendo reflexiones sobre las interacciones entre ciencia, cultura y sociedad promovidas por diferentes medios masivos de comunicación, en diferentes contextos. Es común que se desprenda de estos artículos una visión crítica sobre el trabajo, los valores y la formación de los periodistas que cubren ciencia y sobre el papel de esos actores y de los medios masivos de comunicación como un todo en la construcción de un imaginario social sobre la ciencia.

En el artículo citado, Caldas (2011) reflexiona sobre la responsabilidad de los medios masivos de comunicación y de los periodistas en la formación de ciudadanos críticos y en el proceso de construcción de una cultura científica inclusiva y ciudadana en Brasil. En la evaluación de la investigadora, todavía hay impedimentos a ser vencidos en ese sentido, sobre todo en lo que se refiere a la preparación del periodista que se dedica a la cobertura del área. En su punto

de vista, por una deficiencia de formación, el periodista de ciencia actúa más como traductor cualificado del científico y del discurso de la ciencia que como su intérprete y analista.

En sus palabras: "Por falta de conocimiento sobre política científica, historia y filosofía de la ciencia, cultura general, el periodista científico termina haciendo un relato de la producción científica y tecnológica, casi exclusivamente a partir de las declaraciones de la fuente especializada, sin al menos considerar las eventuales controversias que el tema encierra" (Caldas, 2011, p.21). A partir de esa crítica, la autora defiende que el periodista de ciencia no puede continuar divulgando la producción científica como un gran acontecimiento, sin reflexionar, también, sobre sus riesgos y limitaciones, contribuyendo a la construcción de una imagen más realista de la ciencia en la sociedad.

Las investigaciones empíricas sobre la cobertura de la ciencia en los medios masivos de comunicación reanudan estos y otros temas relacionados al papel de los medios masivos de comunicación en la cultura científica y a la preparación de los periodistas que cubren el área de forma más puntual, a partir del análisis de objetos mediáticos específicos.

Schmiedecke y Porto (2015), por ejemplo, así como Caldas (2011), expresan preocupación por una imagen idealizada de la ciencia construida por los medios masivos de comunicación, específicamente por dos series de televisión: "Poeira das Estrelas" y "Mundos Invisíveis" ("Polvo de Estrellas" y "Mundos Invisibles"). En su análisis de episodios de estas series, se observan características que refuerzan visiones distorsionadas de la actividad científica, tales como: la idea de "experimentos cruciales", científicos como "genios" y el desarrollo lineal y acumulativo de la ciencia.

Ellos piensan que, aunque en la última década otros medios masivos de comunicación han conquistado un espacio significativo en determinadas camadas de nuestra sociedad, principalmente entre las nuevas generaciones, son innegables el alcance y la influencia de la televisión como formadora de opiniones en todos los niveles sociales.

Ya Oliveira et al (2010) refuerzan las críticas de Caldas (2011) en lo que se refiere a la preparación de periodistas para cubrir temas científicos de forma cualificada, contextualizada y analítica. Al analizar reportajes sobre salud en el diario de élite brasileño *O Globo*, los autores percibieron

una clara dificultad del profesional de comunicación de tornar el discurso científico comprensible para el público lector, sin distorsionarlo o hacerlo simplista. La falta de cualificación profesional, aliada a la exigencia de los editores por rapidez en la redacción de reportajes, para cerrar la publicación en tiempo hábil para su distribución, hacen del texto periodístico científico de los diarios, en especial del medio aquí analizado, un intento ineficaz e insuficiente para alcanzar el objetivo de contribuir a la alfabetización científica del lector. (Oliveira et al, 2010, p.6-7).

El papel de los medios masivos de comunicación en la formación de la opinión pública es debatido por Silva, Pereira y Lopes Filho (2015) en un estudio sobre la forma en que la donación de sangre, como cuestión de salud pública, fue noticiada por la *Tribuna de Minas*, un diario impreso de la ciudad de Juiz de Fora, en el estado brasileño de Minas Gerais, a lo largo del tiempo. Según los autores, los resultados revelan que los textos tienen una estructura con recurrencia de informaciones similares, sin diversificación de argumentos y de datos que puedan enriquecer el debate en la esfera pública y la reflexión de los ciudadanos.

Otro ejemplo es el estudio de Silva y Linhares (2016), que partieron del presupuesto de que los medios masivos de comunicación, en sus diferentes estrategias de mediación, parecen influir en los hábitos de vida de una población, interfiriendo en las elecciones alimentarias, en la práctica de actividades físicas e incluso suministrando informaciones para la prevención de determinadas enfermedades, como las sexualmente transmisibles. Los autores realizaron una revisión sobre el tema medios masivos de comunicación en la promoción de la salud, con el objetivo de responder si hay evidencias de que la información sobre salud, divulgada a través de los medios masivos de comunicación, sean impresos, televisivos, digitales o radiofónicos, genera impacto en la promoción de la salud

de la población. Con base en 12 publicaciones que localizaron en el período de 2005 a 2014, los autores afirman que sus resultados demuestran el potencial de los medios masivos de comunicación en interferir en el comportamiento y en la salud de la población y que el uso de los medios masivos de comunicación para la educación en salud es un fuerte aliado.

La defensa de que los medios masivos de comunicación deben contribuir a la ampliación del debate público sobre temas de impacto en la sociedad y en la búsqueda de soluciones la hace Dal Pian y Alves (2013), que advierten que la actual crisis ambiental planetaria señala la tendencia de que la humanidad debe convivir cada vez más con las catástrofes ecológicas, enfatizando que las diversas esferas de la sociedad – incluso los medios masivos de comunicación – necesitan estar preparadas para lidiar con esas situaciones y contribuir a la ampliación del debate público y a la búsqueda de soluciones. En esas circunstancias, afirman que el gran desafío de los medios masivos de comunicación ha sido abordar los conceptos ligados a la ciencia ambiental, por tratarse de un área de conocimiento nueva y compleja. Para contribuir con ese tema, los autores estudiaron la cobertura periodística realizada por los medios masivos impresos, de un evento que involucró a la mortandad de peces en un estuario de Natal, en el estado brasileño de Rio Grande do Norte. Según los autores, el análisis identificó el tratamiento un tanto precario de los conceptos científicos capaces de fundamentar los reales motivos relacionados con la mortandad de toneladas de la fauna acuática, contribuyendo poco a la formación y educación ambiental de los lectores. Los autores así concluyen el texto:

Sólo publicar, en su totalidad, fragmentos de laudos técnicos o afirmaciones de entrevistados con intereses particulares, sin mayores cuestionamientos sobre la validez de sus versiones, de forma acrítica, no contribuye, realmente, a acercar el lector a una discusión ciudadana. La prensa debe desempeñar el importante papel de acompañar las actividades económicas y las políticas públicas desarrolladas en el entorno del estuario, profundizando los conceptos, marcando regularmente el debate en las diversas esferas sociales y utilizando argumentos más cercanos a la

realidad cotidiana. De lo contrario, estaremos corriendo el riesgo de presenciar nuevas mortandades, sin realizar ningún tipo de reflexión que nos haga sentir integrados a una sociedad más sostenible. (Dal Pian, Alves, 2013, p.944)

Como vimos por medio de los estudios mencionados, la presente literatura reúne diversas críticas sobre la inserción de la ciencia en los medios masivos de comunicación, y más específicamente sobre el periodismo científico. La evaluación general es que los medios masivos de comunicación no vienen desempeñando adecuadamente su papel como importante mediador entre la ciencia y la sociedad, estando aún lejos de construir una cultura científica sólida e inclusiva en países latinoamericanos y de formar ciudadanos críticos en lo que concierne a temas de ciencia y tecnología. Frente a estos diagnósticos, algunos autores incluyen en sus artículos recomendaciones para aumentar la calidad del periodismo científico, siendo la mayoría de ellas orientadas a la mejor formación y preparación de los periodistas que cubren el área.

Caldas (2004), por ejemplo, al relatar los resultados de una actividad desarrollada con científicos y periodistas (la cual será comentada en detalle a continuación en este capítulo), indica la necesidad de introducir consejos consultivos de científicos de diferentes áreas para apoyar el trabajo de los periodistas. Además, apunta a la necesaria inversión en la formación especializada en periodismo científico.

Gómez (2009), por su lado, a partir de un análisis de la cobertura de ciencia en la revista colombiana *Semana*, recomienda incluir, en el curso de comunicación, disciplinas relacionadas a la divulgación de la ciencia. Además, apunta a la necesidad de construir en este campo una nueva imagen de la ciencia, con el aporte de disciplinas de sociología, filosofía e historia de la ciencia. Por último, deja la siguiente provocación para periodistas y divulgadores de la ciencia: "¿En una sociedad que pretende ser una sociedad basada en el conocimiento, prevalecerá un periodismo solamente informativo en donde se ignore la participación pública sobre los desarrollos de la ciencia y la tecnología?" (Gómez, 2009, p.15).

En un artículo de reflexión sobre la divulgación de la ciencia, Hermelín (2011) contribuye a la discusión sobre la formación más amplia en el área. El autor colombiano apunta a que, en las últimas décadas, se ha hecho más notoria la vinculación de los comunicadores sociales y de otras profesiones a la comunicación pública de la ciencia y la tecnología, y de esto dan cuenta los programas de pregrado, posgrado y "extracurriculares" en muchos países. En su evaluación, el campo no debe perder de vista los aportes de los estudios sociales de la ciencia ni de la epistemología ni, por supuesto, los de los estudios de la comunicación. Hermelín (2011, p.117), por último, argumenta:

La comunicación pública de la ciencia y a tecnología es un campo con muchas posibilidades para el trabajo práctico y para la investigación en comunicación social, particularmente en Colombia; la formación en ambas direcciones permite interrelaciones importantes para el desarrollo profesional del comunicador social, pero también para otras profesiones y áreas del conocimiento.

La discusión sobre el papel de los medios masivos de comunicación en la divulgación y en la cultura científica no se agota, obviamente, en los ejemplos citados. Es común, de alguna manera, a toda la literatura en el campo, de modo que cada trabajo sobre ciencia y medios masivos de comunicación contribuye a este debate. Por otro lado, no todos los estudios sobre ciencia y medios masivos de comunicación se concentran en ese tema, y tienen, a veces, objetivos más específicos y otros intereses analíticos, como buscamos poner en evidencia en los tópicos que siguen.

## **El quehacer periodístico en investigación**

Si, por un lado, la literatura latinoamericana sobre ciencia y medios masivos de comunicación abre un espacio importante para la discusión acerca de la preparación y formación de los periodistas que se dedican



a la cobertura de temas científicos, por otro, el contexto de la producción periodística, el quehacer periodístico en sí y el propio periodista todavía son poco analizados en el ámbito de esa literatura. Dada la importancia del tema para la comprensión más amplia de la cobertura periodística de ciencia, tanto desde el punto de vista académico como práctico, mencionamos a continuación algunos esfuerzos que van en esa dirección.

En un ensayo escrito a partir de su actuación en el medio colombiano de la divulgación de la ciencia, Fog (2002) argumenta que el trabajo del periodista que cubre ciencia no debe restringirse a la publicación de notas. "Cumpliré con sus funciones si proporciona una información veraz, en un lenguaje comprensible, que informe, forme y entretenga, y si logra captar y plasmar las ideas de su fuente en el mensaje que entrega a la ciudadanía a través de los medios masivos de comunicación." (Fog, 2002, p.2). La autora también llama la atención sobre la importancia de estudios de recepción dirigidos hacia un mayor conocimiento sobre la apropiación del periodismo científico por las diferentes audiencias, más raras aún que los estudios sobre la producción periodística.

Intentando entender mejor quienes son los periodistas de ciencia en Brasil, Massarani, Bauer y Amorim (2013) hicieron circular por el país un formulario electrónico con diversas preguntas sobre la formación y el trabajo de esos actores. De acuerdo con las respuestas de 71 formularios recogidos, el periodista científico brasileño modelo sería una mujer, con menos de 40 años, que trabaja en el área desde hace menos de diez años y escribe principalmente para la prensa escrita y la internet. Muchos de los encuestados dijeron trabajar a tiempo completo y estar satisfechos con la profesión. Los hallazgos contradicen una investigación similar realizada en el Reino Unido, donde se identificó un gran sentimiento de crisis entre los periodistas que cubren ciencia.

El mismo enfoque tuvo la investigación de Santos (2013), que buscó mapear el perfil de periodistas en la cobertura especializada en ciencia en São Paulo. Con el *corpus* de 20 entrevistados, se verificó que el perfil de los periodistas que actúa en ciencia en diarios, revistas e internet puede ser sintetizado en: profesionales graduados en periodismo (casi la totalidad) y grupo de edad entre 30 y 40 años. La mayoría actúa en cargos de dirección, como editores, o sea,

con gran experiencia profesional. Los autores identificaron también un equilibrio entre los que tienen formación especializada en periodismo científico y los que no la tienen.

El periodista también fue el foco de Costa (2013) en estudio sobre las concepciones de salud, enfermedad, ciencia y tecnología de dos periodistas actuando en una sección destinada a la divulgación de la ciencia del vehículo brasileño *A Tarde*, publicado en Bahía. La autora señala que la salud como ausencia de enfermedad prevalece en las concepciones de los periodistas y en los textos. En consonancia con otros estudios, los periodistas entrevistados expresan una imagen optimista de la ciencia y la tecnología, reconocida por los periodistas entrevistados. El enfoque de los textos excluye los conflictos e incertidumbres inherentes a los procesos de la ciencia, sin estímulo al debate público sobre el uso de la ciencia y la tecnología y su impacto en la vida del ciudadano

Analizar no el periodista, pero sí una práctica muy frecuente en el cotidiano de los periodistas fue el objetivo de Moutinho, Massarani y Amorim (2014). Los autores analizaron la influencia del sistema de embargo practicado por periódicos científicos – que permite que los periodistas reciban informaciones privilegiadas sobre artículos científicos aún no publicados con la expectativa de que preparen mejor sus materias – sobre la cobertura de ciencia de los diarios de elite brasileños *O Globo* y *Folha de S. Paulo*. Para este estudio se analizaron todas las noticias publicadas en las secciones de los diarios durante cinco meses, de marzo de 2012 a julio de 2012, identificando las que mencionaron periódicos científicos, con particular foco en *Science* y en *Nature*. Los autores observaron que, de hecho, los materiales bajo embargo tienen gran influencia en la forma y el contenido de las noticias periodísticas generadas a partir de ellos.

Los datos sugieren que el período adicional de una semana de ventaja concedido por los periódicos a los periodistas que participan en el sistema de embargo no fue utilizado para entrevistar a más investigadores, oír más fuentes o buscar informaciones diferenciadas. Los resultados del estudio parecen indicar que el sistema de embargo beneficia a los periódicos y a los científicos que

publican en esas revistas, pues ambos obtienen visibilidad en los medios masivos de comunicación. Pero en la práctica, la cobertura de la ciencia y el público se ven perjudicados, así como otros científicos cuyos estudios no se han divulgado en estos periódicos. Los autores advierten que esto es particularmente relevante cuando recordamos que todos los periódicos citados eran extranjeros y destacaban la importancia de una discusión más profunda sobre el sistema de embargo y las noticias de ciencia.

Rosen, Guenther y Froehlich (2016) analizaron y compararon el modo en que tres grupos de periodistas en Argentina, Francia y Alemania seleccionaron sus noticias y exploraron algunas motivaciones detrás de sus decisiones. Los autores observaron que los intereses y los gustos personales son importantes para todos los periodistas, que también tienen un entendimiento común sobre criterios de noticiabilidad y el uso de las fuentes. También tienden a destacar su papel como proveedor neutral de información. Por otro lado, hay divergencias con relación a las concepciones sobre su papel profesional, la influencia que sufren de sus organizaciones y la percepción que tienen sobre la importancia de la recepción de la audiencia. Es importante destacar que este estudio sobre la producción periodística es uno de los pocos que consideran diferentes contextos culturales.

En el marco de la discusión sobre el quehacer científico, aparecen en la literatura reflexiones sobre las relaciones entre periodistas que cubren ciencia y sus principales fuentes de información, a saber, los científicos. En un artículo de reflexión específica sobre el tema, Caldas (2010) discute las relaciones de poder presentes en el proceso de divulgación de la ciencia, considerando las diferencias de cultura de los periodistas y de los científicos. Señala temas que están por detrás de las tensiones y los conflictos existentes entre el "discurso competente de los expertos" y el "discurso laico de los periodistas" en el proceso de construcción del discurso periodístico, entre ellos los distintos saberes, culturas profesionales y condiciones de producción y de reflexión. Sin embargo, defiende que periodistas y científicos necesitan establecer una relación de colaboración y usar el poder que tienen para compartir el saber con la sociedad en general, algo que, según ella, ya empieza a suceder. Caldas (2010. p.40) afirma:

No pueden dejar que las diferencias de cultura interfieran en este proceso. Por el contrario, deben utilizar las diferencias, exactamente, para garantizar la distribución del saber, del conocimiento, en beneficio público, para que la sociedad pueda participar activamente en los procesos decisorios sobre asuntos que interfieren directamente en lo cotidiano.

Sobre este tema, Fog (2002), en un artículo ensayístico ya citado, retoma algunas diferencias que marcan la visión y el trabajo de esos actores, tales como las distintas formas de mirar hacia el mundo – "donde nosotros vemos simplemente aire, el físico puede ver partículas elementales, *quarks*, electrones y protones." (Fog, 2002, p.3) –, concepciones de tiempo – "los resultados de las técnicas de los científicos pueden tardar veinte años"; "los periodistas trabajamos bajo la presión de las horas, los minutos y los segundos" (Fog, 2002, p.3) –, lenguajes empleados y audiencias a las que cada uno se dirige. Sin embargo, Fog pone de relieve las similitudes entre la naturaleza del trabajo científico y del trabajo periodístico: tanto unos como otros viven de hacer preguntas – "su materia prima" – y de buscar la verdad, a través de procesos similares – "formulan hipótesis, investigan, generan datos y publican" (Fog, 2002, p.3) y ambos tienen responsabilidades junto a la sociedad. Fog también destaca la importancia del trabajo conjunto entre periodistas y científicos por una divulgación de la ciencia de calidad.

Aunque este sea un tema común cuando el asunto es periodismo científico, alimentado por muchos casos puntuales y anécdotas, pocos estudios se vuelcan a estudiar empíricamente la relación entre esos actores centrales cuando el asunto es ciencia y medios masivos de comunicación.

Una de las raras excepciones es el artículo de Massarani y Peters (2015), que mapeó la visión de casi mil científicos brasileños sobre los medios masivos de comunicación y sus experiencias en la interacción con periodistas. Los resultados indican que los encuestados tienen expectativas claras y altas en relación a cómo los periodistas deberían actuar cuando cubren temas de ciencia y tecnología – expectativas que parecen, en su opinión, no estar siendo satisfechas.

Sin embargo, los datos muestran que los científicos que respondieron a la encuesta evalúan positivamente sus relaciones con los medios masivos de comunicación: un 67% afirma que el hecho de que su investigación haya sido cubierta por los medios masivos de comunicación tiene un impacto positivo entre sus colegas científicos. Un cuarto de los entrevistados expresó que hablar con los medios masivos de comunicación puede, incluso, facilitar el acceso al apoyo económico para su investigación. Del total, un 38% cree que escribir sobre un tema interesante en los medios masivos de comunicación puede también tornar más fácil que un artículo sea aceptado por un periódico científico. Es decir, a pesar de indicar cierta insatisfacción con la cobertura en general, muchos de los científicos evaluaron positivamente su contacto con la prensa.

Todavía sobre el tema, Caldas (2004) describe en un artículo la actividad realizada en el ámbito de un curso de especialización en periodismo científico, que reunió a científicos y periodistas con el objetivo de crear, juntos, una revista electrónica con contenido de ciencia. Al examinar, en la práctica, la interacción entre los dos actores, Caldas lista las dificultades y las ventajas presentes en la actuación conjunta de esos profesionales, destacando la importancia del trabajo colaborativo para el desarrollo de un producto de divulgación de la ciencia de calidad. A pesar de creer en esta premisa, periodistas y científicos involucrados en la actividad presentaron sus visiones sobre las relaciones mutuas entre ellos, algunas bastante críticas, principalmente por parte de los científicos. Ellos criticaron, por ejemplo, la frecuente divulgación de informaciones equivocadas en los medios masivos de comunicación y el uso exagerado de temas pautados por revistas extranjeras, sin conexión con la realidad brasileña. Estos y otros comentarios críticos listados en el estudio indican la persistencia de una visión entre científicos de que el periodismo científico brasileño es fallo, además de primar por el sensacionalismo, prioriza aspectos pintorescos de la ciencia.

## Características principales de la cobertura de ciencia

A partir de objetos mediáticos diversos, oriundos especialmente de diarios impresos, investigadores buscan identificar las principales características del periodismo científico practicado en diferentes países de América Latina. Estudios realizados en esa línea tienen a ser descriptivos. La mayoría se vuelca sobre un único medio de comunicación y, muchas veces, sobre un género específico de ese medio. En algunos casos, se concentran en un determinado programa o sección de ciencia o incluso en un solo texto. Las metodologías utilizadas también varían bastante. Estos puntos dificultan la generalización de sus resultados y la composición de un cuadro más completo de la cobertura de ciencia en los medios latinoamericanos. Aún así es posible identificar algunos rasgos recurrentes – y también contrastes importantes – de esa cobertura, de acuerdo con los países, medios y vehículos de comunicación investigados.

Los diarios impresos de circulación nacional y gran prestigio son foco de diversos estudios, hecho que se justifica por la importancia de esos medios masivos de comunicación como formadores de opinión y por la facilidad práctica de investigarlos, sobre todo a partir del momento en que pasaron a tener sitios en internet con mecanismos de búsqueda.

En busca de tendencias en América Latina, Massarani y Buys (2007) analizaron 12 diarios de impacto de nueve países de la región, en un total de 681 materias durante cuatro meses en 2006, y observaron que temas de salud y medicina habían ganado destaque. Aunque las encuestas nacionales hayan ganado espacio en las páginas de esos diarios en el período analizado, el foco mayor fue sobre estudios realizados en países desarrollados. Los beneficios de la ciencia fueron enfatizados, con poco espacio para la controversia. Los científicos fueron las principales fuentes de información citadas en las materias.

En el seno de los estudios que comparan la cobertura de ciencia de diarios de la misma nacionalidad se sitúa el artículo de Amorim y Massarani (2009), en el que analizan tres periódicos impresos brasileños – *O Globo*, *Folha de*

*S. Paulo*, que están entre los de mayor circulación en el país, y el *Jornal do Commercio*, de Pernambuco, elegido por privilegiar la investigación regional fuera del eje Rio-São Paulo. Con base en el examen de 215 textos publicados en sus respectivas editoriales de ciencia durante el mes de abril de 2004, los autores advierten la escasa presencia de controversias en la cobertura de ciencia de los tres. A pesar de la calidad de los textos recogidos, los datos indican que, en Brasil, el periodismo científico está descontextualizado del día a día de la sociedad. Se detectó, además, una actitud poco crítica de los periodistas frente a informaciones provenientes de fuentes como agencias de noticias y materias de diarios internacionales; a veces los materiales provenientes de esas fuentes son traducidos y republicados en su totalidad, principalmente en los diarios de circulación nacional. En el *Jornal do Commercio*, se verificó un gran esfuerzo por noticiar acontecimientos locales, volcados a las realidades y necesidades del estado en el que circula.

En estudios sobre la ciencia en la televisión, observamos que muchos investigadores optan por centrarse en un género televisivo específico, por ejemplo, los telediarios. Las investigaciones sobre este género muestran un contraste grande entre los países en lo que se refiere a la presencia y a la valorización de la ciencia en los telediarios. Por otro lado, apuntan algunas tendencias en los temas más abordados, las fuentes más escuchadas, encuadres priorizados y el tono de la cobertura.

En esta línea de estudios, Arboleda et al (2011 y 2015) investigaron un corpus de noticias de ciencia y tecnología emitidas por el telediario *Noticias Caracol* – el de mayor índice de audiencia en Colombia, con el doble objetivo de verificar si la demanda de los colombianos por este tipo de información es mínimamente atendida y de dar cuenta de las principales características de la cobertura de la ciencia y la tecnología en este telediario. Los resultados muestran que estos temas tienen relativamente poca relevancia en la agenda de este telediario y que los miembros del gobierno cumplen un papel preponderante, no solo como voces, sino como fuentes en la construcción de los hechos noticiosos. También se encontró que ese telediario no suele ofrecer, adecuadamente, elementos de contexto para estas informaciones.

Reznik et al (2014), a su vez, analizaron el modo como la ciencia se inserta en el telediario *Repórter Brasil*, vehiculado por la red pública TV Brasil. En una muestra representativa de doce meses, se identificaron 72 materias de ciencia y tecnología, que ocuparon un promedio de 3,8% del tiempo diario. El análisis de las materias mostró que el telediario valorizó la producción científica nacional - exhibida en el 88% de las materias -; las principales áreas de conocimiento abordadas fueron salud y ciencias sociales/humanidades; y científicos, ciudadanos y miembros del gobierno fueron las fuentes más usadas en la construcción de las noticias. En el telediario brasileño, se destacó la presencia de la contextualización de los temas abordados en las materias y se observó el énfasis en las promesas de la ciencia.

En el marco del mismo proyecto de Reznik et al (2014), Ramalho et al (2012) analizaron el *Jornal Nacional (JN)*, telediario con mayor audiencia en Brasil, transmitido por TV Globo, de carácter comercial. Se identificaron 77 materias de ciencia, que ocuparon un promedio de 7,3% del tiempo diario del programa, evidenciando que el tema forma parte de la parrilla del JN. A partir del examen de ese *corpus*, se observó que: la mayoría de las materias enfatizó el anuncio de nuevos resultados de investigaciones; las principales áreas abordadas fueron medicina y salud; la ciencia nacional ganó destaque en la cobertura; investigadores e instituciones científicas representaron las principales fuentes de las materias; los científicos fueron retratados principalmente en oficinas y, cuando estos profesionales eran entrevistados, las mujeres eran minoría. El enfoque de la ciencia fue más positivo que negativo y los aspectos controvertidos fueron poco explotados.

Con base en el mismo *corpus* del trabajo arriba mencionado, de Ramalho et al (2012), referente al *Jornal Nacional*, Castelfranchi et al (2014) analizaron las representaciones de la ciencia y del científico. Los resultados mostraron una narrativa que enfatiza la novedad y la epopeya del progreso científico, especialmente en salud. Pero a la paleta emocional se sumaron las sensaciones de combate, ansiedad y triunfo. La faz del científico presentada por el telediario es preponderantemente masculina, sugiriendo un papel



estereotipado del hombre y de la mujer científicos: mientras los hombres salen literalmente a explorar otros mundos, las mujeres cuidan de la salud y el cuerpo.

Además del telediario, un estudio realizado por Natercia et al (2013) enfocó la atención en el programa dominical brasileño *Fantástico*, de la Red Globo, para identificar las principales características y el espacio ocupado por temas de ciencia en la parrilla del programa. En promedio, se identificaron un poco más de dos materias sobre temas de ciencia por programa, con una duración media de 346 segundos. El área de conocimiento abordada con mayor frecuencia fue la de medicina y salud y predominaron los marcos relacionados a "nueva investigación" y "personalización". Científicos y médicos, además de ciudadanos comunes, fueron las fuentes más consultadas, sugiriendo que *Fantástico* busca conciliar la construcción de credibilidad y la identificación con las audiencias.

Entre los estudios sobre la cobertura de ciencia en revistas, pocos son los que buscan caracterizar la inserción de temas científicos de manera general en esos vehículos – el análisis de temas científicos específicos, tópico del próximo ítem de este capítulo, fue mucho más común cuando se trata investigaciones en revistas. Un contraejemplo es el estudio conducido por Gómez (2009), que analizó la cobertura de seis meses de temas de ciencias en la revista colombiana *Semana* e identificó títulos sensacionalistas, con expresiones llamativas lo que apunta, principalmente, a atraer la curiosidad de los lectores – por ejemplo, "Orgasmo Virtual "El Pasado no Perdona" y "El Invento del Siglo". En las aberturas de las notas (*leads*, en inglés), la autora también apunta esta tendencia, en el sentido de que para atraer la atención de los lectores, buscan elementos sorprendentes. Con relación a las aberturas, la autora cuestiona la parcialidad de los periodistas, en el sentido de que verifica algunas opiniones implícitas en esos trechos iniciales de las notas. Por último, identifica el uso de metáforas y analogías como forma de aproximación de las noticias científicas con la realidad y el cotidiano de los lectores, lo que destaca como aspecto positivo de la cobertura de ciencia hecha por la revista analizada.

Independientemente del medio, se observa que la gran mayoría de los estudios que busca identificar las principales características de la ciencia en los medios masivos de comunicación analiza vehículos dirigidos al público adulto. En el caso de Chagas y Massarani (2012), el objetivo fue investigar cómo se da la cobertura de ciencia en los suplementos infantiles *Globo* y *Folhinha*, de los diarios de élite brasileños *O Globo* y *Folha de São Paulo*. El análisis incluyó textos con temática científica publicados durante el año de 2008, en un total de 314, y entrevistas con editores y reporteros de los dos suplementos. Los resultados apuntan que, aunque no están especializados en ciencia, estos suplementos constituyen importantes vehículos de divulgación de la ciencia para el público infantil, destacándose en sus páginas, sobre todo, asuntos relacionados a las ciencias biológicas y humanas. Ambos asumen como misión presentar los temas científicos de forma desafiante y que despierte la curiosidad de los niños, sin tratar los contenidos de manera excesivamente simplista. Sin embargo, raramente presentan a los lectores los riesgos y cuestiones controvertidas de la ciencia, que podrían suscitar un debate más profundo sobre las investigaciones científicas. El estudio conducido por Giering (2016) englobando 30 textos de la revista brasileña *Ciência Hoje das Crianças*, apunta a la presencia de un discurso de compromiso en esos textos. Es decir, además de informar y explicar temáticas científicas a niños y jóvenes – público meta de la revista –, las materias, en general, también incitan a los lectores a un quehacer, a una acción o actitud.

En relación al discurso de la divulgación de la ciencia, notamos que un número expresivo de autores ha dedicado atención a la naturaleza de este discurso, recurriendo a muestras de material mediático para ayudar a definirlo y, así, auxiliar a identificar características importantes de la presencia de la ciencia en los medios de comunicación. En la literatura más amplia sobre este tema, hay una discusión sobre si el discurso de la divulgación tendría el estatus de un discurso específico, con características

singulares, como defienden autores como Zamboni (2001), o si se apropiaría de otros discursos y géneros discursivos ya sin gozar, por lo tanto, de una identidad propia, visión preferida por autores como Authier-Revuz (1998), que consideran el discurso de la divulgación de la ciencia una traducción o reformulación del discurso científico.

Al analizar materias de ciencia en la versión *online* de revistas de divulgación de la ciencia brasileñas y extranjeras, Motta-Roth y Scherer (2016) proponen que el discurso de noticias sobre popularización de la ciencia resulta de la hibridación entre ciencia, periodismo y pedagogía. En ese sentido, las autoras consideran tal discurso como una contextualización del discurso de la esfera científica en la esfera periodística, mediada por el discurso pedagógico, y argumentan que la noticia de ciencia y el artículo científico constituyen un mismo sistema de géneros que tornan público el discurso de la ciencia. En la línea discursiva, Ferreira y Queiroz (2012 y 2013) identifican, en textos de divulgación de la ciencia relativos a la química publicados en la revista *Ciência Hoje*, diferentes niveles de científicidad, didacticidad y laicidad, lo que consideran positivo para su uso en el aula.

Independientemente de la naturaleza discursiva y del contexto de recepción de los textos sobre ciencia en los medios masivos de comunicación, algunos autores presentan una visión crítica en relación a la prevalencia y la supervaloración del discurso científico en el discurso de divulgación de la ciencia. En la evaluación de Motta-Roth y Scherer (2016), esta característica recrea y mantiene a la ciencia como un sistema fuertemente jerarquizado. “Al contrario de lo que una visión democrática de PC [popularización de la ciencia] presupone, la interdiscursividad identificada en las noticias de PC revela una visión canónica de PC, al sugerir que la sociedad en general es consumidora y reverenciadora del capital científico, en vez de tener una voz de interferencia en el debate y las implicaciones sociales de la ciencia” (Motta-Roth, Scherer, 2016, p.185-186).

## La cobertura de temas científicos

Una forma bastante común de analizar la relación entre ciencia y medios masivos de comunicación se da a través del estudio del modo como temas específicos de la ciencia son tratados por los diferentes medios masivos de comunicación, bajo diferentes aspectos. Hay una variación temática enorme en el ámbito de estos estudios, pero quizás, dos tendencias puedan ser destacadas: investigaciones sobre temáticas controvertidas y/o del área de salud.

Entre los temas controvertidos recurrentemente estudiados a través de los medios masivos de comunicación está la investigación con células madre. En Brasil, el tema ganó especial atención por haber movilizó al Supremo Tribunal Federal del país en un juicio sobre la utilización de células madre embrionarias en investigaciones científicas, lo que despertó la atención de los medios masivos de comunicación. Al analizar la cobertura sobre el tema realizada por el *Jornal Nacional*, en un período clave del debate público sobre el tema (2005-2008), Almeida et al (2013) identificaron un tono positivo en los reportajes, marcado por el énfasis en los potenciales beneficios ofrecidos por las células madre embrionarias. El pequeño índice de éxito obtenido hasta entonces como resultado de investigaciones con esas células y los potenciales riesgos involucrados en su aplicación fueron omitidos, haciendo creer que la única barrera a nuevos tratamientos y curas era la legislación. Los científicos de las áreas biomédicas fueron las fuentes más escuchadas en la cobertura, presentando argumentos favorables a las investigaciones con células madre embrionarias. En el lado opuesto de la controversia estaban grupos religiosos, escuchados en algunos de los reportajes. Finalmente, se observó que un número pequeño de los reportajes levantó debates sobre las cuestiones éticas involucrando a las investigaciones.

Jurberg et al (2009), a su vez, analizaron noticieros televisivos brasileños de nueve canales de televisión abierta y de canales por suscripción, además de cartas de lectores enviadas al diario *O Globo*, de Rio de Janeiro, en la semana del año 2008 que precedió al juicio en el Supremo Tribunal Federal (STF) sobre el uso de células madre embrionarias. Entre las cartas recogidas, la

mayoría fue favorable al uso de células madre de origen embrionario humano en las encuestas. En el análisis de los reportajes televisivos, la mayoría de los entrevistados (66,7%) también se mostró favorable a las investigaciones. Los autores sugieren que tales datos pueden interpretarse como demostrativo del modo como los medios masivos de comunicación pueden influir en la opinión pública, creando un escenario favorable o desfavorable a un tema determinado y, en consecuencia, en decisiones oficiales relacionadas, como, en el caso, la aprobación por el STF de las investigaciones con células madre embrionarias humanas.

Reis (2008) comparó la cobertura de ocho diarios de Brasil y 14 de Estados Unidos sobre las células madre, de enero de 2001 a marzo de 2005, e identificó variaciones importantes en la cobertura realizada en los dos países: mientras que en la cobertura de la prensa brasileña el tema fue presentado bajo un enfoque científico y médico y, en general positivo, en los periódicos norteamericanos predominaron las dimensiones políticas y éticas del debate y un tono más neutro, con la presencia más equilibrada de la oposición.

Otro tema controvertido presente en la literatura sobre ciencia y medios masivos de comunicación son los transgénicos. Brossard et al (2013), por ejemplo, analizaron el debate en Brasil, durante el 2003 – denominado por los autores como "el año de la controversia" – a través de la cobertura de dos diarios de élite del país (*O Globo* y *Folha de S. Paulo*). Los autores observaron que los dos vehículos cubrieron el tema de manera diferente a los periódicos en EEUU: mientras los últimos tendieron a enfatizar los elementos dramáticos cuando la cuestión de los transgénicos estaba siendo discutida en la arena política, en Brasil, los elementos técnicos y científicos de la cuestión fueron el principal foco de la cobertura.

Fonseca (2010), a su vez, enfocó el proceso de consolidación de la ley de bioseguridad brasileña, que incluye la regulación de los transgénicos y de las células madre, igualmente analizando *O Globo* y *Folha de S. Paulo*, esta vez de 2003 a 2006. Según el autor, los dos periódicos se posicionaron a favor de la comercialización de los transgénicos y de la investigación con células madre.

El calentamiento global y el cambio climático se destacan entre los temas controvertidos en el área ambiental. Gordon et al (2010), por ejemplo, analizaron las tendencias de la cobertura sobre el calentamiento global del diario mexicano *Reforma*. Las autoras examinaron en qué medida el tema apareció en el diario, en 144 textos publicados entre 2004 y 2006. Las alianzas internacionales en busca de enfrentar el calentamiento global fueron enfatizadas como posibles soluciones y la mayor presencia de materias sobre el tema estuvo asociada a eventos internacionales que discutieron el tema. *Reforma*, a ejemplo de otros medios de comunicación de otros países, dio poco énfasis a conflictos y controversias.

Los artículos de Takahashi (2011) y Takahashi y Meisner (2012) también abordaron el tema del cambio climático, en particular en Perú. Takahashi (2011) realizó su estudio sobre la cobertura de ocho periódicos peruanos de la *Fifth Latin America, Caribbean and European Union Summit*, en mayo de 2008. Los resultados sugieren que los medios masivos de comunicación escucharon básicamente fuentes gubernamentales, dando acceso limitado a voces disidentes, como la de los ambientalistas. Hubo énfasis en marcos relacionados con la búsqueda de soluciones para el cambio climático, bien como de sus efectos. Takahashi y Meisner (2012) ampliaron la misma línea de estudio en un análisis más amplio, incluyendo materias relacionadas con los cambios climáticos publicados entre enero de 2000 y diciembre de 2010, en los periódicos *Correo, El Comercio, El Peruano, Expreso, La Primera, La Razón, La Republica, Gestión, Ojo* y *Perú21*. Una parte importante de las materias identificadas fue reproducida de agencias de noticias. Los resultados sugieren que la cobertura priorizó los efectos del cambio climático y las políticas conexas, dando poca atención a la cuestión de la adaptación, importante para un país altamente vulnerable. Scaffi et al (2013) examinaron el tratamiento dado a los cambios climáticos por un programa brasileño televisivo dominical de *infotainment, Fantástico*, entre abril de 2009 y marzo de 2010. Se observó que el programa destacó el tema, teniendo como encuadre principal sus "consecuencias". También hubo presencia importante de los marcos "mitigación" e "incertidumbres científicas" por detrás de ese fenómeno.

Según los autores, la visión del cambio climático expresada por el programa es amplia, abarcando diferentes voces. Pero los científicos ejercen un papel prominente entre las fuentes, expresando la legitimidad dada por el programa a este actor social. El programa *Fantástico* explotó intensamente recursos visuales, con el uso de imágenes de la naturaleza afectada por los cambios climáticos y de infográficos.

Reis (1999) analizó la cobertura de dos periódicos brasileños de la *United Nations Conference on Environment and Development (Earth Summit)*, en 1992. El análisis, basado en un total de 649 textos, mostró que los representantes del gobierno fueron la fuente más frecuente de la cobertura, con ambientalistas y científicos mantenidos ausentes. El estudio mostró también que las cuestiones económicas tuvieron gran peso en ambos periódicos.

Zamith, Pinto y Villar (2012) también se centraron en el caso de los cambios climáticos, examinando cuatro periódicos nacionales, uno de Argentina (*La Nación*), uno de Brasil (*Folha de S. Paulo*), uno de Colombia (*El Tiempo*) y uno de EEUU (*New York Times*). Los resultados indican que el diario brasileño y el norteamericano enfatizaron los avances políticos que habrían sido hechos para mitigar los efectos del cambio climático y presentaron la cuestión en términos económicos, mientras que los diarios argentino y colombiano retrataron la urgencia del tema y las consecuencias catastróficas del fenómeno.

Como mencionamos al inicio de esta sección, el área de la salud recibe bastante destaque en la literatura sobre ciencia y medios masivos de comunicación. Las investigaciones en esta línea tienden a enfocar el contenido informativo de las materias, a asociar su divulgación en los medios masivos de comunicación con actitudes y comportamientos sociales y a reflexionar sobre la representación de salud y de temas afines diseminada por los medios masivos de comunicación. Además, suelen presentar una visión crítica sobre la cobertura analizada.

Algunos de estos estudios buscan analizar la cobertura de temas de salud de manera general, como Massarani et al (2013), que se centraron en el programa dominical brasileño *Fantástico* durante 12 meses. Según los autores, el programa dio gran importancia al área, teniendo como marcos principales la "nueva

investigación" y la "personalización" y ofreciendo recomendaciones sobre salud a los telespectadores en más del 70% de los reportajes analizados. Los científicos ganaron un papel destacado entre las fuentes escuchadas, siendo citados en la mayoría de las materias, expresando la legitimidad dada por el programa a este actor social. La visión de salud expresada por el programa es amplia y tiene en cuenta factores sociales, económicos, culturales y comportamentales. Sin embargo, la selección de pautas no siempre corresponde a los principales problemas de salud pública enfrentados por el país.

Las enfermedades, y especialmente las epidemias, son el foco en diversos estudios. El virus del Zika es un ejemplo que ha ganado gran visibilidad en distintas esferas (medios masivos de comunicación, comunidad científica, organismos gubernamentales), incluyendo a la comunidad de investigadores en divulgación de la ciencia. Aguiar y Araujo (2016), en un estudio preliminar, trazan una línea del tiempo con los principales puntos de la escalada de atención sobre el virus del Zika en los medios masivos de comunicación brasileños en 2015, incluyendo la cobertura mediática y los anuncios oficiales. Las autoras comparan esta línea de tiempo con un análisis de portadas de nueve diarios impresos publicados en los meses de noviembre y diciembre de 2015, período en que el Ministerio de Salud admitió la posible correlación del virus con el aumento de casos de microcefalia en el país, con particular enfoque en las referencias a miedo y riesgo. Por último, las autoras proponen algunas reflexiones sobre la relación entre la comunicación y la salud.

El estudio conducido por Medeiros y Massarani (2010) muestra que la cobertura de la pandemia del virus de la gripe A/H1N1 tuvo gran repercusión en el telediario brasileño de mayor alcance, el *Jornal Nacional* (JN). Las autoras observaron que la mayor parte de los reportajes enfatizó el número de casos de la enfermedad y las medidas sanitarias para controlar la infección. Pocos cubrieron nuevos estudios y desarrollos científicos e incluyeron a científicos como entrevistados o como fuentes de información. En la evaluación de las autoras, "la cobertura realizada por el JN puede haber contribuido a la disseminación de lo que algunos autores se refieren a la 'pandemia del pánico'" (Medeiros, Massarani, 2010, p.1).



En un estudio que analiza materias de diarios y revistas impresas sobre la promoción de acciones educativas para el combate de la primera epidemia de dengue en la ciudad de Ribeirão Preto (SP), entre noviembre de 1990 y marzo de 1991, Villela y Natal (2013) concluyen que la prensa falló al no contribuir para mejorar el conocimiento sobre la enfermedad de la población, que tampoco fue estimulada a cuestionar actitudes y hábitos, lo que podría auxiliar de forma significativa al control de la epidemia. "Así, queda evidente la prevalencia de cuestiones políticas sobre cuestiones prioritarias de salud, lo que dificulta la conquista de la competencia informacional", afirman Villela y Natal (2013, p.2).

El contexto político es central en el análisis de Schneider et al (2015), que también concentraron la atención en la cobertura mediática de una enfermedad, en el caso, la meningitis. Las autoras presentan un recorte analítico acerca de la cobertura de los periódicos de élite brasileños *Folha de S. Paulo* y *O Globo* sobre la epidemia de meningitis que estalló en el país en 1971 y alcanzó su punto culminante en 1974. Esta epidemia surgió en la época en que Brasil vivía bajo el régimen dictatorial y se encontraba en el peor período, conocido como los "años de plomo" (1968-1972). Según las autoras, las autoridades fueron informadas de que había una epidemia de meningitis en el país en 1971, pero teniendo en vista que Brasil, supuestamente, vivía la época del "milagro económico", las autoridades de salud optaron por negar su existencia hasta 1974. En este contexto, las autoras trazan el retrato de la (poca) cobertura dada a la enfermedad en el período. Las autoras afirman:

Hay una fuerte evidencia de que durante la época de la dictadura militar brasileña hubo un silenciamiento por parte de los medios masivos de comunicación sobre la epidemia de meningitis que se extendía rápidamente por las principales capitales en la época, principalmente en São Paulo y Rio de Janeiro. El probable silencio impidió que las acciones adecuadas fueran adoptadas cuando surgió la enfermedad, como medidas preventivas, vacunaciones, informaciones para no generar pánico en la población, entre otros factores. (Schneider et al, 2015, p.12)

Los trastornos psiquiátricos también son foco de estudios sobre salud en los medios masivos de comunicación, a ejemplo de la investigación conducida por Albuquerque y Oliveira (2005), que analizan los abordajes sobre el síndrome del pánico en revistas brasileñas impresas de variedades y de divulgación de la ciencia (*Veja*, *Isto É*, *Galileu* y *Superinteressante*). Los autores destacan el tratamiento superficial y/o inadecuado dado al tema por los vehículos estudiados, teniendo poca utilidad para quien convive con el trastorno y diseminando una imagen errónea del mismo en la sociedad. El estudio hace una diferenciación clara entre los enfoques de las revistas de variedades y las orientadas a la divulgación de la ciencia. Mientras que las primeras tienden a ser poco específicas sobre las particularidades del síndrome del pánico, a ofrecer orientaciones poco útiles para quienes viven con el trastorno y presentar fórmulas para superar la enfermedad, como si desarrollar o no la condición fuera una cuestión de elección, las revistas de divulgación de la ciencia optan por mostrar el miedo como algo positivo, capaz de proteger al ser humano en diferentes situaciones. Los dos enfoques fueron criticados por los portadores del síndrome del pánico involucrados en el estudio, que incluyó un componente analítico de recepción, un caso raro de estudio no enfocado solamente en el mensaje.

Ya García (2013), en su análisis de 35 noticias transmitidas por el diario de élite brasileño *Folha de S. Paulo*, en 2009, sobre la esquizofrenia, que alcanza a casi dos millones de brasileños, observó una cobertura alternando entre las representaciones sociales de una ciencia idealizada y salvadora, que encontrará la curación de la esquizofrenia, y las imágenes de una psicosis vista como una condición permanente, resumida por la locura y cuyos portadores son violentos, insanos e incapaces.

En un ejemplo de estudio que refleja sobre cómo la cobertura de la ciencia de los medios masivos de comunicación puede influenciar comportamientos, Moraes (2013) sugiere, al analizar materias de suicidio en una revista de variedades semanal, la brasileña *Veja*, que la manera de exponer el tema - una forma sensacionalista, bien como el destaque que se le da - llamadas de portada e ilustraciones -, desconsiderando orientaciones de la Associação

Brasileira de Psiquiatria, que éstas pueden contribuir al aumento del número de casos de suicidio en la sociedad. Sin establecer una relación directa de causalidad, la autora afirma que la cobertura cualificada y cuidadosa del suicidio sigue siendo un desafío, así como su prevención.

El estudio de temas específicos de ciencia y de grandes áreas del conocimiento se dirige, muchas veces, a la enseñanza de las ciencias. En estos casos, más que un análisis crítico sobre la cobertura de los medios masivos de comunicación y sobre su papel como mediador entre estos temas y la cultura y la sociedad, existe el interés por examinar el potencial uso de materias periodísticas y artículos de divulgación de la ciencia en clase, para distintos fines educativos. Dada la alta incidencia en el *corpus* analizado de estudios de esa naturaleza, abordamos el tema por separado en la siguiente sección.

## Ciencia y medios masivos de comunicación en la enseñanza

Como mencionamos, un número significativo de estudios se ha volcado sobre el potencial de uso de la divulgación de la ciencia, particularmente de noticias de ciencia y textos de divulgación, en la educación formal. Una parte importante de ellos se enfoca en la cobertura de áreas y temas específicos, en general de las ciencias exactas y naturales, con el propósito de analizar la posibilidad de uso de ese material mediático en la enseñanza de disciplinas específicas relacionadas a la ciencia. En función de eso, analizan muchas veces el contenido de los textos y su corrección y precisión.

Es el caso del estudio conducido por Gomes et al (2010), en el que analizaron concepciones alternativas sobre fuerza y movimiento en la revista *Superinteressante* y también de la investigación realizada por Souza y Rocha (2015), en que analizaron el abordaje del sistema filogenético, el actual paradigma de la clasificación biológica, en textos de *Scientific American Brasil*. En general, en estos estudios, incluso cuando se identifican incorrecciones e imprecisiones en los textos de divulgación de la ciencia – como es el caso de

Gomes et al (2010) y Souza y Rocha (2015) –, los autores no desconsideran su uso en el aula, por lo contrario. Sin embargo, tienden a reforzar la importancia del profesor como mediador cuidadoso entre el material de divulgación de la ciencia y sus alumnos.

Otros estudios con enfoque educativo se vuelcan menos a los contenidos y conceptos científicos y más a los sentidos y mensajes construidos sobre determinados temas de la ciencia a partir de su divulgación en los medios masivos de comunicación y la forma como estos reverberan en la sociedad. El estudio sobre la cobertura de la eugenesia conducida por Meglhioratti (2014) y la investigación de Magalhães y Ribeiro (2009), en la que analizan los discursos de las neurociencias relativas a las diferencias de géneros en revistas de divulgación de la ciencia. A pesar de apuntar fallas en la cobertura hecha por los medios masivos de comunicación – Magalhães y Ribeiro (2009), por ejemplo, critican revistas de divulgación de la ciencia por reforzar estereotipos de género en materias sobre diferencias biológicas entre hombres y mujeres –, los autores de estudios en esa línea ven en el uso de ese material una forma interesante de, justamente, problematizar esas cuestiones polémicas y estimular reflexiones sobre la inserción y acomodación de las ciencias en la cultura. En este sentido, el papel del profesor como mediador es aún más relevante.

Hay trabajos que abordan la imagen de la ciencia construida en noticias de ciencia y su impacto en los estudiantes y en la sociedad en general. Un ejemplo es el estudio de Cardoso y colegas (2015), en el cual, a partir de un análisis de materias sobre la detección del bosón de Higgs publicadas en las revistas *Veja* y *Superinteressante*, identifican una imagen ingenua de la ciencia, como un emprendimiento que alcanza gradualmente las verdades de la naturaleza. Los autores señalan que tal concepción de ciencia, producida fuera del ambiente escolar, tiene influencia sobre los estudiantes en la producción de sus discursos sobre la naturaleza de la ciencia y defienden, por lo tanto, que el análisis de los discursos producidos por los periodistas debe estar presente en las clases de ciencias. "Permiten a los estudiantes lidiar, de manera crítica, con una posible tensión entre los discursos sobre ciencia dentro y fuera de la escuela", argumentan (Cardoso et al, 2015, p.229).

En el contexto de la enseñanza, algunos artículos analizan la presencia de analogías y su utilidad para la enseñanza de las ciencias. Silva, Pimentel y Terrazzan (2011) investigaron la frecuencia de utilización de analogías en artículos de la revista de divulgación de la ciencia brasileña *Ciência Hoje das Crianças*. Los autores destacan que entre los 1.022 textos examinados, sólo 88 hacen uso de analogías, correspondiendo al 8,5% del total, lo que ellos consideran un bajo índice de utilización. Sobre su utilidad, los autores puntualizan que muchas analogías son demasíadamente abiertas y que pueden llevar a los lectores a diferentes interpretaciones.

El tema de las analogías para la enseñanza también fue el foco de un artículo de Goldbach (2008). Enfocando específicamente metáforas a genes y su papel en los sistemas vivos, la investigadora explica que las metáforas buscan aclarar aspectos funcionales y estructurales de los genes, pero suscitan dificultades para la comprensión de los genes y su relación con los sistemas vivos. También se plantea que algunas metáforas encontradas en los textos están íntimamente relacionadas con el determinismo genético, que tiene consecuencias políticas, sociales, económicas y éticas importantes, y, por eso, deben ser evitadas.

En los estudios sobre ciencia y medios masivos de comunicación en la enseñanza, se encuentran, en raros casos, estudios que se centran en el uso en la práctica de textos de divulgación de la ciencia en el aula. En uno de esos casos, Dias y Almeida somete textos de las revistas *Ciência Hoje* y *Pesquisa Fapesp* a la lectura de licenciados en física y analizan la recepción del texto por medio de cuestionarios y conversaciones con los alumnos. El objetivo es evaluar si los estudiantes usan elementos de sus vivencias y experiencias personales y colectivas en sus interpretaciones de los textos. Los investigadores concluyen que sí, ya que los comentarios acerca de ellos están repletos de cuestionamientos que no necesariamente se abordan en los textos. También concluyen defendiendo el uso de textos de divulgación en la enseñanza, ya que, a partir de la experiencia que tuvieron pudieron observar como ciertos discursos relativos a la ciencia – como aspectos sociales de la ciencia, el desarrollo científico nacional y la relación de la física con otras

disciplinas – pueden aflorar cuando instados por la lectura de los textos de divulgación propuestos (Dias, Almeida, 2010).

Otro trabajo empírico a defender el uso de los medios masivos de comunicación en la clase es el conducido por Mello (2014). Se trata de un estudio de caso que involucra a siete profesores y 120 alumnos, con la utilización de la revista *Carta na Escola*. Los resultados indican que el profesor, cuando utiliza los medios masivos de comunicación, facilita el "querer aprender" en la medida en que la noticia los coloca – a docente y discente – delante de un sentido de pertenencia social, de utilidad para la vida, que sigue más allá de los bancos escolares.

## Ciencia y medios masivos de comunicación en la historia

La literatura sobre ciencia y medios masivos de comunicación reúne además una serie de artículos que analizan la relación medios masivos de comunicación y ciencia desde el punto de vista histórico, con el objetivo de comprender mejor la historia de la divulgación de la ciencia y, particularmente en este caso, del periodismo científico. Oliveira (1997) discute como el primer periódico impreso brasileño, *Gazeta do Rio*, creado en 1808, fue coadyuvante en la difusión de aspectos científicos de la época. Kury (2011) analiza *O Patriota*, publicado en 1813 y 1814 en Rio de Janeiro (Brasil), que ocupa un lugar de destaque en la historia de la prensa en Brasil por ser una de las primeras publicaciones seriadas locales. Además, el periódico tuvo como característica peculiar dedicar mucho espacio para temas de ciencia. La autora, historiadora de la ciencia, informa en un artículo:

El conocimiento útil en *O Patriota* admite diferentes formas, atraviesa diversos y adopta niveles de enfoque dispares. De la unidad territorial, representada por los mapas, carreteras e – indirectamente – por la pólvora, a las plantas medicinales y métodos de cultivo del algodón, el periódico reúne escritos de la élite de los hombres de ciencia brasileños y portugueses. Reúne también un recuento de lo que había de más actualizado en Europa, principalmente en lo que se refiere a la historia natural aplicada.

Se trataba, así, de una especie de periódico enciclopédico, en los moldes internacionales. (Kury, 2011, p.122)

Esteves et al (2006) también vuelven su atención a una publicación histórica brasileña, *Ciência para Todos*, suplemento de divulgación de la ciencia del diario carioca *A Manhã*, que circuló entre 1948 y 1953. En un artículo sobre el suplemento, los autores presentan el contexto en que surgió esa iniciativa, identifican a sus principales autores, describen y analizan su contenido y su trayectoria. También discuten, en alguna medida, la repercusión de la iniciativa y el perfil de sus lectores. A partir del análisis, buscan señalar las motivaciones de los diferentes autores e identificar la visión de la ciencia y del científico presente en el suplemento.

En el artículo sobre el suplemento, los autores presentan el contexto en que surgió esa iniciativa, identifican a sus principales autores, describen y analizan su contenido y su trayectoria. También discuten, en alguna medida, la repercusión de la iniciativa y el perfil de sus lectores. A partir del análisis, buscan mostrar las motivaciones de los diferentes autores e identificar la visión de la ciencia y del científico presentes en el suplemento.

En otro estudio que busca rescatar la historia de vehículos que tuvieron importancia en momentos más remotos de la divulgación de la ciencia, Duarte (2004) tiene como objeto de análisis la *Revista Nacional de Educação*, publicada entre 1932 y 1934 por el Museo Nacional de Rio de Janeiro. La autora describe el contenido, el formato y el modo de funcionamiento de la revista y analiza su papel en el contexto histórico de la época en la que circuló. Desde el punto de vista de la divulgación de la ciencia, la autora muestra la importancia del vehículo en el movimiento de aproximación del Museo Nacional con la sociedad, que pasó a tener acceso, a través de la revista, a las investigaciones conducidas en el museo y a estudios científicos realizados en Brasil en un lenguaje menos hermético y un formato más accesible al público en general.

Otras investigaciones buscan comprender cómo áreas específicas del conocimiento ganaron la atención de los medios masivos de comunicación en el pasado, prestando especial atención a las circunstancias socio-históricas en que fueron vehiculadas en los períodos estudiados.

Vega y Ortega (2012), por ejemplo, examinó, desde una perspectiva histórica, la manera como la historia natural era divulgada en revistas mexicanas dirigidas al público infantil. Analizando el período entre 1870 y 1878, observó que el tema ganó destaque en esas publicaciones en una época en que México adoptaba un discurso progresista de orden y progreso y confería valor especial al desarrollo científico y tecnológico.

Wedencley (2013), por su parte, analizó cómo los discursos higienistas a favor de la vacunación obligatoria fueron reproducidos, refractados o rechazados en vísperas de la *Revolta da Vacina* (Rebelión de la Vacuna) en octubre y noviembre de 1904, teniendo como foco de análisis el diario *Correio da Manhã*. La *Revolta da Vacina* fue un episodio destacado en la historia brasileña en el que hubo un significativo embate entre la sociedad y los proponentes de la vacuna obligatoria, entre ellos el científico Oswaldo Cruz. El *Correio da Manhã* se destacó por ser uno de los principales opositores, en la prensa, de los gobiernos Pereira Passos y Rodrigues Alves, patrocinadores tanto de las reformas urbanas que cambiaron la feria de Rio de Janeiro (por ese entonces Capital Federal), así como de las nuevas posturas administrativas en relación al combate de las epidemias.

En otro ejemplo de estudio de medios masivos de comunicación con abordaje histórico, Massarani y Seixas (2014, 2015) analizan la cobertura de ciencia durante 130 años, en tres grandes diarios del estado amazónico brasileño de Pará. El objetivo era discutir en qué medida la cobertura de la ciencia cambia (o no) a lo largo del tiempo. Los resultados muestran que temas de ciencia han sido recurrentes en los diarios estudiados desde el siglo XIX, con énfasis en temas de salud. Aunque se identificó en la muestra un ligero predominio de temas procedentes de países desarrollados, en particular de Estados Unidos, los temas nacionales ganaron espacio en las materias. Controversias e incertidumbres ganaron poco espacio en todo el período analizado.

Estudios como estos pueden contribuir a una visión histórica de la construcción de la imagen pública de la ciencia (véase, por ejemplo, Lafollete, 1990). Sin embargo, son menos frecuentes en América Latina, teniendo como uno de los principales desafíos el difícil acceso a esos materiales. En general, el acervo de



periódicos impresos se restringe, cuando existen, a grandes bibliotecas del país, que funcionan como repositorios nacionales y que no siempre poseen estructura para la acogida de investigadores en las condiciones y los tiempos necesarios. Además, la consulta a estos acervos implica, a veces, en recursos financieros, no siempre disponibles. Los desafíos son aún mayores en lo que se refiere a material televisivo o radiofónico. En Brasil, la Biblioteca Nacional ha ofrecido recientemente a investigadores una hemeroteca digital, que ofrece acceso gratuito a diversas publicaciones brasileñas desde el siglo XIX, abriendo toda una serie de posibilidades de estudios y, quizás, fortaleciendo la literatura sobre la historia de la divulgación de la ciencia.

## Consideraciones finales

Como ya se ha dicho y pudo ser verificado en las secciones anteriores, la diversidad de objetos, objetivos y enfoques de los estudios que componen la literatura revisada sobre ciencia y medios masivos de comunicación en América Latina ayuda a explicar la dificultad que aún tenemos que hacer afirmaciones contundentes sobre la inserción de la ciencia en los medios masivos de comunicación y las implicaciones de esa inserción para la cultura científica en la región. Sin embargo, creemos que los tópicos abordados en este capítulo dan pistas relevantes para comprender mejor el área, además de suministrar piezas importantes para el montaje del rompecabezas de la investigación en divulgación de la ciencia latinoamericana.

En cuanto a la naturaleza de los estudios revistos, observamos una fuerte tendencia de foco en vehículos impresos (diarios y revistas), elección de objetos mediáticos contemporáneos y la utilización de metodologías cualitativas, con *corpus* pequeños y limitados en términos de medios, vehículos, nacionalidades y períodos de análisis. En ese sentido, pudimos notar una cierta discrepancia entre los objetos analizados y las grandes extrapolaciones de los estudios. A partir de un período corto o del análisis de una sección de un periódico, algunos artículos apuntan fallas en la prensa o en el quehacer periodístico de forma general. Los medios masivos de comunicación son, a menudo, tratados como

si fueran un ente homogéneo, sin considerar la gran diversidad de medios masivos de comunicación, de diferentes portes y con objetivos y audiencias diferenciadas, y que pasan por transformaciones a lo largo del tiempo. Además, observamos en algunos estudios una cierta exageración en relación al supuesto poder de los medios masivos de comunicación de formar opiniones y guiar comportamientos, un tema que importa a los estudios de la comunicación, que vienen relativizando ese poder.

Como ya hemos relatado, nuestra revisión no enfoca sólo artículos con datos empíricos de investigación, sino también algunos ensayos con reflexiones más generales sobre ciencia y medios masivos de comunicación o con descripciones de experiencias que involucran interacciones entre estos dos campos. Considerando que se conoce poco el escenario de América Latina en el área, estos artículos deben ser valorizados, principalmente en este momento en que el campo de investigación en divulgación de la ciencia todavía puede ser considerado emergente. Pero, para la consolidación de un campo académico autónomo en divulgación de la ciencia, es necesario el fortalecimiento de la investigación empírica y de sus referentes teóricos y metodológicos, así como la solidificación de grupos de investigación, foros de discusión y periódicos enfocados en el área.

En cuanto a la naturaleza de los artículos revistos, observamos que la gran mayoría de las investigaciones se centra en el mensaje – en general materias de periódicos y revistas o reportajes y programas de televisión – y que sólo algunas pocas abordan objetos mediáticos desde el punto de vista de la producción o de la recepción. Aunque raros y muy dispares, los estudios sobre el quehacer periodístico ponen cada vez más en evidencia que las condiciones de producción tienen implicaciones importantes en la forma en que la ciencia se inserta en los medios masivos de comunicación. Defendemos, por lo tanto, la importancia de prestar más atención a aspectos de la producción periodística en estudios sobre ciencia y medios masivos de comunicación. Otro comentario sobre el quehacer periodístico se refiere a lo que Peters (2005) apunta en relación a las diferentes culturas profesionales de científicos y periodistas. En ese sentido, algunos de los autores de los artículos que componen nuestro *corpus* se refieren a una expectativa de científicos en relación a los medios masivos de comunicación que

no necesariamente corresponde al objetivo de los periodistas; por ejemplo, la de que los medios masivos de comunicación deben contribuir a la "alfabetización científica" del lector. Como muestra la encuesta de Rosen et al (2016), algunos periodistas destacan su papel como proveedores neutrales de información. Otros se ven como perros guardianes de la sociedad. Este debate nos lleva a cuestionar si son los científicos quienes deben definir el papel de los periodistas que cubren ciencia.

Un resultado interesante que emerge de nuestro análisis es la preponderancia del tema de salud en la cobertura de la ciencia. Al menos en Brasil, esa fuerte presencia se justifica, no sólo por la obvia relación cotidiana de temas de salud con la vida de la población, sino también por el interés declarado de los entrevistados en encuesta nacional sobre la percepción pública de la ciencia, en 2015<sup>2</sup>. No hay informaciones que nos lleven a pensar que el interés por el tema no sea grande también en otros países de América Latina. Observamos que los estudios revisados sobre la cobertura de la salud se centran a menudo en epidemias, un problema importante de salud pública. Ante sus resultados, los autores de estas investigaciones tienden a ser bastante críticos con la cobertura mediática, identificando en ella un abordaje superficial de los temas e informaciones poco útiles a los lectores. Algunos asocian estas fallas a componentes y contextos políticos específicos. Otros, a deficiencias en la formación de los periodistas que cubren el área.

Además de la recurrencia temática, los artículos revisados revelan una cobertura de ciencia, en general, positiva, que enfatiza la novedad y el progreso científico, dando un espacio de destaque a los beneficios de las investigaciones y poca atención a incertidumbres, limitaciones y riesgos relacionados al desarrollo de la ciencia. En general, el discurso de la ciencia gana fuerza, de diversas formas, en esa cobertura. Una de ellas es a través del uso recurrente de fuentes del medio científico; Científicos y especialistas suelen ser, por lejos, las voces más presentes en reportajes sobre ciencia.

---

<sup>2</sup> Encuesta realizada por el Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) y el Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) de Brasil. Ver <http://percepcaocti.cgee.org.br/> (acceso en 18 de julio de 2017)

La controversia como elemento fundamental en el proceso de producción y validación del conocimiento científico tiende a ser omitida en la cobertura general sobre ciencia. Sin embargo, las grandes controversias involucrando el área – como transgénicos, células madre y cambios climáticos – ganan espacio en los medios masivos de comunicación y, como vimos, son temas recurrentes de estudios en el área. En la cobertura sobre temas controvertidos, observamos una mayor pluralidad de voces escuchadas. Por otro lado, es común identificar la construcción de un debate polarizado, basado en argumentos estereotipados y poco ponderados en un intento de representar "los dos lados" de la cuestión y asumir una posición supuestamente neutral. El discurso científico también tiende a estar fuertemente presente en esa cobertura, en la que también es común identificar un posicionamiento favorable de los medios masivos de comunicación a favor del "progreso científico".

Aquí, sin embargo, vemos a la ciencia retratada de forma más crítica, en contraposición a la imagen de ciencia neutra y aséptica construida por la cobertura más general del área.

Es importante mencionar también vacíos importantes en la literatura revisada que nos impiden comprender más profundamente la inserción de la ciencia en los medios masivos de comunicación. Una de ellas son los estudios de recepción, rarísimos en nuestro *corpus*. Y aquí vale la pena rescatar todo el debate ocurrido en los últimos 30 años en la divulgación de la ciencia sobre el modelo de déficit y la mayor importancia que se debe dar al público, polo receptor en la comunicación de la ciencia (ver, por ejemplo, Stilgoe, Lock, Wilsdon, 2014, Miller, 2005). En las palabras del colombiano Hermelin (2007),

considerar al público como pasivo y homogéneo es una simplificación que, llevada a la crítica, se puede convertir en una simple denuncia sin bases académicas sólidas. El público elige, así existan más o menos limitaciones a la hora de escoger. Ahora bien, dar por sentado que el público es homogéneo es una consideración un tanto obtusa [...] (Hermelin, 2007, p.107).

En suma, la dificultad práctica y analítica de hacer estudios de recepción nos parece proporcional a su importancia. Es un desafío a ser enfrentado por los investigadores en divulgación de la ciencia, pero también una gran oportunidad para América Latina, donde los estudios de recepción vienen ganando fuerza en el área de comunicación.

Otras dos casi ausencias en la literatura analizada – una más metodológica y otra como objeto de estudio – fueron el poco uso (o al menos la no explicitación en los artículos) de *softwares* para la consolidación y el análisis de datos, sean cuantitativos o cualitativos, y estudios sobre la inserción de la ciencia en las redes sociales. Una posible explicación es que, en ambos casos, tal escasez esté ligada a la novedad del método y del objeto. Es importante destacar que, aunque son cuestiones a principio independientes, la consolidación de los estudios sobre redes sociales depende en cierta medida del desarrollo y la diseminación de instrumentos más sofisticados de análisis de gran volumen de datos.

Por último, resaltamos que este esfuerzo de mapear la investigación sobre ciencia y medios masivos es complejo y que no sería posible, aunque este fuera el objetivo, agotar el asunto. Con esta pretensión de lado, nuestro intento es que las ideas, los datos y las reflexiones aquí expuestas sean útiles para pensar y repensar tanto la práctica como la investigación en divulgación de la ciencia, más específicamente en lo que se refiere a la interfaz entre ciencia y medios masivos. El fortalecimiento de la investigación en el área es una necesidad, que no puede prescindir de muchas manos y muchas miradas. Como hemos visto en este capítulo, muchos ya están comprometidos, ¡pero que vengan aún más estudios e investigadores!

## Referencias bibliográficas

AGUIAR, Raquel; ARAUJO, Inesita Soares. A mídia em meio às ‘emergências’ do vírus Zika: questões para o campo da comunicação e saúde. Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde, [S.l.], v.10, n.1. Disponible en: <<https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1088>>. Acceso en: 11 abril 2016. mar. 2016.

- ALBUQUERQUE, Eliana C. P. T. de; OLIVEIRA, Abel Dias de. O pânico na mídia – a abordagem das revistas *Veja*, *IstoÉ*. *Galileu* e *Superinteressante* sobre a síndrome do pânico. *Comunicação e Informação*, v.8, n.1, p.53-59. ene./jun. 2005.
- ALMEIDA, Carla; DALCOL, Franciane Lovati; MASSARANI, Luisa. Controvérsia científica no telejornalismo brasileiro: um estudo sobre a cobertura das células-tronco no *Jornal Nacional*. *Hist. cienc. saude-Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.20, supl. 1, p.1203-1223. Disponible en: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702013000501203&lng=pt&nr=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702013000501203&lng=pt&nr=iso)>. Acceso en: 29 mayo 2016. nov. 2013.
- ALVES, Wedency. Um jornal no dissenso: o *Correio da Manhã* e a campanha contra a vacinação obrigatória. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde*, [S.l.], v.6, n.4. Disponible en: <<https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/625>>. Acceso en: 19 marzo 2016. feb. 2013.
- ALVIM SILVA, Ana Eliza Ferreira; PEREIRA, José Roberto; LOPES FILHO, Boanerges Balbino. Doação de sangue: a cobertura do jornalismo local e sua contribuição para a formação da opinião pública. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde*, [S.l.], v.9, n.4. Disponible en: <<https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1001>>. Acceso en: 13 abril 2016. dic. 2015.
- AMORIM, Luís; MASSARANI, Luisa. Jornalismo científico: um estudo de caso de três jornais brasileiros. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v.1, p.1. 2009.
- ARBOLEDA, Tania; HERMELIN, Daniel, PÉREZ, Tania. La cobertura de La ciencia en Los noticieros colombianos: del análisis de resultados a las reflexiones metodológicas para su investigación. *Revista Ensaio*, v.13, n.3, p.151-166, sept-dic, 2011.
- ARBOLEDA, Tania; et al. Ciencia y Tecnología en los telediarios colombianos: sobre lo que se cubre y no se cubre. *Revista Ensaio*, v.17, n.1, p.208-229. ene-abr, 2015.
- AUTHIER-REVUZ, Jaqueline. *Palavras incertas: as não-coincidências do dizer*. Campinas, SP: UNICAMP. 1998.

- BROSSARD, Dominique et al. Media Frame Building and Culture: Genetically Modified Organisms in Brazilian Print Media. *E-Compós (Brasília)*, v.16, p.1-18. 2013.
- CALDAS, Graça. O valor do conhecimento e da divulgação científica para a construção da cidadania. *Comunicação & Sociedade*, n.56, p.7-28. jul.-dic. 2011.
- CALDAS, Graça. Jornalistas e cientistas: a construção coletiva do conhecimento. *Comunicação & Sociedade. PósCom-Umesp*, n.41, p.39-53. 2004.
- CALDAS, Graça. Divulgação científica e relações de poder. *Informação & Informação*, [S.l.], v. 15, n. 1esp, p. 31-42. Disponible en: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/5583>>. Acceso en: 15 mar. 2016. dez. 2010.
- CARDOSO, Danilo et al. Texto jornalístico sobre ciência: uma análise do discurso sobre a natureza da ciência. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis*, v.8, n.3, p.229-251. Disponible en: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2015v8n3p229>>. Acceso en: 11 abril 2016. nov. 2015.
- CARVALHO, Vanessa Brasil de; MASSARANI, Luisa Medeiros; SEIXAS, Netília Silvas dos Anjos. Pesquisa em saúde em três grandes jornais paraenses: estudo de um período de 130 anos. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde*, [S.l.], v.8, n.4. Disponible en: <<https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/435>>. Acceso en: 13 mar. 2016. dic. 2014.
- CARVALHO, Vanessa Brasil de; MASSARANI, Luisa Medeiros; SEIXAS, Netília Silva dos Anjos. The science coverage in three newspapers of Para: a longitudinal study. *Intercom, Rev. Bras. Ciênc. Comun.*, v.38, n.2, p.207-230. Disponible en: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=51809-58442015000200207&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=51809-58442015000200207&lng=en&nrm=iso)>. Acceso en: 8 mar. 2016. dic. 2015.
- CASTELFRANCCHI, Yurij; MASSARANI, Luisa; RAMALHO, Marina. War, anxiety, optimism and triumph: a study on science in the main Brazilian TV news. *JCOM, Journal of Science Communication*, v.3, p.A1-A1. Disponible

en: <[https://jcom.sissa.it/archive/13/03/JCOM\\_1303\\_2014\\_A01](https://jcom.sissa.it/archive/13/03/JCOM_1303_2014_A01)>. Acceso en: 8 mar. 2016. 2014

CHAGAS, Catarina; MASSARANI, Luisa. A cobertura de ciência para crianças: um estudo de caso em dois jornais brasileiros. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v.5, n.3, p.101-126. Disponible en: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37738>>. Acceso en: 13 jun. 2016. nov. 2012.

COSTA, Márcia Cristina Rocha. Saúde, doença, ciência e tecnologia: as concepções de profissionais do jornal baiano A Tarde. Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde, [S.l.], v.6, n.4. Disponible en: <<https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/624>>. Acceso en: 22 jun. 2016. feb. 2013.

DAL PIAN, Luiz Fernando; ALVES, Daniel Durante Pereira. Desafios da divulgação científica em cobertura jornalística de desastre ambiental. Ciência & Educação, v.19, n.4, p. 929-946. Disponible en: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132013000400010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132013000400010&lng=en&nrm=iso)>. Acceso en: 17 ago. 2017. 2013.

DIAS, Ricardo Henrique Almeida; ALMEIDA, Maria José P. M. de. A repetição em interpretações de licenciandos em física ao lerem as revistas Ciência Hoje e Pesquisa Fapesp. Ens. Pesqui. Educ. Ciênc., v.12, n.3, p.51-64. Disponible en: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21172010000300051&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172010000300051&lng=en&nrm=iso)>. Acceso en: 13 mayo 2016. dic. 2010.

DUARTE, Regina Horta. "Em todos os lares, o conforto moral da ciência e da arte": a Revista Nacional de Educação e a divulgação científica no Brasil (1932-34). Hist. cienc. saude-Manguinhos, v.11, n.1, p.33-56. apr. 2004 .

ESTEVES, Bernardo; MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro. Ciência para Todos e a divulgação científica na imprensa brasileira entre 1948 e 1953. Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência, v.4, n.1, p.62-85. 2006.



- FERREIRA, Luciana Nobre de Abreu; QUEIROZ, Salete Linhares. Características discursivas de artigos de divulgação científica relacionados à química. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* v.11, n.1, p.21-42. 2012.
- FOG, Lisbeth. De las fontes al público. *Interciencia*, v.27, n.2, p.84-87. feb. 2002.
- FONSECA, Paulo de Freitas Castro. El papel de la prensa en el debate acerca de la reglamentación sobre Biotecnología en Brasil: ¿seguridad de los transgénicos o de las células madre embrionarias?. *Revista CTS*, v.5, n.14, p.27-46. 2010.
- GARCIA, Carla Costa. Entre ciência e representações: a esquizofrenia e seus personagens nas páginas da Folha de S. Paulo. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde*, [S.l.], v.6, n.4. feb. 2013.
- GIERING, Maria Eduarda. O discurso promocional em artigos de divulgação científica midiática para jovens leitores. *Bakhtiniana, Rev. Estud. Discurso*, v.11, n.2, p.52-68. ago. 2016.
- GOLDBACH, Tânia; EL-HANI, Charbel Niño. Entre receitas, programas e códigos: metáforas e idéias sobre genes na divulgação científica e no contexto escolar. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis*, v.1, n.1, p.153-189. mar. 2008.
- GOMES, Luciano Carvalhais; FUSINATO, Polônia Altoé; NEVES, Marcos César Danhoni. Análise da relação entre força e movimento em uma revista de divulgação científica. *Ciênc. educ. (Bauru)*, v.16, n.2, p.341-353. 2010.
- GÓMEZ, Silvia Inés Jiménez. Gobernanza de la comunicación de la ciencia y la tecnología: un desafío en el caso colombiano. *Revista Ciencia Tecnología Sociedad*, n.1. out. 2009.
- GORDON, Joye C.; DEINES, Tina; HAVICE, Jacqueline. Global Warming Coverage in the Media: Trends in a Mexico City Newspaper. *Science Communication*, v.32, p.143-170. Disponible en: < <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1075547009340336>>. Acceso en: 13 mayo 2016. 2010.

- HERMELIN, Daniel. La comunicación pública de la ciencia y la tecnología en la formación en comunicación social y en otras áreas del conocimiento. *Trilogía*, n.5, p.107-120. 2011.
- HERMELIN, Daniel. Los desastres naturales y los medios en Colombia: ¿Información para la prevención? *Gestión y Ambiente* v.10, n.2. ago 2007.
- JURBERG, Claudia et al. Embryonic stem cell: A climax in the reign of the Brazilian media. *Public Understanding of Science*, v.18, p.719-729. 2009.
- KURY, Lorelai. A ciência útil em O Patriota (Rio de Janeiro, 1813-1814). *Revista Brasileira de História da Ciência*, v.4, p.115-124. 2011.
- LAFOLLETTE, Marcel. *Making Science Our Own: Public Images of Science, 1910-1955*. Chicago y Londres. The University of Chicago Press. 1990.
- LEGEY, Ana Paula; JURBERG, Cláudia; COUTINHO, Cláudia M. L. M.. Educação científica na mídia impressa brasileira: avaliação da divulgação de biologia celular em jornais e revistas selecionados. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.2, n.3, p.35-52. nov. 2009.
- LLOBET, Liliana. De ciencia y tecnología en la agenda de los medios. *Comun. & Inf.*, v.15, n.1, p. 179-196. jan./jun. 2012
- MAGALHÃES, Joanalira Corpes; RIBEIRO, Paula Regina Costa. As neurociências ensinando modos de ser homem e mulher em revistas de divulgação científica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.8. n.2. 2009.
- MASSARANI, Luisa; BUYS, Bruno. Science in the press: A study case on science coverage in Latin American nine countries. *Brazilian Journalism Research*, v.3, p.77-96. 2007.
- MASSARANI, Luisa et al. Saúde aos domingos: uma análise da cobertura da pesquisa em medicina & saúde no Fantástico. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde*, [S.l.], v.7, n.1. Disponible en: <<https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/702>>. Acesso en: 13 jun. 2017. mar. 2013.
- MASSARANI, Luisa; PETERS, Hans P. Scientists in the public sphere:

- Interactions of scientists and journalists in Brazil. *An. Acad. Bras. Ciênc.*, v.88, n.2, p.1165-1175. Disponible en: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-37652016000301165&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-37652016000301165&lng=en&nrm=iso)>. Acceso en: 12 ab. 2016. jun. 2016 .
- MILLER, Steve. Os cientistas e a compreensão pública da ciência. In: MASSARANI, Luisa.; TURNEY, Jon.; MOREIRA, Ildeu. (orgs.). *Terra Incógnita: a interface entre ciência e público*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, Museu da Vida/Fiocruz e Vieira & Lent, 2005. p.115-132
- MORAES, Alice Ferry de. Suicídio na mídia semanal. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde*, [S.l.], v.7, n.1. Disponible en: <<https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/449>>. Acceso en: 05 abr. 2016. mar. 2013.
- MOTTA-ROTH, Désirée; SCHERER, Anelise Scotti. Science Popularization: Interdiscursivity among Science, Pedagogy, and Journalism. *Bakhtiniana, Rev. Estud. Discurso*, v.11, n.2, p.164-189. Disponible en: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2176-45732016000200164&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-45732016000200164&lng=en&nrm=iso)>. Acceso en: 24 mayo 2016. ago. 2016.
- NATÉRCIA, Flavia; MASSARANI, Luisa. Pandemic on the Air: A Case Study on the Coverage of New Influenza A/H1N1 by Brazilian Prime Time TV News. *Journal of Science Communication* v.9, n.3, p.1-9. 2010.
- NATÉRCIA, Flavia et al. Ciência e Tecnologia em um programa de infotainment: uma análise de conteúdo da cobertura do Fantástico. *Intercom, Rev. Bras. Ciênc. Comun.*, v.36, n.1, p.127-147. Disponible en: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-58442013000100007&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-58442013000100007&lng=en&nrm=iso)>. Acceso en: 8 mayo 2016. jun. 2013.
- OLIVEIRA, José Carlos. Cultura científica e a Gazeta do Rio (1808-1821), *Revista Brasileira de História da Ciência*, n.17, p.29-58. 1997.
- OLIVEIRA, Luíza Rodrigues de; et al A divulgação científica de temas de saúde: análise de um impresso. *Ciência em Tela*, v.3, p.1-9. 2010.
- PETERS, Hans Peter. A interação entre jornalistas e especialistas científicos: cooperação e conflito entre duas culturas profissionais. En MASSARANI, Luisa; TURNEY, Jon; MOREIRA, Ildeu (Org.). *Terra incógnita – A interface*

entre ciência e público. Rio de Janeiro: Vieira & Lent. 2005. p.139-160.

- RAMALHO, Marina; POLINO, Carmelo; MASSARANI, Luisa. From the laboratory to prime time: science coverage in the main Brazilian TV newscast. *JCOM, Journal of Science Communication*, v.11, p.1. 2012.
- REIS, Raul. Environmental News - Coverage of the Earth Summit by Brazilian Newspapers. *Science Communication*, v.21, n.2, p.137-155. 1999.
- REIS, Raul. How Brazilian and North American Newspapers Frame the Stem Cell Research Debate. *Science Communication*, v.29, n.3, p.316-334. 2008.
- REZNIK, Gabriela et al. Ciência na Televisão Pública: uma análise do telejornal Repórter Brasil. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.7, n.1, p.157-178. Disponible en: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38182/29111>>. Acceso en: 13 ago. 2016. mayo 2014.
- ROSEN, Cecilia; GUENTHER, Lars; FROELICH, Klara. The Question of Newsworthiness: A Cross-Comparison Among Science Journalists' Selection Criteria in Argentina, France, and Germany. *Science Communication*, v.38, n.3, p.328-355. 2016.
- SANTOS, Mariana Olívia Santana dos et al. Análise crítica do discurso da mídia impressa sobre a saúde e o ambiente no contexto da instalação da refinaria de petróleo em Suape, PE. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde*, [S.l.], v.6, n.4. Disponible en: <<https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/623>>. Acceso en: 19 mayo 2016. feb. 2013.
- SCALFI, Grazielle et al. Mudanças climáticas em um programa brasileiro de infotainment: uma análise do Fantástico. *Razón y Palabra*, v.84, p.22-44. 2013.
- SCHMIEDECKE, Winston Gomes; PORTO, Paulo Alves. A história da ciência e a divulgação científica na TV: subsídios teóricos para uma abordagem crítica dessa aproximação no ensino de ciências. *Rev Bras Pesqui em Educ em Ciências*, v.15, n.3, p.627-643. 2015.
- SCHNEIDER, Catarina Menezes; TAVARES, Michele; MUSSE, Christina. O

- retrato da epidemia de meningite em 1971 e 1974 nos jornais O Globo e Folha de S. Paulo. Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde, [S.l.], v.9, n.4, Disponible en: <<https://www.reciis.iciet.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/995>>. Acceso en: 7 jun. 2016. dic. 2015.
- SILVA, Leandro Londero da; PIMENTEL, Naida Lena; TERRAZZAN, Eduardo. As analogias na revista de divulgação científica *Ciência hoje das crianças*. *Ciênc. educ.*, v.17, n.1, p.163-181. Disponible en: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132011000100011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000100011&lng=en&nrm=iso)>. Acceso en: 13 jul. 2016. 2011.
- SILVA, Mayanna; LINHARES, Ronaldo. Mídia, Saúde e Educação: um estudo teórico. *Debates em Educação Científica e Tecnológica*, v.6, p.115-134. 2016.
- SILVA, Stella de Mello; CALDAS, Maria das Graças. O uso da mídia no ensino médio: a revista *Carta na Escola* como (im)possibilidade de aprendizado. *Comunicação & Sociedade*, v.36, n.1., p.229-254. Disponible en: <<https://www.metodista.br/revistas/revistas-metodista/index.php/cso/article/view/4998>> Acceso en: 25 jun. 2016. 2014.
- SOUSA, Ana Carolina de; KRAMER, Alana; DELLA JUSTINA, Aparecida; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. A presença do tema Eugenia em uma revista de Divulgação Científica no período de 1990 a 2009. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.14, n.1. 2014.
- SOUZA, Pedro Henrique Ribeiro de; ROCHA, Marcelo Borges. Sistemática filogenética em revista de divulgação científica: análise da *Scientific American Brasil*. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.8, n.1, p.75-99. Disponible en: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2015v8n1p75>>. Acceso en: 19 julho 2016. mayo 2015.
- STILGOE, Jack; LOCK, Simon J., WILSDON, James. Why Should We Promote Public Engagement with Science?. *Public Understanding of Science* v.,23,n.1, p.4-15. 2014.
- TAKAHASHI, Bruno; MEISNER, Mark. Climate change in Peruvian newspapers:

The role of foreign voices in a context of vulnerability. *Public Understanding of Science*, v. 22, n.4, p.427-442. 2012.

TAKAHASHI, Bruno. Framing and sources: a study of mass media coverage of climate change in Peru during the V ALCUE. *Public Understanding of Science*, v.20, n4, p.543-557. 2010.

VEGA Y ORTEGA, Rodrigo. La divulgación botánica para los hombres de campo a través de las revistas mexicanas, 1840-1855. *rev.estud.soc.*, n.52, p.172-184. Disponible en: <[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-885X2015000200013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-885X2015000200013&lng=en&nrm=iso)>. Acceso en: 19 abril 2016. apr. 2015.

VENEU, Fernanda; AMORIM, Luís; MASSARANI, Luisa. Science journalism in Latin America: How the scientific information from a scientific source is accommodated when it is transformed into a journalistic story. *JCOM, Journal of Science Communication*, v.7, p.4. 2008.

VILLELA, Edlaine Faria de Moura; NATAL, Delsio. Representações sobre dengue na comunicação midiática: há preocupação com a competência informacional?. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde*, [S.l.], v.7, n.1. Disponible en: <<https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/596>>. Acceso en: 3 jun. 2016. mar. 2013.

ZAMBONI, Lilian Márcia Simões. Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: Subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica. Campinas: Autores Associados. 2001.

ZAMITH, Rodrigo; PINTO, Juliet; VILLAR, Maria Elena. Constructing Climate Change in the Americas - An Analysis of News Coverage in U.S. and South American Newspapers. *Science Communication*, v.35, n.3, p.334-357. 2012.

# Centros y museos interactivos de ciencia en América Latina

Martha Cambre<sup>1</sup>

## Resumen

Es este capítulo se analizan los artículos referentes a museos y centros de ciencias de América Latina que se recogieron en el *corpus* de este trabajo. Del total de 609 artículos recibidos y analizados en nuestro estudio, se han identificado 120 (20%) en la categoría museos y centros de ciencia, siendo la segunda categoría en cantidad de artículos. Todos ellos son posteriores al año 2000, lo cual evidencia que la producción académica en torno a los museos y centros de ciencia en América Latina era muy escasa antes del comienzo del siglo XXI. El auge de la apertura de estos centros en Latinoamérica se dio a partir de mitad de la década del noventa del siglo XX, lo cual explica en cierta medida que los estudios e investigaciones comenzaran años más tarde. El crecimiento de centros y programas ha sido acompañado en la última década de una producción académica importante en algunos países, dejando atrás la escasa producción de la región. Este estudio nos permite tener una línea de base inédita, ya que no existe un esfuerzo similar en la región hasta la fecha. En los trabajos aquí analizados solamente están representados tres países de América Latina: Argentina, Brasil y Colombia. Debemos reconocer que es probable que muchos autores o países no estén reflejados en este primer estudio. Los temas que más se reiteran son la relación museo-aprendizaje-escuela, la participación activa y el museo como promotor de ciudadanía.

---

<sup>1</sup>Jefe del Espacio Ciencia-Laboratorio Tecnológico del Uruguay, e-mail [mcambre@latu.org.uy](mailto:mcambre@latu.org.uy)

## Marco de análisis

De los 609 artículos recibidos e identificados el 20% corresponde a centros y museos interactivos de ciencia. En este capítulo se analizan esos artículos y se tratará de vincular su contenido con tres factores que para nosotros han sido claves para la transformación de los museos en el último siglo: la relación visitante-museo, el rol educativo en las propuestas museísticas y el museo como agente de cambio social.

Para enmarcar esta reflexión en la temática de centros y museos de ciencia hemos tenido en cuenta material bibliográfico de varios autores, más allá de los artículos analizados. Para comenzar el análisis nos preguntamos, ¿Qué es un museo de ciencias? ¿Cuál es su función? ¿Cuál es la situación de América Latina? Si nos hacíamos estas preguntas hace 100 años seguramente las respuestas diferirían bastante de las que podemos tener hoy.

A partir del siglo XV Europa tiene un “renacimiento de ciencias y arte”, un grupo de la aristocracia y la burguesía encontraron en el coleccionismo una forma de aumentar su prestigio social. Junto con ello y el descubrimiento del Nuevo Mundo por parte de Europa generó un gusto por lo diferente, lo exótico. Plantas desconocidas, plumas de colores, objetos prehispánicos comenzaron a formar parte de las colecciones. Aparecieron los Gabinetes de Curiosidades que comenzaron a ser cada vez más complejos y especializados en temáticas particulares. Es así, que se crea la figura del conservador y custodia que cumplía con el objetivo de clasificar y preservar los objetos. A lo largo del siglo XVIII el Gabinete de Curiosidades privado dio paso a la formación de Instituciones que fueron asumidas por las coronas europeas y se formaron los primeros museos de Historia Natural. Más tarde se sumaron los desarrollos de la revolución industrial, de los cuales surgieron los museos de ciencia y técnica (González Bueno, Baratas Díaz, 2013).

Ya sobre fines del siglo XVIII y comienzos del XIX las grandes expediciones científicas tuvieron su apogeo. En su mayoría fueron realizadas por europeos, sus



hallazgos fueron insumos de los nuevos museos y su importancia es innegable para la divulgación científica.

En América Latina los primeros movimientos en torno a la divulgación de la ciencia están vinculados a dichas expediciones y a la creación de museos en los comienzos del siglo XIX (Bentancourt, 2001). Tal es así que los primeros museos de ciencias fueron fundados bajo la influencia europea en la primera mitad del siglo XIX. Por ejemplo, el Museo Argentino de Ciencias Naturales (1812), el Museo Nacional de Brasil (1818), el Museo Nacional de México (1825), el Museo Nacional de Historia Natural de Chile (1830), Museo Nacional de Historia Natural de Uruguay (1837) por mencionar alguno de ellos.

También la divulgación científica estaba fuertemente influenciada por los países europeos cuyas colonias se encontraban en Latinoamérica. Muchos científicos que habían estudiado en Europa se dedicaron a tareas de divulgación, así como otros profesionales del campo de las ciencias como ingenieros, médicos o naturistas (Massarani, Moreira, 2004).

El museo era la institución donde se colectaban, estudiaban, preservaban e investigaban gran variedad de objetos, en el área de las ciencias éstos podían ser flora, fauna y fósiles que eran expuestos al público para su observación y contemplación.

El visitante tenía un rol pasivo, básicamente de contemplación de los objetos expuestos, salvo aquellos con una formación específica cuyos fines eran también el estudio. El museo no promovía la inclusión de públicos diversos ni el acercamiento a las instituciones de enseñanza educativa primaria o media Este modelo de museo fue el imperante a lo largo del siglo XIX y parte del XX.

Ya a comienzos del siglo XX surgen algunas propuestas en Europa y Estados Unidos que empiezan a considerar al visitante desde otra perspectiva, proponen actividades donde el visitante tiene un rol más activo y se acercan a públicos antes no explorados como niños y jóvenes. Es el caso de la apertura de la "Galería de los niños" en el Museo de Ciencias de Londres en 1931, el Museo

de Ciencia e Industria de Chicago en 1933 o un poco más tarde el Palacio del Descubrimiento de París en 1937. Pero no fue hasta las últimas décadas de ese siglo que otra museografía apareció. Un movimiento de ruptura respecto al museo tradicional generó un nuevo concepto de museos propios de los siglos XX y XXI (Alonso Fernández, 1999, 2012). Para la nueva museología los museos, no importa de qué tipo, son instrumentos de desarrollo cultural, social y económico al servicio de la comunidad. No se justifica un museo si no está al servicio del público y la comunidad donde está inserto. Esta corriente de pensamiento dirige su interés hacia tipos de museos opuestos al modelo tradicional dentro de los cuales están los centros interactivos de ciencia (Alonso Fernández, 1999, 2012).

Los centros interactivos no tienen colecciones para preservar o estudiar, sino que nacen con una clara vocación educativa (Pedersoli, 2015) y generan sus “colecciones” en base a los temas que quieren transmitir.

Su gran auge se dio en Estados Unidos, Canadá y Europa en las décadas de los setenta y ochenta mientras que ese movimiento expansivo llega a América Latina a partir de la década de los noventa (Cambre, 2015). En nuestra región se habla indistintamente de museos de ciencia o centros de ciencia. En muchos casos vemos que se introduce la palabra “interactivo” para distinguirlo del modelo decimonónico.

Los centros interactivos, más allá de buscar el valor educativo en sus propuestas pusieron al visitante en un rol central. Desde muy temprano comenzaron a realizar estudios sobre el público, querían saber si sus exhibiciones eran bien valoradas por quienes las visitaban y comenzaron a buscar formas de medir sus logros. Se acercaron al sistema educativo mostrando que ambos se podían complementar para despertar el interés de los alumnos por las ciencias. A su vez buscaron nuevas estrategias para captar un público no acostumbrado a visitar museos (Friedman, 2010).

La opinión del visitante, la interacción, nuevas formas de acercar al público y la integración del sistema educativo empezaron a ser incluidas en todas las propuestas museísticas más allá de los centros de ciencia.

Con todos estos cambios llegamos al siglo XXI. Jorge Wagensberg en su libro *El museo total por conversación entre arquitectos y museólogos* propone una definición de museo de ciencia del siglo XXI:

Un museo de la ciencia es un espacio dedicado a proveer estímulos a cualquier ciudadano, a favor del conocimiento científico, del método científico y de la opinión científica, lo que se consigue usando prioritariamente la realidad (objetos y fenómenos reales) en conversación consigo misma y con los visitantes. (Terradas, Terradas, Wagensberg, 2006, p.26).

Analizando esta definición vemos que la inclusión de audiencias masivas, así como el rol del visitante está muy presente. En el planteo de la Museología Total, el objeto tiene una importancia relevante, la colección y su preservación para proveer el goce intelectual es esencial pero no son los únicos factores a tener en cuenta. La Museología Total es una filosofía museológica desarrollada por Wagensberg, cuyo lenguaje museográfico se basa en la combinación de tres elementos: el objeto real, el fenómeno real y la metáfora museográfica<sup>2</sup>.

Retomando las preguntas iniciales, para una persona de principios del siglo XX un museo de ciencias sería un lugar donde podría encontrar grandes vitrinas con muchos objetos para contemplar, en muchos casos clasificados y con algún cartel explicativo. La opinión del visitante y la experiencia vivida en el museo no eran parte de las prioridades de éste, así como tampoco el llegar a audiencias diversas.

Sin embargo, para una persona hoy, un museo de ciencias no sería un lugar donde encontrar grandes vitrinas repletas de objetos solo para observar. En contraste, sí lo sería un espacio donde se puede observar y encontrar objetos, pero también se puede preguntar, participar, cuestionarse, dialogar. Hoy la opinión del visitante, la valoración de su experiencia, así como la preocupación por llegar a todos los ciudadanos es parte de las prioridades de los museos.

---

<sup>2</sup> Curso "Hacia una Museología Total, XV Curso Internacional de Museografía Científica", Barcelona, 2011

La expectativa del público cambió, hoy esperamos cosas distintas a lo que esperábamos cien años atrás. Al igual que la sociedad los museos se han transformado ya que son una expresión de la sociedad misma. Esta transformación también se dio en los museos de Latinoamérica. Además de seguir las tendencias mundiales, los museos de ciencia, que también nacieron bajo la influencia externa, han ido generando una identidad propia incorporando aspectos culturales y étnicos a sus propuestas (Tagüeña, 2005; Cambre, 2015).

Para nosotros los cambios más significativos que están directamente asociados con la transformación de los museos son:

- a. El rol del visitante
- b. El rol educativo
- c. El rol social

Son estos tres factores los que vamos a intentar relacionar con los temas que más se reiteran y han sido objeto de estudio e investigación para los latinoamericanos.

## **Una mirada a los artículos analizados de nuestro *corpus***

De los 609 artículos identificados, 120 (20%) se refieren al campo de los museos y centros de ciencia en Latinoamérica.

En América Latina, México y Brasil han sido pioneros y liderado la formación y la investigación sobre museos de ciencia y las nuevas formas de alcanzar audiencias diversas.

**Tabla 1:** Clasificación de los artículos por país y año.

País	N° trabajos	Porcentaje	Años de publicación
Argentina	3	3%	2014-2015
Brasil	112	93%	2001-2016
Colombia	5	4%	2006-2015

Lo primero que resalta en la Tabla 1 es la poca cantidad de países que aparecen y algunas ausencias importantes. Debemos recordar que el alcance de esta convocatoria está limitado a estudios y publicaciones en revistas arbitradas y muchos autores latinoamericanos han publicado en libros o revistas de divulgación no arbitradas con lo cual no están incluidos en este estudio. En el capítulo 1 (Capítulo 1 – Panorama general de la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina) se explica la metodología de recolección de datos y queda detallado que no todos los artículos quedaron incluidos en esta recopilación por diversos motivos y se señala el caso particular de México. En este sentido, en el área de los museos no se tienen artículos de autores y revistas de México. Lo mencionamos especialmente porque muchos autores mexicanos son referentes en el campo de los museos de ciencia para Latinoamérica y sus trabajos no se encuentran en este análisis. Señalamos este caso como ejemplo, pero esta situación da cuenta que podemos tener ausencias de otros países o menor cantidad relevada en aquellos que sí aparecen.

Siguiendo con el análisis de la Tabla 1, la primera fecha que encontramos en estos artículos es el año 2001. Este dato evidencia que la producción bibliográfica en la región antes del año 2000 era muy escasa. Debemos recordar que fue después de 1990 que empiezan a abrir en forma masiva museos y centros interactivos en América Latina. A su vez la apertura de los primeros centros interactivos estuvo muy influenciada por modelos externos como el *Exploratorium* de San Francisco o La Ciudad de las Ciencias y la Industria de *La Villete*-París y por autores fuera de la región latinoamericana.

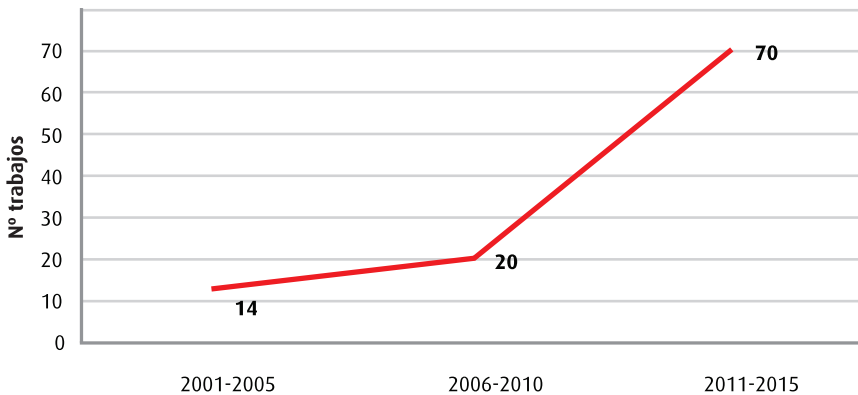
Otro dato significativo que surge a partir de la Tabla 1 es la importante presencia de trabajos de Brasil. Más del 90% de los mismos es de autores y revistas de ese país. Este dato coincide con los datos generales donde Brasil tiene gran presencia.

Debido a que la cantidad de trabajos permite realizar un análisis cuantitativo, vamos a desglosar los artículos de Brasil y analizar esta evolución.

**Tabla 2:** Promedios de trabajos de Brasil por periodos de 5 años.

Periodo	Nº trabajos	Promedio/año	%
2001-2005	14	3	13
2006-2010	20	4	18
2011-2015	70	14	63
2016	8	8	7

**Gráfico 1:** Evolución de publicaciones brasileñas 2001 al 2015.



La Tabla 2 y el Gráfico 1 organizan por periodos de cinco años, los trabajos de Brasil.

Observando la distribución en el tiempo en la Tabla 2 vemos un crecimiento exponencial a partir del año 2010. Se pasa de un promedio de 4 artículos a

14 por año. Al realizar el Gráfico 1 no tuvimos en cuenta el año 2016 ya que dividimos los periodos en 5 años. Igualmente, la producción sigue siendo importante a pesar que si comparamos con el promedio/año del periodo 2011-2015 se nota una leve caída en el número. Estos datos tienen coincidencia con el crecimiento observado en el artículo analizado de Bovolenta Ovigli “Panorama das pesquisas brasileiras sobre educação em museus de ciências” donde realiza un estudio de 122 disertaciones y 31 tesis de educación en museos desde el año 1981 al 2010 (Bovolenta Ovigli, 2015).

Brasil en la última década ha desarrollado planes específicos para promover la cultura científica. En el año 2003 el *Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e da Tecnologia* se creó como parte sustancial de la *Secretaria de Ciência y Tecnologia para a Inclusão Social* del *Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação*. A partir de esa fecha se generaron nuevos fondos para invertir en proyectos de divulgación de ciencia y tecnología, así como en estudios e investigaciones en ese campo (Massarani, Moreira, 2016).

**Tabla 3:** Cantidad de artículos por revista y país.

Revista	Nº Artículos	País
<i>Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências</i>	15	Brasil
<i>Ciência em tela</i>	11	Brasil
<i>Revista da SBEnBio</i>	11	Brasil
<i>Areté</i>	10	Brasil
<i>Educação Ambiental em Ação</i>	10	Brasil
<i>Ciência &amp; Educação</i>	9	Brasil
<i>Caderno Brasileiro Ensino Física</i>	7	Brasil
<i>Ciência &amp; Educação</i>	5	Brasil
<i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências</i>	5	Brasil

**Tabla 3:** Cantidad de artículos por revista y país (cont.).

Revista	Nº Artículos	País
<i>Revista Brasileira de Ensino de Física</i>	4	Brasil
<i>Universités Humanistica de la Pontificia Universidad Javeriana</i>	4	Colombia
<i>Alexandr�a</i>	3	Brasil
<i>Ciência &amp; Ensino</i>	3	Brasil
<i>Journal of Science Communication</i>	3	Italia
<i>Revista Latino-Americana de Educa�o em Astronomia</i>	3	Brasil
<i>Revista Latino-Americana de Educa�o em Astronomia</i>	2	Brasil
<i>Revista Brasileira de História da Ciência</i>	2	Brasil
<i>Revista Ciência em Extensão</i>	2	Brasil
<i>Ciência e Sociedade</i>	1	Brasil
<i>Em extensão</i>	1	Brasil
<i>História da Ciência e Ensino</i>	1	Brasil
<i>Public Understanding of Science</i>	1	Italia
<i>Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos</i>	1	Brasil
<i>Revista de Educación en Biología</i>	1	Argentina
<i>Revista de Enseñanza de Física</i>	1	Argentina
<i>Revista de Estudios Sociales</i>	1	Colombia
<i>Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias</i>	1	España
<i>Revista Eletr�nica do Programa de Pós-Gradua�o em Museologia e Patrim�nio</i>	1	Brasil
<i>Trilogía</i>	1	Colombia



El establecimiento de políticas públicas puede explicar el crecimiento exponencial que observamos en los trabajos ya que favoreció la investigación y la aparición de nuevas publicaciones.

En la Tabla 3 se enumeran todas las revistas que aparecen en este análisis. Tenemos un total de 29 medios de los cuales 21 corresponden a Brasil (72%). El 55% de los artículos está concentrado en 6 revistas todas brasileñas. 11 revistas concentran el 76% de los artículos y solo una de ellas no es de Brasil. Se trata de *Universitas Humanística* de la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia.

Solo tres de las revistas que aparecen en la Tabla 3 son fuera de la región latinoamericana, siendo las tres europeas y un total de 5 artículos. Estas aparecen porque publicaron trabajos de autores latinoamericanos. El *Journal of Science Communication* de Italia aparece con tres artículos publicados de autores brasileños y es el único medio fuera de la región con más de un artículo. “*Challenges of an exhibit on nanoscience and nanotechnology*” que relata la experiencia de la exhibición de nanotecnología desarrollada por la Universidad de Campinas de los autores Sandra Murriello, Dyana Contier y Marcelo Firer (Murriello, Contier, Firer, 2006) , “*Oficina Desafío Challenging creativity*” (Firer, 2008) y “*Explainers of science centres and museums: a study on these stakeholders in the mediation between science and the public in Brazil*” estudio sobre los mediadores en los museos de Brasil de los autores Christian Carlétti y Luisa Massarani (Carlétti, Massarani, 2015).

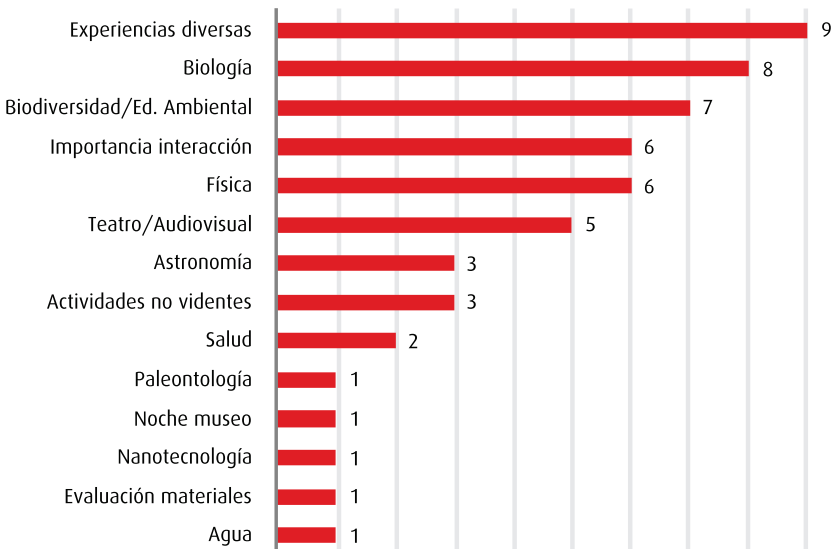
Los otros dos son el artículo de Sandra Muriello de la Universidad Nacional de Río Negro cuyo título “*The palaeontological exhibition: A venue for dialogue*” relata una experiencia en el Museo de Historia Natural de la Universidad de La Plata-Argentina publicado en *Public Understanding of Science* (Muriello, 2014) y finalmente el artículo de dos autoras brasileñas Gruzman y Siqueira “*O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais*” publicado en la *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* (Gruzman,

**Gráfico 2:** Clasificación de las temáticas de los artículos.

Siquiera, 2007).

En este sentido y de acuerdo a esta muestra la representación de trabajos de Latinoamérica fuera de la región es muy escasa.

De acuerdo al Gráfico 2 el relato de actividades dentro de los museos y

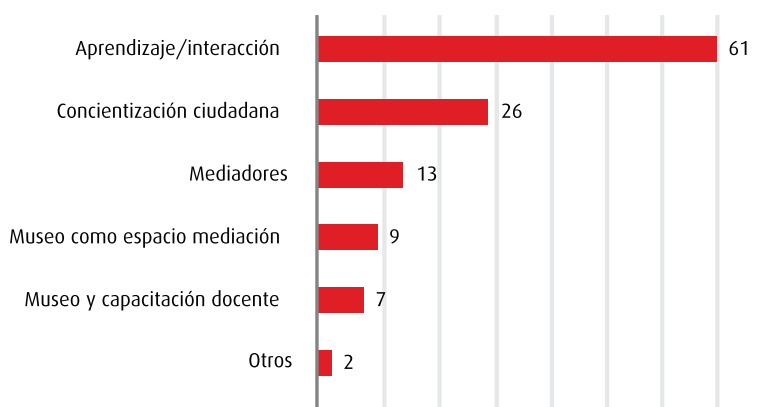
**Gráfico 3:** Clasificación de los relatos de actividades.

centros de ciencia es la principal temática ocupando el 45% del total de artículos.

La relación museo/aprendizaje surge como la segunda temática con un 15% de los artículos dedicados a desarrollar esta relación. De cualquier modo, las temáticas se superponen ya que están muy relacionadas entre sí.

El Gráfico 3 representa las categorías en las cuales se dividen las actividades descritas. Vemos que los temas relacionados con la biología, biodiversidad, física y astronomía son los que más se reiteran. Si observamos la Tabla 3 la *Revista da SBEnBio*, *Areté*, *Educação Ambiental em Ação* y *Caderno Brasileiro Ensino Físicas* se encuentran dentro de las primeras en la lista. Por lo cual los temas más reiterados van asociados a revistas que promueven esas temáticas y de las cuales más artículos hemos recibido.

**Gráfico 4:** Áreas de interés.



A su vez muchos de los artículos destacan la importancia de la interacción y la presentación de actividades en lugares distintos al ámbito formal como uno de los aspectos que más atraen a los visitantes (en general alumnos de primaria y ciclo medio).

El Gráfico 4 muestra una clasificación general sobre las áreas de interés de los artículos. Para hacer esta clasificación se consideró el tema central de las publicaciones y dónde estaba el énfasis del artículo puesto por sus autores,

dado que las temáticas se cruzan y en todos los trabajos revisados aparecen de alguna medida otras áreas de interés (por ejemplo, el aprendizaje, las estrategias interactivas, las actividades entre museos y escuelas permean a muchos de los artículos).

El 51% de los artículos se basa en investigaciones, relatos o evaluaciones sobre diferentes tipos de actividades realizadas en museos, centros o programas de divulgación científica donde se ponía énfasis en la importancia de la experimentación, el rol activo de los visitantes y el carácter pedagógico de las actividades.

El 22% hace referencia al museo o a las actividades que se proponen como medios para generar ciudadanía. Planteando temas polémicos y promover la concientización de alguna temática como el cuidado de la biodiversidad o la inclusión.

El 11% hace referencia al rol de los mediadores y su importancia para generar curiosidad por los temas que se quieren transmitir.

El 8% hace referencia a la exhibición como medio de comunicación, modelos de comunicación, la exhibición y su lenguaje para la aproximación de la ciencia a la sociedad.

El 6% de los artículos menciona el rol del museo en la formación extracurricular de los docentes en el área de las ciencias.

Por lo anterior vemos que el 98% de las temáticas de los artículos está concentradas básicamente en tres factores que son los mismos que habíamos señalado como ejes en la evolución de los museos: el rol del visitante, el rol educativo y el rol social.

## **El rol del visitante**

En la transformación que han tenido los museos, la relación visitante-exhibición ha sido uno de los ejes fundamentales del cambio. La exhibición

es el medio esencial por el cual el museo se comunica con su público. Por ello la imagen del museo está muy permeada por sus exhibiciones. La exhibición refleja la relación que tiene el museo con sus colecciones y con su público. Teniendo esto en cuenta podemos hablar de tipos de museos de acuerdo a sus exhibiciones y así a lo largo de la historia pasamos por “museo-panteón”, “museo-templo”, “museo-escuela”, “museo-laboratorio”, “museo-atracción”.

De acuerdo a García Blanco:

Se interpreta que la exposición refleja fielmente cómo concibe cada museo su propia entidad en relación con las colecciones que alberga y la relación con el público. Esta relación metonímica, que lleva a definir el todo por la parte, da lugar a la creación de una tipología de museos en función de su exposición y de las características de ésta. (García Blanco, 1999, p.53).

En este sentido el “museo-panteón” se refiere a un museo donde los objetos simplemente están expuestos sin intentar recrear lo que intentan transmitir, el “museo-templo” o “museo-iglesia” responde a una valoración exorbitante de los objetos creando la imagen del museo como un lugar de culto a las obras, el “museo-escuela” representando la función docente del museo, el “museo-laboratorio” donde se investiga, descubre e invita a buscar, y el “museo atracción” cuya función lúdica predomina (García Blanco, 1999). El cambio esencial entre estas clasificaciones es la importancia relativa que se ha dado entre el visitante y la propuesta del museo.

Existe una relación simbiótica entre el visitante y la exhibición, una exhibición no tiene sentido si no hay visitantes que se interesen por ella y a su vez el visitante en la medida que las propuestas museísticas satisfagan sus intereses las visitará. Los museos interactivos quizás, más que otros, generan propuestas y programas para alimentar esta simbiosis.

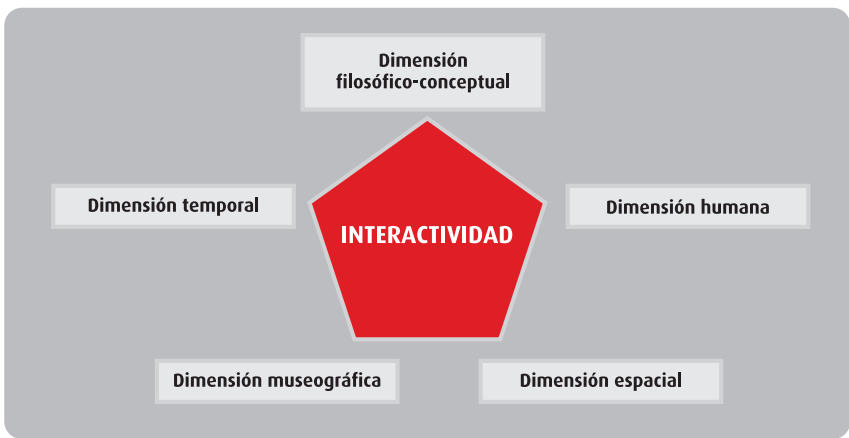
Para ello diseñan, desarrollan e implementan distintas herramientas para que el público genere diálogos con la exhibición. De los 61 artículos que relatan actividades en el museo, 29 de ellos tratan específicamente de la

relación entre el museo y la educación formal (escuelas y enseñanza media).

El diseño de una exhibición, taller o programano es tarea sencilla y se deberían tener en cuenta muchos aspectos para provocar la tan deseada interacción y generar diálogos entre el visitante y la exhibición.

Muchas veces se simplifica la interacción reduciéndola a una acción manual. La interactividad va mucho más allá de mover una palanca o tocar un

**Figura 1:** Dimensiones de la interactividad.



botón para que algo suceda. Entendemos que la interactividad es un concepto complejo susceptible de ser aplicado de múltiples formas, en distintos espacios y con distintos resultados. Es un concepto de múltiples dimensiones tal como se especifica en la Figura 1 y todas deben ser tenidas en cuenta a la hora de proponer una exhibición. (Serrat, 2007, p.6)

La dimensión humana es la directamente relacionada al visitante y para los museos esta dimensión constituye un eje fundamental. A la hora de diseñar se deben tener en cuenta tres aspectos que configuran la dimensión humana: el carácter cognitivo, el carácter emocional y el carácter social.

1. El carácter cognitivo es el conjunto de procesos mentales que se activan en el visitante cuando éste se halla ante un texto, una escenografía, un mecanismo

u otra persona. En este sentido podemos clasificar al visitante en:

- **activo** (tocan, mueven, accionan, los motiva el **CÓMO**)
- **reflexivo** (observa y analiza antes de actuar, los motiva el **POR QUÉ**)
- **teórico** (su finalidad es incorporar nueva información, los motiva el **QUÉ** se esconde detrás)
- **pragmático** (incorporan el conocimiento a través de la práctica, los motiva el **QUÉ PASARÍA SI**)

Ningún visitante es totalmente de una sola categoría, seguramente cada uno se identifica más con una que con otra. De acuerdo a las circunstancias un mismo visitante puede actuar en un momento con una de ellas y en otro momento priorizar otra.

2. El carácter emocional es esencial en el proceso de aprendizaje. Un olor, una canción, el miedo, juegan un papel básico en la activación, adquisición e impacto de cualquier aprendizaje. Tenemos emociones positivas, negativas e incluso estéticas. Podemos provocar emociones para dar inicio al proceso de interacción.

3. El carácter social se refiere a que muchos de nuestros procesos de aprendizaje se llevan a cabo mediante la interacción con otros. Los pares, los docentes, los padres son fundamentales en el proceso de aprendizaje. La visita a un museo raramente se da en forma aislada. En general se visita en grupo de pares (instituciones educativas) o en familia.

Muchos de los artículos analizados destacan alguno de estos aspectos. Algunos refieren a cómo la exploración directa en la naturaleza genera un entusiasmo e involucramiento mayor en los alumnos que los mismos temas tratados en un salón de clase.

El concepto de interactividad aparece en todos los artículos como uno de los motivos por los cuales la ciencia se acerca en una forma más amena y agradable al público. Se destacan el rol de la experimentación, la importancia

de generar contenido en forma creativa y no convencional para ayudar a propiciar el interés de los participantes. (Santos Duarte, Zabalegui, 2014)

El rol del visitante en el museo ha cambiado y aparece la interactividad como el gran articulador de este cambio. Ahora nos preguntamos ¿para qué alimentar esta relación simbiótica visitante – exhibición?, ¿Por qué queremos y nos esforzamos en atraer visitantes a nuestros museos? La respuesta está estrechamente relacionada con el segundo factor presentado y es el rol educativo y la relación aprendizaje-museo.

## El rol educativo

El segundo factor que para nosotros ha pautado la transformación en los **Tabla 4:** Clasificación de artículos relacionados al área educativa.

Temática relacionada aprendizaje	Nº artículos
Relación museo/aprendizaje	61
Mediadores/capacitación	13
Museo como espacio de mediación	9
Capacitación docente en museos	7
<b>Total</b>	<b>90</b>

museos es que la incorporación explícita a sus objetivos primordiales del rol educativo.

La Tabla 4 muestra la cantidad de trabajos referidos a temas directamente relacionados con el rol educativo de los museos.

Este rol educativo si bien estuvo siempre subyacente no así en forma explícita. El Consejo Internacional de Museos (ICOM) entre los años 1969 y 1979 actualizó su definición original acerca del museo y agregó en ella la



palabra educación (Alderoqui, Pedersoli, 2012).

En 2007 hubo otra actualización y es así que hoy ICOM define al museo como “Un museo es una institución permanente, sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y abierta al público, que adquiere, conserva, estudia, expone y difunde el patrimonio material e inmaterial de la humanidad y su ambiente con fines de estudio, **educación** y recreo.” (ICOM, Definición del Museo, s.d.)<sup>3</sup>

Ese cambio no es menor y tampoco lo es la fecha en la cuál se realizó. Años antes Snow en su controvertida conferencia en 1959 había planteado su teoría sobre las dos culturas (Snow, 2000). Hablar de dos culturas una científica y una humanística es reconocer que en algún momento hubo un divorcio entre ambas. Leonardo Da Vinci varios siglos antes probablemente no haya sentido esa controversia. La guerra fría y la carrera espacial fueron determinantes para que algunos países y en particular Estados Unidos desearan tener una ciudadanía interesada por los temas de ciencia y tecnología, pero la ciudadanía veía a la ciencia como algo distante y para un público selecto. Es en este contexto que comienzan a prosperar espacios como los museos y centros de ciencias.

Estos centros surgieron con fines pedagógicos-didácticos, cada museo genera su propia colección a través de artefactos o módulos estrictamente diseñados para mostrar un fenómeno, proceso o transmitir un concepto (Alderoqui-Pedersoli, 2015). En este mismo sentido Martha Marandino en su artículo “*A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciencia*” marca el énfasis de la labor educativa de las exhibiciones señalando que cada exhibición es una unidad pedagógica donde ocurren procesos de recontextualización del discurso científico (Marandino, 2005).

De acuerdo con Serrat las relaciones interactivas que suceden en el marco de los museos son, en definitiva, procesos de enseñanza-aprendizaje (Serrat, 2007). Por lo tanto, es necesario entender los distintos modelos didácticos que

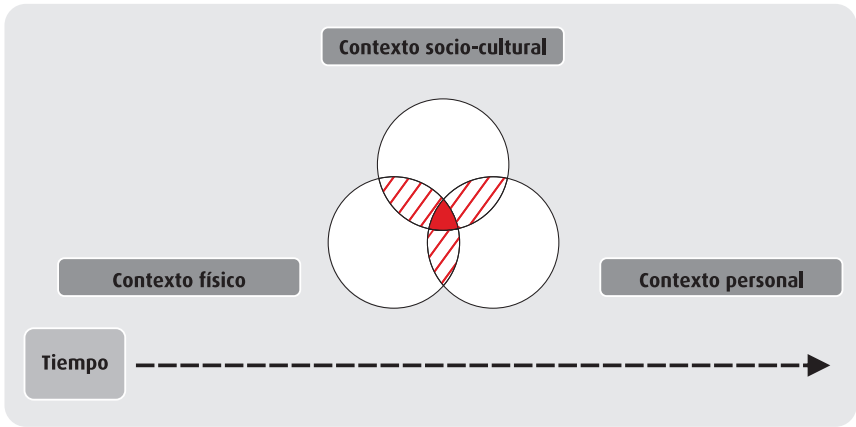
---

<sup>3</sup> <http://icom.museum/la-vision/definicion-del-museo/L/1/> Acceso en: 04 mayo 2017.

explican los procesos por los cuales aprendemos.

También el contexto puede favorecer o no el aprendizaje. No actuamos de la misma forma en un museo repleto de vitrinas que en un centro interactivo. Además, el contexto de cada visitante influye en su experiencia en el museo.

**Figura 2:** Modelo de experiencia museística interactiva.



La Figura 2 muestra el concepto desarrollado por John Falk y Lynn Dierking, que defiende la idea de que la experiencia de cada visitante en un museo depende del contexto personal, físico y socioeconómico al cual pertenece, así como el tiempo que dispone para la visita (Falk, Dierking, 2000).

El modelo propuesto por Falk y Dierking “Modelo de experiencia museística interactiva” (*Contextual Model of Learning*) es uno de los más influyentes en los artículos recibidos siendo John Falk el tercer autor más citado y el primero fuera de la región latinoamericana.

En este nuevo rol educativo aparecen y comienzan a tener cada vez más importancia los equipos educativos y las personas que están en contacto directo con el público. El equipo educativo tiene como prioridad generar herramientas didácticas aplicables en los museos y surge la pedagogía museística como una especialización. Asociado con los equipos educativos se fortalece el rol del monitor o mediador como fundamental. En los museos de ciencia, los mediadores además de tener una clara vocación educativa también deben

tener una clara vocación de comunicación y servicio.

En la Tabla 4 vemos que la tarea y la capacitación de los mediadores de museos representa el 14% de los artículos relacionados con el aprendizaje en el museo.

En el estudio realizado por Camila Silveira da Silva y Luiz Antonio Andrade de Oliveira, *“Mediadores de Centros de Ciências e os seus papéis”*, fueron analizados los diversos roles que deben realizar los monitores, durante las visitas guiadas con instituciones de enseñanza, clasificándolos en siete categorías. Estas van desde la transposición didáctica de los saberes hasta el cuidado de las exhibiciones. Eso muestra la versatilidad que deben tener quienes ocupan estos puestos. Estas categorías pueden ser menos si se evalúa el trabajo durante las visitas de público general (Silva, Oliveira, 2011). Por lo tanto, la capacitación de este personal es esencial ya que son ellos la “cara visible” del museo y parte de la experiencia del visitante depende de su rol como articulador.

Al punto anterior se suma que los museos de ciencia cuentan con personal más numeroso dedicado a desempeñarse como monitores o facilitadores que otro tipo de museos como los de arte. Los centros interactivos latinoamericanos en particular manejan equipos mucho más grandes de guías, monitores o exploradores (muchos nombres se han dado para definir esta función) que centros interactivos de Europa, por ejemplo. Esta particularidad creemos tiene su base en la importancia que le damos en Latinoamérica a la interacción humana, aunque seguramente no es el único factor. En esta misma línea, Simone Pinto y Guaracira Gouvêa plantean que cada día más, el trabajo de los monitores es fundamental en la búsqueda de nuevas estrategias para tratar temas polémicos y su intervención es clave en el proceso de interactividad promoviendo la reflexión, el diálogo entre los visitantes y entre visitantes y exhibición (Gouvêa, Pinto, 2014).

Cada museo o institución coordina sus propios programas de capacitación y no podemos sacar conclusiones generales sobre la capacitación de monitores

en América Latina a partir de los artículos recibidos. No obstante, coincidimos con las observaciones realizadas en el artículo *“Formação de mediadores em museus de ciência: Saberes e práticas”*, de Isabel Gomes y Sibebe Cazellique, en el análisis de los museos investigados, encontraron que el intercambio de experiencias entre monitores antiguos y nuevos, así como la formación continua es parte importante del entrenamiento (Cazelli, Gomes, 2016). La rotación de personal en estos puestos es alta y eso dificulta mucho los procesos de capacitación en forma planificada por lo tanto en muchos casos la formación se da en forma no planificada y en el propio lugar de trabajo. El estudio realizado por Carlétti y Massarani sobre los monitores en Brasil muestra que la mayoría son estudiantes, que son trabajos de corto plazo y que la capacitación previa es en general mínima (Carlétti, Massarani, 2015).

De la Tabla 4 también se desprende que otro tema de estudio es el uso de los museos como lugar de complemento a la formación académica de los docentes. Siete de los artículos (8%) hacen referencia a este tema. Según Sánchez Mora la escuela ha tenido una influencia en la percepción negativa de la ciencia (Sánchez Mora, 2004). Volviendo al divorcio de las dos culturas planteado por Snow (2000), nuestros países vivieron por mucho tiempo bajo la influencia de la cultura humanística donde la ciencia era vista algo como lejana y perteneciente a una elite. Por lo tanto, no es de extrañarse que los docentes no tengan una especial vocación por la ciencia. Es, en este sentido, que los centros interactivos vinieron a llenar un espacio vacío. Muchos de los programas que se desarrollan en museos de ciencia tienen como objetivo mostrar que se puede hacer ciencia en forma divertida y con materiales de bajo costo sin la necesidad de grandes laboratorios. Quienes trabajan en programas y museos han visto la carencia de formación en ciencias de los docentes y han comenzado a generar cursos para acercar a los docentes a los centros de ciencia. Por ejemplo el Museo Interactivo Mirador de Chile tiene desde hace

---

<sup>4</sup> Página Web MIM (<http://www.mim.cl/index.php/programas-y-convenios/formacion-continua-de-profesores>). Acceso en: 12 jun. 2017.

años un Programa Nacional de Formación Continua para Profesores que se ofrece en su página *Web*<sup>4</sup> como parte de la oferta del museo. Los artículos relevados se basan en experiencias puntuales de capacitación docente o utilización de herramientas desarrolladas por centros interactivos para motivar a los docentes a incorporar nuevas metodologías en el aula.

La relación museo-aprendizaje se manifiesta como un factor muy importante en los estudios de los museos (75%). El museo como ayuda y complemento al sistema de educación primario y medio. Por ejemplo, en el artículo *“Contribuições de aulas em espaços não formais para o ensino de ciência na Amazônia”* se destaca que las estrategias que se desarrollan en los museos de ciencia motivan a los alumnos y generan actitudes a favor del conocimiento científico que el docente puede utilizar como disparador de nuevos temas en el aula (Rocha, Terán, 2013).

Es evidente la preocupación de estos espacios por generar una experiencia didáctica y promover una cultura científica para todos los ciudadanos. Esto nos lleva al último punto la promoción de cultura y cambio social.

## El rol social

Compartimos lo que expresa Julia Tagüeña en su artículo *“Los museos latinoamericanos de ciencia y la equidad”* donde dice:

La equidad se basa en la tolerancia y posiblemente el arma más poderosa de la tolerancia es la ciencia. ¿Qué factor ha sido determinante para derrumbar las ideas de que las mujeres tienen un cerebro subdesarrollado? ¿Qué rama del conocimiento ha demostrado que no hay razas inferiores, que de hecho difícilmente hay razas? ¿Qué estudio ha permitido relacionar la nutrición de un niño con su desarrollo? ¿Cómo podemos predecir la llegada de un cometa y no culpar a nadie de su llegada? ¿Quién nos asegura que

el sol sobrevivirá a un eclipse? A estas y muchas otras preguntas que han dividido y asustado a la humanidad ha dado respuesta la ciencia, siempre combatiendo los prejuicios y la discriminación irracional. La ciencia es escéptica y se reconstruye sobre sus errores: ésa es su mayor virtud. (Tagüeña, 2005, p.419-420).

Sin lugar a dudas la ciencia ha ayudado a derribar mitos, a explicar lo que en su momento parecía inexplicable. Estos conocimientos no pueden ser guardados por cuidadores superiores, sino que deben ser conocidos por toda la sociedad. Vivimos cada día más en un mundo donde ciencia y tecnología tienen un papel central. Ya nadie duda que no hay vuelta atrás y que los avances tecnológicos han revolucionado el mundo y han crecido en forma exponencial en los últimos 10 años. Ya no es posible que un ciudadano no tenga conocimientos básicos de ciencia. Debe tomar decisiones diarias respecto a su alimentación y salud y para ello es imprescindible que los tenga. Solo con pensar que para ir a comprar comida debe decidir si consume o no un alimento transgénico, mirar y entender las etiquetas nutricionales para saber si es rico en sales o azúcares, si quiere o no consumir grasas-trans solo por nombrar algunos ejemplos. Por lo tanto, debería ser obligatorio que todos contaran con una base científica que permitiera tomar decisiones con conocimiento de causa.

Más allá de tener una base mínima para entender y tomar posición con argumentos sobre temas de ciencia es importante promover actitudes a favor del pensamiento científico.

¿Por qué? Porque el pensamiento científico promueve la observación, la pregunta, la duda, la objetividad, la apertura a nuevas ideas, la verificación a través de experimentación y la aceptación del error. Este tipo de formación no solo es útil para quienes desarrollen ciencia sino para cualquier ciudadano. Si formamos ciudadanos más objetivos, que acepten sus errores, que trabajen en equipos multidisciplinarios, más inclusivos con sus pares distintos,

estaremos colaborando en formar una sociedad más abierta y tolerante, lo que nos lleva en definitiva a vivir en un mundo más democrático en el sentido amplio del término.

Construir esa sociedad es responsabilidad de todos, pero los centros de ciencia pueden jugar un papel diferencial en cada comunidad en la cual están insertos. En las reflexiones que plantean Contier, Marandino y Navas en su trabajo *“Controvérsia Científica, comunicação Pública da Ciência e museus no bojo do Movimento CTS”* las autoras afirman que estos espacios podrían contribuir en la formación de ciudadanos críticos y participativos en temas de ciencia y tecnología (Contier, Marandino, Navas, 2007).

Para los latinoamericanos la preocupación por generar una sociedad más inclusiva no es algo nuevo, ha sido desde siempre una preocupación de los museos de ciencia de esta región del mundo. En la primera acta elaborada por la RedPOP durante su creación en noviembre de 1990 se expresa “Asimismo, los miembros de la Red reafirman su compromiso de ampliar sus programas de popularización, a fin de alcanzar a los grupos tradicionalmente marginados con información científica y tecnológica apropiada al mejoramiento de sus condiciones de vida; es decir, se comprometen a cooperar en el esfuerzo mundial de Educación para Todos”.

Si bien es un tema que ha estado a lo largo de las últimas tres décadas en las discusiones políticas y filosóficas de la región, no quiere decir que el tema este agotado. Se han logrado avances, pero queda mucho camino por recorrer.

De los artículos analizados en el alcance de este libro, 22% resaltan sus programas de concientización ciudadana. Destacan el rol del museo como propulsor de la toma de conciencia, en la mayoría de los casos en el ámbito de la preservación y cuidado del medio ambiente y de la biodiversidad.

La inclusión de públicos distintos está directamente expresada en tres artículos *“Inclusão de deficientes visuais no programa de visita escolar programada do Museu de Astronomia e Ciências Afins-MAST”* (Gonçalves,

Lima, 2013), "*Projeto e construção de Jardim Sensorial em el Jardim Botânico do IBB/UNESP, BOTUCATU/SP*" (Matos, Chiaradia, Bicudo, 2013) y "*Trilhas interpretativas: Ensino de Biologia para estudantes com necessidades especiais*" (Ferreira, Correr, Andrade, 2015). En los tres artículos, los autores coinciden en que sus relatos refieren a actividades para públicos no videntes. Estas experiencias son altamente positivas ya que vivimos en un mundo donde los estímulos visuales predominan sobre otros. Los museos de ciencia no escapan a esa realidad y muchos de sus interactivos están asociados a programas o pantallas donde el sentido de la vista es esencial.

Uno de los artículos hace referencia a las acciones que puede realizar un museo para incluir dentro de sus visitantes aquellos de contextos más vulnerables, "Condiciones que posibilitan el acceso a un museo de ciencias: análisis del caso MALOKA" (Pinzón Ortega, Franco-Avellaneda, Falla Morales, 2015).

Todos, en definitiva, queremos influir en nuestros visitantes, provocar un antes y un después de la visita a nuestros programas. Si logramos despertar la curiosidad en nuestros visitantes, continuarán buscando respuestas, preguntando, investigando. Cada cual en su área de influencia: escuela, casa, amigos. De esta manera estamos generando cambios individuales que se esperamos se transformarán en definitiva en cambios sociales. (Wagensberg, 2011).

**Tabla 5:** Listado de autores con más de nueve citaciones.

Autor	Nº citaciones
Martha Marandino	38
Sibele Cazelli	21
John Falk	20
Maria Esther Valente	12
Alberto Gaspar	9
Luisa Massarani	9



## Otras consideraciones

Nos vamos a referir mínimamente a las referencias más citadas por los autores, porque consideramos que son importantes para dar el marco de referencia de quienes realizaron las investigaciones.

La Tabla 5 menciona los autores citados más de 9 veces en los 120 artículos referidos. Excepto John Falk el resto de los autores son de Brasil.

Martha Marandino es investigadora de la Universidade de São Paulo y tiene una producción ligada a los museos de ciencia y la educación. Ella es la persona más citada entre los artículos relacionados a museos y centros de ciencia. Sus trabajos son sin duda una referencia para sus colegas.

No es de sorprender que los autores que aparecen en la tabla sean de lengua portuguesa debido a la influencia de las publicaciones brasileñas en el total de artículos analizados. Si bien no se enumeran todos en esta tabla, la mayoría de autores citados son de Brasil. Esto marca una tendencia, ya que más allá de autores de referencia mundial como lo pueden ser John Falk que ya mencionamos desarrolló el Modelo de aprendizaje contextual, Jean Davallon museólogo francés o Bruce Lewenstein un reconocido investigador de EEUU en comunicación de la ciencia; la mayoría de los trabajos referencian autores locales. Esto último implica que existe una producción académica importante en el área y además es considerada de calidad por quienes realizan investigaciones y publican.

## Consideraciones finales

Creemos que este trabajo es muy importante y nos sirve para generar una línea de base sobre las publicaciones en América Latina. A pesar de ello debemos reconocer que en este primer ejercicio de recopilación faltaron autores, revistas y publicaciones que no fueron analizados por no estar en el

*corpus* de este trabajo.

Si bien reconocemos ausencias que no fueron analizadas, podemos afirmar que existe muy poca investigación y producción académica en el tema museos y centros de ciencia en la mayoría de los países de Latinoamérica y la existente está concentrada en muy pocos países.

Se destaca el cambio que ha tenido Brasil en la última década, con un crecimiento sustantivo en el apoyo a la divulgación científica. Eso ha generado nuevos proyectos, programas, revistas y también equipos de trabajos dedicados a analizar, evaluar e investigar más sobre las acciones de popularización de la ciencia y la tecnología. A su vez los autores locales han cobrado importancia siendo referencia para nuevos estudios. Esto se demuestra claramente en esta recopilación de artículos donde la producción de ese país supera el 90% de lo recibido.

En el caso de los museos y centros interactivos, muchos están asociados a universidades o centros de estudio, pero muchos de ellos no lo están. En general en nuestra región los museos y programas trabajan con recursos limitados. Si los museos o programas no están ligados directamente a centros académicos, sus equipos humanos no necesariamente tengan incorporado dentro de sus planes de trabajo la producción y publicación de artículos en revistas arbitradas ya el objetivo de su trabajo no está asociado a la investigación académica. Este puede ser uno de los factores que explique la poca producción en el campo.

Por otra parte, no todos los países de Latinoamérica cuentan con oferta académica específica en museos de ciencia o comunicación científica. Ese es otro factor que afecta la producción académica y que explica la concentración en pocos países. Las revistas arbitradas, artículos y autores, están asociados a países donde sí existe una oferta específica de carreras de comunicación, divulgación de la ciencia y especializaciones en el campo.

La presencia de trabajos de investigación sobre museos de ciencia de

Latinoamérica o trabajos de autores de la región revistas fuera de Latinoamérica es muy escasa.

En cuanto a las temáticas que han sido objeto de investigación en el área de los museos, están estrechamente relacionadas con la transformación de los mismos. Los artículos muestran la valoración que dan los museos de ciencias al visitante, a la actividad educativa y al rol del museo como generador de cambio social. En el caso de Brasil que por la cantidad de artículos analizados permite trazar una evolución, se puede establecer una tendencia hacia la investigación local y la valoración de sus autores.

## Referencias bibliográficas

ALEDEROQUI, Silvia; PEDERSOLI, Constanza. La educación en los museos. Buenos Aires: Paidós. 2012.

ALONSO FERNÁNDEZ, Luis. Nueva Museología, segunda edición revisada y actualizada por Isabel García Fernández. Madrid: Alianza Forma. 1999, 2012.

BENTANCOURT, Julián. Los museos y centros interactivos en América Latina. 2001. Disponible en: <http://www.cienciayjuego.com/jhome/index.php/numerosanteriores/265-los-museos-y-centros-interactivos-en-america-latina>. Acceso en 13 ago. 2014.

BOVOLENTA OVIGLI, Daniel. Panorama das pesquisas brasileiras sobre educação em museus de ciências. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos (online), Brasília, v. 96, n. 244, p577-595. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/S2176-6681/33891329> Acceso en: 12 jun. 2017.

CAMBRE, Martha. Museos interactivos de ciencia y tecnología en América Latina. En RedPOP: 25 años de popularización de la ciencia en América Latina. Brasil: Museu da vida/Casa Oswaldo Cruz/FioCruz/RedPOP/UNESCO. p.39-48. 2015.

- CARLÉTTI, Chrystian; MASSARANI, Luisa. Explainers of science centres and museums: a study on these stakeholders in the mediation between science and the public in Brazil, v.14, n.2. 2015.
- CONTIER, Djana; MARANDINO, Martha; NAVAS, Ana Maria. Controvérsia científica, comunicação pública da ciência e museus no bojo do movimento CTS. *Ciência & Ensino*, v.1, número especial. Nov. 2007.
- PINZÓN ORTEGA, Ana Sofía; FRANCO AVELLANEDA, Manuel; FALLA MORALES, Sigrid. Condiciones que posibilitan el acceso a un museo de ciencias: análisis del caso MALOKA. *Trilogía. Ciencia, Tecnología y Sociedad*, v.7, n.12. p.11-27. 2015
- FALK, John; DIERKING Lynn. *Learning from Museums. Visitor Experiences and the Making of Meaning*. United Kingdom: AltaMira Press. 2000.
- FERREIRA, Marilane de Jesus; CORRER, Elis Cristina; ANDRADE, Mariana Aparecida Bologna Soares. *Trilhas Interpretativas: Ensino de Biologia para estudantes com necessidades especiais*. *Ciencia em tela*, v.8, n.2. 2015.
- FIRER, Marcelo. Oficina Desafio-Challenging creativity. *Journal of Science Communication*, v.7, n.3, p.2-7. 2008.
- FRIEDMAN, Alan J. The evolution of the science museum. *Physics today*, v.63, i 10 p. 45. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1063/1.3502548>. Acceso en: 26 abr. 2017. 2010
- GARCÍA BLANCO, Ángela. La exposición, medio de comunicación para divulgar conocimientos. En: García Blanco, Ángela. *La exposición. Un medio de comunicación (36-71)*. Madrid: Akal. p.36-71. 2009.
- GOMES, Isabel; CAZELLI, Sibebe. Formação de mediadores em museus de ciência: Saberes e práticas. *Revista Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v.18, n.1, p.23-46. 2016.
- GONÇALVES, Carla de Oliveira; LIMA, María da Conceição Barbosa. Inclusão de deficientes visuais no programa de visita escolar programada do

- Museu de Astronomia e Ciências Afins, MAST. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, n.15, p.7-26.2013.
- GÓNZALEZ BUENO, Antonio; BARATAS DÍAZ, Alfredo. De gabinete a 'science center': 500 años de coleccionista en Historia Natural. En: González Bueno, Antonio, Baratas Díaz, Alfredo. Museos y colecciones de Historia Natural. Investigación, educación y difusión. Madrid: Real Sociedad Española de Historia Natural. p.9-25. 2013.
- GOUVÊA, Guaracira; PINTO, Simone. Mediação: Significações, usos e contextos. Revista Ensaio Belo Horizonte, v.16, n.2, p.53-70. 2014.
- GRUZMAN, Carla; SIQUEIRA, Vera Helena F. O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias v.6, n.2, p.402-423. 2007.
- ICOM. ICOM Definición del Museo. Disponible en: <http://icom.museum/la-vision/definicion-del-museo/L/1/>. Acceso en: 4 mayo.2017. s.d.
- MARANDINO, Martha. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. História, Ciências, Saúde, Manguinhos, v.12 (suplemento), p.161-81. 2005.
- MASSARANI, Luisa; MOREIRA Ildeu de Castro. Divulgación de la ciencia: perspectivas históricas y dilemas permanentes. Revista Quark, n.32, p. 30-35. Disponible en: <http://quark.prbb.org/32/default.htm>. Acceso en: 20 abr. 2017. dic 2004.
- MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro. Science communication in Brazil: A historical review and considerations about the current situation. An. Acad. Bras. Ciênc., v.88, n.3, p.1577-1595. sept 2016.
- MATOS, Marcos Araújo; CHIARADIA, José Luiz; BICUDO, Luiz Roberto Hernandes. Projeto e construção de jardim sensorial no jardim botânico do IBB/UNESP, Botucatu/SP. Revista Ciência em Extensão, v.9, n.2, p.141-151. 2013.
- MURIELLO, Sandra. The palaeontological exhibition: A venue for dialogue. Public Understanding of Science, v.24, n.1, p.86-95. 2015.



# La relación arte-ciencia en la comunicación de las ciencias en América Latina: niveles de apropiación

Claudia Aguirre<sup>1</sup>, Ana Claudia Nepote<sup>2</sup>

## Resumen

La historia de la relación arte-ciencia es el relato de diversos encuentros y desencuentros a lo largo de la historia. De ser un mismo y único conocimiento, que se alimentaba de las fortalezas comunes para ser más contundente y profundo, a estar completamente separado en dos ámbitos que hasta se han tratado con desconfianza. Hoy en día esa relación parece gozar de una buena salud y representa un ámbito de la producción de conocimiento que surge a partir de la interacción de dos campos de saber complementarios: el artístico y el científico.

Este capítulo busca plantear el estado de esta relación hoy en día, y la interpretación/apropiación que se ha hecho de ella en América Latina, mediante el análisis de 60 artículos publicados, entre 1998 y 2016. Propone además nuevos rumbos para la discusión y construcción de conocimiento en esta región del mundo.

## Introducción

### Orígenes de la relación ciencia-arte/artes-ciencia

Las relaciones entre los avances científicos y las manifestaciones artísticas han pasado por varias etapas: de ser una sola cosa, un ámbito y una expresión única de la cultura, a la separación más opuesta, a la lejanía más

---

<sup>1</sup> Parque Explora, Medellín – [claudia.aguirre@parqueexplora.org](mailto:claudia.aguirre@parqueexplora.org)

<sup>2</sup> Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México – [nepote@enesmorelia.unam.mx](mailto:nepote@enesmorelia.unam.mx)

aceptada. Pareciera que hoy en día, esa relación pasa por un buen momento: en la actualidad se evocan múltiples campos de convergencia o de cruce entre artistas y científicos, entendiendo por artistas no sólo a los plásticos (pintores y escultores) sino también a profesionales de las artes escénicas, fotógrafos, cineastas, escritores, artistas digitales, ilustradores; y por científicos no sólo a los provenientes de las llamadas “ciencias duras” sino también a científicos sociales, humanistas, ingenieros y tecnólogos.

No vamos a volver sobre el problema de las dos culturas, y preferimos plantear mejor la dificultad que ha representado el pensar la ciencia por fuera de la cultura. Si las manifestaciones artísticas hacen parte de la cultura, ¿por qué no pasa lo mismo con las científicas? El físico y crítico de ciencia Jean-Marc Lévy-Leblond ha planteado en numerosos escritos las dificultades que plantea esta exclusión, y podemos resumir su postura en la siguiente cita: “Lo que me interesa, es antes que nada, la cultura. Y de manera secundaria, la ciencia. Más precisamente, la ciencia solo me interesa en la medida en que puedo integrarla en un marco cultural más amplio (Lévy-Leblond, 2012. p.22)”.

Citando de nuevo a Lévy-Leblond, quien ha hecho un profundo análisis de los encuentros entre el arte y la ciencia desde el final del renacimiento, retomaremos una clave de lectura de esta relación que hoy nos convoca. Este análisis nos permitirá entender cómo ha sido el entrecruzamiento de este romance/odio en un periodo de la historia y cómo se presenta hacia el futuro, buscando potenciar la producción de conocimiento en la convivencia (temporal o prolongada) de estas dos áreas del conocimiento:

La ciencia moderna, desde su surgimiento al final del Renacimiento, progresivamente se ha quedado sola, relegando las otras formas del conocimiento, racional o no, en el pasado histórico o al margen de las instituciones. (...) Pero la historia de ese triunfo aparente es también la de una derrota. A medida que se afirma como referencia mayor del discurso social la ciencia perdió contacto con la cultura. De manera deliberadamente simplista esquematizaré esta ruptura distinguiendo cuatro fases sucesivas en cuanto a la situación de la actividad científica en relación con el campo cultural:



1. Fusión. (...) La física se llama entonces filosofía natural y aún la ciencia es sinónimo de conocimiento. Galileo no es más físico ni Descartes más matemático de lo que ambos son filósofos y escritores.

2. Alianza. (...) el ejemplo paradigmático es el del movimiento enciclopedista: la ciencia no se confunde más con las técnicas, el arte o la filosofía, por más aliadas que sean (...) el problema de sus relaciones está enunciado.

3. Separación. (...) Progresiva durante el siglo XIX, donde la ideología del progreso se estructura sobre el cientificismo como su núcleo, surge el romanticismo en oposición absoluta. Si Blake, Goethe, Lamartine expresan abiertamente su rechazo a la ciencia emergente, la mayoría de artistas, músicos y escritores del siglo dan prueba de una ausencia de interés aún más fuerte.

4. Alienación. Finalmente, por lo esencial del siglo XX, en el que el movimiento cultural ya sea artístico, literario, filosófico, marca hacia la ciencia una mirada indiferente, rencorosa, aunque con episódicos (y a menudo irrisorios) gestos de reconciliación. Y estas (raras) tentativas de recuperación [podrían] girar rápidamente hacia la explotación torpe de la garantía que ofrece la inatacable cientificidad formal a todo discurso de justificación (...) (Lévy-Leblond, 2004, p.26)

Para dar cuenta de cómo la relación entre arte y ciencia no debería ser una instrumentalización de la una por la otra, Lévy-Leblond usa una metáfora:

La aleación de metales no es una mezcla confusa, sino una coexistencia organizada de sustancias en la que cada átomo conserva su individualidad. Para retomar otra imagen, la de los cruces, se trata de establecer glorietas que cada uno, el científico, el artista, atraviesa en razón de su propio itinerario. Pero de tanto en vez esos caminos se pueden cruzar, y las

trayectorias individuales pueden ser más o menos modificadas. No se trata de convergencia ni de paralelismo, esta idea llevaría a la confusión. (Lévy-Leblond, 2012, p.29)

Porque ciertamente se presentan varios niveles de confusión cuando se trata de abordar la relación arte-ciencia. Uno de ellos tiene que ver con el hecho de que hoy en día esta relación está mediada por la tecnología. Y desafortunadamente, muchas veces la ciencia y la tecnología se confunden con las nuevas técnicas del arte. En todas las épocas de la historia del arte se pueden encontrar nuevos materiales, nuevas maneras de hacer arte, sin que por ello se pueda hablar allí de una relación profunda entre el arte y la tecnología – o la técnica.

Hoy en día, las nuevas tecnologías podrían ser confundidas con manifestaciones artísticas únicamente por el hecho de la novedad. Pero lo que define al arte es su capacidad de transformar la realidad, del poder comunicativo y expresivo que intensifica nuestra relación con el mundo exterior. Los marxistas, incluso, la identificaron como una “superestructura cultural” y el reflejo de la realidad social.

Un segundo ámbito de confusión en la relación arte-ciencia estaría dado por esas instrumentalizaciones que se dan por una de las disciplinas sobre la otra: considerar que se está dando una producción de nuevo conocimiento como resultado de la convergencia arte-ciencia, cuando lo que realmente sucede es lo que los científicos (o los profesores de ciencias) utilizan una manifestación cultural como el cine, el teatro o el cómic para comunicar o compartir un contenido que en nada cambiaría si el medio elegido fuera otro; o que un artista, sin comprender mucho el sentido de cierto contenido científico se sirviera de él para producir una obra de cualquier naturaleza – plástica, visual, musical – corriendo inclusive el riesgo de comunicar una idea errada sobre el contenido puesto en escena.

Sin embargo, es cierto que los niveles de apropiación de este nuevo campo de conocimiento – los resultantes de una relación profunda arte-ciencia – no son homogéneos y no hay consensos tajantes sobre lo que realmente podría ocurrir – o de hecho, está ocurriendo.

Lo que identificamos en los artículos analizados, es que en América Latina – básicamente en Brasil – esta relación está más entendida como ese uso deliberado de medios artísticos (piezas de teatro, cine, literatura, cómic) para comunicar contenidos científicos de una manera más amable, de vehicular emociones para hacer de las experiencias cognitivas, experiencias más significativas y memorables.

## Breve recuento de la actualidad de las relaciones arte-ciencia

La relación arte-ciencia más impactante, más significativa, se da cuando dos o más profesionales provenientes del arte y de las ciencias (también hay casos en los que la misma persona encarna los dos perfiles<sup>3</sup>) se unen para producir conocimiento nuevo a partir de sus interacciones:

La transformación (que sucede en un encuentro logrado científico-artista) no puede ser – a mi parecer – ni programada ni predicha. Es aún más interesante cuando ni el uno ni el otro saben cómo ni en qué fueron transformados. Sabrán posiblemente que algo pasó entre ellos, ¿pero qué? (Lévy-Leblond, 2012, p.47).

Como lo evoca Roger Malina, astrónomo y profesor emérito de arte y tecnología en la Universidad de Texas en una entrevista publicada en el 2014 por la revista *VIDA*:

Muchos científicos (...) conciben el arte como una herramienta útil para comunicar la ciencia o para ilustrar los resultados científicos. Rara vez piensan que el arte conduce verdaderamente al desarrollo de una nueva ciencia (Malina, 2014).

---

<sup>3</sup> Por ejemplo, el holandés Theo Jansen, artista cinético y físico, autor de figuras que imitan esqueletos de animales y son capaces de caminar usando la fuerza del viento. <https://vimeo.com/46453433>

Por fortuna esta tendencia está cambiando, y cada vez más científicos y artistas colaboran para crear conjuntamente nuevas formas de conocimiento, nuevas expresiones de belleza y reflexión, engendradas en un intercambio horizontal entre pares que respetan el saber de su contraparte y se ven estimulados a complementarlo<sup>4</sup>.

Hoy se ponen en relieve competencias y valores provenientes de las artes (la imaginación, el juego, la improvisación, la anarquía creativa), recuperadas por otros ámbitos productivos (el pensamiento de diseño o *design thinking* por poner un ejemplo) y se combinan con diversos campos del conocimiento para lograr conexiones emotivas con contenidos que de otra manera serían más difíciles de comunicar. Lo que hace interesante la interacción entre el arte y la ciencia es su naturaleza tan distinta. Profundizar en el otro campo de conocimiento le va a permitir a cada uno darle importancia a aspectos que hasta ese momento había ignorado.

En el *corpus* de artículos publicados que se analizaron para este texto, se encuentran, por ejemplo, referencias a piezas de teatro o películas tan universales como *Odisea del espacio*, o *Starwars*, conviviendo con piezas de *Cordel*, una manifestación cultural, originalmente europea, pero muy apropiada en Brasil, de carácter muy local, que toma su nombre de la manera como se exhiben en las calles para venderlos: colgados de una cuerda.

Es evidente una transformación profunda de la noción de obra de arte y de artista; pero también conviene preguntarse cuál es esa nueva noción.

---

<sup>4</sup> Ver por ejemplo la lista de discusión Artsciedu <https://framalistes.org/sympa/info/artsciedu-discussion>, lista de discusión moderada desde Francia por Christian Jacquemin, investigador del CNRS, se dedica a promover la difusión y la conversación en temas de Arte y Ciencia. Otro ejemplo son los premios VIDA, un concurso Internacional, promovido por Fundación Telefónica, sobre Arte y Vida Artificial que nació en 1999 y se terminó en el 2015. Estos premios surgieron para apoyar y fomentar la investigación artística relacionada con vida artificial y nuevas tecnologías. Este cruce entre ámbitos constituyó el espíritu de unos premios innovadores y visionarios que se prolongaron a través de muestras de los ganadores de estos premios en diversos espacios por Iberoamérica.

La historia de las interfaces entre arte y ciencia se funda efectivamente sobre un conflicto cultural entre actores cuyas cualificaciones, saberes y competencias se han concebido a priori como opuestas. Entre el siglo XV y el siglo XVII, por ejemplo, los precursores de los museos de ciencias, los “gabinetes de curiosidades” disponían sus objetos de manera más cercana a una exposición artística que a una taxonomía científica (Van-Praët, 2012, p.73).

En el siglo XVII se define la ciencia en el sentido moderno del término, es un elemento de la cultura de su tiempo, y nace en ese “baño cultural”, representantes de esta convivencia son Galileo, Da Vinci, Descartes. La ciencia está plenamente integrada al medio cultural. En el siglo XVIII se empieza a institucionalizar la ciencia. Es la época de las grandes academias, y aunque comienza la separación, sucede de un modo armónico. Un ejemplo palpable de ello es la enciclopedia, escrita por un humanista – Diderot – y un científico – D’Alembert.

En el XIX la divergencia se profundiza. La ciencia tiene más poder porque el desarrollo de las grandes universidades y laboratorios la convierten en una superestructura ideológica (con poder sobre la economía, la técnica y la industria). Los museos de ciencias empiezan a separar el espacio de la exhibición/comunicación, de los espacios de reserva, accesibles únicamente a los investigadores y expertos.

En el siglo XX, se consuma el divorcio entre el arte y la ciencia, aunque no pasa lo mismo con el arte y la técnica: algunos ejemplos de ello son el cine y la fotografía. Empieza el siglo de la indiferencia mutua. En el XXI, surge la consciencia de que este divorcio no es tan bueno, que representa peligros para ambos ámbitos del conocimiento, aunque la relación existente hasta ahora sea demasiado superficial. “La historia de las relaciones entre el arte y la ciencia muestra su fecundidad cuando pueden ser pensadas de forma profunda y verdaderamente creativa, pero no estoy seguro de que se puedan encontrar estas relaciones hoy.” (Lévy-Leblond, 2012, p.33)

## Manifestaciones en América Latina: niveles de apropiación

En el año 2015 se realizó en Medellín, Colombia, el XIV Congreso de la RedPOP. Arte, Tecnología, Ciencia: nuevas maneras de conocer. La temática del congreso buscaba identificar diferentes manifestaciones presentes en Iberoamérica que fueran el resultado del encuentro de estas dos líneas de conocimiento, de estos dos campos del saber que, inicialmente (como lo vimos en la primera parte), pertenecían al mismo dominio del pensamiento humano.

Durante el congreso se tuvieron diversas oportunidades de experimentar interacciones entre manifestaciones artísticas y la divulgación de la ciencia. Muchas de las iniciativas mostraron una instrumentalización de la expresión cultural para comunicar un contenido científico: es una de las quejas de Lévy-Leblond que asegura que pocas interacciones entre el arte y la ciencia realmente tienen como resultado la creación de nuevo conocimiento, ya sea porque el autor de un texto o contenido científico se vale de una expresión artística para comunicar ese contenido; ya sea porque el artista se vale de una temática científica para producir una obra. En el congreso en pocos ejemplos se notó la real interacción entre dos (o más) que producen en conjunto, que cocrean (un artista y un científico) para producir una pieza que verdaderamente refleje la creación de un conocimiento nuevo a partir de esa interacción.

De los más de 600 artículos enviados para el Diagnóstico de la Divulgación de la Ciencia en América Latina, 60 de ellos se agruparon en "Arte y Ciencia". El trabajo más antiguo de la base de datos en esta categoría data de 1998. El autor, Roberto de Andrade, aborda la distorsión de temas de física en la divulgación de la ciencia, partiendo de la idea de que los divulgadores de la ciencia son mal vistos por no ser muy precisos en temas de ciencia en sus textos, idea muy arraigada en la década de los ochenta (Martins, 1998, p.246). El autor realiza un análisis de discurso del libro de Marcelo Gleiser publicado en 1997 titulado "*A danca do universo: dos mitos de criacao ao big-bang*", el autor sugiere que el libro podría ser utilizado didácticamente como objeto de debate con los alumnos de física para localizar errores de ciencia en la obra.

La producción académica en este rubro se ha publicado en 31 revistas especializadas de acuerdo con la Tabla 1:

**Tabla 1.** Revistas académicas que publicaron artículos relacionados con arte y ciencia.

Revista	País/Idioma	No. Artículos
<i>Revista Eletrônica de Comunicação, Informação &amp; Inovação em Saúde</i>	Brasil/Portugués	1
<i>Revista Brasileira de Educação Ambiental</i>	Brasil/Portugués	1
<i>Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia</i>	Brasil/Portugués	2
<i>Revista Brasileira de Ensino de Física</i>	Brasil/Portugués	1
<i>Revista de Educação, Ciência e Cultura</i>	Brasil/Portugués	2
<i>Revista Tecnologia e Sociedade</i>	Brasil/Portugués	1
<i>Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia</i>	Brasil/Portugués	1
<i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências</i>	Brasil/Portugués	4
<i>Revista Ciência em extensão</i>	Brasil/Portugués	3
<i>Alexandria</i>	Brasil/Portugués	5
<i>Caderno Brasileiro de Ensino de Física</i>	Brasil/Portugués	13
<i>Cadernos de Educação -UFPEL</i>	Brasil/Portugués	1
<i>Ciência &amp; Educação</i>	Brasil/Portugués	1
<i>Revista Brasileira de Pesquisas em Histórias em Quadrinhos</i>	Brasil/Portugués	1
<i>Bakhtiniana. Revista de Estudos do Discurso</i>	Brasil/Portugués	1
<i>Ciência &amp; Ensino</i>	Brasil/Portugués	2

**Tabla 1.** Revistas académicas que publicaron artículos relacionados con arte y ciencia. (cont.).

Revista	País/Idioma	No. Artículos
<i>Ciência e Sociedade</i>	Brasil/Portugués	1
<i>E-Compós</i>	Brasil/Portugués	1
<i>Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências</i>	Brasil/Portugués	2
<i>História, Ciências, Saúde - Manguinhos</i>	Brasil/Portugués	3
<i>Revista da SBEnBIO</i>	Brasil/Portugués	1
<i>En-claves del pensamiento</i>	México/Español	1
<i>Trilogía</i>	Colombia/Español	1
<i>Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación.</i>	América Latina/ Español	1
<i>Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias</i>	España/Español	1
<i>Journal of Science Communication</i>	Italia/Inglés	1
<i>Endeavour</i>	Inglaterra/Inglés	1
<i>Procedia - Social and Behavioral Sciences</i>	Holanda/Inglés	1
<i>Science &amp; Education</i>	Holanda/Inglés	1
<i>Journal of Media and Communication Studies</i>	Kenia/Inglés	1
<i>The Online Journal of Communication and Media</i>	Turquía/Inglés	1

Como se aprecia, la mayor cantidad de trabajos están publicados en portugués. El menor porcentaje de autores publican en inglés y en revistas internacionales. De esta manera, el aporte al incipiente campo de Arte y Ciencia en América Latina se manifiesta principalmente en portugués y en revistas del Sur.



## Otro nivel de lectura: La relación entre manifestaciones artísticas y divulgación de las ciencias (categorías presentes en los artículos analizados)

Para este capítulo se revisaron 60 artículos, publicados entre 1998 y 2016, que tuvieran alguna manifestación de una relación arte-ciencia, distribuidos de la siguiente manera:

**Tabla 2.** Artículos revisados entre 1998 y 2016 organizados por disciplinas artísticas.

Disciplina Artística	No. de Artículos	Países
Artes plásticas	4	Brasil/México
Arte y ciencia (representaciones)	1	Colombia
Cine	13	Brasil
Cómic	11	Brasil/México
Cordel	2	Brasil
Literatura	6	Brasil
Literatura de divulgación	9	Brasil/México/UK
Literatura Popular	2	Brasil/México/UK
Música	3	Brasil
Numismática	2	Brasil
Teatro Científico	7	Brasil/México
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	

El *corpus* de artículos analizados para este capítulo muestra, en su mayoría, una relación más del tipo manifestaciones culturales con divulgación y enseñanza de la ciencia. Se denota una necesidad de comunicar un contenido científico que, de otra manera, sería muy árido o muy plano. Muchos de ellos son reportes de experiencias significativas en el aula de clase, en la que maestros de física, de biología, de educación ambiental, o de química, utilizan diversas piezas de origen artístico – teatro, cómic, música, ciencia, literatura – para mejorar el acceso de sus estudiantes a los contenidos que quieren enseñar.

## Áreas de Interés

Los artículos que revisamos fueron publicados entre 1998 y 2016 y comprenden las áreas de: literatura, teatro, música, cine, cómic y numismática.

## Literatura

En esta categoría analizamos literatura de diversos tipos: la literatura de ciencia ficción, presente en varios de los artículos, la literatura infantil, la literatura popular, el Cordel (género inicialmente hispano-portugués, que luego se asentó principalmente en Brasil, y consiste en un tipo de poesía que podía llegar a ser cantada), y la literatura de divulgación (19 artículos en total).

Uno de los autores más recurrentes en la lista identificada (5 artículos entre el 2004 y el 2016), Aquiles Negrete, comunicador de las ciencias especializado en literatura como vehículo para la divulgación, señala en uno de sus artículos que “los comunicadores científicos deben aprender de los educadores de ciencias en su cruzada para contrarrestar los enfoques aburridos tradicionales e ineficientes para comunicar la ciencia. Los maestros (aplican) métodos de enseñanza que muestran la ciencia como “diversión pura” con recursos que animan a las mentes de los estudiantes a moverse.” (Negrete, Lartigue, 2004, p.121).

Dos de los autores (Scalfi, Corrêa, 2014, p.117) hablan de la importancia de la literatura infantil para hacer divulgación con niños, para quitar el “miedo” que produce la ciencia y para hacer de la experiencia de aprendizaje, – desde el punto de vista formal – una experiencia placentera. Además, la ciencia contada a través de historias, provoca el surgimiento de preguntas que generan más conocimiento.

Uno de los artículos analizados (Lima, Ricardo, 2015, p.579) presenta los resultados de una revisión bibliográfica en producción alrededor de Física y literatura. Toman como referencia el libro *Teoria da Literatura* de Wellek y Warren (1962) para definir el concepto de literatura, y caracterizan los trabajos encontrados en tres categorías: relaciones entre ciencia/física y literatura con la lectura, con la divulgación científica y con el uso de metáforas y analogías. Los autores reconocen las grandes dificultades que se enfrentan en el uso verdadero de la literatura más allá de una simple herramienta de comunicación: se hace uso de las metáforas y las analogías, pero los textos en sí no son problematizados como una obra literaria a parte entera. Esto está directamente relacionado con lo que hemos venido señalando en cuanto a la dificultad de que una de las disciplinas que nos ocupan (ya sea el arte o la ciencia) no instrumentalice a la otra. En este caso, la literatura (o como ellos la llaman, la lectura) no es considerada en su dimensión literaria, o filosófica, más allá que el simple uso de algunas biografías o datos superficiales para llamar la atención de los estudiantes. Sin embargo, identificaron que en algunos de los trabajos revisados, en los que la lectura de textos literarios o filosóficos se involucraron de manera importante en el estudio de la física, los resultados fueron mejores, tanto en términos de aprendizaje, como en el placer experimentado por los estudiantes. Llamen la atención sobre la necesidad de investigar sobre lo que realmente le sucede a los estudiantes cuando se aproximan a la ciencia a través de la lectura de textos literarios, científicos, históricos, filosóficos o de divulgación científica y se basan en estudios de Vygotsky en relación con la importancia de la palabra en el proceso de aprendizaje.

Otro artículo (Urias, Assis, 2012) se dedica a analizar dos biografías de Einstein como herramientas de divulgación científica: *Einstein y su universo inflable*, escrita por Mike Goldsmith y la segunda, *Einstein: su vida, su universo*,

escrita por Walter Isaacson. El objetivo del artículo es analizar algunos detalles de la vida de Einstein y cómo son presentados en cada una de las biografías, con el fin de ver si los detalles incluidos u olvidados contribuyen en la comprensión de los estudiantes sobre algunos de los aspectos más sensibles de la obra de Einstein en particular, y en el proceso de producción científica en general. Las autoras defienden el hecho de que entre menos se “monumentalice” a un científico, más cercano y accesible para los jóvenes será el proceso de acercamiento a las ciencias.

## Teatro y ciencia

En cuanto a los artículos relacionados con Teatro y ciencia<sup>5</sup> (7 artículos) en varios de ellos se recurre a la historia de las ciencias como herramienta para comunicar contenido científico (Medina, Braga, 2010, p.313). En uno de los casos se utiliza la obra de Berthold Brecht sobre Galileo Galilei, sobre la que hacen una adaptación para trabajar con estudiantes de secundaria; otros, como el proyecto CIENICA, llevan varios años trabajando en extensión y divulgación de las investigaciones científicas con estudiantes de pregrado (Moreira, Lopes, 2015). Algunas más utilizan el lenguaje teatral como medio de comunicación con los más pequeños, cuando se requiere comunicar un saber para la prevención de enfermedades tanto en Brasil como en México (Sousa et al, 2015) (Gudiño, Sosenski, 2015).

Prácticamente en todos se menciona la potencia que tiene el teatro para movilizar conocimientos más allá que simplemente los contenidos disciplinares que se quieren comunicar: autoconfianza, relaciones sociales

---

<sup>5</sup> Se han dado algunas discusiones sobre cómo se nombra: si teatro ciencia, teatro y ciencia, teatro científico etc. Aquí vamos a nombrarlo como Teatro y ciencia, cuya primera referencia apareció en 1979 en un texto de Bernard Avron sobre una pieza de teatro realizada con el Museo del Hombre “Más o menos bestias o el más que pasado”: “El trabajo teatral vivido entonces como un medio, interroga las situaciones o las puestas en escena de la vida científica, las confronta con aquellas de la vida cotidiana y las pone en imágenes en un teatro o en un lugar teatralizado” (Bonton, 2012, p.132).

de los estudiantes, reducción de la inhibición, motivación a la búsqueda de conocimiento, entre otros.

También dan cuenta de la importancia de integrar una disciplina artística que aporta conocimientos provenientes de las ciencias sociales y pone a la ciencia en un contexto social para facilitar su enseñanza. Uno de los artículos que cita a Vigotski habla de un “cortocircuito emocional” que provoca el teatro y analiza el poder que la emoción del arte tiene sobre el aprendizaje de las personas (Francisco Jr. et al 2014, p.85).

Es interesante que, en uno de los artículos (Moreira, Marandino, 2015, p.520), se diga que el uso del teatro para la divulgación (en Brasil) es aún reciente y necesita ser más investigado, mencionando como algunos de los temas particulares la tensión entre el contenido científico y la libertad poética, de la apropiación de los conocimientos científicos y tecnológicos, del impacto de estas prácticas, entre otros (Moreira, Marandino, 2015, p.521), reconociendo al mismo tiempo el gran potencial que este medio de comunicación de las ciencias tiene con diversos públicos.

## Música

Los tres artículos recibidos que abordan la ciencia y su relación con la música son de autores brasileños. Como antecedente se realizó un primer simposio sobre ciencia y arte organizado conjuntamente entre la Fundación Oswaldo Cruz y el Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Federal de Río de Janeiro en 2002, según refiere Rafael Cava Mori, profesor de la Universidad Virtual de São Paulo.

Estos artículos tienen en común el análisis de contenido de las letras en diversas canciones y géneros musicales. Mientras que Moreira y Massarani (2006) analizaron temas de ciencia y tecnología presentes en el imaginario de los compositores de música popular en Brasil, Mori (2013) analiza el contenido de ciencia y tecnología en las canciones de Humberto Gessinger, considerando a la música en un sentido amplio de la cultura popular que genera representaciones, mitos y símbolos.

El trabajo más reciente es el de Ganhor y von Linsingen (2015) quienes realizaron un análisis de discurso propuesto por Michel Pêcheux bajo una perspectiva de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, para entender la relación entre Ciencia y Sociedad en contextos marcados por la negligencia y la injusticia social a través de canciones de Rap en Brasil. Los autores de este trabajo consideran que su análisis puede promover una educación científica más comprometida con procesos socioinclusivos y una democracia sociotécnica.

Anteriormente, autores europeos investigaron temas de ciencia y tecnología en canciones de música pop entre 1970 y 1990 con el método de análisis de contenido propuesto por Bardin en 2008 (Bucchi y Lorenzet, 2008).

Moreira y Massarani en su artículo “La ciencia y la música popular brasileña” publicado en 2010 en la revista *Ciencias*, identificaron siete categorías de análisis: 1) canciones sobre personalidades del medio científico en Brasil, 2) canciones sobre conceptos/teorías científicas, 3) canciones que abordan conceptos/teorías de modo incidental o metafórico, 4) canciones sobre eventos como la llegada del hombre a la Luna, 5) canciones sobre impactos de ciencia y tecnología, 6) Sambas-enredo sobre ciencia y tecnología y 7) ficciones científicas. Mori (2015) retoma estas categorías para analizar las letras de las canciones de Humberto Gessinger, un reconocido músico, compositor y escritor brasileño de Porto Alegre quien es uno de los representantes de mayor éxito del BRock (rock brasileño). Sus canciones con temas científico tecnológicos ejemplifican cómo la ciencia y el arte se pueden relacionar de un modo productivo, concluye Mori en su análisis; en el que además se manifiesta una vez más que los vínculos entre la música y la ciencia son profundos y sus raíces se asocian al surgimiento de la ciencia moderna (Moreira, Massarani, 2006).

## Cine

Trece fueron los trabajos recibidos que se enfocan en interpretar la relación entre ciencia y cine, o las manifestaciones científicas en el cine o a utilizar el cine como herramienta facilitadora de aprendizaje de algunos temas de ciencia.

Los autores de estos trece trabajos provienen de Brasil. El cine y la ciencia se analizan, en este *corpus* de textos, entre 1999 y 2015 bajo una perspectiva muy orientada hacia la enseñanza de la ciencia en las aulas intermediada a través del cine. Silva (1999) presenta un ensayo basado en el trabajo final de un curso del programa de posgrado de Unicamp, en él analiza las imágenes del espacio en la película *Contacto* del director Robert Zemeckis (EUA 1997).

Años más tarde, Hillmann y colaboradores (2002) publican los avances del trabajo realizado en el Laboratorio de Creación Visual del Departamento de Física de la Universidad del Estado de Maringá sobre la producción y popularización de cortometrajes enfocados en la enseñanza de la física. En su artículo, Hillmann y colaboradores hacen un breve recuento histórico sobre el cine y los videos para la divulgación y la enseñanza de la ciencia. Destacan el año 1888 como el “año cero” del documental científico con la fundación de la *National Geographic Society* de Estados Unidos quienes basan su trabajo en la generación de fotografías y documentales que transmiten a través de su propio canal de televisión. Entre las grandes aportaciones de películas y televisión a la física destacan los proyectos audiovisuales del *Harvard Project Physics*, de *Cosmos*, “*The Mechanical Universe*” y de “*Physics: Cinema Classics*” (Hillmann et al 2002). El artículo presenta una referencia detallada sobre cómo se realizan los cortometrajes para la enseñanza de la física en el Laboratorio de Creación Visual enfocada a promover proyectos de creación multimedia que puedan desarrollar alumnos de ciencias como parte de su formación profesional.

En 2012 se tuvo registro de dos publicaciones más relacionadas con ciencia y cine. Una de ellas analiza una de las escenas de la famosa película de *Titanic* para utilizarla en la enseñanza del principio de Arquímedes en clases de física (Oliveira, 2012). En el mismo tenor, Ribeiros (2014) publica un artículo relacionado con el sonido de los sables de láser en la película de *Star Wars* enfocado a la enseñanza de cuestiones de física a nivel preparatoria (bachillerato) y educación superior.

Por su parte, Pinho (2013) sigue el mismo enfoque del cine como práctica pedagógica en la enseñanza de temas jurídicos. Según la autora el cine reproduce la realidad o pedazos de ella, y a través de su rico lenguaje audiovisual

lo lleva al público. De esta manera las manifestaciones artísticas que incluyen al cine, propician acciones educativas que llevan a los alumnos más allá del conocimiento dogmático en las que se involucran procesos estéticos, por lo que el cine es una herramienta apta para humanizar el proceso pedagógico.

Durante el último año de este *corpus*, llama la atención que tan sólo en el 2015 se tiene registro de cinco artículos publicados sobre cine y ciencia. Estos trabajos, como los anteriores, se enfocan en el cine como una herramienta que facilita la enseñanza y comprensión de conceptos relacionados con alguna disciplina científica, y en el caso del trabajo publicado por Scalfi y Oliveira (2015) es un análisis de los estereotipos tanto de ciencia como de científicos presentes en la película para niños *Frankenweenie* de Tim Burton.

De acuerdo con Morais y colaboradores (2015) el cine es primordialmente una actividad de entretenimiento que permite a las personas que asisten a él, experimentar sentimientos y emociones que no están tan presentes en sus vidas cotidianas. El cine representa un viaje temporal a otras posibilidades y mundos. Por esta razón, se ha visto al cine como herramienta pedagógica que facilita la transmisión de conceptos y reflexiones en estudiantes de diversos niveles educativos.

Profesores y estudiantes del doctorado en ciencias médicas de Unicamp integraron un equipo multidisciplinario con estudiantes de enfermería, nutrición y fisioterapia para desarrollar un proyecto vinculado con el cine entre 2011 y 2013. A lo largo de este tiempo realizaron proyecciones mensuales de cine seguidos de una pequeña charla sobre alguna de las patologías tratadas en las películas. Durante este ciclo, los profesores y estudiantes vieron seis películas comerciales relacionadas con las siguientes condiciones de salud: Traumatismo raquímedular traumático, Ataxia de Friedreich, Alzheimer, accidentes cerebro vasculares, mal de Parkinson y Esquizofrenia. Según los autores, el proyecto Neurocine logró de forma lúdica y práctica, hacer una integración de todos los conceptos y condiciones observadas en las películas, lo que permitió a los estudiantes generar una idea de su futuro actuar como profesionales médicos.



Los recursos audiovisuales, empleados en las aulas como parte de la enseñanza de la ciencia, facilita generar prácticas educativas basadas en lo cotidiano versus una representación de ciencia formal (Silva et al, 2015). La película *El Hombre de Acero II*, dirigida por Jon Favreau en 2010 permitió abordar temas de manera contextualizada en la enseñanza de la química. Con base en escenas clave de dicha película, los profesores trabajaron conceptos relativos a modelos atómicos, a las características de determinados elementos químicos, a la creación de nuevas tecnologías, incluso les permitió hablar sobre política y ética en el quehacer de los químicos y también permitió la reflexión sobre los compromisos sociales relacionados con las ciencias.

Según Silva y colaboradores (2015) la interacción entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento formulado puede, a través del cine, enfatizar la diferencia entre la realidad y la ficción para contribuir a una mirada más crítica por parte del espectador generando un crecimiento intelectual de los alumnos de química.

Con este mismo enfoque, Faria y colaboradores (2015) publicaron un trabajo sobre la intervención escolar del papel de la ciencia en la cotidianidad. Los autores describen su experiencia de acercar la ciencia a estudiantes de tercer grado de preparatoria en una escuela de Brasilia. Para ello, utilizaron películas comerciales relacionadas con distintos temas de ciencia y analizar las percepciones sociales creadas a través de ellas sobre la ciencia. Como parte de los resultados de este proyecto se produjo un video titulado *"The science we see in the movies"*<sup>6</sup>.

Las preguntas sobre las cuales se desarrolló este proyecto fueron: ¿cuáles son los conceptos que los estudiantes desarrollaron con respecto a la ciencia y al trabajo del científico? ¿Cómo es la presencia del cine en la vida de los estudiantes y cuál es la importancia de este para la construcción de sus concepciones de ciencia y de los científicos?, y por último, el uso del cine en el salón de clases ¿puede ser un promotor de una imagen más realista de la ciencia y del científico?

---

<sup>6</sup> Disponible en Vimeo (<https://vimeo.com/22653943>).

La metodología de análisis fue de tipo cualitativa con base en cuestionarios y observación participantes siguiendo a Bogdan y Bilken (1994). Entre los principales resultados, observaron que la percepción de los estudiantes sobre los científicos es una caracterización estereotipada a partir de aspectos como la presentación de un científico loco, obsesionado por lo que quiere lograr, siempre hablando en fórmulas y experiencias locas; (Faria, 2015, p.653); aislado en un laboratorio, sin vida social, viviendo sólo para la ciencia, viejo y dotado de gran inteligencia.

Con base en esta experiencia, Faria y colaboradores (2015) consideran que el cine puede ser un instrumento importante para generar conversaciones entre la ciencia, la cultura y la escuela que requiere de la mediación crítico-reflexiva del profesor, estimulando a los estudiantes a que generen una reflexión crítica sobre el papel de la ciencia en su vida cotidiana y en la sociedad.

Un trabajo similar publicaron Scalfi y Oliveira (2015) sobre un análisis de los estereotipos presentes en la película infantil *Frankenweenie* producida por Disney bajo la dirección de Tim Burton. Con el mismo enfoque cualitativo, los autores establecieron dos categorías para el *corpus* de escenas y diálogos de la película. La primera versó sobre las identidades de género y la segunda sobre los estereotipos de la ciencia y los científicos. La película en cuestión es un *remake* de un corto producido en 1984, aún así los clichés son reproducidos por lo que los autores concluyen que no hay un esfuerzo de promover una visión crítica de la ciencia, del científico y del papel de la mujer en la contemporaneidad.

Este tipo de trabajos se inserta en el campo de los estudios culturales de la ciencia en los que se reflexiona sobre el papel de la cultura en la construcción y producción del conocimiento científico. Se busca comprender cómo las codificaciones de aspectos culturales se presentan y cómo son reproducidas. El trabajo de Scalfi y Oliveira (2015) intenta identificar y analizar discursos y representaciones culturales de la ciencia presente en el cine y cómo es que se dan los procesos de rotulación de las identidades de género y del refuerzo de estereotipos asociados con los científicos y su práctica profesional.

Con respecto al trabajo académico relacionado con la comunicación de la ciencia a través de productos gráficos como el cómic encontramos que se recopilaron 11 artículos lo que hace que después del cine, el cómic sea la segunda expresión artística más abordada hasta este momento en América Latina. Los autores que han enfocado sus investigaciones en esta disciplina son originarios de Brasil y de México.

El primer trabajo registrado en la base de datos fue publicado en 2002 (Caruso et al, 2002) a raíz de una conferencia realizada en Rio de Janeiro sobre Educación en Ciencia y Matemáticas. Sus autores proponen el uso de las tiras cómicas para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias, siguiendo a Gaston Bachelard, filósofo francés y crítico literario interesado en la imaginación literaria. Por lo que el objetivo que plantearon Caruso y colaboradores (2002) fue producir historias en cómics cuya meta era priorizar una pedagogía articulada entre la enseñanza-aprendizaje y el conocimiento y la sociedad, haciendo énfasis en la producción artística no sólo como instrumento didáctico, sino como producción estética autónoma inserta en la cultura y en la sociedad. El artículo muestra algunos ejemplos realizados por alumnos de más de ocho instituciones educativas en Brasil.

En un sentido similar, Luana von Linsingen (2007) explora el uso pedagógico de cómics y cómics japoneses para la enseñanza de diversas perspectivas de Ciencia Tecnología y Sociedad. Las *mangás* como se conoce en portugués a los cómics japoneses, resultan un claro ejemplo de cómo la literatura de entretenimiento busca ubicar al lector en un discurso cotidiano. Para la autora, las representaciones visuales son recursos útiles para la construcción de significados y cuando se asocian a un texto siempre presente, dinámico y de apariencia ligera, dicha construcción se vuelve aún más significativa por la facilidad de asimilar los contenidos. El trabajo de Linsingen analiza algunos ejemplos de mangás disponibles en Brasil como Card Catpor, Sakura, Guerreiras Mágicas de Rayearth, Chobits y RG Veda.

Siguiendo la misma línea de enseñanza y divulgación, en 2010, investigadores del Instituto Oswaldo Cruz y de la Universidad del Estado de Rio de Janeiro Brasil, publicaron un estudio en el que vinculan el uso del cómic para las campañas de concientización entre jóvenes sobre la lepra, un importante problema de salud pública en Brasil.

La lepra es una enfermedad que se le ha dado poca difusión en Brasil (Cabello et al, 2010). Como en el caso de otras enfermedades, la lepra se acompaña de prejuicios, mitos y estigmas que abundan en la sociedad, esto genera miedo y vergüenza entre algunos enfermos que evitan atenderse dificultando así un adecuado diagnóstico tanto de pacientes como del estado de salud pública.

Por otro lado, los cómics tienen una larga historia de la mano de la educación. La primera revista brasileña de cómics fue *O Tico-Tico*, publicada a partir de 1905. Además de las historietas, incluía cuentos, concursos, juguetes para montar y secciones informativas lo que la hizo un gran éxito editorial. Durante la década de los años cincuenta se publicaron revistas de divulgación científica basadas en cómics enfocados a temas de física, matemáticas, geografía e historia. En su texto, Cabello y colaboradores (2010) reconocen que el uso de los cómics facilita la asimilación de contenidos curriculares ampliando el grado de creatividad y la construcción de conocimientos a partir del imaginario de los jóvenes.

Del mismo modo, la mayor parte del *corpus* recopilado sobre cómic y comunicación de la ciencia se enfoca en el uso de los cómics como herramienta para facilitar la enseñanza, el aprendizaje y la apropiación de conocimiento en niños y jóvenes sobre diversos temas de ciencia como medio ambiente, salud pública y física.

El autor más constante en el ámbito de los cómics para la comunicación de la ciencia es Aquiles Negrete quien publicó entre 2013 y 2016 cinco artículos sobre narrativas para comunicar ciencia en los que transita entre la literatura y los comics. Incluso, propone un método para evaluar la comunicación de la ciencia a través de formas narrativas (Negrete, Lartigue, 2010).

En México, al igual que en Brasil, el cómic representa un alto porcentaje de publicaciones comerciales y de entretenimiento. En el año 2002, los cómics representaban 33.5% del total de publicaciones vendidas en el México. Se reconoce la necesidad de innovar en las formas en las que se comunica la ciencia en contextos donde existen tasas de alfabetización bajas.

Negrete desarrolló un cómic siguiendo el modelo narrativo de Propp (1968) en el que sugiere cuatro principios: 1) las funciones de los personajes son elementos estables en un cuento, 2) las funciones en los cuentos de hadas son limitadas, 3) la secuencia es normalmente la misma en cada historia y 4) los cuentos de hadas son de un tipo específico con respecto a la estructura. Las funciones son actos o episodios de los personajes, por ejemplo en los cuentos de hadas se pueden distinguir hasta 31 funciones (Negrete, 2013).

En trabajos previos publicados por Negrete (2004, 2005, 2009, 2011 y 2013) el autor expone los diversos beneficios que existen en las formas narrativas para la enseñanza y la comunicación de la ciencia en países de América Latina y en el caso particular de México. Incluso, Negrete (2010) desarrolla un método conocido como RIRC para explorar la eficacia de una narrativa y otros formatos, en la comunicación de la información científica basada en cuatro tareas de memoria para evaluar el aprendizaje. De esta manera, el método evalúa la capacidad de un individuo para volver a contar, identificar, recordar y contextualizar la información científica obtenida de alguna forma narrativa. Lo anterior representa un gran aporte al campo de la comunicación visual y narrativa a través de tiras cómicas en la que las personas se pueden involucrar ya sea al construir sus propias historias o al trabajar con este tipo de literatura en el salón de clases o en ambientes de enseñanza informal.

## Numismática

Aunque inicialmente nos pareció un poco extraña esta dimensión enmarcada dentro de un análisis sobre arte y ciencia – pues no todos los sellos

postales pueden enmarcarse dentro de lo que llamamos Arte –, decidimos incluirlo pues, dada la naturaleza de la mayoría de los artículos (arte y ciencia para la divulgación), está en la misma línea de los demás: una manifestación artística que sirve para comunicar un contenido científico.

El artículo *O selo postal como objeto de divulgação das ciências* (Salcedo, 2014, p.112), habla de las representaciones que han tenido la Ciencia, la Tecnología y la Tecnociencia en el contexto brasileño, y se plantea una pregunta sobre cómo ponerlas en relación con las comunicaciones haciendo un énfasis particular en la importancia de la difusión científica para el progreso social. El uso del sello postal es una excusa para poner en juego una serie de instrumentos de análisis textual y gráfico que – en palabras de su autor – puede ser considerado un integrante del género de la divulgación científica. El segundo artículo es del mismo autor (Salcedo, Gomes, 2004), publicado unos años antes y plantea que las inquietudes que lo llevaron a escribirlo no están relacionados únicamente con las comunicaciones, con la antropología visual o con artes visuales, sino con la interfaz entre las culturas visuales y la filatelia a partir del análisis de imágenes sobre ciencia presentes en sellos postales brasileños.

## **Autores en arte y ciencia**

Más de 80 autores han contribuido a lo largo de este tiempo a los estudios y análisis de las relaciones entre algunas expresiones artísticas y la enseñanza y divulgación de la ciencia.

La gran mayoría de ellos han publicado sólo una única ocasión (un solo trabajo). Los autores más constantes en temas de arte y ciencia son:

**Tabla 3.** Autores que publicaron dos o más artículos relacionados con Arte y Ciencia entre 1998 y 2016.

Autor	No. de Publicaciones	País
Aquiiles Negrete Yankelevich	5	México
Alice Assis	2	Brasil
Luis Paulo de Carvalho	2	Brasil
Wilmo Ernesto Francisco Junior	2	Brasil
Cecilia Lartigue	2	México
Graziele Aparecida Morales	2	Brasil

## Conclusiones y retos

- Es evidente la necesidad de plantear una discusión más profunda sobre lo que realmente significa una relación arte-ciencia prolífica para ambos campos del conocimiento, en la que ninguna de las áreas usa a la otra para su propio fin, sino más bien una relación que crea un nuevo conocimiento. La gran mayoría de los artículos analizados presenta una clara instrumentalización de manifestaciones culturales, más que arte, para comunicar contenidos científicos y/o tecnológicos. Las discusiones planteadas en Medellín, en el marco del Congreso de la RedPOP en 2015, prometían un mejor panorama (al menos para los artículos publicados después del 2015) en el ámbito de la producción de nuevo conocimiento resultado de la interacción entre el arte y la ciencia, pero aún queda un buen camino por recorrer.

- La relación arte-ciencia se muestra como un campo incipiente derivado de una tendencia hacia la multidisciplinaria y la transdisciplinaria en diversos campos

del conocimiento y de la creación, y promete ser un ámbito de mucho avance en los próximos años en Latinoamérica.

- Si nos limitamos al *corpus* de artículos analizado, no hay una presencia muy marcada de discusiones académicas en torno a la relación arte-ciencia, y la poca que hay está expresada principalmente en portugués. Este campo del conocimiento ofrece múltiples oportunidades para la divulgación de las ciencias, y aún más como terreno para la creación y el pensamiento innovador resultante de la convivencia de estos dos mundos.

- Es un reto importante fomentar una mayor producción académica en este campo y en particular, promover una mayor cooperación y oportunidades de cocreación entre científicos y artistas en un siglo que comienza y necesita de otras formas de pensamiento.

## Referencias bibliográficas

ASPORD, Élise. Les Savanturiers: essai sur les chercheurs d'art du XXI<sup>e</sup> siècle. In: Formentreaux, Jean Paul. Art et science. Paris: Les essentiels d'Hermès. p.49-58. 2012.

BONTON, Pierre. Teatro y ciencias. Testimonio sobre una experiencia original. In: Formentreaux, Jean Paul. Art et science. Paris: Les essentiels d'Hermès. p.131-139. 2012.

CABELLO, Karina; DE LA ROCQUE; Lucia; SOUSA, Isabela. Uma história em quadrinhos para o ensino e divulgação da hanseníase. Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias, v.9, n.1, p.225-241. 2010.

CARUSO, Francisco; CARVALHO, Mirian; SILVEIRA, Maria Cristina. Uma proposta de ensino e divulgação de ciências através dos quadrinhos. Trabajo presentado en ICSU Conference on Science and Mathematics Education, 2002. Río de Janeiro. 2002.

LIMA, Luís; RICARDO, Elio. Física e Literatura: uma revisão bibliográfica. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.32, n.3, p. 577-617. 2015.



- OLIVEIRA, Luciano. Titanic, Jack, Rose e o princípio de Arquimedes. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.29, n.2, p.283-288. 2012.
- FARIA, Ana Constância et al. "A ciência que a gente vê no cinema": uma intervenção escolar sobre o papel da ciência no cotidiano. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v.15, n.3. 2015.
- FOURMENTREAU, Jean-Paul (Coord.). Art et science. Paris: CNRS éditions. 2012.
- FRANCISCO Jr., Wilmo, SILVA, Dionatan, NASCIMENTO, Cristhina, YAMASHITA, Miyuki. O teatro científico como ferramenta para a formação docente: uma pesquisa no âmbito do PIBID. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v.14, n.3, p.79-100. 2014.
- GANHOR, João Paulo; VON LINSINGEN, Irlan. Sentidos sobre Ciência e Tecnologia no Rap nacional. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v.8, n.2, p.195-207.2015.
- GUDIÑO, María Rosa; SOSENSKI, Susana. El teatro guiñol, la televisión mexicana y la educación para la salud a mediados del siglo XX. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v.24, n.1, Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-59702017000100201&script=sci\\_abstract&lng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-59702017000100201&script=sci_abstract&lng=es) Acesso em: 17 mayo 2017. 2017.
- HILLMANN, Jurandir et al. Produção de Filmes Didáticos de Curta Metragem e CD-ROMs para o Ensino de Física. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.24, n.2. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-11172002000200013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172002000200013). Acesso em: 17 mayo 2017. jun. 2002.
- LÉVY-LEBLOND, Jean-Marc. La science en mal de culture. Paris: Futuribles. 2004.
- LÉVY-LEBLOND, Jean-Marc. La science n'est pas l'art. In: Formentreaux, Jean Paul. Art et science. Paris. p.27-47. 2012.

- MALINA, Roger. El arte conduce a una nueva ciencia. Disponible en: <https://vida.fundaciontelefonica.com/blog/roger-malina-el-arte-conduce-a-una-nueva-ciencia/> Acceso en: 10 mayo 2017. Diciembre de 2014.
- MARTINS, Roberto. Como distorcer a física: considerações sobre um exemplo de divulgação científica 1- Física clássica. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.15, n.3, p.243-264. 1998.
- MEDINA, Marcio; BRAGA, Marco. O teatro como ferramenta de aprendizagem da física e de problematização da natureza da ciência. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. v.27, n.2, p.313-333. 2010
- MORAIS, Hugo et al. Projeto neurocine: estimulando o aprendizado em neurologia por meio do cinema. Revista Ciência em extensão. v.11, n.1, p.85-93. 2015.
- MOREIRA, Ildeu; MASSARANI, Luisa. (En)canto científico: temas de ciência em letras da música popular brasileira. História, Ciências, Saúde-Manguinhos. vol.13, suppl., p.291-307. 2006.
- MOREIRA, Leonardo; LOPES, Marcos. Ciência: Divulgação da ciência e tecnologia por meio do teatro. Ciência & Educação. v.11, n.2, p.140-150. 2015.
- MOREIRA, Leonardo; MARANDINO, Martha. Teatro de temática científica: conceituação, conflitos, papel pedagógico e contexto brasileiro. Revista Ciência em extensão. v.27, n.2, p.313-333. 2010
- MORI, Rafael. Sentir com a inteligência, pensar com a emoção: ciência e tecnologia em canções de Humberto Gessinger. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, v.22, n.3. Disponible en:[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702015000300743](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702015000300743). Acceso en: 17 mayo 2017. jul-sept. 2015.
- NEGRETE, Aquiles; LARTIGUE, Cecilia. Learning from education to communicate science as a good story. Endeavour, v.28, n.3, p.120-124. 2004.
- NEGRETE, Aquiles; LARTIGUE, Cecilia. The science of telling stories: evaluating science communication via narratives (RIRC method). Journal of Media and Communication Studies, v.2, n.4, p.98-110. 2010.

- NEGRETE, Aquiles; Constructing a comic to communicate scientific information about sustainable development and natural resources in Mexico. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, v.103, p.200-209. 2013.
- NEGRETE, Aquiles. Comic strip and science communication scicomnarratives. *The Online Journal of Communication and Media*, v. 2, n.3, p.1-10. 2016.
- PINHO; Ana Carla. O cinema como prática didático-pedagógica no ensino jurídico: quebrando paradigmas. *Cadernos de Educação*, v.13, n.25. jul. dic. 2013.
- RIBEIRO; Jair Lúcio. Por que a percussão de uma mola produz o mesmo som de “pistolas laser” do filme Star Wars? *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. v.31, n.2, p.385-399. 2014.
- SALAZAR; Theo Jansen. Disponible en:<https://vimeo.com/46453433> Acceso en: 15 mayo 2017. julio de 2012.
- SCALFI; Grazielle, CORRÊA, André. *Revista de Educação, Ciência e Cultura*, v.19, n.1, p.108-121. ene.-jul. 2014.
- SCALFI, Grazielle; OLIVEIRA, Maísa. Cine y Ciencia: Un Análisis de los Estereotipos Presentes en la Película Infantil Frankenweenie, de Tim Burton. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.8, n.2, p.183-197. 2015.
- SALCEDO, Diego; GOMES, Isaltina. A visibilidade da ciência nos selos postais comemorativos. *E-Compós*, v.12, n.1. 2009.
- SALCEDO, Diego. O selo postal como objeto de divulgação das ciências. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v.7, n.2, p.92-120. 2014
- SILVA, Henrique César. As imagens do espaço no filme Contato. *Ciência & Ensino*, n.6, p.5-10. 1999.
- SILVA, Silvana et al. O cinema e os quadrinhos: ferramentas alternativas para o ensino de química. *Revista de Educação, Ciência e Cultura*,v.20, n.1, p.155-164. 2015.

- SOUSA, Richard et al. Utilização de peças teatrais como auxílio na prevenção de parasitoses. *Revista Ciência em extensão*, v.11, n.1, p.139-147. 2015.
- URIAS, Guilherme; ASSIS, Alice. Análise de biografias de Einstein em dois livros de divulgação científica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.29, n.2, p.207-228. 2012.
- URIÉN, Héctor. *La narración fractal. Arte y ciencia de la oralidad*. Madrid: Palabras del Candil. 2015.
- VAN PRAET, Michel. Culturas científicas y museos de historia natural en Francia. In: Formentreaux, Jean Paul. *Art et science*. Paris: Les essentiels d'Hermés, p.71- 87. 2012.
- VON LINSINGEN, Luana. Mangás e sua utilização pedagógica no ensino de ciências sob a perspectiva CTS. *Ciência & Ensino*, v.1, número especial. Disponible en: <http://prc.ifsp.edu.br:8081/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/125/110>. Acceso en: 17 mayo 2017. nov. 2002.

# Accesibilidad en museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica en Brasil

Jessica Norberto Rocha<sup>1</sup>, Juliana Cardoso Gonçalves<sup>2</sup>,  
Laura Acerb Cordioli<sup>3</sup>, Flávia Barros Ferreira<sup>4</sup>

## Resumen

En este capítulo, haremos la exposición y el análisis de los datos de la investigación PublicAccesibilidad en la cual realizamos, en 2016, el mapeo de artículos publicados sobre la temática de accesibilidad en museos, espacios científico-culturales y actividades de divulgación científica en Brasil. Optamos por enfocar en Brasil porque, por un lado, aunque la búsqueda inicial tuviera como objeto a toda Latinoamérica, solamente se identificaron dos artículos de otros países de la región. Por otro lado, Brasil es un estudio de caso interesante en lo que se refiere a la discusión accesibilidad y museos, a ser compartido dentro del alcance de este libro. Además de los datos, haremos breves discusiones sobre la conceptualización de accesibilidad y la expansión de la temática en las instituciones de enseñanza superior e investigación en el país, bien como presentaremos algunos temas relacionados a legislación y políticas públicas. Los 54 textos encontrados en 43 revistas latinoamericanas

---

<sup>1</sup> Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (Fundação Cecierj) e Universidade de São Paulo (USP). Coordenação do Grupo de Pesquisa Museus e Centros de Ciências Acessíveis (MCCAC), e-mail [jessicanorberto@yahoo.com.br](mailto:jessicanorberto@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (Fundação Cecierj), e-mail [julyanacg@hotmail.com](mailto:julyanacg@hotmail.com)

<sup>3</sup> Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (Fundação Cecierj), e-mail [cordioli@gmail.com](mailto:cordioli@gmail.com)

<sup>4</sup> Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (Fundação Cecierj), e-mail [flaviapbf@hotmail.com](mailto:flaviapbf@hotmail.com)

y extranjeras revelan que la publicación en el área es reciente – iniciada en el 2006 – y ha crecido en el país. La mayoría de esas publicaciones fue realizada por autores e instituciones de las regiones Sudeste y Sur de Brasil. Programas educativos y mediación para las personas con discapacidad, discusiones teóricas sobre accesibilidad y la atención a personas con deficiencia visual son temas recurrentes. Los resultados muestran que es necesario expandir las temáticas, las estrategias de accesibilidad y las deficiencias abordadas, además de profundizar la investigación en el área, para llegar a revistas de mayor relevancia e impacto y promover la consolidación en la producción científica nacional.

## Introducción

La defensa del derecho de las personas con discapacidad y su participación en los museos, espacios científico-culturales y las acciones de divulgación científica se destacan en Brasil desde la promulgación de la Ley N° 13.146, Ley Brasileña de Inclusión de Personas con Discapacidad<sup>5</sup> (Estatuto de la Persona con Discapacidad), en julio de 2015, pero esta discusión no es nueva en el contexto de América Latina. El derecho de acceso de todas las personas a la vida cultural, las artes y al progreso científico y sus beneficios ya fue defendida en la Declaración Internacional de los Derechos Humanos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en 1948.

En la década de 1980, la discusión se intensificó con los movimientos globales en defensa de la inclusión, y poco a poco, el derecho de las personas con discapacidad de hacer parte de la vida artística, cultural y científica fue oficializándose a través de documentos y leyes establecidas por organizaciones como la ONU y la Organización de los Estados Americanos

---

<sup>5</sup> Disponible en: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm). Acceso 05 mayo 2017

(OEA), y ratificada por los países latinoamericanos con el objetivo de implementar políticas públicas en el área. En cuanto a la ONU, podemos mencionar los documentos:

1) Normas Uniformes sobre Igualdad de oportunidades para las Personas con Discapacidad<sup>6</sup> que resumen el mensaje del Programa de Acción Mundial para los Impedidos (ONU, 1981) y defienden que "Los Estados deben velar por que las personas con discapacidad se integren y puedan participar en las actividades culturales en condiciones de igualdad" en su artículo 10 (ONU, 1993, p.20);

2) Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad<sup>7</sup> que destaca, en el artículo 30, que los estados que la firman reconocen el derecho de las personas con discapacidad de participar en condiciones de igualdad de la vida cultural y adoptarán las medidas necesarias para asegurar que tengan acceso a materiales culturales accesibles, a lugares que ofrezcan servicios culturales como teatros, museos, cines, bibliotecas, etc. (ONU, 2006).

En el ámbito regional de América Latina y el Caribe también se pueden enumerar algunos acuerdos importantes en las últimas décadas en defensa de los derechos de las personas con discapacidad y su inclusión en la vida social y cultural, a saber: Declaración de Cartagena de Indias sobre Políticas Integrales para las Personas con discapacidad en el Área Iberoamericana<sup>8</sup> (1992), Convención Interamericana para la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra las Personas con Discapacidad<sup>9</sup>, cuyos objetivos son

---

<sup>6</sup> Disponible en: <http://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?id=498> Acceso: 7 mayo 2017.

<sup>7</sup> Disponible en: <http://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?id=497> Acceso: 7 mayo 2017.

<sup>8</sup> Disponible en: [http://www.insor.gov.co/descargar/declaracion\\_cartagena\\_politica\\_discapacidad.pdf](http://www.insor.gov.co/descargar/declaracion_cartagena_politica_discapacidad.pdf) Acceso: 5 mayo 2017

<sup>9</sup> Disponible en: <http://www.oas.org/juridico/spanish/tratados/a-65.html>. Acceso: 7 mayo 2017.

la prevención y la eliminación de todas las formas de discriminación y propiciar su plena inclusión en la sociedad (OEA, 1999); Declaración del Decenio de las Américas: Por los Derechos y la Dignidad de las Personas con Discapacidad (2006-2016) y el Programa de Acción para el Decenio de las Américas de las Personas con Discapacidad 2006-2016<sup>10</sup> (OEA, 2006).

De esa forma, el mundo contemporáneo asume la inclusión de las personas con discapacidad como una cuestión de derechos y no como un privilegio otorgado. El proceso no fue rápido y no está siendo simple, pero, paulatinamente, museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica de la región latinoamericana están iniciando medidas, desarrollando estrategias, programas y políticas para la inclusión y atención al público con discapacidad. Junto con ese escenario, las últimas dos décadas también vieron el crecimiento de investigaciones y estudios en accesibilidad, englobando mayoritariamente áreas como Museología, Educación, Comunicación, Psicología, Arquitectura y Diseño de reconocidas instituciones de enseñanza e investigación.

A partir de ese contexto, nos proponemos a exponer y analizar los datos encontrados en la investigación PublicAccesibilidad que realizó, en el 2016, el mapeo de artículos en el área de accesibilidad en museos, espacios científico-culturales y actividades de divulgación científica en Brasil. Además de los datos, haremos breves discusiones para conceptualizar accesibilidad, bien como presentaremos algunos temas relacionados a la legislación, a la búsqueda de concreción de políticas públicas y a la expansión del tema en la producción científica nacional.

## Los sentidos de la accesibilidad

Al iniciar la discusión sobre accesibilidad en museos y espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica, es necesario explicitar algunas definiciones de su concepto en la literatura.

---

<sup>10</sup> Disponible en: <http://www.acnur.org/t3/fileadmin/Documentos/BDL/2009/6965.pdf?view=1> Acceso: 5 mayo 2017.



*Accesibilidad* es un término utilizado por diferentes áreas, con una multiplicidad de significados, y ya pasó por varias redefiniciones en las discusiones académicas y jurídicas y en las áreas de salud, cultura y educación, desde el momento en el que comenzó a recibir más atención de la sociedad: en las posguerras mundiales y después de la Declaración de Salamanca, en 1994 (Paula, Carvalho, 2009).

Frente al escenario diverso sobre el concepto del término, asumimos, para guiar el presente estudio, la conceptualización de “accesibilidad” presentada en la Ley Brasileña de Inclusión de la Persona con Discapacidad, en el artículo 3º:

posibilidad y condición de alcance para utilización, con seguridad y autonomía, de espacios, mobiliarios, equipamientos urbanos, edificaciones, transportes, información y comunicación, incluso sus sistemas y tecnologías, bien como de otros servicios e instalaciones abiertos al público, de uso público o privados de uso colectivo, tanto en la zona urbana como en la rural, por persona con discapacidad o con movilidad reducida. (Brasil, 2015)

En lo que concierne a la accesibilidad en museos y espacios científico-culturales, adoptamos los presupuestos de Sarraf (2008):

accesibilidad en museos significa que las exposiciones, espacios de convivencia, servicios de información, programas de formación y todos los demás servicios básicos y especiales ofrecidos por los equipamientos culturales deben estar al alcance de todos los individuos, perceptibles a todas las formas de comunicación y con su utilización de forma clara, permitiendo la autonomía de los usuarios. Para que los museos sean accesibles, por lo tanto, es necesario que sus servicios estén adecuados para ser alcanzados, accionados, utilizados y vividos por cualquier persona, independientemente de su condición física o de comunicación. (Sarraf, 2008, p.38)

La accesibilidad, en ese sentido, va más allá del aspecto físico, ultrapasa la eliminación de barreras arquitectónicas y agrega otros aspectos de carácter comunicacional, actitudinal, cognitivo y social. Cohen y Duarte (2013) argumentan a favor de la “accesibilidad plena”, considerando la multisensorialidad que abarca a las diversas discapacidades:

El concepto de accesibilidad plena parte del principio de que apenas una buena accesibilidad física no es suficiente para que el espacio pueda comprenderse y de hecho, usufructuado por todos. La accesibilidad plena significa considerar más que solamente la accesibilidad en su vertiente física y prima por la adopción de aspectos emocionales, afectivos e intelectuales indispensables para generar la capacidad del lugar de acoger sus visitantes y crear aptitud en el local para desarrollar empatía y afecto en sus usuarios. (Duarte, Cohen, 2013, p.2)

Así, la persona con discapacidad debe tener garantizado su derecho de disfrutar del espacio científico-cultural y de participar de sus actividades. Eso involucra “el tener acceso, el recorrer, el ver, el oír, el tocar y el sentir los bienes culturales producidos por la sociedad a través de los tiempos y puestos a disposición para toda la comunidad” (Cohen, Duarte, Brasileiro, 2012, p.22)

Es necesario, para Sarraf (2008), atender al hecho de que la accesibilidad no se restringe a garantizar apenas el derecho de ir y venir, sino, igualmente, de ser acogido, permanecer, participar y volver a los museos, garantizando su autonomía. En las palabras de la autora,

Una institución cultural que realmente tenga el deseo de ser accesible debe garantizar la autonomía del individuo en todos sus servicios, sean básicos (baños, bebederos, cafeterías), permanentes (circulación en el edificio, exposiciones permanentes, bibliotecas), temporales (exposiciones, proyectos, nuevas ocupaciones) y especiales (cursos, eventos). (Sarraf, 2008, p.47)

En ese sentido, Berquó y Lima (2011) creen que es importante que a las personas con necesidades diversas “les sean garantizadas las condiciones apropiadas de atención a sus peculiaridades, de forma que todos puedan usufructuar de las oportunidades existentes” (Berquó, Lima, 2011, p.2919) y se basan en una “filosofía que reconoce y acepta la diversidad de la vida en sociedad, con el fin de garantizar el acceso de todos a cualquier oportunidades, independiente de las peculiaridades de cada individuo y/o grupo social.” (Berquó, Lima, 2011, p.2919)

Tojal (2015), sin embargo, cree que la accesibilidad en el ámbito del espacio museológico, en especial, es un tema que jamás se responde definitivamente. “Sus desafíos son incontables, y las dificultades para transponerlos se muestran infinitas, mucho, como resultado de la misma complejidad de las necesidades humanas” (Tojal, 2015, p.191).

En esa perspectiva, creemos que la discusión sobre accesibilidad es muy amplia y pasa, prioritariamente, por el tema de la inclusión. El conocimiento y la fruición presentes en los museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica, deben contemplar a todos los públicos, sin distinciones. A ese respecto, Tojal argumenta que:

El Museo, como institución pública, debe tener como objetivo no solamente la preservación del patrimonio cultural que en él está abrigado, sino también el importante papel de promover acciones culturales enfocando su potencial educacional y de inclusión social, actuando como agente de conocimiento y fruición del patrimonio histórico, autorreconocimiento y afirmación de la identidad cultural de todos los ciudadanos, independientemente de sus diversidades. (Tojal, 2007, p.20)

Cabe, por lo tanto, a los museos, bien como a todas las instituciones científico-culturales, estar en sintonía con el pensamiento contemporáneo de respeto y reconocimiento de la diversidad, trabajando para el proceso de inclusión social, para el fortalecimiento de individuos y grupos en desventaja, y para el incremento de procesos democráticos y multiculturales dentro de la sociedad (Aidar, 2002; Tojal, 2007).

Es necesario que ellos permitan, a través de su arquitectura, diseño de los objetos, metodologías, políticas y/o estrategias el acceso físico, lingüístico, cultural e intelectual amplio. Pueden, por lo tanto, presentar más de una estrategia de accesibilidad – arquitectónica, de diseño, de comunicación y actitudinal –, presentando recursos múltiples, como toque y manipulación de objetos y artefactos, braille e ilustraciones en relieve, audiodescripción, leyendas, textos de lenguaje simple, pauta ampliada, contraste de textos, interpretación en lengua de señas, contar historias, etc.

Además, teniendo en mente la inclusión, se espera que los museos y espacios científico-culturales presenten recursos y estrategias que busquen alcanzar a públicos que se diversifican también por edad, género, idioma, etnia, cultura, intereses, etc. De esta forma, debe posibilitar diversas formas de acceso a la cultura y al conocimiento, por diferentes tipos de público, considerando, en su abordaje, la diversidad, los diferentes modos de interacción y participación, de lengua y lenguaje, de estilos de aprendizaje y niveles de conocimiento (Davidson, 1991; Sarraf, 2008, 2013; Dawson, 2014).

En suma, esa comprensión amplia del término accesibilidad basada en la perspectiva de la inclusión social viene, así, a justificar la importancia de esta investigación y de los artículos publicados en periódicos brasileños y extranjeros encontrados y analizados a seguir.

## **La legislación y la busca por políticas públicas**

El 6 de julio de 2015, se instituyó la Ley Brasileña de Inclusión de la Persona con Discapacidad, destinada a asegurar y a promover, en condiciones de igualdad, los derechos y las libertades fundamentales de las personas con discapacidad, teniendo en cuenta su ciudadanía e inclusión social. La promulgación de esa ley refleja el movimiento de inclusión social que está en debate en el país desde hace muchos años e institucionaliza la defensa del derecho de las personas con

discapacidad, con más amplitud que en normas constitucionales, leyes federales y decretos anteriores (Brasil, 2013)<sup>11</sup>.

La ley defiende, además de varios derechos básicos, como maternidad, habitación, alimentación y trabajo, el derecho a la accesibilidad, a la cultura, al turismo y a los avances científicos, como es posible ver en el artículo 8,

Es deber del Estado, de la sociedad y de la familia asegurar a la persona con discapacidad, con prioridad, la efectución de los derechos referentes a la vida, a la salud, a la sexualidad, a la paternidad y a la maternidad, a la alimentación, a la habitación, a la educación, a la profesionalización, al trabajo, a la previsión social, a la habilitación y a la rehabilitación, al transporte, a la accesibilidad, a la cultura, al deporte, al turismo, al ocio, a la información, a la comunicación, a los avances científicos y tecnológicos, a la dignidad, al respeto, a la libertad, a la convivencia familiar y comunitaria, entre otros en virtud de la Constitución Federal, de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su Protocolo Facultativo y de las leyes y de otras normas que garanticen su bienestar personal, social y económico. (Brasil, 2015)

La defensa del derecho de las personas con discapacidad no es algo nuevo. El artículo 25 de la Declaración Internacional de los Derechos Humanos redactada por la ONU ya señalaba, en 1948, que “toda persona tiene derecho de tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, de fruir las artes y de participar del progreso científico y de los beneficios que de este resultan” (ONU, 1948). En los años 1960, hubo una politización del tema, capitaneada por

---

<sup>11</sup>Una lista de las normas constitucionales, leyes federales y decretos que rigen los derechos de la persona con discapacidad en Brasil está disponible en: <http://www4.planalto.gov.br/ipcd/assuntos/legislacao>. Acceso en: 05 mayo 17. La publicación de la Cámara de Diputados (2013) presenta una lista semejante, pero, cubre solamente los documentos oficiales publicados hasta el año de 2013. Disponible en: <http://www2.camara.leg.br/responsabilidade-social/accesibilidad/legislacao-pdf/legislacao-brasileira-sobre-personas-portadoras-de-deficiencia>. Acceso: 05 mayo 2017.

activistas y organizaciones de personas con discapacidad alrededor del mundo, lo que resultó en una mayor visibilidad e importancia del tema para los agentes políticos y para la sociedad en general. A pesar de eso, fue tan sólo en la década de 1980 que el término “inclusión” empezó a ser defendido mundialmente.

Sarraf (2008; 2013) explica que fue en esa época que se creó el Movimiento Internacional de Inclusión Social, contando con la participación de liderazgos con discapacidad de varios países en busca de más y mejores derechos. Sumándose a eso, los varios documentos de organizaciones internacionales firmados y ratificados en Brasil, como los de la ONU (1993; 2006) y la OEA (1999; 2006), mencionados anteriormente en defensa de los derechos de las personas con discapacidad. Ese movimiento proporcionó un crecimiento cualitativo y cuantitativo en defensa de los derechos de las personas con discapacidad en el mundo y, también, en Brasil, en varias áreas, como derechos humanos, educación, trabajo, comunicación y cultura.

A partir de entonces, la temática de la accesibilidad también ganó la esfera de los museos y espacios científico-culturales, que están teniendo que preocuparse y modificarse para atender a ese público. El proceso no fue rápido y no está siendo simple. Para Tojal (2007), la accesibilidad en museos en Brasil tuvo, primero, como foco el acceso físico, como adaptaciones en la arquitectura de los edificios y en la programación de exposiciones, pero la discusión en torno a la inclusión social está exigiendo, especialmente, transformaciones conceptuales en las misiones y acciones de esas instituciones y la construcción de una política pública en el área de la cultura.

En 2003, el documento de la Política Nacional de Museos, en el Eje 2, trataba explícitamente de la “Democratización y Acceso a los Bienes Culturales” y hacía referencias a la necesidad de construir redes de información con el objetivo de favorecer el desarrollo de investigaciones, el perfeccionamiento profesional y “democratizar el acceso al conocimiento producido” (Brasil, 2003, p.10). En 2004, el Decreto nº 5.296 reglamentó leyes que daban prioridad de atención a personas con discapacidad y que establecían normas generales y criterios básicos para la promoción de la accesibilidad de personas con discapacidad y movilidad reducida.

Esos documentos, sin embargo, no garantizaron la concretización de políticas públicas para la accesibilidad en el área cultural. Sarraf (2008) afirma que hasta inicios de los años 2000, en Brasil, no existía una política pública consolidada para el acceso de personas con discapacidad a las instituciones culturales. Para ella, a pesar de que existen casos aislados de museos pertenecientes al sistema federal que implantaron adecuaciones físicas, siguiendo los conceptos de accesibilidad de la NBR 9050<sup>12</sup>, como el Museo Histórico Nacional de Rio de Janeiro, y algunas instituciones brasileñas que desarrollaron por su cuenta programas inclusivos, por ejemplo, en São Paulo, la Pinacoteca del Estado, el Museu de Arte Moderna, el Museu de Zoologia de la USP, y, en otros sitios del país, Espaço Cultural Contemporâneo, de Brasília, y el Museu de Ciências Morfológicas de la Universidade Federal de Minas Gerais, el único documento oficial hasta ese momento era la Instrucción Normativa de 25 de noviembre de 2003, que disponía sobre la accesibilidad a los bienes culturales inmuebles acatados a nivel federal y otras categorías, redactada por el Instituto del Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2003).

En enero de 2009, la universalidad del acceso en los ambientes museológicos fue, entonces, legislada con la promulgación de la Ley nº 11.904, que instituyó el Estatuto de Museos. En el artículo 2, el documento coloca como principios fundamentales de los museos:

- I – la valorización de la dignidad humana;
- II – la promoción de la ciudadanía;
- III – el cumplimiento de la función social;
- IV – la valorización y preservación del patrimonio cultural y ambiental;
- V – la universalidad del acceso, el respeto y la valorización a la diversidad cultural. (BRASIL, 2009)

Con este documento, el movimiento por una política pública de acceso

---

<sup>12</sup> Norma Brasileira da Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT) sobre Accesibilidad a edificaciones, mobiliario, espacios y equipamientos urbanos.

universal en los museos y espacios culturales en el país gana una oficialización más. En el 2010, el Plan Nacional Sectorial de Museos presentó la recomendación del eje temático “Cultura, Ciudad y Ciudadanía”: “incrementar acciones dirigidas a la garantía del derecho a la accesibilidad cognitiva, sensorial y motora para toda la población, siendo esta una prioridad que refleja la dignidad humana frente al patrimonio” (IBRAM, 2010, p.53).

En el mismo sentido, la Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC) propuso en el 2010, al gobierno brasileño, el Programa Nacional POP Ciência 2022 que estableció metas reconociendo la importancia de la ciencia para el desarrollo social, así como su popularización para la formación de ciudadanos capaces de identificar y comprender, críticamente, las posibilidades y los límites del saber científico en la sociedad y en nuestra historia. Entre las metas, una de ellas es la implementación de proyectos de accesibilidad (física, adecuación de contenido y mercado de trabajo) en museos y centros de ciencias (ABCMC, 2010). Cabe destacar, sin embargo, que ese plan, todavía no se ha concretado.

Con esos documentos, la accesibilidad de las personas con discapacidad en ambientes científico-culturales finalmente ganó fuerza y fue igualmente defendida en 2015, en la Ley Brasileña de Inclusión de la Persona con Discapacidad. Sobre esa temática, la ley expone la obligatoriedad de promover la accesibilidad en los referidos espacios, bien como el acceso a obras intelectuales y al patrimonio histórico y artístico nacional, principalmente, cuando destaca que:

Art. 42. La persona con discapacidad tiene derecho a la cultura, al deporte, al turismo y al ocio en igualdad de oportunidades con las demás personas, siendo garantizado el acceso:

- I - a bienes culturales en formato accesible;
- II - a programas de televisión, cine, teatro y otras actividades culturales y deportivas en formato accesible; y
- III - a monumentos y locales de importancia cultural y a espacios que ofrezcan servicios o eventos culturales y deportivos.



§ 1° Está vedado el rechazo de oferta de obra intelectual en formato accesible a la persona con discapacidad, bajo cualquier argumento, incluso bajo la alegación de protección de los derechos de propiedad intelectual.

§ 2° El poder público debe adoptar soluciones destinadas a la eliminación, a la reducción o a la superación de barreras para la promoción del acceso a todo patrimonio cultural, observadas las normas de accesibilidad, ambientales y de protección del patrimonio histórico y artístico nacional. (Brasil, 2015)

Luego de trazar brevemente este histórico, reconocemos que un gran avance en el área legislativa está siendo realizado. Con todo, sabemos que apenas leyes no construyen políticas públicas y no garantizan el acceso universal a museos y espacios científico-culturales. Leyes, después de elaboradas y formuladas, necesitan la oferta de medios, estructura del aparato estatal, planificación e inversión para generar resultados. Es preciso que se transformen en planes, programas, proyectos y, cuando puestas en acción, también deben ser sometidas a sistemas de acompañamiento y evaluación.

En el caso específico de la accesibilidad, es imprescindible establecer una relación de respeto a los derechos culturales de las personas con discapacidad, que durante siglos no ha sido considerado, y partir del presupuesto de que existen diferentes sentidos, formas de percepción, necesidades de adecuación espacial, formas de comunicación, niveles de cognición y muchos otros aspectos. Inversión estructural y financiera para la participación de las personas con discapacidad son algunos de los tópicos que todavía se hacen necesarios para enfrentar los desafíos que la temática presenta a los museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación de la ciencia y a la consolidación de políticas públicas en el área.

## Expansión del tema en el área académica

Con los avances de la legislación y documentos gubernamentales en defensa de los derechos de las personas con discapacidad, la accesibilidad también ha ganado, gradualmente, más espacio en la agenda de los estudios en museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación de la ciencia. En el ambiente académico, según Sarraf (2008, p.42), “el espacio para proyectos de investigación sobre el tema fue iniciado en la década de 1990, en pocos departamentos que consideraban esta discusión válida para sus programas: los Departamentos de Ciencias de la Comunicación y el de Artes Plásticas de la Universidade de São Paulo”. Estos abrieron oportunidades para magísteres y, en la década posterior (2000), para doctorandos.

Según la autora, a partir de la década de 2000 surgieron nuevas oportunidades a nivel de especialización (*Lato sensu*), con el Curso de Especialización en Museología, ofrecido por el Museo de Arqueología y Etnología de la Universidade de São Paulo (USP) (de 1999 a 2006) y, desde 2006, el Programa de Posgrado en Museología de la Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (*Strictu sensu*) (Sarraf, 2008). Más recientemente, en 2013, se creó el curso de Especialización en Accesibilidad Cultural, fruto de la colaboración entre la Universidade Federal do Rio de Janeiro, a través del Laboratorio de Arte, Cultura, Accesibilidad y Salud, del Curso de Terapia Ocupacional, y el Ministerio de Cultura, a través de la Secretaria de Ciudadanía y Diversidad Cultural.

Además de la Especialización en Accesibilidad Cultural, dirigido específicamente a la temática, variados cursos de posgrado han abierto espacio para estudios en el área. Se sabe que, además de la Museología, otros cursos en áreas como Educación, Comunicación, Enseñanza de Ciencias, Divulgación Científica y Cultural, Sociología, Ciencia de la Información, Biblioteconomía, Arquitectura, Diseño, Psicología, entre otros, también han acatado proposiciones en ese tema. Dos ejemplos de esa expansión son: el curso de Especialización en Enseñanza de Ciencias – Énfasis en Biología y Química del Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), en el cual Inacio (2017) acaba de defender un estudio sobre Indicadores de accesibilidad en exposiciones científicas de museos y centros de

ciencias y el curso de Perfeccionamiento en Educación Científica – Enseñanza no formal de Ciencia y Tecnología de la Universidade Federal de Minas Gerais y la Universidade Aberta do Brasil (UFMG/UAB) en que Molenzani (2015) estudió la accesibilidad en los museos de ciencias en la ciudad de São Paulo.

Sumado a esto, grupos de investigación, estudio y trabajo, programas y proyectos han sido implementados en las universidades e instituciones de investigación, entre ellos: el Núcleo Pro-acceso, vinculado al Programa de Posgrado en Arquitectura de la Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro, el Grupo de estudio e investigación en Accesibilidad en Museos (GEPAM), del Programa de Posgrado Interunidades en Museología de la USP; el grupo de estudio e investigación Museos y Centros de Ciencias Accesibles, vinculado a la Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distancia (Fundación Cecierj), del cual este estudio hace parte; el grupo Filosofía y Educación (Educogitans) del Programa de Maestría en Educación de la Universidade Regional de Blumenau (FURB) y el programa de Extensión universitaria “El museo del conocimiento para todos: inclusión para personas con discapacidad” de la Universidade Federal de Pelotas.

De esta manera, actualmente, varias son las áreas en las que se ha discutido accesibilidad y aspectos relacionados a la inclusión de la persona con discapacidad en actividades científico-culturales, proporcionando la expansión y consolidación de la temática en la producción científica brasileña.

## Metodología

Frente a ese expresivo crecimiento de la producción académica en el área de accesibilidad, asumimos el desafío de mapear y discutir la producción académica registrada en artículos en las revistas científicas latinoamericanas y extranjeras, disponibles online, en diversas áreas del conocimiento, por autores latinoamericanos sobre el tema accesibilidad en museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica de Brasil y América

Latina. Este trabajo es parte del estudio en el que está inserto este libro, que tiene como objetivo presentar un panorama general de la investigación en divulgación científica realizada en y sobre países de América Latina, coordinado por Luisa Massarani.

Los procedimientos metodológicos adoptados en el presente estudio fueron los mismos realizados por el grupo de Massarani (ver Capítulo “Panorama general de la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina”, en este libro). Hubo que realizar algunos agregados y modificaciones, los que describimos a seguir, con la finalidad de abarcar con más fidelidad el área de accesibilidad, principalmente, la de museos y espacios culturales que no hacen parte del alcance de la investigación de divulgación científica.

Durante la fase de la recolección de datos, optamos por expandir el número de revistas investigadas, lo que fue posible por la forma como realizamos la identificación de los artículos. En el estudio más amplio presentado a lo largo de este libro, fue necesario inspeccionar visualmente cada una de las ediciones de las revistas analizadas, en virtud de la amplitud de posibilidades del área de la divulgación científica. En nuestro caso, por ser un tema más específico, además de la inspección visual, realizamos también la búsqueda en repositorios científicos online, utilizando términos como “accesibilidad”, “museo accesible”, “persona con discapacidad”, “inclusión”, en español, portugués e inglés para cubrir el máximo de artículos disponibles. Por fin, también verificamos en los artículos encontrados la existencia de la mención a algún texto que todavía no había sido identificado por la recolección. Utilizando esta estrategia, analizamos en este artículo 153 revistas (siendo 113 brasileñas y 40 latinoamericanas y extranjeras): el banco de 80 revistas utilizadas en el estudio más amplio, con el agregado de otras 73 publicaciones.

El objetivo inicial del presente estudio era analizar el contexto de América Latina como un todo, como se hizo en este libro. Sin embargo, al realizar la recolección de artículos para componer el banco de datos, encontramos apenas dos ejemplares – Román (1981) y Sánchez (2012) – un número que imposibilita realizar un análisis profundo. Eso no significa que no haya estudios realizados en accesibilidad en museos y acciones de divulgación científica en otros países

de América Latina. Por ese motivo, en este capítulo, optamos por restringir el análisis enfocando en la realidad brasileña.

De esa forma, la sección siguiente presenta los datos de los artículos brasileños encontrados, organizada fundamentalmente de modo a considerar los contextos de la producción académica en discusión: a) su procedencia: por región geográfica e institución, b) la cantidad de esta producción a lo largo del tiempo; c) el área de publicación e impacto de la revista y d) su contenido, enfocando tipo de investigación, de discapacidad y de temática abordadas.

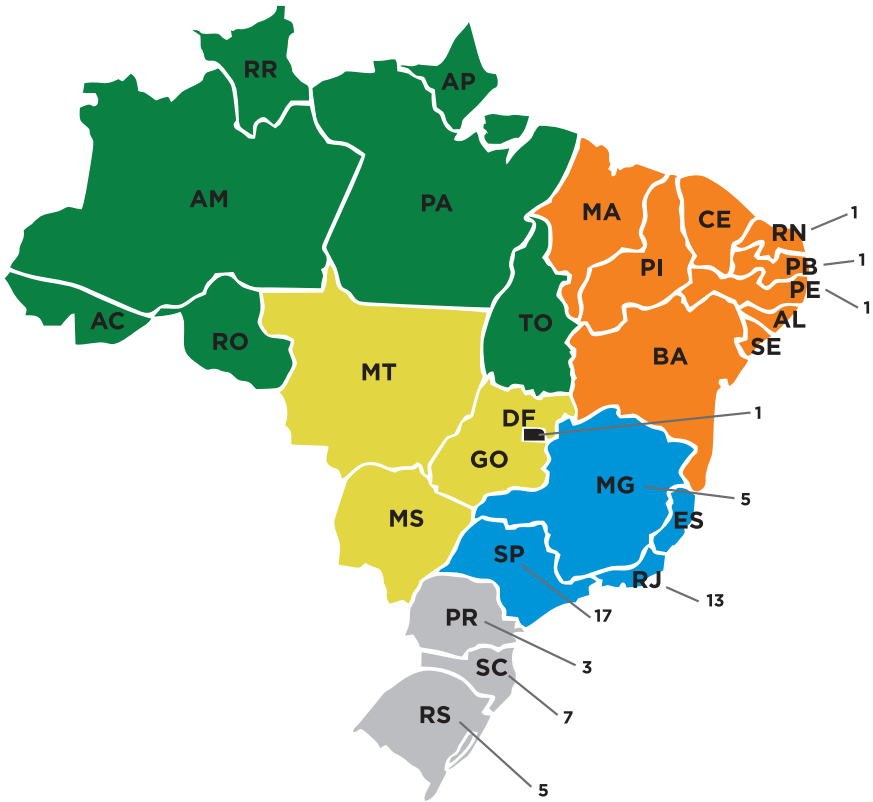
## Resultados

En apenas 43 de las 153 revistas analizadas identificamos registros de artículos con el foco de nuestro estudio. En ellos, encontramos el total de 54 artículos, publicados por 99 autores diferentes. Todos los estudios de esos artículos se realizaron en Brasil, con excepción de un estudio desarrollado por una brasileña en Portugal, como fruto de una tesis de doctorado (Pinto, 2015).

Buscamos identificar cuales regiones del país (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sur, Sudeste) son las más activas en el área de accesibilidad en museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica. Intentamos, inicialmente, identificar el trabajo de acuerdo al estado en donde la investigación fue realizada, pero, en algunos casos, aún con la lectura en la íntegra del texto, no fue posible identificarla. Siendo así, para el mapeo geográfico de producción del artículo adoptamos el estado del primer autor, considerando la convención académica de ser el primer autor el que lidera y se involucra más activamente en la investigación.

Fue posible, entonces, identificar que entre los 54 artículos encontrados, los estados más activos en la producción académica del área son los de la región Sudeste y Sur del país, quedando São Paulo con la autoría de 17 trabajos, seguida de Rio de Janeiro (13), Santa Catarina (7), Minas Gerais (5) y Rio Grande do Sul (5), Paraná (3), y el Distrito Federal, Pernambuco, Paraíba y Rio Grande do Norte con un trabajo publicado cada una (Figura 1).

**Figura 1:** Distribución de los artículos por estado en Brasil.



El mismo procedimiento fue adoptado para identificar la institución de origen de los artículos. En un primer recorte, se consideró la afiliación del primer autor y lo que se obtuvo fue un número de 30 instituciones diferentes, prevaleciendo las universidades públicas. La Universidad de São Paulo (USP) presentó el mayor número de artículos: siete. Enseguida, la Universidade Federal de Rio de Janeiro (UFRJ) y la Universidade del Estado de Santa Catarina (UDESC), con cinco publicaciones cada. Con cuatro publicaciones la Universidade Federal Fluminense (UFF) y, con tres, la Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) y la Pinacoteca del Estado de São Paulo. Las universidades Federal de Minas Gerais (UFMG), Federal de Paraná y Regional de Blumenau (FURB) presentaron cada una dos publicaciones. Por fin, las demás instituciones que aparecen en el presente trabajo publicaron solamente un artículo. Entre ellas están: el Instituto Benjamin Constant y el

Instituto Nacional de Educación de Sordos (INES), ambos localizados en Rio de Janeiro, el Museu de Arte Moderna de São Paulo (MAM) y las universidades federales de Paraíba (UFPB), de Ouro Preto (UFOP), de Pernambuco (UFPE), de São Carlos - Campus Sorocaba (UFSCAR) y del Estado de Rio de Janeiro (UNIRIO) (Tabla 1).

**Tabla 1:** Instituciones que más publicaron sobre el tema accesibilidad (de acuerdo con la afiliación del primer autor).

Institución del primer autor	Sigla	Estado	No. de artículos
Universidade de São Paulo	USP	São Paulo (SP)	7
Universidade Federal de Rio de Janeiro	UFRJ	Rio de Janeiro (RJ)	5
Universidade del Estado de Santa Catarina	UDESC	Santa Catarina (SC)	5
Universidade Federal Fluminense	UFF	Rio de Janeiro (RJ)	4
Universidade Federal de Pelotas	UFPEl	Rio Grande do Sul (RS)	3
Pinacoteca do Estado de São Paulo		São Paulo (SP)	3
Universidade Federal de Minas Gerais	UFMG	Minas Gerais (MG)	2
Universidade Federal de Paraná	UFPR	Paraná (PR)	2
Universidade Regional de Blumenau	FURB	Santa Catarina (SC)	2
Universidade Católica de Brasília	UCB	Distrito Federal (DF)	1
Centro Universitario Metodista Izabela Hendrix	IMIH	Minas Gerais (MG)	1
Rede pública municipal de ensino de Uberlândia		Minas Gerais (MG)	1

**Tabla 1:** Instituciones que más publicaron sobre el tema accesibilidad (de acuerdo con la afiliación del primer autor) (cont.).

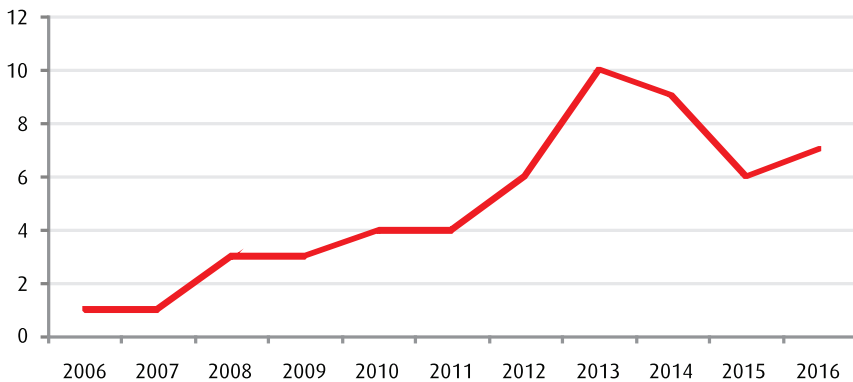
Universidade Federal de Ouro Preto	UFOP	Minas Gerais (MG)	1
Universidade Federal de Paraíba	UFPB	Paraíba (PB)	1
Universidade Estadual de Maringá	UEM	Paraná (PR)	1
Universidade Federal de Pernambuco	UFPE	Pernambuco (PE)	1
Instituto Benjamin Constant	IBC	Rio de Janeiro (RJ)	1
Instituto Nacional de Educação de Surdos	INES	Rio de Janeiro (RJ)	1
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	UERJ	Rio de Janeiro (RJ)	1
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	UNIRIO	Rio de Janeiro (RJ)	1
Universidade do Estado de Rio Grande do Norte	UERN	Rio Grande do Norte (RN)	1
Faculdade Meridional	IMED	Rio Grande do Sul (RS)	1
Museu de Porto Alegre Joaquim Felizardo		Rio Grande do Sul (RS)	1
Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza	FATEC	São Paulo (SP)	1
Conselho Regional de Museologia	COREM	São Paulo (SP)	1
Memorial da Inclusão/Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência		São Paulo (SP)	1
Museu de Arte Moderna de São Paulo	MAM	São Paulo (SP)	1
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	PUC-SP	São Paulo (SP)	1
Universidade Estadual Paulista	UNESP	São Paulo (SP)	1
Universidade Federal de São Carlos	UFSCar	São Paulo (SP)	1



En un segundo recorte, consideramos las instituciones de todos los 99 autores involucrados en los artículos y, así, obtuvimos el número total de 41 instituciones. Componen este cuadro, las 30 instituciones de la tabla 1 (relativas al primer autor) y las once a seguir: Universidade Federal de Uberlândia (MG), Universidade Estadual do Ceará (CE), Universidade Federal da Fronteira Sul (SC), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (RS), Instituto Federal de Minas Gerais (MG), Centro Cultural do Banco do Brasil (RJ), Museu de Astronomia e Ciências Afins (RJ), Universidade Uniderp - Anhanguera (MS), Universidade Luterana do Brasil (RS), Fundação Regional de Educação de Avaré (SP) e Rede privada de Ensino Básico de Uberlândia (MG).

Los estudios en accesibilidad en museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica son recientes. El primer registro encontrado fue del año 2006, acreditado a la investigadora Viviane Sarraf y publicado en la revista *Musas - Revista Brasileira de Museus e Museologia* (Sarraf, 2006).

**Figura 2:** Publicaciones por año.



En 2006 y 2007 fue hallada solamente una publicación por año. Como es posible observar en la gráfica de la Figura 2, en 2008 comienza el crecimiento de la curva de publicaciones de artículos en el área, con un ápice en los años de 2013 y 2014, con diez y nueve publicaciones en cada año, respectivamente.

Las áreas que se dedican a estudiar la accesibilidad han sido cada vez más diversas. Esto es corroborado por el banco de datos actual compuesto por 43 revistas, que varían entre las áreas de: Museología, Educación, Educación Especial, Cultura, Artes/Artes plásticas y visuales, Interdisciplinaria, Comunicación, Ciencia de la Información, Biblioteconomía, Archivología, Historia, Salud, Asistencia Social, Terapia Ocupacional, Psicología, Turismo, Ciencias Biológicas y Medio Ambiente. Un mayor número de artículos fueron encontrados en revistas de las áreas de Museología y Educación.

En Brasil hay un sistema de calificación de revistas organizado por la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), el Qualis, que tiene como meta verificar su factor de impacto en cada área del conocimiento, con el propósito de conferir credibilidad e identidad a la publicación, sirviendo como referencia para el área, para los programas y para los investigadores. Así, Qualis contrasta la calidad de revistas científicas estableciendo para esos estratos indicativos de calidad, siendo A1, el más elevado; A2; B1; B2; B3; B4; B5; C – con peso cero, de designación de revistas.

En el presente estudio, como la mayoría de los artículos es de revistas de las áreas de la Museología y Educación, usamos las áreas de Comunicación e Información<sup>13</sup> y Enseñanza en los años de 2015 e Interdisciplinaria de 2014 – últimas ediciones disponibles hasta el momento de la realización de este estudio – para buscar la clasificación en el sistema Qualis.

Siendo así, en el área de Comunicación e Información, de los 54 artículos, 22 fueron publicados en revistas clasificadas por el sistema, dos en nivel A1, en la revista *Museum International*, seis en B1 (en las *Revistas Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*, *Museologia e Patrimônio*; *Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação*), uno en B2, tres en B3, dos en B4, cinco en B5 y tres en C.

---

<sup>13</sup>En Brasil, el área de la Museología compone el área de evaluación Ciencias Sociales Aplicadas 1 (CSA1) de CAPES la cual aglutina, también, además de la Museología, dos campos más del conocimiento: Comunicación y Ciencia de la Información.

En el área de Enseñanza, de los 32 artículos fueron publicados en revistas clasificados por el sistema, uno en A1, en el *Journal of Science Communication*, dos en A2 (en la *Revista de Educação Especial* y en *Educação Matemática em Revista*), cinco en B1 (en las Revistas *Ciências da Educação*, *Educação Ambiental em Ação* y *Educação, Artes e Inclusión*), nueve en B2, cinco en B3, siete en B4, dos en B5 y uno en C.

En el área Interdisciplinaria, 25 artículos fueron publicados en revistas con clasificación, siendo ninguno en nivel A, cuatro en B1 (en las *Revistas Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*, *Fractal: Revista de Psicologia e Latinoamericana de Estudos del Discurso*), siete en B2, 12 en B3 y dos en B5.

Esos datos revelan que del total de artículos, apenas cinco fueron publicados en nivel A y 37 en nivel B en una de las tres áreas y 12 fueron publicados en revistas que no fueron clasificadas en ninguna de las tres áreas. Esto demuestra que todavía hay una gran necesidad de fortalecerse, expandir y profundizar la investigación en el área de accesibilidad en museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica con el fin alcanzar a las revistas científicas de mayor impacto y relevancia de las áreas que abordan la temática.

Con relación al contenido de los artículos encontrados, fue posible verificar que 24 de ellos trataban de los estudios teóricos sobre el tema de la accesibilidad y 30 desarrollaron investigaciones configuradas como relatos de experiencia, investigación-acción, estudio de caso y/o que hacían el análisis de uno o más museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica y sus estrategias de acceso por las personas con discapacidad.

Identificamos, al mismo tiempo, que esos estudios fueron desarrollados en o sobre diferentes tipos de ambiente científico-culturales y acciones de divulgación científica. Con la finalidad de diagnosticar qué locales y acciones eran esos, los categorizamos por afinidad de actividad/exposición que ofrecen al público, de la siguiente manera: a) Museos (de manera general, sin caracterizar); b) Más de un museo de variados tipos; c) Fundaciones Culturales, Corredores culturales y Memoriales, d) Museos de Arte, e) Museo de Historia,

f) Museo de Ciencias, g) Jardines Botánicos, Parques ecológicos y afines y h) Actividades de Divulgación Científica.

De tal modo, estudios desarrollados en o sobre museos de manera general, sin especificar, fueron los más frecuentes, correspondiendo a 21 trabajos académicos. En el análisis de este dato, vale considerar que los estudios teóricos, que son casi la mitad de los artículos encontrados, muchas veces no especifican el tipo de espacio científico-cultural. Enseguida, los Museos de arte (entre ellos, la Pinacoteca del Estado de São Paulo, el Museu de Arte Moderna de São Paulo y el Museu de Arte de Santa Catarina, por ejemplo) fueron escenario del segundo mayor volumen de estudios, contando con ocho ejemplares, y los Museos de ciencias (entre ellos, el Museu de Astronomia e Ciências Afins, Museu de Microbiologia do Instituto Butantan de la USP y el Museu da Biodiversidade do Cerrado da Universidade Federal de Uberlândia) con seis. Posteriormente, las Fundaciones, Centros y Corredores culturales y Memoriales (como el Centro Cultural Banco do Brasil, Corredor Cultural de Mossoró y Memorial da América Latina) hicieron parte de cinco estudios en accesibilidad, seguidos por cuatro investigaciones en Museos de História (entre ellos, el Museu Paulista da USP y el Museu de Porto Alegre Joaquim Felizardo) y cuatro en Jardines Botánicos y Parques ecológicos (como el Jardim Botânico do Instituto de Biociências da UNESP; el Jardim Botânico de Curitiba y el Parque Estadual de Jaraguá). Por fin, tres publicaciones estudiaron más de un museo de variados tipos y tres en actividades de divulgación científica (como senderos ecológicos y perceptivos y laboratorio de enseñanza de geometría).

En lo que se refiere a los tipos de discapacidades discutidas en los artículos, la más frecuente fue la visual con 25 publicaciones, seguida de la discapacidad auditiva presente en cuatro artículos. Temas sobre vulnerabilidad social, discapacidad física y movilidad reducida y múltiples discapacidades fueron trabajadas por tres producciones cada. Dieciséis artículos hablaban sobre accesibilidad de forma general, sin especificar un tipo de discapacidad.

Además del tipo de discapacidad estudiada por los artículos nos interesó saber cuáles son los tipos de estrategias y temas sobre accesibilidad abordados con más frecuencia. La estrategia más encontrada fue la implantación de programas

educativos y mediación, presente en 20 artículos. Nueve artículos discurrieron sobre estrategias variadas de accesibilidad, entre ellas, las referentes al toque, a la arquitectura y a la sensorial.

Enseguida, seis artículos trabajaron los temas de accesibilidad física, arquitectónica y estructural de los espacios. Cuatro artículos discutieron estrategias de acceso referentes al toque y al aprendizaje inventivo de personas con discapacidad visual, como el sistema Braille, maquetas táctiles, adaptación de las obras por la vía del alto relieve, uso representacional de texturas y la puesta a disposición de esculturas para el toque y sus respectivos análisis. Tres artículos versaron sobre estudios, discusiones y análisis sobre el tema accesibilidad en ambientes científico-culturales.

Encontramos, también, cada uno de los temas a seguir en dos artículos cada: barreras encontradas en los museos y espacios científico-culturales; formación de recursos humanos y sensibilización de equipos; políticas públicas; audio descripción y audioguía. Discutidas en solamente un artículo cada encontramos temas sobre el Diseño Universal; curaduría participativa; tecnología, tecnología asistiva y museos virtuales y Lengua Brasileña de Señales (LIBRAS).

## **Algunas consideraciones y próximos pasos**

Los 54 artículos mapeados por el estudio PublicAccesibilidad revelan que los estudios en el área de accesibilidad de museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica son recientes y han crecido en el país. Los datos muestran que el primer artículo identificado fue publicado en 2006 y que los años de 2013 y 2014, fue el auge de número de publicaciones, con diez y nueve publicaciones en cada año, respectivamente.

Los datos señalan, también, que aún es necesario expandir y profundizar los estudios, además de ampliar la discusión para todas las regiones del país. La

búsqueda de los artículos se hizo en 153 revistas, brasileñas y extranjeras, entre las cuales solamente 43 tenían algún texto en el área de accesibilidad. Esto muestra que el número de artículos sobre el tema todavía es bajo en relación a la cantidad de revistas en que la búsqueda fue realizada, principalmente, cuando se considera el volumen total de artículos que esas revistas publicaron en todos sus volúmenes y números.

En este sentido, la categorización de los artículos a partir de la clasificación Qualis, en las áreas de Comunicación e Información, Enseñanza e Interdisciplinaria, fue importante para identificar que las publicaciones en el área de accesibilidad en museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica precisan fortalecerse y expandirse para alcanzar revistas de mayor impacto y relevancia. Recordando los datos presentados, del total de artículos, solamente cinco fueron publicados en revistas con clasificación máxima (tres en A1 y dos en A2), 37 en revistas de clasificación B y 12 fueron publicados en revistas que no están clasificadas en ninguna de las tres áreas.

Igualmente, nos llamó la atención la concentración geográfica de los autores que publicaron en el área. Autores del eje Rio-São Paulo compusieron el escenario del mayor número de artículos: 30, lo que equivale a aproximadamente 55% del total encontrado. Coherentemente, las regiones Sudeste y Sur del país también fueron las que más publicaron, 50 de los 54 artículos, o sea, 90% del total. La región Nordeste del país publicó solamente tres artículos, la Centro-Oeste uno y la Norte ninguno. Claramente, ese número es compatible con las instituciones que más publicaron sobre el tema, las universidades públicas: Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Universidade Federal Fluminense (UFF). Sumado a esto, ese número también refleja la autoría de los artículos publicados en las revistas de mayor impacto: todos los trabajos publicados en A1 son de grupos del estado de São Paulo (Pinacoteca do Estado de São Paulo, Pontificia Universidade Católica de São Paulo y USP), uno publicado en A2 es de Rio de Janeiro (UFF) y el otro de São Paulo (USP). También es de São Paulo el artículo más antiguo encontrado, 2006.

Este resultado no es sorprendente si consideramos el contexto de la oferta de enseñanza superior y de equipamientos científico-culturales del país. La mayor parte de las universidades brasileñas están localizadas en las regiones Sudeste y Sur (INEP, 2014) y se sabe que es en esas regiones que están localizados los investigadores y los grupos de investigación que se han dedicado a la temática de la accesibilidad, como el Núcleo Pró Acesso da Universidade Federal do Rio de Janeiro y el Grupo de estudo e Pesquisa em Acessibilidade em Museus da Universidade de São Paulo, además de los cursos de posgrado que han abierto camino para investigaciones en el área. Lo mismo sucede con el número de museos: el Sudeste y el Sur del país son las regiones con la mayor cantidad de unidades museográficas, concentrando cerca de 67% de los museos brasileños (respectivamente 38% y 29%). Los estados de São Paulo, con 517, Rio Grande do Sul (397), Minas Gerais (319), Paraná (282) y Rio de Janeiro (254) aparecen, en ese orden, como los que presentan la cantidad más elevada de museos en el país (IBRAM, 2011).

Con relación al contenido abordado por los artículos, verificamos que la gran mayoría trata el tema de la accesibilidad vinculado a uno o más tipos de discapacidad, siendo tan sólo de 19 el número de textos que trabajan el tema de la accesibilidad de forma general y la relacionan con otros temas, como la de la vulnerabilidad social.

Estudios sobre programas educativos y mediación son enfoques recurrentes, teniendo en vista que 20 de los 54 artículos encontrados discutieron esas acciones como estrategia de inclusión de las personas con discapacidad en los museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica. A partir de ese dato, podemos percibir que la oferta de recursos humanos capacitados para atender a las personas con discapacidad y para promover su inclusión han sido protagonistas en el escenario actual y sin duda es una estrategia valiosa de accesibilidad. Con todo, cuestionamos el papel de esas acciones si fueran las únicas estrategias de accesibilidad utilizadas para suplir las barreras del espacio científico-cultural para atender al público con discapacidad. A pesar de que ese tipo de estrategia se muestra bastante eficaz como recurso de inclusión,

posibilitando el acceso y la fruición de los visitantes, también puede mostrarse vulnerable, una vez que la ausencia de la figura del mediador/educador puede perjudicar el acceso (físico, cognitivo y/o informacional) a la exposición por diversos segmentos de público. Además, pensada como única estrategia de accesibilidad, puede limitar la autonomía de los visitantes, principalmente, porque la mayoría de las actividades educativas dependen de ser marcadas previamente y de acompañamiento para realizar la visita.

Además de los programas educativos y la mediación, la estrategia dirigida a la accesibilidad física, estructural y arquitectónica de los museos y espacios científico-culturales fue significativamente abordada en los artículos. Este destaque evidencia el argumento de Tojal (2007) que expone que la accesibilidad en los museos brasileños comenzó a ser trabajada por la parte física y estructural de sus edificios y construcciones.

Con relación a los tipos de discapacidad abordados, la discapacidad visual y/o ceguera fue la que más apareció, en 25 artículos, mientras que las discapacidades auditiva, física y múltiples discapacidades fueron enfocadas en, máximo, cuatro artículos cada. El hecho de producir más artículos abordando la discapacidad visual puede estar relacionado con la prevalencia de esa discapacidad en la población brasileña. Los datos del Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) muestran que 23,9% de la población total del país, tiene algún tipo de discapacidad y la discapacidad visual es la que tiene más prevalencia, afectando a un 18,6% de las personas.

Nos llamó la atención, también, el hecho que ningún artículo haya trabajado la accesibilidad para las personas con discapacidad intelectual de forma específica. Las personas con esa discapacidad, que representan una parcela de 1,4% de la población brasileña, según el Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), enfrentan un enorme desafío para su inclusión en acciones educativas, culturales y científicas. Con los datos encontrados en la presente investigación nos parece que existe una gran discapacidad por parte de los museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica, de inclusión de este público y también de realizar estudios sobre él.



A partir de los números presentados en este trabajo, bien como de los comentarios y cuestionamientos destacados, se puede afirmar que la demanda por más inversiones en el área es latente, tanto para la consolidación de políticas públicas para la promoción de la accesibilidad en los ambientes científico-culturales y acciones de divulgación científica, como para el desarrollo de más investigaciones y estudios, para promover la consolidación del área en la producción científica nacional.

En resumen, observamos que el tema, todavía es poco discutido, pero viene ganando espacio. Estudios sobre el acceso y la participación de diversos segmentos de público son importantes para tener un panorama general de la realidad brasileña de la oferta de cultura, ocio y disfrute para el público con discapacidad y para pensar en medios efectivos de inclusión. Preguntas como “¿Qué se está haciendo al respecto?”, “¿Quién lo está haciendo?”, “¿Cómo lo está haciendo?” y “¿Para quién lo está haciendo?”, bien como, “¿Qué y quien está investigando al respecto”, “¿Quién no está incluido?” son orientadoras y pertinentes para que podamos reflexionar sobre los próximos pasos en el sentido de la accesibilidad y de la inclusión.

Por fin, el presente estudio realizó un mapeo de los artículos publicados en Brasil sobre la temática, presentando su panorama hasta el año de 2016. No obstante, el mapeo continuo es esencial para el diagnóstico de la producción de artículos en el área, no solamente en Brasil, sino también en la región de América Latina. Sabemos que existe, además, un repertorio de textos académicos, como tesis, disertaciones y trabajos de conclusión de curso, libros, manuales y publicaciones de congresos y eventos científicos que también deben ser mapeados y son esenciales para representar la producción científica en el área de accesibilidad. Por ese motivo, presentamos el título de este capítulo como una acción todavía en curso, “mapeo”. Así, esperamos y deseamos que los próximos pasos de la investigación PublicAccesibilidad incluyan también los trabajos sobre accesibilidad publicados en diferentes formatos textuales, bien como los de autores latinoamericanos sobre los museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica de toda América Latina.

## Agradecimientos

Luisa Massarani por la invitación para asumirnos la temática de accesibilidad en la investigación de mapeo de la producción académica en Divulgación Científica en América Latina, además de las orientaciones y acompañamiento de la investigación y escrita de este capítulo.

Jéssica Beck por el trabajo desarrollado durante la colecta de datos de la presente investigación.

## Nota

Invitamos a todos quienes tengan trabajos publicados en el área de accesibilidad a museos, espacios científico-culturales y acciones de divulgación científica para componer nuestro banco de datos, enviando las referencias bibliográficas al email: publicaaccesibilidade@gmail.com

## Referencias bibliográficas

ABCMC. Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência. Programa Nacional Pop Ciência 2022. Disponible en: [http://www.abcmc.org.br/publique1/media/POPCienciaBrasil2022\\_versao2.pdf](http://www.abcmc.org.br/publique1/media/POPCienciaBrasil2022_versao2.pdf). Acceso en: 10 ene. 2015. 2010.

AIDAR, Gabriela. Museus e Inclusão Social. Revista Ciências e Letras. Patrimônio e Educação, n.31. 2002

BERQUÓ, Ana Fátima; LIMA, Diana Farjalla. Informação especial no museu – acessibilidade: a inclusão social da pessoa com discapacidad visual. ENANCIB 12., Anais do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação. Brasília, DF, 23 a 26 de outubro de 2011. Disponible en: <http://repositorios.questoesemrede.uff.br/repositorios/bitstream/>

handle/123456789/2072/Informa%C3%A7%C3%A3o%20-%20Berqu%C3%B3.pdf?sequence=1 Acceso en: 07 may. 2017.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Legislação brasileira sobre pessoas com deficiência [recurso eletrônico]. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, ed.7. Disponible en: <http://www2.camara.leg.br/responsabilidade-social/accesibilidad/legislacao-pdf/legislacao-brasileira-sobre-personas-portadoras-de-deficiencia>. Acceso en: 05 may. 2017. 2013.

BRASIL. Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Disponible en: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm). Acceso en: 05 mar. 2017. 2004.

BRASIL. Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009. Estatuto de Museus e dá outras providências. Disponible en: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L11904.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11904.htm). Acceso en: 05 mar. 2017. 2009.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponible en: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm). Acceso en: 05 mar. 2017. 2015.

BRASIL. Ministério da Cultura. Política Nacional de Museus: Memória e Cidadania. Brasília: Ministério da Cultura. Disponible en: [http://www.museos.gov.br/wpcontent/uploads/2010/02/politica\\_nacional\\_museos\\_2.pdf](http://www.museos.gov.br/wpcontent/uploads/2010/02/politica_nacional_museos_2.pdf). Acceso en: 19 mar. 2017. 2003.

COHEN, Regina; DUARTE, Cristiane Rose. Subsídios metodológicos na construção de uma “acessibilidade plena”: a produção da identidade e da subjetividade de pessoas com deficiência. Revista Benjamin Constant, ed.3. Out. 2013.

COHEN, Regina; DUARTE, Cristiane Rose; BRASILEIRO, Alice. Acessibilidade a museus. Cadernos Museológicos. Brasília, DF: MinC/ IBRAM, v.2. 2012.

- DAVIDSON, Betty. New dimensions for traditional dioramas: Multisensory additions for access, interest and learning. Boston, MA: Museum of Science. 1991.
- DAWSON, Emily. Not designed for us: How science museums and science centers socially exclude low-income, minority ethnic groups. *Science Education*, v.98, ed.6, p.981-1008. 2014.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cartilha do censo 2010: Pessoas com deficiência. Disponible en: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficiencia-reduzido.pdf>. Acceso en: 19 mar. 2017. 2010.
- IBRAM. Instituto Brasileiro de Museus. *Museus em Números*. Brasília: Ministério da Cultura, Instituto Brasileiro de Museus – IBRAM, 2011. Disponible en: <http://www.museos.gov.br/museos-em-numeros/>. Acceso en: 12 mar 2017. 2011
- IBRAM. Plano Nacional Setorial de Museus. Brasília: Ministério da Cultura, Instituto Brasileiro de Museus – IBRAM. Disponible en: <http://www.museos.gov.br/wp-content/uploads/2012/03/PSNM-Versao-Web.pdf>. Acceso en: 19 mar. 2017. 2010.
- INACIO, Luiz Gustavo Barcellos. Indicadores do potencial de acessibilidade em museus e centros de ciências: análise da Caravana da Ciência. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Ensino de Ciências - Ênfase em Biologia e Química) – Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), Rio de Janeiro, 2017.
- IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Instrução Normativa de 25 de novembro de 2003. Brasília: Ministério da Cultura. Disponible en: [http://www.comphap.pmmc.com.br/arquivos/lei\\_federal/instrucao\\_01\\_2003.pdf](http://www.comphap.pmmc.com.br/arquivos/lei_federal/instrucao_01_2003.pdf). Acceso en: 23 de feb. de 2017. 2003.
- MOLENZANI, Aline Oliveira. Acessibilidade nos museus e centros de ciências da cidade de São Paulo. Trabalho de conclusão de curso (Aperfeiçoamento em educação científica: ensino não formal de ciência e tecnologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2015.

- OEA. Convención Interamericana para la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra las Personas con Discapacidad. Disponible en: <http://www.oas.org/juridico/spanish/tratados/a-65.html>. Acceso en: 05 de may.de 2017. 1999.
- OEA. Declaración del Decenio de las Américas de Personas con Discapacidad (2006-2016). Disponible en:[http://www.oas.org/dil/esp/ag-res\\_2339\\_xxxviii-o-07\\_esp.pdf](http://www.oas.org/dil/esp/ag-res_2339_xxxviii-o-07_esp.pdf). Acceso en: 07 de may. de 2017. 2006.
- ONU. Declaração dos Direitos Humanos. Disponible en: [http://www.onu-brasil.org.br/documentos\\_derechoshumanos.php](http://www.onu-brasil.org.br/documentos_derechoshumanos.php). Acceso en: 16 de mar. de 2017. 1948.
- ONU. Programa de Acción Mundial para los Impedidos. Disponible en: <http://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?id=500> Acceso en: 05 de may.de 2017. 1981
- ONU. Normas Uniformes sobre la Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad. 20 de diciembre de 1993. Disponible en: <http://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?id=498> Acceso en: 7 may. 2017.
- ONU. Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. A/61/611. Seis de diciembre de 2006. Disponible en: <http://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?id=497> Acceso en: 7 may.2017.
- PAULA, Sonia Nascimento; CARVALHO, José Oscar. F. Acessibilidade à informação: proposta de uma disciplina para cursos de graduação na área de biblioteconomia. *Ciência da Informação*, v.38, n.3, p.64-79. 2009.Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v38n3/v38n3a05.pdf>. Acceso en: 05 mar. 2017.
- PINTO, Julia Rocha. Favor (não) entrar! Impedimentos no acesso aos museus. *Revista Educação, Artes e Inclusão*, v.11, n.2. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5965/reai.v11i2.7336.g4955>. Acceso en: 06 may. 2017. 2015.
- ROMÁN, Jaime A. Viñas. Special educational programmes at the National Zoological Park, Santo Domingo. *Museum International*, v.33, n.3. 1981.

- SÁNCHEZ, Isidro Moreno. Conocimiento aumentado y accesibilidad en los museos del Cusco. *Revista Chasqui*, v.117. 2012.
- SARRAF, Viviane Panelli. Comunicação dos sentidos nos espaços culturais brasileiros: estratégias de mediações e acessibilidade para as pessoas com suas diferenças. Tese (Doctorado en Comunicación y Semiótica) – Pontificia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), São Paulo. 2013.
- SARRAF, Viviane Panelli. Reabilitação do Museu: políticas de inclusão cultural por meio da acessibilidade. 2008. Dissertação (Maestría en Ciencia de la Información) – Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008.
- SARRAF, Viviane Panelli. A inclusão dos deficientes visuais nos museos. *Musas - Revista Brasileira de Museos e Museologia*, v.2, n.2. 2006.
- TOJAL, Amanda P. da Fonseca. Política de acessibilidade comunicacional em museus: Para quê e para quem?. *Museologia & Interdisciplinaridade*, v.IV, n.7. Oct./Nov. 2015. Disponible en: <http://periodicos.unb.br/index.php/museologia/article/viewFile/16629/11864>. Acceso en: 05 mar. 2017.
- TOJAL, Amanda P. da Fonseca. Políticas Públicas de Inclusão de Públicos Especiais em Museus. Tese (Doutorado em Ciências da Informação) – Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.

# Consideraciones finales y recomendaciones

En este libro, presentamos algunas tendencias de la producción académica en divulgación de la ciencia en América Latina. Los resultados muestran una gran concentración de artículos publicados por investigadores de Brasil. Esto puede haberse dado en parte porque posiblemente la producción académica es de hecho mayor en aquel país, como se expresa en otras áreas de conocimiento, por el propio tamaño de la comunidad de investigadores en el sistema nacional y del presupuesto dedicado al sector. Otro factor que explicaría esta diferencia importante en el número de artículos brasileños puede referirse a prácticas académicas: hay evidencias que sugieren que la comunidad académica en divulgación de la ciencia de países como México, Argentina y Colombia orienta más sus esfuerzos en publicar sus resultados en libros y capítulos de libros, que no fueron objeto de este estudio.

Pero otros factores pueden haber influenciado en ese número grande de investigaciones brasileñas, por ejemplo, el hecho de que las revistas científicas brasileñas en todas las áreas del conocimiento tienen buena visibilidad, consecuencia de políticas e iniciativas que justamente han tenido como objetivo, al largo de las últimas décadas, dar visibilidad a la producción académica del país, por ejemplo, fortaleciendo sus publicaciones científicas, a través de acceso gratuito e implementación de sitios dedicados a dicho objetivo. Es correcto que otros países de la región también han implementado acciones importantes en este sentido, pero en el campo académico de la divulgación de la ciencia, especialmente artículos académicos con resultados de investigación en divulgación de la ciencia, quizás el impacto de dichas iniciativas ha sido más pequeño, como observamos en el proceso de recolectar los textos que hicieron parte del *corpus* de este estudio. En este sentido, recomendamos que los países latinoamericanos dediquen más esfuerzos para crear estrategias que incrementen la visibilidad de la producción académica en el área de la divulgación de la ciencia, por ejemplo, creando sitios de acceso abierto y gratuito con este

fin. La propia RedPOP debe tener un papel importante en este sentido: ya existe una sección en el sitio que se dedica a compartir libros y artículos académicos en divulgación de la ciencia producidos en la región, lo que debe ser fortalecido y sistemáticamente actualizado.

En nuestro estudio, observamos un índice reducido de colaboración científica entre países de América Latina en lo que se refiere a la investigación en divulgación de la ciencia, al menos según lo expresado en la producción académica analizada en el alcance de este libro. Una colaboración entre los distintos grupos emergentes de divulgación de la ciencia de la región sería muy benéfica para toda la comunidad. Recomendamos estímulos para la consolidación de tales alianzas, por ejemplo, a través de convocatorias como las tituladas Prosur, apoyadas por consejos nacionales de investigación, del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Cyted), de la Organización de los Estados Americanos (OEA) u otros mecanismos y organizaciones. La propia UNESCO y/o RedPOP pueden desempeñar un papel importante en este sentido.

Nuestros datos indican que los estudios en divulgación de la ciencia se concentran en medios masivos de comunicación, seguidos por museos de ciencia. Esto se justifica por la madurez existente en la investigación en medios de comunicación masiva en América Latina y por la importancia que los museos y centros de ciencia han ganado en la región en la interfaz entre ciencia y sociedad, incluso con una mediación presencial. Por otro lado, la excesiva concentración en estas dos áreas de la divulgación de la ciencia deja huecos importantes en las demás áreas. Como recomendación, sugerimos más atención a las demás áreas de la interfaz entre ciencia y sociedad, sin reducir los esfuerzos dedicados a la comprensión, desde el punto de vista académico, de la relación entre ciencia y masivos de comunicación y ciencia y museos de ciencia.

En particular, resaltamos dos áreas importantes en el área académica en divulgación de la ciencia que merecen atención. La primera de ellas se refiere a la mejor comprensión de la sociedad y de su percepción de la ciencia y la tecnología (C&T) – los estudios de percepción pública de C&T – y de los públicos a los que se destinan las actividades de divulgación de la ciencia. Si no entendemos mejor



cómo las personas construyen sentido a partir de las distintas iniciativas que forman parte de la cultura científica, no podremos de hecho avanzar en el área académica y práctica en divulgación de la ciencia. Aunque en la última década los estudios en este campo se han incrementado, el número de publicaciones es aún reducido. Un área académica prácticamente ausente en nuestro *corpus* fue la de Internet y los medios sociales (como *Facebook* y *Twitter*), campo aún más joven de conocimiento, que, por un lado, implica en desafíos metodológicos importantes y, por otro, también abre oportunidades. Por lo tanto, dejamos como recomendación que más estudios se realicen con estos enfoques.

También observamos un distanciamiento entre los estudios sobre la divulgación de la ciencia y la práctica de la divulgación de la ciencia. Algunos especialistas tienen poco conocimiento de la realidad, expresando, en algunos casos, sugerencias o incluso interpretaciones distantes de la práctica. Por otro lado, la búsqueda de evidencias, por medio de estudios, que puedan ayudar a la práctica sería muy deseable. Se recomienda, por lo tanto, la mayor aproximación entre investigadores y practicantes de la divulgación de la ciencia.

Aunque hemos observado un crecimiento en el número de publicaciones a lo largo del tiempo, sugiriendo un fortalecimiento de la investigación académica en divulgación de la ciencia en la última década, también expresada en la creación de más cursos de posgrado en América Latina, observamos aún cierta fragilidad en lo que se refiere a las metodologías utilizadas en los artículos recolectados. Por ejemplo, observamos predominio de investigaciones que utilizan análisis de contenido y de discurso que obviamente son importantes, pero una mayor diversidad de abordajes enriquecería el campo. También se distingue que los análisis cualitativos predominan las metodologías, identificamos gran concentración del uso de técnicas como estudio de caso, investigación documental, uso de cuestionario e investigación bibliográfica, evidenciando la necesidad de dar más herramientas para que los investigadores de la región exploren mayor diversidad metodológica. En este sentido, recomendamos que se estimule una mayor diversidad de estrategias metodológicas que darían mayor robustez a la investigación académica en divulgación de la ciencia en América Latina, incluso con la consolidación de un número mayor de programas

de larga duración (maestrías y doctorados) y de corta duración que capaciten a investigadores con mayores herramientas para pensar, de forma creativa, en estudios académicos en divulgación de la ciencia.

En cuanto al término divulgación de la ciencia, nuestros datos evidencian que no hay consenso sobre la definición, ni claridad sobre eventuales similitudes y diferencias, entre los distintos términos y conceptos usados en el campo. La búsqueda de mayor consenso (o al menos más reflexiones en el campo) puede ser también altamente recomendable.

Destacamos la cuestión de la accesibilidad en museos de ciencia y actividades de divulgación de la ciencia. Parece haber un razonable consenso de su importancia y de la existencia de cierta sensibilidad en la región con respecto a su implementación, por ejemplo, según lo expresado en documentos de organizaciones como la Organización de las Naciones Unidas y la OEA, firmados por diversos países de América Latina y ratificadas en forma de leyes en esos algunos de estos países. Sin embargo, su implementación efectiva camina con paso más lento, incluso la producción académica, lo que permitiría el desarrollo de mejores bases para la reflexión en el campo.

Por último, pero no menos importante, dejamos tres recomendaciones. La primera de ellas es que diagnósticos de este tipo continúen siendo realizados periódicamente, pues los resultados son una especie de brújula que puede orientar mejores prácticas tanto de acción como de investigación en el campo de la divulgación de la ciencia. Incluso, con base en este material se pueden orientar políticas públicas destinadas al financiamiento de actividades que favorezca la generación de conocimiento en vacíos del conocimiento en América Latina. La segunda recomendación es que convocatorias que apoyen y estimulen la investigación en divulgación de la ciencia sean creadas por gobiernos de los distintos países, así como de organismos de la región, incluso teniendo en cuenta el fortalecimiento de fragilidades señaladas en este documento y en relevamientos futuros. La tercera y última recomendación es que se cree una revista académica latinoamericana en divulgación de la ciencia, para dar visibilidad a la producción de la región y estimular asociaciones y colaboraciones entre los distintos grupos de investigación existentes.

Este primer esfuerzo de mapear la investigación en divulgación de la ciencia producida en América Latina a través de los artículos académicos resultó complejo y no ha sido posible, aunque este fuera el objetivo, agotar el tema. Sin duda habrán varios trabajos y publicaciones especializadas que no se consideraron en este primer ejercicio. Reconocemos también que muchos grupos de investigación en este campo son aún incipientes, mientras que otros tienen ya una larga trayectoria andada. El presente trabajo representa los primeros pasos para montar un rompecabezas, en el cual buscamos encajar algunas piezas, en la expectativa de que las ideas, los datos y las reflexiones aquí expuestos sean útiles para pensar y repensar tanto la práctica como la investigación en divulgación de la ciencia. ¡Que vengan nuevas piezas para ayudar a completar este ilimitado rompecabezas!











**Realização:**



RED DE POPULARIZACIÓN  
DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA  
EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



Ministério da Saúde  
FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz



Casa de  
Oswaldo Cruz



museu da vida

**Auspício:**



Organización  
de las Naciones Unidas  
para la Educación,  
la Ciencia y la Cultura

Oficina Regional de Ciencia  
para América Latina y el Caribe



Sociedade Brasileira para o  
Progresso da Ciência

**Apoio:**



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



**Colaboração:**

