

# Las ciencias como procesos: Gaston Bachelard, la comunicación pública de las ciencias y la *museología total*

Go to English version

DOI: 10.30763//Intervencion.235.v2n22.14.2020 · AÑO 11, NÚMERO 22: 83-106

Postulado: 11.06.2019 · Aceptado: 29.09.2020 · Publicado: 21.12.2020

**Blanca María Cárdenas Carrión**

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

[blankz23.bc@gmail.com](mailto:blankz23.bc@gmail.com) | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0086-2984>

## RESUMEN

Parte de la extensa obra de Gaston Bachelard se ha aplicado en numerosos ámbitos de la investigación filosófica y humanística; sin embargo, es breve su aparición en el campo de la comunicación pública de las ciencias y la museología. El principal objetivo de este ENSAYO es presentar la convergencia de algunas de las ideas manifestadas por Bachelard respecto de las ciencias: su estudio histórico, su enseñanza y comunicación, con propuestas recientemente enunciadas para los museos y centros de ciencia. Las palabras de Bachelard tienen, en particular, muchas coincidencias con la *museología total* de Jorge Wagensberg, desarrollada en las últimas décadas del siglo xx, y, como se intenta demostrar, pueden conformar un terreno fértil para la reflexión museológica actual.

## PALABRAS CLAVE

Gaston Bachelard; comunicación de las ciencias; conocimiento científico; museología; museos; centros de ciencia

## INTRODUCCIÓN

**E**l trabajo de Gaston Bachelard<sup>1</sup> titulado *La poética del espacio* (1965), publicado en 1957, ha aportado ideas sugerentes al diseño museográfico, en busca de un mejor aprovechamiento de los espacios, y al trabajo curatorial, para promover

<sup>1</sup> Gaston Bachelard; Bar-sur-Aube, Champagne, 1884 - París, 1962.



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

experiencias significativas entre los visitantes.<sup>2</sup> Sin embargo, en el ámbito de los museos es aún escaso el reconocimiento de la perspectiva de este autor sobre las ciencias, su comunicación y enseñanza, a pesar de que, como defenderé en este ENSAYO, la extensa obra del filósofo francés tiene numerosos puntos de confluencia con la investigación museológica contemporánea y constituye un terreno fértil para la construcción de reflexiones útiles para los museos, específicamente para los dedicados a la comunicación pública de las ciencias.

La *museología total* de Jorge Wagensberg (2015) y otras propuestas contemporáneas han apostado a una exhibición dinámica de las ciencias, fundada en sus métodos y en el diálogo entre objetos, fenómenos y metáforas. Al igual que Wagensberg, Bachelard, por su parte, sostiene que las ciencias son procesos o formas de conocimiento no terminadas que incluyen una actitud crítica, sujetos creativos, formas de experimentación e instrumentos científicos, en suma, actividades cuyo progreso se define por la intervención de instituciones y comunidades en el devenir histórico (Rheinberger, 2010, p. 25).

El principal objetivo de los siguientes apartados es señalar la convergencia de algunas ideas manifiestas en la obra de Gaston Bachelard con propuestas novedosas o recientemente enunciadas para los museos y exposiciones orientados a la comunicación pública de las ciencias, e incluso, identificar en las ideas de Bachelard planteamientos que pudiesen contribuir a la redefinición de los museos y centros de ciencia como instituciones relevantes para el mundo actual.<sup>3</sup> Un suceso en particular constituye mi punto de partida: la conferencia de Bachelard en el Palais de la Découverte (Palacio del Descubrimiento) en París en 1951. Ahí Bachelard señaló la importancia de mostrar las ciencias como empresas en construcción, cuyo progreso es el resultado de complejas acciones y decisiones a lo largo del tiempo. En la primera parte de este artículo presentaré algunos argumentos centrales en el estudio filosófico de las ciencias desde los trabajos de Bachelard, con miras a identificar, en las siguientes secciones, sus vínculos con la mu-

<sup>2</sup> El Museo de Arte Moderno en Nueva York (MOMA) adoptó las ideas de Bachelard en un evento dirigido a reflexionar sobre el efecto de los espacios del museo sobre nuestra experiencia como visitantes (MOMA, 2018).

<sup>3</sup> El Consejo Internacional de Museos (ICOM, por sus siglas en inglés) se ha propuesto construir una nueva definición general de museo. Durante el año 2019 abrió una convocatoria para recibir propuestas y conformar una nueva definición que se votaría en su 25ª Asamblea General en Kioto, Japón, en septiembre de ese año. La tarea es complicada, pues se pretende integrar una definición que incluya las demandas sociales y culturales del mundo actual. Se espera lograr un acuerdo entre los miembros votantes hacia el 2022 en Praga, República Checa.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

seología del siglo **xxi**. Los museos de vocación científica, conocidos como museos o centros de ciencia, cuentan su propia historia (Espinosa, 2016, p. 208), pero aunque sus transformaciones son evidentes, las demandas de una actualización son cada día más estruendosas: los visitantes deben “comprender la ciencia”, no solamente admirarla o verla. Tal vez las palabras de Bachelard sobre las ciencias naturales y experimentales iluminen parte del camino que han de seguir nuestros museos.

### GASTON BACHELARD

#### Conferencia en un museo

París, 1951. Comenzaba la segunda mitad del siglo **xx**, y los discursos occidentales se llenaron de reflexiones alrededor de las grandes proezas artísticas y tecnológicas de las potencias europeas tanto sobre las posibilidades de remontar las crudas secuelas de los conflictos bélicos como acerca de la concepción ambivalente de las ciencias experimentales,<sup>4</sup> vistas como sinónimo, al mismo tiempo, de progreso y de destrucción (Rheinberger, 2010, p. 19). Uno de los lugares más apropiados para meditar sobre esas cuestiones, y, posiblemente, uno de los más emblemáticos para las ciencias en Francia, era el Palais de la Découverte, que desde su diseño y construcción, en 1897, y su inauguración como museo de ciencias, en 1937 tenía como principal cometido la exhibición de los avances económicos, industriales, políticos y tecnológicos del mundo civilizado.<sup>5</sup>

En su origen, el Palais de la Découverte fue concebido como un espacio creativo y dinámico, con exposiciones que permitieran a sus visitantes asimilar conceptos e ideas, y comprender las ciencias (Espinosa, 2016, p. 28). No estaban entre sus objetivos ni la contemplación ni la transmisión de conocimientos. A pesar de las condiciones adversas y la destrucción de parte de sus salas durante la Segunda Guerra Mundial (Bergeron y Bigg, 2015, p. 203), el Palais de la Découverte ha sido, incluso hoy, una institución que pretende revelar el trasfondo de las ciencias exactas y naturales, motivar la curiosidad entre los visitantes, suscitar vocaciones cien-

<sup>4</sup> Principalmente, la física y sus nuevos desarrollos.

<sup>5</sup> El Palais de la Découverte abrió sus puertas el 24 de mayo de 1937 en el contexto de la *Exposición internacional de artes y técnicas en la vida moderna*, apoyada por la Universidad de París (La Sorbona). Como museo se inauguró, principalmente, con la participación de Jean Perrin, premio Nobel de Física en 1926 y André Léveillé, diseñador industrial con grandes talentos para la gestión y organización, ambos preocupados por la investigación científica francesa en el periodo de entreguerras (Bergeron y Bigg, 2015, p. 190; Eidelman, 1985).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

tíficas, poner de relieve el papel de las ciencias en la sociedad, y reflexionar sobre los embates del mundo moderno.<sup>6</sup>

De esa forma, con una fuerte responsabilidad social, en 1951 ese museo integró a su programa de actividades una serie de conferencias semanales. El primer sábado de cada mes se presentaba un científico, filósofo o historiador, francés o extranjero, cuya trayectoria profesional le permitiera compartir conocimientos sobre ciencia y tecnología actualizada de la época. En una lista de 79 charlas, aparecen los nombres de célebres pensadores, como Georges Canguilhem, Alexandre Koyré, Sophie Piccard y, por supuesto, Gaston Bachelard (Colnort, 1962, p. 87).<sup>7</sup>

Oficial del servicio postal, soldado en la Gran Guerra, profesor de física y destacado filósofo de la ciencia en La Sorbona, Bachelard impartió la quinta conferencia de ese programa organizado por el Palais de la Découverte. El título de la serie, *L'actualité de l'histoire des sciences* (*La actualidad de la historia de las ciencias*), fue descrito por su autor como “un verdadero anacronismo”, por centrarse más en hechos del pasado que en la imperiosa modernidad de las ciencias exhibida en los espacios del museo (Bachelard, 2015, p. 129). Sin embargo, las implicaciones de las palabras de Bachelard durante su conferencia y, de manera más amplia, de una parte importante de sus enunciados filosóficos son abundantes para el mundo de los museos dedicados a comunicar las ciencias.

Aunque fuese paradójica la presencia de un especialista en historia de las ciencias en un acto destinado a los alcances de las ciencias en los tiempos modernos, en realidad Bachelard se proponía discutir la pertinencia de la historia de las ciencias en el pensamiento científico contemporáneo. Es decir, más allá de la simple y ociosa curiosidad, ¿por qué sería buena idea integrar un enfoque histórico en un museo de ciencias?, ¿cuáles serían la pertinencia y los posibles efectos de presentar, con sus dificultades y errores, el pasado? La conferencia inició con una declaración:

En muchos sentidos, la ciencia actual puede considerarse por sus descubrimientos revolucionarios como una *liquidación de*

<sup>6</sup> Sitio oficial del Palais de la Découverte: <http://www.palais-decouverte.fr/fr/ac-cueil>.

<sup>7</sup> Esas conferencias trataron una gran variedad de temas: anatomía, astronomía, cartas geográficas, cristalografía, farmacopeia, geometría, gravitación universal, parasitología, selección natural, zoología, entre otros. Todas ellas se publicaron en una serie de cuadernillos titulada *Histoire des Sciences* (*Historia de las Ciencias*) en la colección *Conférences du Palais de la Découverte* (*Conferencias del Palacio de los Descubrimientos*) (Colnort, 1962, p. 87).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

*un pasado*. Aquí se exponen descubrimientos que remiten la historia inmediata al rango de una prehistoria. Por ello el pasado de la ciencia podría, en ciertos casos, revivir sólo por una mera curiosidad histórica.

[...]

Entonces nos hallamos ante la dialéctica heroica del pensamiento científico de nuestra época, ante la dialéctica que separa la curiosidad natural y la curiosidad científica: la primera quiere *ver*, la segunda quiere *comprender*.

A mi parecer, esa dialéctica es la filosofía misma del Palais de la Découverte. En efecto, el visitante no debe entrar al Palais de la Découverte para ver, debe venir aquí, venir a menudo, para comprender. El Palais de la Découverte no es un museo para mirones. Uno no debe pasearse por él un día de lluvia, para pasar el rato o para matar el tiempo. Se debe venir a trabajar. A trabajar su espíritu. Al comprender la ciencia en su novedad, se viene para hacerse un espíritu nuevo [Bachelard, 2015, p. 129].

La dialéctica entre la curiosidad natural y la curiosidad científica, entre el conocimiento ordinario y el conocimiento científico, entre “querer ver” y “querer comprender” entabla un juego de interés para el Palais de la Découverte y para cualquier espacio que desee exhibir contenidos científicos. Como visitantes podemos preguntarnos por nuestros móviles para visitar un museo, por nuestros objetivos y por el provecho obtenido; como creadores y estudiosos de los museos las preguntas, en cambio, son: ¿cómo comunicamos las ciencias? y ¿cómo remontar la curiosidad natural y ofrecer experiencias que permitan y promuevan entre los visitantes la apropiación del conocimiento y, en palabras de Bachelard, “trabajar” y “comprender la ciencia”?

### Reflexiones sobre las ciencias

La ancestral temporalidad de las preguntas sobre las ciencias, su estructura y su devenir en el tiempo nos hace pensar que es reducida la probabilidad de alcanzar respuestas fáciles. Acalorados debates y argumentos cautivadores han llenado páginas y silencios a lo largo de siglos, mucho tiempo antes de que Gaston Bachelard apareciera en escena. Definir la ciencia como empresa de conocimiento es una tarea que se escapa de las manos, por la cantidad de preguntas que aparecen de forma encadenada y por el tratamiento diferenciado que distintos autores le han dado a cada una de ellas.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

Diversas escuelas teóricas y en muchos lugares del mundo han abordado preguntas similares sobre el conocimiento científico. Mientras que el Círculo de Viena, representado por Moritz Schlick, Rudolf Carnap, Pierre Duhem y Otto Neurath, entre otros, defendía un renovado positivismo,<sup>8</sup> en Francia las cosas tomaban un rumbo particular, centrado en el papel protagónico de la historia y el tiempo. Las obras de autores como el propio Bachelard, Georges Canguilhem y Michel Foucault son ejemplos de una epistemología sustentada en el análisis histórico, en el estudio de las (dis)continuidades y la consideración de las condiciones materiales y sociales que enmarcan la construcción del conocimiento. La filosofía de la ciencia francesa del siglo xx, en muchos sentidos opuesta al pujante existencialismo de sus compatriotas, luchó abiertamente contra el dogmatismo científicista y afirmó que la generación de conocimiento no puede reducirse a sistemas fijos de relaciones y métodos, sino se trata de un complejo proceso de elaboración y comprobación de hipótesis, y de luchas por el poder.

De manera general, las numerosas propuestas filosóficas sobre las ciencias podrían estudiarse en tres categorías: 1) positivista, que define las ciencias exactas y naturales como conocimientos válidos, fundados en la experiencia empírica (Sánchez y Tagüeña, 2011, p. 85); 2) crítica o kantiana, que ve las diferentes ciencias como empresas proveedoras de conocimiento de primer orden, y 3) metafísica u ontológica, que promueve el acceso a verdades filosóficas independientes y superiores a cualquier ciencia. La perspectiva empirista incluye los trabajos de Ernst Mach en Alemania y Henri Poincaré en Francia, quienes pronto recibieron fuertes críticas de los neokantianos, como Bachelard. Finalmente, la línea ontológica incluyó la fenomenología de Husserl, el existencialismo de Heidegger y Merleau-Ponty, y el postestructuralismo de Deleuze (Gutting, 2005, pp. 1-2).

Luego la filosofía de la ciencia en Francia durante la primera parte del siglo xx se definió por la intensa actividad de los estudiosos adscritos a una filosofía neokantiana que, como Bachelard, defendieron un “racionalismo aplicado” o “comprometido”, que colocaba la razón como eje del conocimiento, pero inserta en contextos sociales específicos y rodeada de experiencias individuales.<sup>9</sup> El

<sup>8</sup> Este movimiento filosófico recibió el nombre de *positivismo lógico*, *neopositivismo* o *empirismo lógico*.

<sup>9</sup> Aunque Bachelard buscó trascender el positivismo, es innegable que gran parte de su obra se concentra en aspectos epistemológicos que no registran la relevancia de los aspectos externos o sociales de la ciencia. Sin duda, se verá que ya en el siglo xx autores como Thomas Kuhn y, recientemente, Bruno Latour lograrán cuestionar la división kantiana entre naturaleza y sociedad para integrar otro tipo de análisis a los estudios

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

positivismo lógico mantenía la creencia de que las ciencias exactas conforman el único sistema de conocimientos que ha logrado escapar del relativismo y que ha alcanzado la universalidad así como la verdad sobre el mundo (Descolá, 2013, p. 61). Sus planteamientos, empero, pierden de vista tanto los contextos históricos, las prácticas científicas en aulas, campamentos, gabinetes, laboratorios y talleres como los vasos comunicantes entre las ciencias y otras formas de producción cultural. La filosofía de Bachelard, en cambio, pugnó por una definición historizada del conocimiento científico, donde la perfección y la certidumbre son sólo raras y caprichosas excepciones (Knorr-Cetina, 1981, p. 2).

Más de tres décadas antes de que Thomas Kuhn moviera al mundo con sus ideas sobre las revoluciones científicas y los cambios de paradigma, Bachelard ya proponía un abordaje filosófico que mostrara “en qué condiciones —a la vez subjetivas y objetivas— ciertos principios generales conducen a resultados particulares, a fluctuaciones diversas; y también en qué condiciones resultados particulares sugieren generalizaciones que los completen, dialécticas que produzcan nuevos principios” (Bachelard, 2009, p. 11). Bachelard presenta una “filosofía del no”, entendida como una forma particular de kantismo abierto, kantismo funcional o neokantismo que piensa la racionalidad de las ciencias de forma dinámica y como actividades que siempre buscan ir más allá de las claridades iniciales, tratan de superar el realismo inmediato del conocimiento sensible y luchan contra los marcos epistémicos cerrados que impiden los cambios en la investigación.

Retomando las palabras de Bachelard en el Palais de la Découverte, sus reflexiones sobre las ciencias se encaminaban a mirar “detrás del telón”, a concebir la razón como sustento de la ciencia, pero siempre en función de los imponderables que enfrentamos en la vida cotidiana y que la ciencia, como gran empresa humana, ha encarado y sorteado en más de una ocasión. Los visitantes de un museo de ciencias podrán alcanzar un nuevo espíritu —el espíritu científico— cuando demos importancia a los progresos del pasado, las memorias sobre el estudio de un tema, y el recuerdo de héroes y genios<sup>10</sup> (Bachelard, 2015, p. 140).

de la ciencia. Por ejemplo, en su *Teoría del actor-red*, Latour (2005, p. 97) sugiere incrementar la lista de actores que operan en la ciencia y reconocer que los objetos también participan en el curso de acción de las relaciones sociales.

<sup>10</sup> Nuevas orientaciones en los estudios sobre la ciencia la reconocen como un fenómeno situado, corporizado y material. Esto quiere decir que la ciencia se ve como una aventura humana donde intervienen personas y comunidades que no siempre destacan como “héroes”, pero cuya participación en la construcción del conocimiento es vital. Las mujeres y los integrantes de las comunidades lesbianas, gais, bisexuales, transgénero, *queer*, intersexuales y asexuales (LGBTQIA) bien ameri-

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

### El estudio de las ciencias como procesos

El calificativo de la perspectiva de Bachelard como “racionalismo aplicado” tiene un trasfondo muy amplio. Por una parte, como ya lo mencioné, se refiere al protagonismo que se otorga a las condiciones externas (históricas y sociales) en la construcción del conocimiento científico, pero, en consecuencia, también a la dialéctica existente entre la razón o el idealismo y el trabajo técnico y sus aspectos materiales.

En la investigación científica, la experiencia y la observación no pueden ser ajenas a la teoría, como ésta no puede prescindir de la experiencia. Existe en ella una dialéctica recíproca que le permite a Bachelard hablar de solidaridad entre matemática y experiencia. Esta reciprocidad y solidaridad hacen que en la ciencia no se pueda hablar de imposición de un punto de vista sobre otro; de ahí que la actitud epistemológica propia de una filosofía de la ciencia sea la de un *racionalismo aplicado* distante igualmente del realismo extremo y del idealismo, y en el que toda teoría está presta a recibir e integrar en sí cualquier novedad que la experimentación haya podido descubrir [...] [Martínez, 1992, pp. 94-95].

En ese sentido, el conocimiento científico no es únicamente una configuración de conceptos y enunciados, como tampoco, el resultado directo de la experiencia sensible: es una configuración intermedia que resulta de la negociación de ambos universos. Siguiendo a Bachelard, las ciencias son el producto de la relación entre teoría, práctica y fenómeno, la cual se resume en uno de los conceptos más discutidos e importantes en la obra de Bachelard: *fenomenotecnia*.<sup>11</sup>

Cuando los investigadores del Gran Colisionador de Hadrones en Suiza —uno de los instrumentos científicos más grandes e importantes en la actualidad— realizan observaciones dirigidas a confirmar la existencia de partículas del átomo y sus características, es indudable que requieren un conjunto de teorías y prácticas que les permitan acercarse al fenómeno en cuestión; además, dichas prácticas necesitan instrumentos y una compleja red de cómputo que facilite el flujo de datos. Si bien Bachelard no vivió

tan un espacio en los estudios de la ciencia como sujetos que proveen perspectivas únicas y que plantean preguntas de investigación diferentes, pero, además, como un sector que desde Hypatia de Alejandría en el siglo IV e Hildegard von Bingen en el siglo XII ha participado activamente en todas las áreas del conocimiento.

<sup>11</sup> *Phénoménotecniké*, neologismo con el que Bachelard describe la ciencia moderna como una forma de producción o un proceso de construcción de fenómenos.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

para ver ese ambicioso proyecto, el concepto de *fenomenotecnia* tiene una fácil aplicación en ese contexto, donde el conocimiento no surge de la experiencia directa con la realidad ni de un conjunto de cavilaciones teóricas, sino es una construcción que deriva de la relación entre los sujetos (científicos), las prácticas, el empleo de instrumentos y los fenómenos u objetos de estudio. Aunque muchos científicos y el positivismo lógico defiendan que el punto de partida en la investigación es la observación de “hechos brutos” o percepciones “inmaculadas”, para Bachelard la construcción del conocimiento científico se encuentra en función de las teorías que lo enmarcan, la coherencia del proyecto de investigación, las prácticas y la capacidad de razonamiento de los sujetos, el empleo de instrumentos y el tiempo.

Las tradiciones epistemológicas próximas al positivismo lógico respondían, según Bachelard, a las ciencias decimonónicas; sin embargo, las del siglo xx necesitaban una aproximación filosófica novedosa que renunciara a pensar los objetos científicos como si fuesen independientes de los sujetos de conocimiento (*knower*). El físico Neils Bohr sostenía que los procedimientos de medición tenían, en su trabajo, una enorme influencia para la definición de cantidades físicas; Bachelard estaba de acuerdo y pensaba que la única forma posible de hacer investigación científica era por medio del trabajo técnico y de los aparatos experimentales (Chimisso, 2008, p. 142). La ciencia atómica del siglo xx no puede entenderse sin atender los vínculos entre el conocimiento y la acción, esa dimensión práctica que no se limita a describir fenómenos, sino que los produce (Gómez, 2013, p. 68).

*Fenomenotecnia* es la coincidencia del intelecto, la destreza práctica, o *tecnia* (τεχνη), y el fenómeno de estudio (φαινεσθαι). Por ello las ciencias tienen un componente creativo insoslayable y son procesos, a veces de larga duración, donde los científicos miden, registran, comprueban y utilizan instrumentos que les permiten producir, escoger, (des)organizar, filtrar, depurar y colocar información. Es imposible separar los datos de los métodos, porque las ciencias están modeladas por la intervención humana, las prácticas y las especificidades materiales; las ciencias son actividades situadas en un tiempo y en un espacio alrededor de sujetos, técnicas, herramientas y fenómenos.

Por lo tanto, el racionalismo de Bachelard se fundamenta en la relación dialéctica de los sujetos con los objetos de investigación a través de los procesos de trabajo y las condiciones materiales, esto es, en la relación dialéctica entre fenómenos y teorías por medio de la técnica y la tecnología. El concepto de *fenomenotecnia*

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

caracteriza las ciencias como procesos creativos que superan la simple observación y recolección de datos del mundo y destaca el papel de las hipótesis, preconcepciones, anticipaciones, representaciones provisionales y de los marcos conceptuales, modelos, instrumentos y las tecnologías. “La fenomenotecnia amplía la fenomenología. Un concepto se ha tornado científico en la proporción en que se ha tornado técnico, en la medida en que es acompañado por una técnica de realización” (Bachelard, 2000, p. 74). En ningún momento se cuestiona la guía de la razón en las ciencias, pero el conocimiento científico resulta de un necesario diálogo entre ésta y el mundo empírico: nada está dado, todo debe construirse (Chimisso, 2008, p. 143).

Una mirada como la que proponen Bachelard y otros de sus contemporáneos —e incluso, por supuesto, posiciones más recientes— respecto de los estudios de la ciencia nos permite identificar el proceso a través del cual las ciencias se han construido y reconstruido una y otra vez. Es decir, la perspectiva de Bachelard y el concepto de fenomenotecnia conducen a una forma específica de estudiar la historia de las ciencias y la formación del espíritu científico así como a pautas particulares para la comunicación y la enseñanza de las ciencias.

Respecto de la historia de las ciencias, Bachelard destaca la importancia de comprender el progreso actual de éstas a la luz de las prácticas, los sujetos e instrumentos que a lo largo del tiempo han conformado una infinita cadena de aciertos, errores y rectificaciones.<sup>12</sup> En su conferencia de 1951, Bachelard señaló: “En efecto, mi proyecto es buscar con ustedes en qué condiciones y con qué forma la historia de las ciencias puede desempeñar una acción positiva sobre el pensamiento científico de nuestro tiempo” (Bachelard, 2015, p. 130). La argumentación de Bachelard pretende colocar la historia de las ciencias como una perspectiva epistemológica valiosa para las sociedades contemporáneas, que haga hincapié en las ciencias como actividades en permanente construcción, esto es, que no son: ocurren, y no están: son posibles.

La relación indirecta entre la razón y los fenómenos del mundo natural presenta inconvenientes y presume una serie de errores y desequilibrios en el proceso de construcción del conocimiento científico. En consecuencia, una historia de las ciencias pensada desde el racionalismo de Bachelard supone poner énfasis en la

<sup>12</sup> En ese aspecto, las propuestas de Bachelard coinciden con las de Karl Popper, al sostener que las teorías científicas son siempre hipotéticas o aproximaciones a la verdad. Sin embargo, Popper no tomaba en cuenta las condiciones históricas y sociales para demostrar la falsedad o confirmación de una hipótesis.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

dialéctica entre objetos y sujetos de investigación y concebir el resplandor de las ciencias modernas desde el drama cotidiano del estudio cotidiano, “[el cual] nos hará describir la rivalidad y la cooperación del esfuerzo teórico y de la investigación experimental, nos pondrá en el centro de ese perpetuo conflicto de métodos que es el carácter manifiesto, el carácter tónico de la cultura científica contemporánea” (Bachelard, 2015, p. 37).

Por todo ello, Bachelard señaló que el estudio de la historia de las ciencias es, de hecho, el estudio de los “obstáculos epistémicos”: actitudes e ideas que limitan o condicionan el progreso del conocimiento científico (Bachelard, 2000, p. 15). Esto quiere decir que no podemos defender un empirismo ingenuo o inmediato, por razón de que el desarrollo de las ciencias evidencia una serie de intentos constantes por superar diferentes tipos de obstáculos que dificultan la formación del espíritu científico. La noción de *obstáculo epistémico* solicita el abandono de la curiosidad natural y el conocimiento ordinario —delimitado por la cultura y otras prenociones individuales— y la adopción de una actitud crítica que no se conforme con *ver* el resplandor de las ciencias modernas y sea capaz de *comprender* su complejidad.

Aunque en muchas ocasiones el conocimiento científico afirma fenómenos y hechos que contradicen al saber cotidiano —la física atómica es, una vez más, un buen ejemplo— (Sánchez y Tagüeña, 2011, p. 85), la formación del espíritu científico solamente será posible al abandonar las ideas previas, romper con la curiosidad natural y sustituir el estado concreto del pensamiento por un estado libre de intereses inductivos, desligado de la experiencia inmediata (Bachelard, 2000, pp. 11-12).<sup>13</sup>

Debe hacerse una anotación. En el abordaje histórico de las ciencias, hemos de cuidarnos de no caer en el error de narrar la “historia de los malos alumnos en matemáticas” o de hacer una crónica de lo incorrecto que no conduzca a pensar en la ciencia como un camino de crecimiento: “O bien narra un crecimiento, o bien no tiene nada que decir” (Bachelard, 2015, pp. 132-133). La historia de las ciencias contemporáneas debe ser “la historia del progreso de los enlaces racionales del saber”; esto quiere decir que ha de ser una historia capaz de ver cómo todos los descubrimientos han pasado de un estado empírico original a uno racional. Bachelard propone

<sup>13</sup> Bachelard sostiene que la formación del espíritu científico implica el tránsito por tres estados racionales y del alma: 1) estado concreto con un alma pueril motivada por la curiosidad ingenua; 2) estado concreto-abstracto con un alma profesoral o dogmática, y 3) estado abstracto desligado de la experiencia básica y un alma en trance de abstraer o “quintaesenciar” sin soporte experimental (Bachelard, 2000, pp. 11-12).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

que las ciencias son procesos de resistencias, dificultades y progresos que desembocan en el gran progreso de la humanidad, y “El historiador de las ciencias, mientras marcha a lo largo de un oscuro pasado, debe ayudar a los espíritus a tomar conciencia del valor profundamente humano de la ciencia de hoy” (Bachelard, 2015, p. 142).

## COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LAS CIENCIAS EN MUSEOS

### Comprensión pública de la investigación

La distancia en el tiempo no es impedimento suficiente para identificar líneas que se conectan entre la obra de Bachelard y una parte de los planteamientos más novedosos en la comunicación pública de las ciencias y la museología contemporánea. Después de todo, las ideas de autores como Bachelard, Canguilhem y Foucault han prosperado en otras latitudes y se han considerado ampliamente en el desarrollo de las humanidades y las ciencias sociales. No sería extraño suponer que la investigación en la comunicación de las ciencias y la museología haya contado con la influencia de una filosofía de las ciencias de esa naturaleza, cercana a la historia, las estructuras sociales, las habilidades humanas y la pluralidad de perspectivas.

El estudio de las prácticas científicas ha prosperado en las últimas décadas, principalmente a partir de los trabajos de autores como Thomas Kuhn (2013), Paul Feyerabend (1986), Bruno Latour (1992), Latour y Steve Woolgar (1986), Karin Knorr-Cetina (1981), Andrew Pickering (1995), entre muchos otros cercanos al próspero crecimiento de la sociología de la ciencia y la antropología de la ciencia. De igual manera, ha ido en aumento la consideración de una comunicación pública de las ciencias centrada en las prácticas y en todo el conjunto de aspectos involucrados en los procesos de construcción del conocimiento.

Aunque no siempre sucede, es común que la visita a un museo o la lectura de revistas de divulgación científica nos deje un sabor de boca agri dulce, pues celebramos los nuevos hallazgos y descubrimientos pero conservamos la imagen de una ciencia verdadera e incuestionable. Actualmente una de las críticas más frecuentes a los proyectos de comunicación pública de las ciencias es que el conocimiento científico suele presentarse como una empresa homogénea, concluida, con productos y autores célebres sin controversias o conflictos. El llamado *efecto vitrina* (Roqueplo, 1983, p. 127) ha dominado desde hace más de un siglo, y en la mayoría de los medios las ciencias se han divulgado como una empresa

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

valiosa únicamente por sus resultados. ¿Podríamos comunicar una imagen de las ciencias más humana, cotidiana y viva?

El hombre de ciencia, de pensamiento tan porfiado y ardiente, de pensamiento tan vivo, es concebido como un hombre abstracto. Poco a poco, todos los valores del hombre estudioso, del hombre industrial, caen en descrédito. La ciencia no es más que una pequeña aventura, una aventura en las comarcas quiméricas de la teoría, en los laberintos tenebrosos de las experiencias artificiosas.

[...]

Si un filósofo habla del conocimiento, lo desea directo, inmediato, intuitivo. Se termina por hacer de la ingenuidad una virtud, un método. [...] Y se profesa que el primer despertar es ya plena luz, que el espíritu tiene una claridad originaria [Bachelard, 2015, p. 35].

Sin embargo, “La ciencia se comprende cuando uno se ha comprometido vigorosamente con ella, cuando se ama la tensión de estudio, cuando se ha reconocido que ella es un modelo de progreso espiritual y que nos permite ser un actor de un gran destino humano cualquiera sea el lugar en que la modestia de la investigación nos sitúe” (Bachelard, 2015, p. 43). Comprender las ciencias es acercarse a su “proceso de elaboración”, a los momentos en que era una “ciencia que todavía no sabe” (Latour, 1992, pp. 3-7), mezclada con polémicas, incertidumbre, tareas pendientes, trabajo de análisis y la participación de los científicos como “razonadores prácticos” (Knorr-Cetina, 1981, p. 5).<sup>14</sup>

En consecuencia, y en un intento por tomar distancia del modelo del déficit,<sup>15</sup> han surgido nuevas propuestas que dirigen la atención hacia la investigación y promueven una imagen controversial, dinámica y participativa del conocimiento científico (Field y Powell, 2001). Para la comunicación de las ciencias en el siglo XXI, “es grande la necesidad de que el público entienda que

<sup>14</sup> Aunque Bachelard se concentra en el estudio histórico y las nuevas propuestas en los estudios de la ciencia que defienden la cotidianidad de sus prácticas, en este apartado pretendo destacar la idea de la ciencia como un proceso vivo, dinámico y cambiante.

<sup>15</sup> En la comunicación pública de la ciencia el modelo del déficit reproduce un esquema unidireccional o vertical del proceso de comunicación, entendido como la transmisión de información desde alguien que dispone de determinado conocimiento —el científico— hacia otro que carece de éste —el lego—. Además, supone que es posible modificar las percepciones y actitudes de los receptores sobre ciertos temas a partir de la comunicación de información científica o de un proceso de “alfabetización” (Cortassa, 2012, p. 27).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

la investigación está en desarrollo; que considere cuáles son las implicaciones sociales, éticas y políticas de los nuevos hallazgos; y que reconozca la importancia del apoyo continuo tanto para la investigación básica como para la aplicada” (Knorr-Cetina, 1981, p. 421).

La herencia de Bachelard es tangible en proyectos que exhiben a las ciencias como procesos, sobre todo para los museos y centros de ciencia, que ven la importancia de presentar a la pluralidad de las ciencias no desde los resultados o productos exitosos, sino desde sus métodos y desafíos como instituciones sociales con fuertes componentes históricos y sociales, como construcciones humanas y, por lo mismo, “artificiales” (Roqueplo, 1983, p. 141), como algo no terminado, en continuo proceso.

Conceptos como *comprensión pública de la investigación* (*public understanding of research*), *ciencia no terminada* (*unfinished science*) (Durant, 2004; Farmelo, 2004) y *ciencia en proceso* (*science-in-the-making*) (Shapin, 1992) subrayan la importancia del trabajo científico, de sus métodos y valores, pero, además, ponen énfasis en la necesidad no sólo de comunicar y enseñar las ciencias sino de alcanzar los objetivos más ambiciosos de la comunicación pública de éstas: crear una cultura científica y proporcionar a las sociedades las herramientas para la construcción del conocimiento, es decir, empoderarlas como grupos de individuos capaces de aplicar, explorar, comprender, debatir e innovar; en pocas palabras, construir en la población mundial un espíritu científico.

Bachelard consideraba que la comunicación y la enseñanza de las ciencias tienen como fin último elevar el espíritu humano, inquietarlo. Al conocer las entretelas del conocimiento científico —sus métodos y su historia—, podemos hacer que la sociedad tenga sed de saber, pero, además, que sea capaz de interrogar y de fortalecer un pensamiento crítico. La comunicación pública de las ciencias “no terminadas” coincide con las críticas de Bachelard en cuanto a la importancia de formar un espíritu científico que

nos impide tener opinión sobre cuestiones que no comprendemos, sobre cuestiones que no sabemos formular claramente. Ante todo es necesario saber plantear los problemas. Y dígame lo que se quiera, en la vida científica los problemas no se plantean por sí mismos. Es precisamente el sentido del problema el que syndica el verdadero espíritu científico. Para un espíritu científico todo conocimiento es una respuesta a una pregunta. Si no hubo pregunta, no puede haber conocimiento científico.

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020

Nada es espontáneo. Nada está dado. Todo se construye [Bachelard, 2000, p. 16].

### **Museología total y otras perspectivas**

La comunicación pública de las ciencias en el ámbito de los museos adquiere características únicas, como ambientes informales en los que impera la libre elección y los visitantes conducen sus aprendizajes a diferentes ritmos y de acuerdo con sus intereses y necesidades (Sánchez y Tagüeña, 2011, p. 86). Las discusiones en torno del cometido de esas instituciones y de la mejor manera de exhibir los contenidos científicos son amplias. Algunas ideas de Bachelard se asoman en los debates actuales, principalmente cuando se defiende que los museos y centros de ciencia deben superar el discurso unidireccional desde los expertos hacia los aprendices, y comunicar una imagen de las ciencias historizada, plena de avatares y consecuencias (Sánchez, 2018, p. 21).

No son reflexiones recientes. Desde hace ya varias décadas los museos y centros de ciencia así como los espacios museográficos destinados a la comunicación de ciencias sociales y humanidades han buscado nuevas maneras de promover una relación activa, directa, lúdica y viva con sus visitantes mediante la manipulación de objetos, la experimentación y la aplicación de pedagogías no directivas (Hernández, 1998, p. 214), así como producir exhibiciones que los diviertan y eduquen al mismo tiempo, generando curiosidad por el conocimiento científico y propiciando en ellos un pensamiento crítico que les dé la posibilidad de salir del museo convencidos de pronunciar la frase “yo sé cómo saber” (Pedretti, 2002, p. 10). Sin embargo, tampoco es sorpresa que alrededor del mundo la mayor parte de los museos mantenga los cánones tradicionales donde “la ciencia presentada al público suele simplificarse en una serie de principios demostrados o ‘hechos resumidos’ que el público lee como verdades y no como un proceso en construcción con resultados tentativos” (Sánchez, 2018, pp. 23-24).

Las diferentes propuestas relacionadas con la revitalización de los museos incluyen, en mayor o en menor medida, una enérgica recomendación de presentar las ciencias más como un proceso que como un producto, y de propiciar entre los visitantes ejercicios de indagación y discusión semejantes a los que han fortalecido el espíritu científico durante siglos. Respecto de la enseñanza de las ciencias, Peter Heering (2017) argumenta un desplazamiento de la pregunta ¿qué saben los científicos? a esta otra: ¿cómo saben los científicos? En lugar de transmitir el contenido de las ciencias



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

como cuerpos sólidos de conocimientos, los proyectos centrados en la enseñanza de las ciencias deben referir a la comprensión de éstas en términos de procesos y actividades humanas, desarrolladas en contextos históricos y a partir de objetivos precisos (Heering, 2017, pp. 401-402).

La mayoría de los museos relacionados con las ciencias naturales y experimentales —incluido el Palais de la Découverte— tiene, entre sus objetivos, la misión de contribuir a la formación de una cultura científica. Bachelard decía que para mantener el interés por las ciencias es necesario integrarlas a la cultura general y a la historia de los seres humanos (Bachelard, 2015, p. 140). Si bien las controversias en relación con el concepto de *cultura científica* son vastas, en términos generales está relacionado con la labor de hacer que la gente comprenda tanto el contenido de las ciencias, sus métodos y procesos como sus efectos y compromisos con la sociedad. Por ello es fundamental reflexionar sobre los discursos curatoriales en nuestros museos y centros de ciencia, para que no comuniquen solamente datos y fórmulas, y, en cambio, proporcionen a sus visitantes herramientas, destrezas, actitudes y valores (Reynoso, 2018, p. 217). En los museos,

La información debe ser actual y veraz, con mayor énfasis en los procesos y no en los datos; que muestre cómo saben los científicos lo que saben, es decir, cómo van construyendo el conocimiento y las estrategias que utilizan en el proceso. Se debe dejar de exhibir una ciencia acabada, acrítica y descontextualizada; en cambio, debe presentarse como un producto social y como un conocimiento en construcción [Reynoso, 2018, p. 226].

Convertir los museos en foros sociales y espacios de aprendizaje abierto es una labor en marcha que supera la noción de *obstáculo epistémico* propuesta por Bachelard y que integra las experiencias cotidianas y triviales como esenciales para la ciencia. Albert Einsiedel Jr. y Edna Einsiedel (2004) han marcado una oposición entre las exhibiciones que presentan productos y objetos (datos, evidencia, modelos, teorías) y aquellas que destacan procesos y prácticas (creación, experimentación, uso de instrumentos): las primeras se centran en una museología tradicional con colecciones y públicos pasivos, y las segundas se relacionan con la interactividad como principal recurso de comunicación. Asimismo, Erminia Pedretti (2002) sostiene que los museos de ciencias han identificado la exigencia social de una transformación profunda

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

que motive e involucre a los visitantes, por lo que una posibilidad de cambio consistiría en adoptar y exhibir una noción más auténtica del desarrollo del conocimiento científico, que reconozca su provisionalidad y las negociaciones involucradas (Pedretti, 2002, p. 9). La propuesta de Pedretti, denominada *exposiciones críticas*, resalta, por lo menos, tres encomiendas: a) describir contextos y marcos de referencia en que el conocimiento científico es generado y aplicado; b) destacar los puentes entre ciencia y sociedad, y c) explorar las contribuciones y el diálogo entre las ciencias y sus diversas comunidades. Aunque Pedretti se concentra en la exhibición de controversias en las comunidades científicas y de éstas con la sociedad, su propuesta es relevante porque acentúa un conjunto de momentos contenidos por el proceso general de la construcción del conocimiento científico.

De esa forma, el laboratorio abierto en el Deutsches Museum (2020, “Open Research Laboratory”) en Alemania, el Darwin Centre en el Natural History Museum (2020) en Londres, la sala introductoria a la zona arqueológica en el Pueblo Grande Museum (2020), al sur de los Estados Unidos, y el Balcón de las Ciencias y los laboratorios en el Musée de l’Homme (2020) en París son sólo algunos casos valiosos del efecto y expansión de esas propuestas. La interacción con los científicos, sus instrumentos y discursos modifica la percepción de las ciencias, pero, además, estimula e invita a los visitantes a construir más conocimiento e ir más allá de lo evidente, y, con ello, los transforma. Las ciencias no son, como se ha dicho, productos terminados; son caminos llenos de desviaciones, laberintos, trabajo duro, esfuerzo y emoción (Delicado, 2007).

Finalmente, la mayoría de esas propuestas se sintetizan como *museología total*, perspectiva denominada así por Jorge Wagensberg (2015), quien, a partir de la experiencia en el museo de ciencia CosmoCaixa en Barcelona, alistó algunos enunciados orientados a la transformación de los museos en agentes del cambio social y en verdaderos espacios creativos. En primer lugar, el objetivo de los museos de ciencias no es más la educación, formación o divulgación; lo prioritario es estimular a los visitantes, hacer que, después de recorrer el museo, tengan una nueva actitud hacia las ciencias y hacia la vida en general (Wagensberg, 2005, p. 311). El principio rector de todo museo debe ser proveer de estímulos para el conocimiento.

El segundo principio de la museología total es que los museos no deben limitarse a exhibir sólo objetos o fenómenos a través de diseños interactivos. La única forma de estimular a los visitantes

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

es mostrando la realidad, es decir, la conjunción de objetos que se extienden en el espacio y de fenómenos que ocurren en el tiempo (Wagensberg, 2015, p. 37). Adicionalmente, los museos deben emplear modelos, gráficos o simulaciones: metáforas museográficas que faciliten la exhibición de objetos y de fenómenos invisibles o de escalas gigantescas. Bachelard decía, para el caso de la física atómica, que la escala no visible al ojo humano desnudo constituye un obstáculo epistemológico, pues las personas encuentran difícil comprender algo que no pueden ver. Los museos, en ese sentido, requieren la producción creativa de instrumentos para la comunicación y, como soluciones museográficas, modelos que inciten “a los visitantes a participar activamente en la comprensión de temas complejos” (Sánchez y Tagüeña, 2011, p. 99).

Los primeros museos de ciencias o historia natural invertían todos sus empeños en la exhibición de especímenes, instrumentos y máquinas; más adelante en el tiempo, se descubrió que era necesario promover la interactividad manual, intelectual y emocional, comunicando conceptos y fenómenos. La museología total, empero, propone que esas entidades tomen como materia prima la realidad, con todo lo que ella implica.

Por último, sin afán de hacer un recuento exhaustivo del trabajo de Wagensberg, la labor de estimular y transformar a los visitantes solamente es posible si dejamos de mostrar resultados y de comunicar respuestas y, en su lugar, promovemos la controversia, la discusión y las paradojas, y abandonamos el discurso dictatorial donde alguien “más inteligente” y entrenado hablará por los demás o decidirá qué deben o no saber los visitantes de un museo.

Un buen museo de ciencia no solamente ofrece una selección de resultados científicos espectaculares. También debe mostrar el proceso que se siguió para obtenerlos y resaltar su confiabilidad y validez. [...] La grandeza de la ciencia es que reconoce su ignorancia (precisamente es por lo que existe la investigación) y que el concepto de error no es un hecho negativo, sino el pan de cada día, el segmento necesario con el que más aprendemos [Wagensberg, 2005, p. 312].<sup>16</sup>

A lo largo de la obra de Bachelard —y hasta donde me ha sido posible referirlo— es recurrente la mención de los obstáculos epistémicos como contradicciones entre el conocimiento ordinario e inmediato y el conocimiento científico, indirecto pero fecundo (Ba-

<sup>16</sup> Traducción de la autora del original en inglés al español.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

chelard, 2000, p. 19). Al igual que Wagensberg, Bachelard defendió la importancia de comunicar y enseñar las ciencias por medio de la agitación de los espíritus más allá de su naturaleza y de cualquier idea general que inmovilice al pensamiento, reemplazando el saber cerrado y estático por el conocimiento abierto y dinámico. Sin embargo, es necesario subrayar que los estudios de la ciencia más recientes y posturas como la de Wagensberg sí reconocen, con mayor claridad, la importancia de la experiencia común y los factores sociales en el desarrollo de la ciencia y la experiencia de los visitantes con ella.

En suma, como espacios de reunión y diálogo, los museos y centros de ciencia tienen la oportunidad de inspirar a los ciudadanos de la misma forma en que cualquier científico se inspira: con una realidad llena de objetos y fenómenos por comprender y con una cantidad enorme de dudas por responder (Wagensberg, 2001, p. 23). Los museos son espacios de comunicación privilegiados porque logran sumergir a sus visitantes en un ambiente específico y transmitir un mensaje por vías multisensoriales. Es cuestión de aprovechar las bondades de los museos y sus diferentes lenguajes para mantener el interés por el pensamiento científico, y comunicarlo de una forma íntima y siempre relacionada con el devenir y el destino de la humanidad.

### REFLEXIONES FINALES

En sus definiciones más recientes, la comunicación pública de las ciencias se presenta como un conjunto de herramientas orientadas a llevar el conocimiento científico a la sociedad, generar conciencia social, promover el interés por las ciencias, impulsar el diálogo entre diferentes sectores sociales y conseguir una mayor comprensión de la empresa científica. ¿Cómo lograrlo? Pocos se atreverían —por lo menos en la teoría— a cuestionar el potencial de los museos y centros de ciencia para cumplir los objetivos mencionados. Ofrecer información y datos es posible a través de muchos canales, pero los museos tienen la capacidad de proporcionar experiencias únicas y generar resultados sorprendentes.

En la museología contemporánea no existe más la encrucijada entre la antigua defensa de la perfección en el conocimiento científico y las palabras de los estudiosos que, desde hace mucho tiempo, presentan las ciencias como empresas vulnerables y humanas. ¿Qué camino seguir? En este trabajo presento una serie de postulados filosóficos que convergen con las inquietudes de quienes hoy se preocupan por la relevancia social de los museos

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

de ciencias y su mejor desempeño. En particular, Gaston Bachelard generó un marco teórico de gran extensión respecto de la importancia de comprender las ciencias como algo más que un producto terminado y resplandeciente. Ver las ciencias es aceptar un hermoso regalo. Comprenderlas y formarse un espíritu científico es desenvolver ese regalo para encontrarnos con el conjunto de prácticas que lo conforman y construir nuevas historias.

Vamos a los museos para ver y emocionarnos, pero también para comprender y cuestionar, lo que supone que adopten una perspectiva museológica que, como la de Wagensberg, confluya con las ideas desarrolladas por el filósofo francés en los inicios del siglo xx, y que se concentre en una imagen dinámica de las ciencias. ¿Qué podemos esperar? Un museo socialmente relevante buscará contribuir a la formación de sociedades conscientes y con capacidad de decisión, de una población con un espíritu que no culmine en los casos concretos o en la experiencia inmediata, sino que comprenda con mayor profundidad el mundo en el que hoy vivimos. Más allá de la interesante correspondencia de las propuestas de Bachelard con la investigación museológica más reciente, es fundamental concluir que los museos dedicados a la comunicación pública de las ciencias requieren realizar un esfuerzo renovado. El principal propósito de descubrir y exhibir la historia de las ciencias modernas y desvelar los procedimientos, prácticas e instrumentos que participaron en su construcción, así como la relación entre teorías y fenómenos a través de la destreza y capacidad racional de los sujetos en la investigación, es promover una mejor comprensión de las ciencias en tanto logro colectivo.

### AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la doctora María del Carmen Sánchez Mora por sus puntuales comentarios a este trabajo.

### REFERENCIAS

Bachelard, G. (2015). *El compromiso racionalista*. México: Siglo XXI Editores.

Bachelard, G. (2009). *La filosofía del no. Ensayo de una filosofía del nuevo espíritu científico*. Buenos Aires: Amorrortu.

Bachelard, G. (2000). *La formación del espíritu científico*. México: Siglo XXI Editores.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

Bachelard, G. (1965). *La poética del espacio*. México: Fondo de Cultura Económica.

Bergeron, A. y Bigg, C. (2015). D'ombres et de lumières. L'exposition de 1937 et les premières années du Palais de la Découverte au prisme du transnational. *Revue Germanique Internationale*, 21, 187-206.

Chimisso, C. (2008). *Writing the History of the Mind: Philosophy and Science in France, 1900 to 1960s*. Londres: Ashgate.

Colnort, S. (1962). Les conférences du Palais de la Découverte. *Revue d'Histoire de Sciences et de leurs Applications*, 15(1), 87-90.

Cortassa, C. (2012). *La ciencia ante el público: dimensiones epistémicas y culturales de la comprensión pública de la ciencia*. Buenos Aires: Eudeba.

Delicado, A. (2007). What do scientists do? in museums: representations of scientific practice in museum exhibitions and activities. *The Pantaneto Press*. Recuperado de <http://pantaneto.co.uk/what-do-scientists-do-in-museums-representations-of-scientific-practice-in-museum-exhibitions-and-activities-ana-delicado/>

Descolá, P. (2013). *The Ecology of Others*. Chicago: Prickly Paradigm Press Chicago.

Deutsches Museum. (2020). *Open Research Laboratory*. <https://www.deutsches-museum.de/en/exhibitions/natural-sciences/new-technologies/laboratories/open-research-lab>

Durant, J. (2004). The Challenge and the Opportunity of Presenting "Unfinished Science". En D. Chittenden, G. Farmelo y B. Lewenstein (Eds.). *Creating Connections. Museums and the Public Understanding of Current Research* (pp. 47-60). Walnut Creek: Alta Mira Press.

Eidelman, J. (1985). The Cathedral of French Science. The Early Years of the Palais de la Découverte. En T. Shinn y R. Whitley (Eds.), *Expository Science. Forms and Functions of Popularisation* (pp. 195-207). Dordrecht: Kluwer.

Einsiedel Jr., A. y Einsiedel, E. (2004). Museums as Agora: Diversifying Approaches to Engaging Publics in Research. En D. Chittenden, G. Farmelo y B. Lewenstein (Eds.). *Creating Connections. Museums and the Public Understanding of Current Research* (pp. 73-84). Walnut Creek: Alta Mira Press.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

Espinosa, A. (2016). *Evaluación de la creatividad en productos de divulgación de la ciencia: un modelo para los museos y centros de ciencia* (Tesis de doctorado). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Farmelo, G. (2004). Introduction. Only Connect: Linking the Public with Current Scientific Research. En David Chittenden, G. Farmelo y B. Lewenstein (Eds.), *Creating Connections. Museums and the Public Understanding of Current Research* (pp. 1-25). Walnut Creek: Alta Mira Press.

Feyerabend, P. (1986). *Tratado contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento*. Madrid: Editorial Tecnos.

Field, H. y Powell, P. (2001). Public understanding of science versus public understanding of research. *Public Understanding of Science*, 10(4), 421-426.

Gómez, J. M. (2013). Fenomenotécnica: Bachelard y el giro práctico en la Filosofía de la Ciencia. *Artefactos*, 6(1), 65-80.

Gutting, G. (2005). Introduction: What is continental philosophy of science? En G. Gutting (Ed.), *Continental Philosophy of Science* (pp. 1-16). Londres: Blackwell Publishing.

Heering, P. (2017). Science Museums and Science Education. *Isis*, 108(2), 399-406.

Hernández, F. (1998). *El museo como espacio de comunicación*. Madrid: Ediciones Trea.

International Council of Museums. (1-7 de septiembre, 2019). *25ª Conferencia General del ICOM*. <http://icom-kyoto-2019.org/es/>

Knorr-Cetina, K. (1981). *The Manufacture of Knowledge. An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Londres: Pergamon Press.

Kuhn, T. (2013). *La estructura de las revoluciones científicas*, México: Fondo de Cultura Económica.

Latour, B. (2005). *Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red*. Buenos Aires: Manantial.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

Latour, B. (1992). *Ciencia en acción. Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*. Madrid: Editorial Labor.

Latour, B. y Woolgar, S. (1986). *Laboratory Life. The Construction of Scientific Facts*. Nueva Jersey: Princeton University Press.

Martínez, J. (1992). Bachelard, Popper y el compromiso racionalista de la ciencia. *Convivium. Revista de Filosofía*, 3, 75-97.

Musée de l'Homme. (2020). *Balcón de la ciencia*. <http://www.museedel-homme.fr/fr>

National History Museum. (2020). *Darwin Centre*. <https://www.nhm.ac.uk/visit/galleries-and-museum-map/darwin-centre.html>

Museum of Modern Art (MoMA) (2018). *Agora: ¿Cómo afectan los espacios de los museos a nuestra experiencia?* <https://www.moma.org/calendar/events/4502>

National History Museum. (2020). *Darwin Centre*. <https://www.nhm.ac.uk/visit/galleries-and-museum-map/darwin-centre.html>

Pedretti, E. (2002). T. Kuhn meets T. Rex: Critical Conversations and New Directions in Science Centres and Science Museums. *Studies in Science Education*, 37(1), 1-41.

Pickering, A. (1995). *The Mangle of Practice. Time, Agency, and Science*. Chicago: The University of Chicago Press.

Pueblo Grande Museum. (2020). *Welcome Friends of Pueblo Grande Museum*. <https://pueblogrande.org>

Reynoso, E. (2018). El papel protagónico de los museos y centros de ciencia en el proceso de construcción de una cultura científica para la población. En M. del C. Sánchez (Coord.), *Los museos de ciencias. Universum, 25 años de experiencia* (pp. 213-238). México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia-Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Rheinberger, H. (2010). *On Historicizing Epistemology. An Essay*. D. Fernbach (Trad.). Stanford: Stanford University Press.

Roqueplo, P. (1983). *El reparto del saber. Ciencia, cultura y divulgación*, Buenos Aires: Gedisa.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2020  
 JULY-DECEMBER 2020



Fotografía: Blanca Cárdenas, 2019; cortesía: Nara Palace Site Historical Park, Heijokyu Izanai-kan Guidance Center, Sala de exhibición 3.

Sánchez, M. del C. (2018). En busca de un punto de partida para estudiar los museos y centros de ciencia. En M. del C. Sánchez (Coord.), *Los museos de ciencias. Universum, 25 años de experiencia* (pp. 11-46). México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia-Universidad Nacional Autónoma de México.

Sánchez, M. del C., y Tagüeña, J. (2011). El manejo de las escalas como obstáculo epistemológico en la divulgación de la nanociencia. *Mundo Nano. Revista Interdisciplinaria en Nanociencias y Nanotecnología*, 4(2), 83-102.

Shapin, S. (1992). Why the public ought to understand science-in-the-making *Public Understanding of Science*, 1(1), 27-30. <https://doi.org/10.1088/0963-6625/1/1/006>

Wagensberg, J. (2001). Principios fundamentales de la museología científica moderna. *Cuaderno Central*, 55, 22-24.

Wagensberg, J. (2005). The “total” museum, a tool for social change. *Historia, Ciências, Saúde*, 12 (suplemento), 309-321.

Wagensberg, J. (2015). The “total” museum: a tool for social change. *Dimensions*, julio-agosto, 34-37.

## SÍNTESIS CURRICULAR DE LA AUTORA

### Blanca María Cárdenas Carrión

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

[blankz23.bc@gmail.com](mailto:blankz23.bc@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0086-2984>

Licenciada en Etnología, Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH) del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH, México) y maestra en Filosofía de la Ciencia (Comunicación de la Ciencia), (UNAM, México). Actualmente es estudiante del doctorado en Filosofía de la Ciencia por la misma institución. En 2016 obtuvo una certificación del International Centre for Theoretical Physics (ICTP, Italia) para el desarrollo de museos y centros de ciencia. En 2017, su tesis de maestría, “Museos etnográficos. Contribuciones para una definición contemporánea”, obtuvo Mención Honorífica en los premios del INAH. Es miembro de la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, A. C. (Somedicyt, México) y del Consejo Internacional de Museos (ICOM).