

Generación de Conocimiento en los Centros de Ciencia de Colombia para el desarrollo de capacidades científicas en los ciudadanos

*Knowledge Generation in Colombia's
Science Centers for the development of
scientific capabilities in citizens*

Artículo original producto de la investigación

“Toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico, y por tanto es fundamental que se reconozca a los centros de ciencia del país como parte de la institucionalidad garante de ese derecho, y como espacios estratégicos para la vinculación de la ciudadanía en la construcción de una sociedad del conocimiento que genere bienestar y sostenibilidad”.
(Falla, et al, 2024).

Autor

Carlos Emilio Blanco Valbuena

Correo electrónico: carlose.co2010@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9490-7604>

*PhD en Economía y Dirección de Empresa
de la Universidad de Deusto (País Vasco)*

Recibido: 01-04-2024

Aceptado: 01-05-2024

Resumen

Objetivo. Examinar el papel de los Centros de Ciencia más prominentes de Colombia —Maloka, Explora, El Planetario Distrital y el Jardín Botánico de Medellín— en los programas desarrollados durante la última década. **Método.** Se utilizó una revisión detallada, en la que se destaca la diversidad de actividades, audiencias y temáticas abordadas por cada centro. Se analiza el impacto de estos programas en la comunidad local y nacional, así como los desafíos enfrentados y las oportunidades de mejora identificadas.

Resultados. Este estudio contribuye a visibilizar la importante labor de estos centros en la promoción de la ciencia y la educación en Colombia, y ofrece recomendaciones para fortalecer su impacto en el futuro. **Conclusiones.** Los resultados presentados evidencian el papel relevante y significativo de los centros de ciencia en el país, enfatizando en como la apropiación de conocimiento sólo es posible si existe una política robusta, empática y decidida, para que la legislación que permita la inversión de recursos públicos suficientes en estas instituciones, pues están comprometidas con el desarrollo social en un amplio espectro.

Palabras clave: centros de ciencia, divulgación científica, gestión del conocimiento, participación del público, comunicación científica, impacto social.

Abstract

Objective. To examine the role of the most prominent Science Centers in Colombia -Maloka, Explora, the District Planetarium and the Botanical Garden of Medellin- in the programs developed during the last decade. **Method.** A detailed review was used, highlighting the diversity of activities, audiences and themes addressed by each center. The impact of these programs on the local and national community is analyzed, as well as the challenges faced and opportunities for improvement identified. **Results.** This study contributes to make visible the important work of these centers in the promotion of science and education in Colombia, and offers recommendations to strengthen their impact in the future. **Conclusions.** The evidence presented evidences the relevant and significant role of science centers in the country, emphasizing how the appropriation of knowledge is only possible if there is a robust, empathetic and determined policy, so that legislation that allows the investment of sufficient public resources in these institutions, as they are committed to social development in a broad spectrum.

Keywords: science centers, science outreach, knowledge management, public participation, science communication, social impact.

Introducción

El presente artículo tiene como finalidad visibilizar los Centros de Ciencia de Colombia: Centro Interactivo Maloka, Explora, El Planetario Distrital y el Jardín Botánico de Medellín en los diferentes programas desarrollados en la última década. La esencia del trabajo de estas instituciones radica en el hecho de que Colombia se ubica en el tercer lugar en latinoamérica en poseer un potencial educativo, científico y cultural de este género, después de países como México y Brasil.

Al referirnos a los programas, hacemos hincapié en la ‘participación ciudadana’ en ellos, considerando diferentes públicos, en donde la amplia cobertura, la inclusión de comunidades vulnerables de diferentes edades y estratos socioculturales han sido la constante. Es preciso mencionar que los Centros de Ciencia educan a través de estrategias informales destinadas a que los ciudadanos apropien conocimientos, o se informen en temas diversos y de esta manera desarrollen capacidades científicas que les ayuden a dar soluciones viables a los problemas cotidianos.

Por último, los directivos de los centros hacen un llamado para que la sociedad, y en especial los dirigentes políticos, asuman que la ciencia es un derecho que tienen las personas de formar parte en la vida cultural y participar en el progreso científico de un país.

Es de asentar que investigadores como Danilov, 1982; McLean, 1993; Semper, 1990; Falk y Dierking, 1992; Delicado, 2009; Cameron, 2005; Da Empoli, 2006; Bandelli *et al.* 2009 y 2012,

consideran que los Centros de Ciencia desempeñan el papel más importante en la educación informal a través de diferentes estrategias y mecanismos con el fin de intercambiar y transferir los conocimientos a los ciudadanos para su aprendizaje y el fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas

Aprendizaje de la ciencia de manera informal

Bandelli, Konijn y Willems (2009), en los estudios llevados a cabo en los Centros de Ciencia europeos, han observado que se han estado desarrollando nuevas estrategias para involucrar al público más *activamente en el aprendizaje* de la ciencia de *manera informal*, respondiendo así a la necesidad de presentar la ciencia y la investigación contemporáneas como parte de sus programas públicos. De esta manera se pretende responder a la necesidad de promover la discusión y participación de la ciudadanía en los temas que son de interés, pues despiertan la curiosidad. Estos autores hacen hincapié en que los Centros de Ciencia son instituciones activas en el traspaso del conocimiento científico y tecnológico hacia a la comunidad. Sánchez-Mora (2004) consideran que el mensaje entre los guías/mediadores y los públicos debe ser claro, emocionante y atractivo, para que pueda ser aplicado en la propia vida. Testa (2006), en sus reflexiones, concluye que la comunicación de la ciencia no es una simple difusión, sino, más bien, un proceso en el que los diferentes actores producen conocimientos, mensajes, actitudes y nuevas prácticas que se generalizan al ser aceptadas

por todos. En los últimos estudios llevados a cabo por Bandelli *et al.* (2012), analizan como las exposiciones transmiten no sólo el conocimiento cognitivo, que se basa en la experiencia técnica y está sujeta a un juicio de corrección, sino también, al conocimiento experiencial y social basado en las experiencias personales y los valores sociales.

Es bien conocido que, hoy en día, los Centros de Ciencia desempeñan un papel importante en el fomento de las actividades, la adquisición de experiencia, y su aplicación en los procesos de innovación, porque uno de los objetivos es el promover el conocimiento al tiempo que se desarrolla el interés por la ciencia, así como por el pensamiento científico en el marco propio de la educación formal e informal (Einsiedel y Einsiedel, 2004). Con el desarrollo de los diferentes programas conformados mediante ciclos de conferencias, talleres de aprendizaje, exposiciones, vídeos, documentales y otras actividades participativas, los Centros de Ciencia están avanzando hacia el “modelo ágora” de la comunicación científica (Regeer 2004), donde la ciencia se construye socialmente y la experiencia del público es reconocida y valorada.

Para Semper (1990), el aprendizaje en los Centros de Ciencia basado en lo pedagógico, se fundamenta en lo atractivo de las exposiciones interactivas, que se perciben desde cuatro puntos de vista distintos e íntimamente relacionados con la curiosidad y la motivación intrínseca, los múltiples modos de aprendizaje, los juego y las exploraciones en el proceso de aprendizaje, además de las visiones del mundo auto desarrolladas entre las personas que aprenden ciencias. En este sentido, la curiosidad y la motivación intrínseca se mencionan con frecuencia para

explicar el disfrute de los visitantes en su participación en todo tipo de exposiciones museísticas.

Para producir fluidez, las exhibiciones deben tener objetivos claros, reglas apropiadas, y retroalimentación inequívoca, proporcionando un desafío que coincida con la habilidad del visitante. Todo debido a que vienen con una amplia gama de intereses y antecedentes. Por ello, es más probable que las exhibiciones que pueden proporcionar una variedad de oportunidades para participar, y en una mayor variedad de niveles, sean aquellas que ofrecen las condiciones necesarias para la motivación intrínseca necesaria para aprender.

Semper (1990), apunta, que los museos de ciencias son los únicos capaces de responder a los conocimientos científicos de base, altamente variables de los visitantes, porque las exhibiciones pueden diseñarse para desafiar el conocimiento ampliamente desarrollado por uno mismo mediante la creación de una disonancia cognitiva entre una teoría interna y un ejemplo externo.

Al centrarnos en el *proceso de creación de conocimiento*, tema de nuestro interés, debemos hacer énfasis en el concepto de conocimiento entendido como las destrezas, las ideas creativas y las habilidades cuando se gestionan, y como recursos que han sido capturados, codificados y compartidos, siendo esenciales para la creación (Nonaka y Takeuchi, 1995). El desarrollo del conocimiento implica convertir las ideas innovadoras y creativas en acciones, bienes y servicios, o también, el desarrollo de bienes y servicios destinados a proporcionar un mayor valor para los ciudadanos (Shani *et al.*, 2003). Según Quinn (1992), la capacidad de manejar

el intelecto humano y de transformar la producción intelectual en un servicio o un grupo de servicios incorporados en un producto, se está convirtiendo rápidamente en la habilidad ejecutiva crítica de esta era. Para Iansiti y Clark (1994), el conocimiento no es un “dato” o una “información”, o incluso un “saber qué”, se trata del conocimiento como algo que se puede aplicar para lograr un objetivo práctico. *El conocimiento debe ser implementado en acciones para crear capacidades.*

Teniendo en cuenta los aportes anteriores, el conocimiento al ser gestionado puede ser adquirido, intercambiado, transferido y aplicado, para crear un nuevo conocimiento. A continuación, describiremos cada uno de los procesos que llevan a cabo las organizaciones para hacer visible el nuevo conocimiento.

Intercambio de conocimiento

El intercambio de conocimientos puede definirse como la transferencia de información que es específica de la organización (o grupo) y que implica percepciones subjetivas, intuiciones, corazonadas y conocimientos (Polanyi, 1969). Gibbert y Krause (2002) definen el intercambio de conocimientos como la voluntad de los individuos de compartir con otros el conocimiento que han adquirido o creado. Esta definición subraya la importancia de la “voluntad”. El intercambio de conocimientos no puede ser forzado, sino que sólo puede fomentarse y facilitarse. Para Intezari, Taskin y Pauleen (2017), el intercambio de conocimientos ocurre cuando

una persona es capaz, y está dispuesta a ayudar a los demás, así como a aprender de otras personas.

El conocimiento organizacional se considera un recurso valioso y una fuente potencial de capacidades y competencias para las innovaciones y el desarrollo de nuevos productos (Grant y Baden-Fuller, 1995). El conocimiento consiste en: información, tecnología, conocimientos técnicos y competencias. El valor y la sostenibilidad se crean a partir de la integración de estos recursos superando a la competencia. El conocimiento organizacional se adquiere primero a nivel individual (Polanyi, 1962), la transformación efectiva del conocimiento del nivel individual al organizacional es esencial para que el conocimiento se convierta en la base de la capacidad organizacional (Kogut y Zander, 1993).

El conocimiento también depende del contexto (parte de un sistema de conocimiento) y a veces se denomina conocimiento específico (Jensen y Meckling, 1992). El grado en que el conocimiento está integrado en un contexto específico (situación organizacional específica, situación individual específica) determina su dependencia. El conocimiento altamente dependiente sólo puede describirse en relación con un cuerpo completo de conocimiento. Por el contrario, el conocimiento independiente puede describirse por sí mismo.

Para Blanco (2021), en los estudios llevados a cabo, los Centros de Ciencia son espacios propicios para hacer visible la creatividad, porque el intercambio de saberes tácitos entre los mediadores y los ciudadanos es un continuo compartir de conocimientos que sirven

como insumo para proponer estrategias diferentes y adecuadas para el aprendizaje y la práctica de la ciencia en la cotidianidad.

Transferencia de conocimiento

La transferencia de conocimiento es un área de la gestión del conocimiento que se ocupa del movimiento del conocimiento a través de las fronteras creadas por los dominios de conocimiento especializados (Carlile y Reberntsch, 2003), es la transmisión de conocimientos de un lugar, persona o propiedad a otro. El éxito de la transferencia de conocimientos significa que la transferencia da lugar a que la unidad receptora acumule o asimile nuevos conocimientos.

De acuerdo con van den Hooff y De Ridder (2004), la transferencia de conocimiento implica comunicar activamente a los demás lo que uno sabe, o consultar activamente a otros para aprender lo que saben. Cuando las organizaciones o los empleados dentro de una organización identifican el conocimiento que es crítico para ellos, pueden utilizar mecanismos de transferencia para adquirirlo. De este modo, pueden mejorarlo constantemente y ponerlo a disposición de la mejor manera posible, de modo que sea efectiva para otros que lo necesiten. También pueden explotarlo de forma creativa o innovadora para añadir valor como parte normal de su trabajo.

Según Nonaka y Takeuchi (1991), el intercambio de conocimientos es una etapa crítica en el proceso de su transferencia. Algunos

consideran que la gestión y la transferencia de conocimientos son procesos que se llevan a cabo en gran medida con el propósito de crear una cultura de intercambio de conocimientos, fomentar la colaboración y la comunicación y, a su vez, mejorar la innovación organizativa (Liebowitz, 2002). El intercambio de conocimientos dentro de la propia organización implica fundamentalmente su transferencia a nivel individual. Sin embargo, el proceso va más allá, pues incluye la transferencia de conocimientos a niveles superiores al individuo: el grupo, la línea de productos, el departamento o la división (Argote e Ingram, 2000).

Para Christensen (2003), la transferencia de conocimiento consiste en identificar el conocimiento (accesible) que ya existe, adquirirlo y posteriormente aplicarlo para desarrollar nuevas ideas o mejorar las ya existentes para hacer que un proceso/acción sea más rápido, mejor o más seguro de lo que habría sido de otro modo. Básicamente, la transferencia de conocimiento no se limita a explotar los recursos accesibles, es decir, el conocimiento propiamente dicho, sino también, de abordar el cómo adquirirlo y absorberlo para que las cosas sean más eficientes y efectivas.

Creación de conocimiento

Según los hallazgos de Nonaka (1994), la interacción de la organización con su entorno, junto a los medios por los cuales ésta crea y distribuye información y conocimiento, resulta de mayor valor cuando se trata de buscar y entender activa y dinámicamente a la organización.

La creación de conocimiento la podemos ver desde los aportes de Polanyi (1966), en los que el autor hace la distinción entre el conocimiento tácito y el explícito. El conocimiento “explícito”, o codificado, es aquel que puede ser transmitido de manera formal, y con un lenguaje sistemático; mientras que el “tácito” tiene una cualidad propia que lo hace difícil de formalizar y comunicar pues está profundamente ligado a la acción, al compromiso y a la participación en un contexto específico. El conocimiento tácito contiene tanto elementos cognitivos como técnicos. Los elementos cognitivos se centran en lo que Jonson-Laird (1983) llamó “modelos mentales”, en los cuales los seres humanos dan forma a modelos de trabajo del mundo mediante la creación y la manipulación de analogías en su mente. Estos modelos de trabajo incluyen esquemas, paradigmas, creencias y puntos de vista que proporcionan “perspectivas” que ayudan a los individuos a percibir y definir su mundo.

En contraste, el elemento técnico del conocimiento tácito comprende el *know-how* concreto, el talento y las habilidades que aplican a contextos específicos. Cabe anotar que el elemento cognitivo del conocimiento tácito se refiere a las imágenes de la realidad y las visiones del futuro de un individuo, las cuales, en otras palabras, definen “el que es” y “el qué debe ser”. La articulación de las perspectivas tácitas –en una especie de proceso de “movilización”– es el factor clave en la creación de nuevo conocimiento.

Nonaka y Takeuchi (1995) sostienen que la interrelación entre conocimiento tácito y explícito da como resultado un conocimiento pleno. En consecuencia, desarrollaron un modelo de cuatro modos de creación y transferencia de conocimiento:

1. *Socialización*: En este proceso, el conocimiento tácito se transferirá a través del contacto social (comunicaciones e interacciones) como discusiones, intercambio de experiencias, simulación, práctica, observación, etc. entre los miembros de la organización.
2. *Externalización*: En este proceso el conocimiento tácito se convierte en conocimiento explícito en forma de conceptos, metáforas, hipótesis, descripciones y modelos. Este proceso ocurre cuando la empresa articula formalmente sus reglas internas de funcionamiento o cuando establece sus objetivos de manera explícita.
3. *Combinación*: En este proceso se creará conocimiento explícito nuevo a partir de un conocimiento explícito preexistente. En este modo, el conocimiento explícito existente se fusiona, categoriza, reclasifica y sintetiza para crear un nuevo conocimiento explícito. El conocimiento explícito puede transferirse a través de medios como documentos, reuniones, narración de historias y comunicaciones electrónicas (Yahoo Messenger, Skype, correo electrónico y/o conversaciones telefónicas).
4. *Internalización*: la internalización se logra a través de la transformación del conocimiento explícito en conocimiento tácito a través de un proceso en el que las ideas abstractas se transforman en concretas y finalmente, son absorbidas como un valor integral.

Estos cuatro procesos indican que la transferencia se ha completado cuando el usuario del conocimiento está en posesión de todos los saberes propios de quien consideramos conocedor

Metodología

En este apartado, abordaremos la esencia de cada uno de los programas que han llevado a cabo los Centros de Ciencia de Colombia, según su especialidad, para exponer al público su conocimiento científico de forma pedagógica, de tal modo, que llegue al aprendizaje por parte de los ciudadanos, evidenciando la creación de conocimiento.

Comunicación de la Ciencia entre los mediadores y los públicos

En la presentación de este epígrafe hemos tenido en cuenta los aportes de la “Teoría Fundamentada” llevados a cabo por Blanco-Valbuena (2021). La teoría fundamentada es uno de los enfoques de recopilación de datos propio de los métodos de investigación cualitativa, que se basa totalmente en los datos obtenidos durante la propia investigación en lugar de hacerlo surgir de teorías o hipótesis preexistentes.

Con esta premisa, se tuvieron en cuenta los argumentos de Glaser y Strauss (1967), en los que se trata del pensamiento conceptual y la construcción de teorías, por lo que los investigadores suelen

llevar a cabo un enfoque inductivo y constructivista de la teoría fundamentada, como es, por ejemplo, el desarrollo sistemático de la teoría en los contextos sociales, que depende de los enfoques inductivos apropiados para el estudio. En este caso, el objetivo principal es precisamente el desarrollo de la teoría.

Desde la visión de otros autores, Gray (2009), afirma que el razonamiento deductivo se mueve hacia la prueba de la hipótesis para verificar, rechazar o modificar una teoría basada en los datos empíricos, mientras que el razonamiento inductivo busca descubrir un principio vinculante y, a partir de aquí, construir generalizaciones, relaciones, e incluso teoría, mediante el análisis de los datos recopilados con este propósito.

En la investigación cualitativa también se abordaron los hallazgos de Newman (1994), además de Guba y Lincoln (1994), que se basan en las observaciones e interpretaciones de las percepciones tenidas por las personas sobre diferentes eventos, y en la toma de la instantánea de la percepción de las personas en un entorno natural.

Para la obtención de la información, según el autor, se aplicaron de manera individual entrevistas semiestructuradas. En esta investigación, las entrevistas se desarrollaron a través de una plataforma digital, en la cual el investigador principal conversó con cada uno de los entrevistados de manera individual, desarrollando un total de 21 entrevistas entre junio y agosto del 2020. El cuestionario tuvo 25 preguntas, de las que se obtuvieron 475 aportes que se definen como transcripciones. La población de interés para las entrevistas quedó constituida por los guías/mediadores de diferentes centros de ciencia del país: Maloka, el

Planetario de Bogotá, el Jardín Botánico de Medellín y el Jardín Botánico de Bogotá.

Inclusión social, innovación y Gobernanza de los Centros de Ciencia en Colombia

Con el fin de obtener evidencias de las percepciones, los mecanismos, las estrategias de la inclusión y los procesos de innovación en la gobernanza de los Centros de Ciencia en Colombia, los autores, en el estudio llevado a cabo por Blanco-Valbuena y Falla-Morales (2023), realizaron entrevistas cualitativas y semiestructuradas en profundidad a diferentes cargos de los centros: directivos, coordinadores de áreas, investigadores, analistas, museógrafos y mediadores.

Por otra parte, en cuatro Centros de Ciencia de Colombia, específicamente en Bogotá y Medellín (las dos ciudades principales del país), se identificó una muestra teórica según los principios de los investigadores Strauss y Corbin (1989). En el artículo se afirma que en la selección de la muestra teórica, los casos se eligieron para llenar categorías teóricas y proporcionar ejemplos de situaciones extremas y tipos polares de acuerdo con los aportes de Eisenhardt (1989).

Programa Aprende en Casa con Maloka

Teniendo como fundamento los hallazgos encontrados por Blanco-Valbuena (2023) en relación con este programa, el autor

contó con la documentación de todo el proceso y de las entrevistas de los diferentes actores que participaron. Todo ello con el fin de tener más evidencias de conocimiento tácito como pilar de la creación de conocimiento. Con este propósito, el objetivo del investigador se fijó en la obtener evidencias de los diferentes tipos de “ba” y las variables existentes en la creación de conocimiento en las diferentes fases de desarrollo, teniendo en cuenta los aportes y hallazgos de autores como Von Krogh *et al.* (2001); Nonaka (1994) y Nonaka *et al.* (1998); Bloodgood y Salisbury (2001) y Choi y Lee, (2002); Nahapiet y Ghoshal (1998), (Stewart, 1997) y Zander y Kogut (1995).

Aportes y reflexiones de cada uno de los programas

Comunicación de la ciencia entre los mediadores y el público

La decisión del investigador Blanco-Valbuena (2021) de indagar en los Centros de Ciencia sobre cómo se llevaba a cabo la comunicación de la ciencia desde los mediadores a los ciudadanos, hizo que tuviera en cuenta los mecanismos y las estrategias propias del intercambio, el perfil de la cultura de los centros, las capacidades de los mediadores y, por último, la identificación del conocimiento tácito y explícito que se comunicaba. Para este trabajo se seleccionó una muestra de un grupo de trabajadores con una excelente

trayectoria dentro de los centros participantes, a los que se les hicieron entrevistas cara a cara a partir de veinticinco preguntas, obteniendo de este modo 475 transcripciones.

El *primer hallazgo* encontrado en este trabajo fue la identificación de las cualidades especiales que detectamos poseían los mediadores: motivación, sensibilidad, reflexión, confianza y dialogo bidireccional con los ciudadanos, empleando para ello un lenguaje representativo mediante metáforas, cuentos, leyendas y mitos. Al valorar el papel de los mediadores, observamos que su saber-hacer va más allá del hecho de comunicar la ciencia, pues en su labor deben asumir una responsabilidad más social, y fortalecer las relaciones con los ciudadanos para que los Centros de Ciencia se conviertan en espacios para la convivencia entre diferentes sectores de la sociedad que se mueven en torno a problemas cuya solución depende de la aplicación de la ciencia y la tecnología.

El papel que juegan los *gobiernos locales y nacionales procurando fortalecer el sistema de la ciencia* está en proporcionar los recursos a los centros para que los mediadores puedan tener una capacitación constante que responda de manera pertinente a las tendencias de los centros top del mundo y, a la vez, tengan un empleo a término indefinido para que desarrollen los proyectos científicos teniendo en cuenta las necesidades de los ciudadanos. Por otro lado, con el fin de acercar a los estudiantes universitarios a los centros, se deben fomentar los *programas de becas* para iniciarlos en el campo de la divulgación de la ciencia.

El *segundo hallazgo* se relacionó con el hecho de haber identificado una *cultura propia* de los centros al observar que los mediadores promueven el compartir los conocimientos en

los espacios informales, el trabajo en equipo, el desarrollo de los artefactos y la constante cooperación entre mediadores y directivos. Este hallazgo nos lleva a reflexionar sobre el valor que tiene la cultura organizacional de los centros. Desde el marco de su naturaleza, se debe contemplar el contexto y los perfiles de los públicos porque es allí donde surge la información para poder elaborar las estrategias de comunicación adecuada, sostenible y coherente con la cultura objetiva y subjetiva de la organización.

La gestión de la comunicación interna debe crear espacios tales que las personas puedan ser proactivos en la construcción y emisión de los mensajes, debido a que son la base de la imagen corporativa que ayudará a formar opinión en los públicos externos. Este hallazgo es sugerente y a la vez pertinente para que los directivos de los Centros de Ciencia sigan fomentando y promoviendo los valores y los principios con los colaboradores, con el fin de tener unas relaciones útiles, constructivas y humanas.

El *tercer hallazgo*, tiene que ver con la visibilidad del conocimiento tácito en las interacciones de los mediadores con los públicos cuando se evidencia a través de la sensibilidad, la intuición, las emociones, el amor por la labor y las convicciones que se comparten y se recrean.

Inclusión social, innovación y Gobernanza de los Centros de Ciencia en Colombia

Según Blanco-Valbuena y Falla-Morales (2023), el artículo presenta una reflexión sobre la necesidad de incorporar las prácticas de participación de los públicos en las diversas instancias de la

gestión de los centros de ciencia como parte de un compromiso de responsabilidad social y como estrategia deseable para una mayor pertinencia de sus estrategias en relación con las necesidades e intereses de sus comunidades.

De acuerdo con los hallazgos encontrados por los autores, este proceso implica cambios de paradigmas frente a las prácticas tradicionales. El estudio se llevó a cabo en los cuatro centros de amplia trayectoria ubicados en Bogotá y Medellín, recogidos a través de entrevistas con colaboradores de distintos niveles y organizándolas en un análisis basado en la teoría fundamentada. Además, se recogen y se categorizan los avances en la participación especialmente en concepción de algunas estrategias y experiencias. No obstante, dicha participación está aún restringida en el ámbito de la gobernanza y de la dirección de los centros.

En el *primer hallazgo*, se observa que la participación de los ciudadanos se evidencia a través de los diálogos encauzados a apoyar los proyectos, evaluar las exposiciones, hacer parte de los coloquios y las rutas pedagógicas, los cursos específicos, la co-creación de contenidos y la participación en la escuela de líderes comunitarios. Debemos hacer hincapié que estos hechos nos muestran que es evidente este cambio relevante en la manera de hacer política pública de ciencia y tecnología debido a que la inclusión se hace palpable y el conocimiento de los públicos es tenido en cuenta.

Estos análisis nos muestran que desde la política pública, se debe tener una visión más amplia sobre cuál es el papel de las distintas instituciones que pueden contribuir a desarrollar formas de participación ciudadana en ciencia y tecnología, tales como el

Estado, las instituciones de financiamiento a la investigación, los centros de investigación y las universidades.

Otro *hallazgo importante* se refiere a que los ciudadanos no participan de las decisiones que toman los directivos, solamente lo hacen en ciertas actividades específicas como la agenda pública, la elección de los temas que se van a tratar, las decisiones en conjunto con los líderes de los presupuestos participativos, la curaduría participativa y la construcción de los contenidos. En este sentido, es oportuno que el Estado fomente la participación de los ciudadanos e involucre a los diversos actores económicos y sociales para abordar en conjunto problemas complejos. En este caso, es vital que se deben buscar formas de gobierno estratégicas que destaquen el valor de la acción pública a través de la relación entre sociedad, mercado y Estado para lograr contribuciones al desarrollo sostenible.

En el *segundo hallazgo*, se encontramos que los Centros de Ciencia están trabajando en cierta medida con las diferentes poblaciones vulnerables, como parte de sus programas de inclusión social. Los autores sugieren que, para ampliar aún más la cobertura hacia las poblaciones vulnerables, es esencial que los Centros de Ciencia deben trabajar para asignar recursos y diseñar diferentes estrategias con aliados nacionales e internacionales, como las fundaciones, las corporaciones y las empresas.

Un *tercer hallazgo*, existen evidencias de la participación de los públicos en los procesos de innovación. Se tiene la creencia de que las formas y los medios para involucrar a los ciudadanos en una participación efectiva en los Centros de Ciencia en Colombia están por diseñar. También aseveran que en la medida en que los

ciudadanos no disponen de canales claros de participación en la toma de decisiones resulta mucho más difícil proponer herramientas o metodologías innovadoras destinadas a la recepción e incorporación de los aportes.

Prácticas de Conocimiento en los Centros de Ciencia de Colombia

Para Blanco-Valbuena (2023), el estudio se enfocó a examinar, evaluar y codificar las prácticas de conocimiento tanto tácitas como explícitas relacionadas con los procesos de gestión de los Centros de Ciencia. Los procesos a los que se refiere el autor son la adquisición, la conversión, la aplicación y la protección del conocimiento con el fin de medir su impacto en las prácticas de la apropiación de la ciencia y la tecnología.

Un *primer hallazgo* en el proceso de creación de conocimiento en los Centros de Ciencia es el hecho de que las personas comparten sus conocimientos como resultado de sus experiencias. Unos lo llevan a cabo desde la participación en grupos focales, mientras que en otros es la conversación informal cara a cara con los compañeros la que sirve de vehículo.

Como medios que habitualmente intervienen en los procesos de creación se encontraron los proyectos de diseño, las exploraciones contextuales, los ejercicios de vigilancia tecnológica, la asistencia a simposios, y el formar parte de redes de conocimiento. Por otro lado, para algunos centros, existen unos comités creativos y de ideación, donde se crean nuevas ideas.

Un *segundo hallazgo*, de resaltar es aquel en el que los equipos de los Centros de Ciencia, acompañados por sus directivos, hacen grandes esfuerzos para comunicar la ciencia y la tecnología a los diversos públicos. Uno de esos esfuerzos está en la administración de los recursos económicos escasos con que cuentan, y que a veces se convierten en una barrera que impide llevar a cabo los proyectos. En este estudio, ha resultado evidente que las personas que trabajan en los centros tienen un alto compromiso, observando en ellas una total entrega, voluntad y sentido de pertenencia, lo que tomamos como el intangible de mayor valor, por ser ellos, los que poseen el conocimiento que hace posible la evidencia de la misión.

Prácticas de Creación de conocimiento y los diferentes tipos de “ba” en el programa de “Aprende en Casa con Maloka”

Los autores Blanco-Valbuena y Múnera (2023), consideraron de gran importancia documentar el conocimiento tácito que se hizo evidente en este programa a través de la identificación de los diferentes tipos de “Ba” con el fin de asociarlos al modelo SECI (socialización, externalización, combinación e internalización). La importancia de mostrar las evidencias, parte de los beneficios en la formación y el aprendizaje que recibieron 56 mil familias de las localidades de Bogotá, incluyendo la zona rural en la época de la pandemia a través del uso de recursos educativos, vídeos y postcads para fortalecer las competencias científicas de esta población en temas de ciencia y tecnología. El programa fue viable debido a la alianza entre Maloka y la Secretaría de educación de Bogotá, quien contribuyó con los recursos económicos.

En el proceso se observó que los conocimientos para el fortalecimiento de las competencias científicas en ciencia y tecnología a los estudiantes, surgió de las diversas interacciones de los integrantes de los grupos de Maloka y el diseño y desarrollo del modelo pedagógico fue respaldado por el equipo de la Secretaría de Educación.

El programa de “Aprende en casa con Maloka” se llevó a cabo como una estrategia que logró que se estrecharan los lazos entre el Centro de Ciencia y la escuela y a la vez fomentando mecanismos integrales para abordar distintos aspectos del sistema educativo. La información compartida que más beneficios proveyó como resultados prácticos al programa estuvo relacionada con la aplicación de las guías, en su formato de juego, destinado al desarrollo de habilidades científicas en los participantes (niños, niñas y padres).

Desde los aportes de Falla-Morales (2024), hace hincapié en que “necesitamos entender que la ciencia es un derecho, (Art 27 de la Declaración Universal de los DDHH: “Toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico” y por tanto es fundamental que se reconozca a los centros de ciencia del país como parte de la institucionalidad garante de ese derecho y como espacios estratégicos para la vinculación de la ciudadanía en la construcción de una sociedad del conocimiento que genere bienestar y sostenibilidad. Así entonces, se requiere, de un lado una política decidida, robusta y de largo aliento para movilizar procesos de apropiación social del conocimiento, teniendo como vehículo principal a esta institucionalidad y de otro lado una legislación, que permita la

inversión de recursos públicos en esta política para entidades privadas sin ánimo de lucro, mixtas y públicas; que sea posible crear y renovar espacios, permitir el acceso gratuito o a muy bajo costo a la mayor cantidad de personas posible e invertir en el desarrollo de programas educativos gestionados desde estos escenarios”. Este es un llamado a los que diseñan las políticas públicas, para que reflexionen sobre la importancia de los Centros de Ciencia en Colombia para la formación y actualización de los saberes científicos en los ciudadanos para disminuir las brechas de conocimiento y tener ciudadanos que aporten a la ciencia y a la tecnología.

Referencias

- Argote, L., & Ingram, P. (2000). Knowledge transfer - a basis for competitive advantage in firms. *Organisational Behaviour and Human Decision Processes*, 82(1), 150-169.
- Bandelli, A., Konijn, E. A., & Willems, J. W. (2009). The need for public participation in the governance of science centers. *Museum Management and Curatorship*, 24(2), 89-104.
- Bandelli, A., & Konijn, E. A. (2012). Science Centers and Public Participation: Methods, Strategies, and Barriers. *Science Communication*, 35(4), 419-448.
- Blanco-Valbuena, C. E., & Falla-Morales, S. (2023). Participación de los públicos, inclusión social e innovación en la Gobernanza de los Centros de Ciencia en Colombia. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 16(1), 269-318. <https://doi.org/10.15332/25005421.8009>
- Blanco-Valbuena, C.E. (2021). Centros de Ciencia en Colombia: intercambio de conocimiento tácito entre los mediadores y el público en la Comunicación de la Ciencia. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 14(2), 317-371. <https://doi.org/10.15332/25005421.6641>
- Bloodgood, J.M., & Salisbury, W.D. (2001). Understanding the influence of organizational change strategies on information technology and knowledge management strategies. *Decision Support Systems*, 31(1), 55-69.
- Cameron, F. (2005). Contentiousness and shifting knowledge paradigms: The roles of history and science museums in contemporary societies. *Museum Management and Curatorship*, 20(3), 213-233. <https://doi.org/10.1016/j.musmancur.2005.05.002>
- Carlile, P., & Reberntisch, E. (2003). Into the black box: the knowledge transformation cycle. *Management Science*, 49, 1180-95.

- Choi, B., & Lee, H. (2002). Knowledge management strategy and its link to knowledge creation process. *Expert Systems with Applications*, 23(3), 173-187.
- Christensen, P.H. (2003). Knowledge Sharing – Time Sensitiveness and Push-pull Strategies in a Non-hype Organization. EGOS Colloquium, Copenhagen Business School, Copenhagen.
- Danilov, V.J. (1982). *Science and technology centres*. Cambridge, MT, The MIT Press.
- Da Empoli, G. (2006). *Communicating of Science: Competing for attention*, European Commission Directorate-General for Research. Information and Communication Unit. <https://ec.europa.eu/dgs/competition/economist/eagcp.html>
- Delicado, A. (2009). Scientific controversies in museums: notes from a semi-peripheral country. *Public Understanding of Science*, 18(6), 759-767. <https://doi.org/10.1177/0963662508098577>
- Einsiedel, A.A., & Einsiedel, E.F. (2004). Museums as agora: Diversifying approaches to engaging publics in research. In D. Chittenden, G. Farmelo, & B.V. Lewenstein (Eds.), *Creating connections: Museums and the public understanding of current research*, 73-86. Walnut Creek, CA: AltaMira Press.
- Eisenhardt, K.M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.
- Falk, J.H., & Dierking, L.D. (1992). *The museum experience*. Washington, Whalesback Books.
- Gibbert, M., & Krause, H. (2002). Practice exchange in a best practice marketplace. In T.H. Davenport & G.J.B. Probst (Eds.), *Knowledge Management Case Book: Best practices*, 68-84. Publicis MCD.
- Glaser, B.G., & Strauss, A. (2009). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Transaction Publishers.

- Grant, R., & Baden-Fuller, C. (1995). A knowledge-based theory of inter-firm collaboration. *Academy of Management Journal*, 40, 17-22.
- Gray, D.E. (2009). *Doing Research in the Real World* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Guba, E.G., & Lincoln, Y.S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In N.K. Denzin & Y.S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research*, 105-117. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Iansiti, M., & Clark, K.B. (1994). Integration and Dynamic Capability: Evidence from Product Development in Automobiles and Mainframe Computers. *Industrial and Corporate Change*, 3(3), 557-605.
- Intezari, A., Taskin, N., & Pauleen, D. (2017). Looking beyond knowledge sharing: an integrative approach to knowledge management culture. *Journal of Knowledge Management*, 21(2), 492-515.
- Johnson-Laird, P.N. (1983). *Mental Models. Towards a Cognitive Science of Language, Inference and Consciousness*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Jensen, M.C., & Meckling, W.H. (1992). Specific and general knowledge and organizational structure. In L. Werin & H. Wijkander (Eds.), *Contract Economics*, 251-74. Basil Blackwell.
- Kogut, B., & Zander, U. (1993). Knowledge of the firm and the evolutionary theory of the multinational corporation. *Journal of International Business Studies*, 24(4), 625-46.
- Liebowitz, J. (2002). Knowledge management and its link to artificial intelligence. *Expert Systems with Applications*, 20, 1-6.
- McLean, K. (1993). *Planning for people in museum exhibitions*. Washington, Association of Science-Technology Centres.

- Nahapiet, J., & Ghoshal, S. (1998). Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *Academy of Management Review*, 23(2), 242-66.
- Newman, W.L. (1994). *Social research methods*. Boston: Allyn and Bacon.
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, 5(1), 14-37.
- Nonaka, I. (1998). The concept of 'Ba': building a foundation for knowledge creation. *California Management Review*, 40(3).
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1991). *The Knowledge Creating Company*. Oxford University Press.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press.
- Polanyi, M. (1962). *Personal Knowledge: Toward a Post-critical Philosophy*. Harper Torchbooks.
- Polanyi, M. (1969). *Knowing and Being*. University of Chicago.
- Quinn, J.B. (1992). *Intelligent Enterprise: A Knowledge and Service Based Paradigm for Industry*. New York: Free Press.
- Regeer, B. (2004). Wetenschapscommunicatie in de agora: Veranderende relaties tussen wetenschap en samenleving [Science communication in the agora: Changing relationships between science and society]. In C.J. Hamelink, I. van Veen & J. Willems (Eds.), *Interactieve wetenschapscommunicatie, 11937*. Amsterdam: Uitgeverij Coutinho.
- Sánchez-Mora, M. (2004). Los museos de ciencia, promotores de la cultura científica. *Elementos: ciencia y cultura*, 11(053), 35-43.

-
- Semper, R.J. (1990). 'Science museums as environments for learning'. *Physics Today*, (November, 1990), 2-8.
 - Shani, A., Sena, J., & Olin, T. (2003). Knowledge management and new product development: A study of two companies. *European Journal of Innovation Management*, 6(3), 137-149.
 - Stewart, T.A. (1997). *Intellectual Capital*. Currency/ Doubleday.
 - Strauss, A., & Corbin, J. (1989). *Tracing Lines of Conditional Influence: Matrix and Paths*. Paper delivered at the annual meetings of the American Sociological Society, San Francisco, California, August 13.
 - Testa, A. (2006). *Communicating of Science: Dialogue with society*. Commission Directorate-General for Research, Information and Communication Unit, Brussels.
 - Van den Hooff, B., & De Ridder, J.A. (2004). Knowledge sharing in context - The influence of organisational commitment, communication climate and CMC use on knowledge sharing. *Journal of Knowledge Management*, 8(6), 117-130.
 - Von Krogh, G., Nonaka, I., & Aben, M. (2001). Making the most of your company's knowledge: A strategic framework. *Long Range Planning*, 34(4), 421-439.
 - Zander, U., & Kogut, B. (1995). Knowledge and speed of the transfer and imitation of organizational capabilities: An empirical test. *Organization Science*, 6(1), 76-92.