

Adolescentes presentes: una experiencia en el Centro Cultural de la Ciencia en Argentina

Alanna Dahan Martins¹³, Luisa Massarani²³⁴⁶, Jessica Norberto Rocha²³⁴⁵, Guadalupe Diaz Costanzo⁷

alanna.dahan@gmail.com, luisa.massarani7@gmail.com, jessicanorberto@yahoo.com.br, guadalupedc@gmail.com

¹Museo de Astronomía y Ciencias Afines, Rio de Janeiro, Brasil.

²Instituto Nacional de Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología, Fundación Oswaldo Cruz, Brasil

³Maestría en Divulgación de la Ciencia, Tecnología y Salud, Fundación Oswaldo Cruz, Brasil

⁴Musa Iberoamericana: Red de Museos y Centros de Ciencia - CYTED

⁵Fundación Cecierj y FAPERJ – Joven Investigadora de Nuestro Estado, Rio de Janeiro, Brasil

⁶FAPERJ – Investigadora de Nuestro Estado, Rio de Janeiro y Becaria de Productividad del CNPq, Brasil

⁷Centro Cultural de la Ciencia, Buenos Aires, Argentina

Resumen

El presente estudio de carácter exploratorio y cualitativo tiene como objetivo comprender la experiencia de adolescentes en una visita fuera del contexto escolar en el Centro Cultural de la Ciencia (C3), en Buenos Aires, Argentina. Se analiza la visita de cinco grupos de adolescentes, entre 15 y 18 años, de escuelas públicas. Los resultados mostraron que hubo interactividad durante la visita, un aspecto deseado en esos espacios de ciencia y cultura – y esto ocurrió con mucha intensidad en dos de las tres esferas según el modelo teórico adoptado: entre los visitantes con ellos mismo y entre los visitantes y los objetos. La tercera esfera, la interacción entre visitantes y mediadores, no tuvo una fuerte presencia. Adicionalmente, la mayoría de las conversaciones que surgieron entre los visitantes fueron sobre el funcionamiento de la exposición y no sobre temas científicos.

Palabras clave: adolescentes; museos de ciencias; mirada del visitante; interactividad.

Adolescents present: an experience at the Cultural Center of Science in Argentina

Abstract

This exploratory and qualitative study aims to understand the experience of adolescents visiting, outside the school context, the Cultural Center of Science (C3), in Buenos Aires, Argentina. We analyzed the visit of five groups of adolescents, aged between 15 and 18 years old, from public schools. The results revealed that there was interactivity during the visit, a desired aspect in these places of communication of science and culture and occurred within two of the three spheres of the adopted theoretical model: among visitors themselves and among the visitors and objects. The third sphere, the interaction between adolescents and explainers, had no strong presence. We also observed that most of the conversations that have emerged among the visitors were about the operation of the exhibitions and not about scientific subjects.

Keywords: adolescents; science centers; visitor perspective; interactivity.

Des adolescents présents: une expérience dans le Centre Culturel de la Science en Argentine

Résumé

Le présent étude d'aspect exploratoire et qualitatif a comme objectif comprendre la expérience de adolescents dans une visite hors du contexte scolaire dans le Centre Culturel de la Science (C3), Buenos Aires, Argentine. Nous avons analysé la visite de cinq groupes des adolescents, entre 15 et 18 années, d'écoles publiques. Les résultats ont démontré que il y a eu interativité pendant la visite, un aspect désiré dans ces espaces de science et culture – e ça eu lieu dans les deux sphères d'accord avec le modèle adopté: entre

les visiteurs, et avec les objets et avec les visiteurs. La troisième sphère, l'interaction entre adolescents et médiateurs, n'était pas très présente. D'autre part, nous avons noté que la majorité des conversations que ont eu lieu entre les visiteurs avant a été en relation à le fonctionnement de la exposition et non sur des thèmes scientifiques.

Mots clés: adolescentes; centres de sciences; perspective de les visiteurs; interativité

1. INTRODUCCIÓN

Los museos de ciencias son potenciales agentes sociales, políticos y de discusión de temas de ciencia. A lo largo de la historia, ha sido posible observar transformaciones de estos espacios culturales, que dejaron de ser simples coleccionistas de objetos, pasando a tratar temas de interés actual con las distintas audiencias, poniendo de manifiesto problemas y posibilidades de soluciones, siendo un instrumento dinámico de cambios sociales (Lourenço, 2000).

Para que el museo cumpla su papel de dialogar con la comunidad, esa interacción necesita sensibilizar, informar y empoderar al visitante (Cazelli, Marandino, & Studart, 2003). Hay diversas formas de interacción entre los museos y los visitantes, que ocurren principalmente en sus ámbitos expositivos (Wagensberg, 2000). Uno de los elementos que se esperan en los museos de ciencia es que haya interactividad que, sin embargo, no es un concepto sobre el que haya consenso, sino que es ampliamente debatido en la literatura. Para Wagensberg (2000), la interactividad es una forma de conversación que puede iniciarse por el contacto del visitante con la exposición y demandar no solo contenidos, sino diferentes habilidades cognitivas. Según el autor, hay diferentes tipos de interactividad, a saber: *hands on* (interactividad manual), *minds on* (interactividad mental) y *hearts on* (interactividad emocional) (Wagensberg, 2001). La interactividad manual ocurre cuando los visitantes manipulan mecánica/físicamente los objetos expositivos. Con esta experiencia, los visitantes conversan con la exposición por medio de la manipulación, recibiendo respuestas y estímulos. La interactividad mental ocurre cuando se estimula la reflexión en los visitantes, donde ellos puedan elaborar preguntas, solucionar problemas y crear analogías y contradicciones a partir de las temáticas propuestas. Queda claro en este caso la posibilidad del visitante de conversar consigo mismo, experimentando emociones sobre la inteligibilidad del mundo. La interactividad emocional está presente cuando la exposición estimula un reconocimiento de los visitantes en relación con los objetos, trascendiendo el conocimiento presentado, surgiendo vivencias afectivas y conversaciones entre los visitantes, experimentando emociones vinculadas a las identidades colectivas del entorno del museo.

La experiencia interactiva destaca la riqueza de vivir por uno mismo los fenómenos científicos por medio de experimentaciones. No es una propuesta nueva: ya ocurre en exposiciones de museos y centros de ciencias desde la primera mitad del siglo XX, pero se fortaleció y se extendió por el mundo especialmente con el surgimiento del centro de ciencias Exploratorium, en 1969, en Estados Unidos (Norberto Rocha, 2018). Para Norberto Rocha (2018), la interacción del visitante con el objeto y el discurso expositivo tiene potencial de promover procesos

cognitivos y desarrollar la investigación científica, la creatividad, el análisis crítico y habilidades relacionadas con el aprendizaje, como: identificación, observación, afirmación, comparación, caracterización, estrategia, suposición, análisis, evaluación, generalización y conclusión. El concepto de interactividad y uso de aparatos interactivos en diversos museos y centros de ciencias han sido, sin embargo, problematizados por diversos autores, entre ellos, Oliveira et al (2014). Estos autores problematizan la cuestión de que, si la manipulación de los objetos expositivos no trae algún tipo de respuesta de los visitantes, la exposición que invita a la interactividad pasa a ser solo un aparato escenográfico.

Una exposición puede posibilitar relación dialógica entre los diversos actores involucrados, por ejemplo, entre los grupos de visitantes y de los visitantes con educadores de la institución, enriqueciendo la construcción colectiva del conocimiento (Massarani et al, 2019b). A partir de las diferentes interacciones posibles, Cury (2005) destaca que los visitantes de museos se apropian de los mensajes propuestos por las exposiciones y construyen opiniones teniendo en cuenta su realidad y sus conocimientos previos. Las investigaciones que buscan comprender la experiencia de los visitantes han crecido en las últimas tres décadas en nivel internacional (Rowe, & Bachman-Kise, 2012). Todavía son incipientes en el contexto de América Latina los estudios de públicos de museos de ciencias (Massarani, Neves, & Amorim, 2016), en especial, aquellos que se centran en el análisis de la experiencia del visitante adolescente, y sus intereses, acciones y motivaciones en estos espacios. Todavía, para promover la mayor participación de este tipo de público es necesario, además de comprender su experiencia, comunicar la ciencia de una manera que sea socialmente relevante para ellos. Desde esta perspectiva, este estudio busca discutir cómo sucedieron las interacciones de cinco grupos de adolescentes de escuelas públicas en una de las exposiciones del centro de ciencias argentino, Centro Cultural de la Ciencia (C3), especialmente, con el objetivo de ofrecer evidencias de las relaciones establecidas entre ellos mismos, los aparatos interactivos del espacio y los educadores del Centro, llamados de mediadores.

2. UNIVERSO DEL ESTUDIO

Este estudio tiene carácter exploratorio y cualitativo. Es un recorte del proyecto titulado "Un estudio sobre museos de ciencia en América Latina desde la mirada de los visitantes", apoyado por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq)/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz y Fundación Carlos Chagas Filho de Amparo a la Investigación del Estado de Rio de Janeiro (Faperj), Brasil. Fue realizado entre julio de 2015 y septiembre de 2018; se estudiaron ocho museos y centros de ciencias de cuatro países de la región, Brasil: Museu da Vida (Museo

de la Vida, Fiocruz) y Espaço do Conhecimento (Espacio del Conocimiento, UFMG); Colombia: Maloka y Parque Explora; Argentina: Abremate y C3; México: Universum y Museo Interactivo de Economía. En este análisis, nos enfocamos en la visita de cinco grupos de adolescentes estudiantes de instituciones públicas, al visitar las exposiciones con un grupo de amigos, en una visita libre, en el contexto no escolar, en C3.

Los museos de ciencias argentinos: En Argentina, el Museo Participativo de Ciencias, de iniciativa privada, creado en 1988 en Buenos Aires, inauguró las propuestas de exposiciones científicas en la perspectiva *hands on* del país. Poco más de una década después, en 2001, se inauguró el CICyT Abremate, el primer museo universitario gratuito de Argentina de carácter interactivo, que constituyó un hito como una institución educativa pública. Luego, en 2003, surgió el museo Imaginario de General Sarmiento, con propuestas similares de interactividad. Actualmente, hay otros museos y centros de ciencias interactivos en Argentina, como el Mundo Nuevo. Vinculado al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina, el C3 es el museo nacional de ciencia más reciente de ese contexto, creado en noviembre de 2015. Según su página web, tiene como objetivo «fomentar la cultura y el pensamiento científico a través de experiencias interactivas y actividades participativas innovadoras en las que el visitante es el protagonista». En 2017, recibió más de 200.000 visitantes, hecho que refuerza la importancia de investigaciones sobre ese espacio cultural y su público.

El área expositiva de larga duración del C3 llamada Lugar de Dudas está dividida en tres exposiciones – El Tiempo, La Información, El Azar – que tratan de temáticas como percepción del tiempo, comunicación de informaciones y el azar, inspiradas en conceptos transversales de las ciencias, abordadas a partir de la física, la biología, la psicología, la matemática, la química, entre otras ciencias. En cada una de las salas, los visitantes pueden recurrir a decenas de objetos interactivos, en los que, a partir de juegos y del razonamiento, surgen muchas de las cuestiones relevantes para la vida contemporánea y cotidiana.



Figura 1. Módulos interactivos de la Exposición “El Tiempo”, del Lugar de Dudas, C3.

La exposición El Tiempo (Figura 1) se relaciona principalmente con la matemática y presenta cuestiones orientadoras para la visita, como “¿Qué es el tiempo?”, “¿Cómo se mide?”, “¿Es el mismo en todos los lugares?” y “¿El contexto influye en la percepción del tiempo?”. Por otro lado, la exposición La Información está vinculada a

las ciencias sociales y humanas. La información, que guía la ciencia y la toma de decisión diaria, es el concepto abordado en esa muestra, articulando diferentes conocimientos, como de física, neurobiología, matemática, historia, antropología y genética. La exposición El Azar aborda nuevamente la matemática y física. Trae interrogantes como ¿Para qué sirven las estadísticas y probabilidades?, ¿El azar tiene explicación? ¿Las previsiones son posibles?, donde se presenta péndulos caóticos y mostrándola discusión sobre cómo el azar interviene en la genética y el clima.

Todas las exposiciones de C3 se basan fuertemente en la interactividad física con los módulos expositivos. Las visitas se hacen de forma libre, es decir, los visitantes pueden elegir los caminos a recorrer. Durante el recorrido, hay mediadores que se posicionan en diferentes lugares del espacio expositivo, con el objetivo de explicar actividades específicas o contribuir con las reflexiones de los visitantes.

El público adolescente: En el contexto de la relación de los jóvenes con artefactos culturales tecnológicos, es posible argumentar que los museos de ciencias que poseen innovaciones tecnológicas tienen un gran potencial para ser atractivos para los adolescentes. Sin embargo, el estudio de Barba, Castillo, & Massarani (2019) – que investigó 123 instituciones de 14 países de América Latina – mostró que los jóvenes van a los museos cuando están en grupos escolares con visitas agendadas. Pero, otros (raros) estudios muestran que el público museal en América Latina es que los adolescentes poco visitan museos y centros de ciencia en sus momentos de ocio, en visitas espontáneas (Massarani et al, 2019a, 2019b, 2019c). Estudios de públicos propios del C3 muestran que los visitantes de entre 15 y 25 años representan 10% de los totales de las visitas.

Según el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF): la definición de adolescencia depende del contexto cultural, social e histórico en el que el joven vive, sin embargo, por convención, se considera que la adolescencia va de los 10 a los 19 años (UNICEF, 2011). Esa edad es un período de construcción de identidad, proyectos futuros, mayor independencia y autonomía. Es un momento para la expansión de las relaciones sociales y la inserción en nuevos grupos sociales, principalmente los grupos de pares (otros adolescentes) (UNICEF, 2018). Por lo tanto, los grupos tienen un papel importante en la vida de los adolescentes y les dedican mucho tiempo, porque es en grupos que los adolescentes se desarrollan como individuos. Así, Jensen (1994) explica que el museo debe ser visto como un espacio para socializar con amigos.

Nuestro recorte, considera aquellos individuos que ya poseen alguna autonomía para elegir qué hacer en su tiempo libre y que todavía asisten una institución educativa básica. Frente a eso, este estudio se interesa en las visitas de los adolescentes, estudiantes de escuelas públicas, en el C3, partiendo de una perspectiva de recolección de datos a partir de su mirada.

3. METODOLOGÍA

Marco teórico y protocolo de análisis

La metodología de análisis utilizada en este estudio es una adaptación construida a partir del modelo propuesto por el grupo de investigación canadiense GREM (del francés, *Groupe de recherche sur l'éducation et les musées*), que reconstruye para el contexto de los museos el modelo sistémico propuesto en 1983 por Renald Legendre, conocido como triángulo pedagógico (Allard, 1998).

Este modelo es útil para contribuir con el análisis de las experiencias educativas que ocurren en los museos, entre tres actores fundamentales: las exposiciones-los educadores (mediadores)-los visitantes y ha sido utilizado en varios estudios (Allard, 1998, Soto-Lombana, Angulo Delgado, & Rickenmann, 2009, Soto-Lombana, Angulo-Delgado, Runge-Peña, & Rendón-Urbe, 2013). Según este modelo, la relación entre los temas y los visitantes puede ocurrir en diferentes dimensiones y nos ha ayudado a establecer las categorías de análisis de las experiencias de visita basadas en lo que se puede caracterizar como las relaciones que se producen entre el museo y sus visitantes.

En nuestros estudios, el modelo GREM fue utilizado como una herramienta inicial de categorización como una base para la construcción de un protocolo desarrollado con el fin de conocer las experiencias museales que vivieron los adolescentes (Massarani et al, 2019a, 2019b, 2019c). Los investigadores asociaron la construcción de códigos *top-down* (precisamente establecidos, a partir de las referencias teóricas) y *bottom-up* (creando códigos a partir del propio análisis del material). Con ello, la codificación comenzó con un modelo predeterminado de categorías de análisis del protocolo que fueron discutidas y revisadas en la fase inicial del proceso de codificación de los datos, para integrar nuevos elementos aportados desde lo empírico, o sea, por los videos de los adolescentes visitando los museos. Después de las adaptaciones, las categorías de codificación fueron validadas por seis investigadoras responsables de su aplicación en los ocho museos estudiados, dentro ellos están los estudios de Massarani et al (2019a, 2019b, 2019c).

El protocolo de análisis y codificación se compone, entonces, de dimensiones que articulan los tres actores fundamentales (las exposiciones - los educadores (mediadores) - los visitantes). El cuadro 1 sintetiza esas categorías y subcategorías presentadas en este artículo y proporciona una breve descripción operativa de cada una de ellas.

Cuadro 1: Protocolo de análisis y codificación

1. Conversaciones	
1.1. Contenido de las conversaciones	
1.1.1. Conversaciones sobre temas de ciencia	<i>Diálogos sobre algún tema científico, discuten dilemas éticos y morales de la ciencia, impacto social de la actividad científica, presentan datos o contenidos científicos, cuestiones sobre la actuación profesional o vida personal y apariencia de los científicos.</i>

1.1.2. Conversaciones sobre la exposición y temática no científica	<i>Diálogos sobre temáticas abordadas por la exposición que no son de contenidos de dichas «ciencias duras», pero que también presentan intersecciones con ciencias humanas, sociales, interculturalidad, lingüística, historia y cultura.</i>
1.1.3. Conversaciones sobre la exposición (funcionamiento, diseño, experiencia museal)	<i>Diálogo desencadenado a partir de la interacción de los visitantes con la exposición y/o los módulos expositivos, ya sea sobre su funcionamiento, diseño y/o experiencia museal.</i>
1.1.4. Conversaciones no relacionadas con el contenido de la exposición	<i>Abordaje de temas no relacionados directamente a la visita o temáticas tangenciales.</i>
1.1.5. Carreras futuras	<i>Mención a la elección o reflexiones sobre la carrera profesional (en el área científica o no).</i>
1.1.6. Asociación con experiencias anteriores y vivencias personales.	<i>Movilización, utilización, cuestionamiento sobre sus propios conocimientos, creencias, rituales, modos de vida, en la experiencia museal, haciendo referencia a vivencias de la infancia, conocimientos de la escuela; referencias a películas, libros, series y programas de televisión, etc.</i>
1.1.7. Conversaciones sobre la mediación	<i>Discusión y/o comentarios sobre la forma como ocurre la mediación, como observadores externos.</i>
2. Tipos de interacción	
2.1. Visitante-módulo expositivo	
2.1.1. Actividad interactiva	<i>La interacción se da por: la inmersión; la experimentación; la interacción física necesaria para la continuidad de la narrativa/tema/contenido del módulo; control de variables e interferencia en el resultado final/producto del módulo; y/o juego.</i>
2.1.2. Interacción contemplativa	<i>Contemplación, observación, visualización sin toque/manipulación de un módulo expositivo o parte específica de él.</i>
2.1.3. Lectura de texto en la exposición	<i>La interacción se da por la lectura de textos de placas informativas, cartel, leyendas, textos, caricaturas de los módulos expositivos.</i>
2.2. Visitante-mediador	
	<i>Diálogos establecidos entre los visitantes y los mediadores, o cuando los visitantes escuchan las orientaciones e informaciones del mediador, independientemente del contenido de esa conversación, pudiendo ser sobre temáticas de la exposición, temas tangenciales, orientaciones sobre la visita y experiencia museal o no.</i>
2.3. Visitante-visitante	
	<i>Diálogos establecidos entre los visitantes, independientemente de su contenido, o sea, temáticas de la exposición, temas tangenciales o no.</i>

Participantes del estudio

En un total de cinco grupos de adolescentes, 14 sujetos participaron en la investigación, siendo seis del sexo femenino y ocho del sexo masculino, de edad entre 15 y 18 años. Los visitantes residían en la ciudad y provincia de Buenos Aires, en los barrios de clase media: Longchamps,

Llavallo, Glow y Caba. A partir del cuestionario respondido por los adolescentes antes de la visita, identificamos que la internet y la escuela aparecen como principales fuentes de información de C&T (11 cada una), seguida de la televisión (6), casa o familia (4) y amigos (3) – los museos de ciencias no son mencionados como fuentes de información. Los visitantes declararon realizar diversas actividades recreativas con la familia en los últimos doce meses, siendo las más frecuentes: cine, compras, ferias populares y parques. Siete de los encuestados, o sea, la mitad de los participantes, declararon haber ido a museos y centros culturales en el último año.

Recolección y codificación de datos

Las visitas de los grupos de adolescentes, realizadas de octubre a diciembre de 2017, duraron aproximadamente una hora. Un(a) visitante de cada grupo fue invitado(a) a colocarse una cámara subjetiva en la cabeza (una cámara *GoPro*), que hace el registro a través de audio y video desde la perspectiva del visitante.

Un cuestionamiento recurrente sobre este tipo de método de uso de cámaras subjetivas para la recolección de datos en la investigación cualitativa es cuánto la cámara subjetiva ha influido en la visita de los individuos, en nuestro caso adolescentes, sabiendo que están siendo filmados. En nuestro estudio, creemos que el hecho de que los individuos sean adolescentes favorece esta metodología, dado que hay una relación más cercana con la tecnología que en las personas mayores y con la exposición frente a las cámaras. Podemos argumentar sobre esto reflexionando sobre el fenómeno contemporáneo “El show del yo”, conceptualizado por la antropóloga argentina Paula Sibilia. El fenómeno presenta una discusión sobre el crecimiento de las redes sociales y la espectacularización de la intimidad en nuestra sociedad, hecho generado por el uso excesivo de las cámaras de los celulares. La discusión se profundiza presentando una normalización de la relación de las personas con las cámaras, principalmente los adolescentes, grandes usuarios de esas nuevas tecnologías. A partir del compartir la vida diaria en las redes sociales, la presencia de las cámaras y el registro de relaciones, interacciones y conversaciones en la contemporaneidad ya no inhibe como antes (Sibilia, 2008). En nuestro estudio, hemos observado que en algunos momentos es notable la interacción directa entre los adolescentes con la cámara, como en una escena donde una de las compañeras saluda a la cámara. En otros momentos es evidente que la cámara está naturalizada para los adolescentes, por ejemplo, cuando una de las jóvenes les cuenta a sus compañeros cómo es la relación con sus padres, trayendo a colación asuntos de la vida privada.

Las visitas analizadas tuvieron un carácter espontáneo, los grupos fueron recibidos por los funcionarios del museo de la misma forma como ocurriría en una visita habitual a ese espacio museal. Las secuencias de las exposiciones visitadas fueron elegidas de forma aleatoria por los adolescentes.

Los registros audiovisuales se analizaron mediante el software *Dedoose* 8.0.23, que permite la observación, la codificación y el análisis de videos. Se utilizó el protocolo

de análisis que tuve como punto de partida el modelo GREM.

4. RESULTADOS

Características generales de las visitas

Nuestro estudio tiene un carácter principalmente exploratorio y cualitativo. Sin embargo, presentamos algunos datos numéricos con el objetivo de situar al lector en términos de frecuencia de los códigos.

En total fueron seis horas y 25 minutos de videos analizados con 418 aplicaciones de códigos – varios códigos se pueden aplicar a un mismo fragmento de video. La interacción de los visitantes entre sí y con los aparatos expositivos ocurrió múltiples veces a lo largo de todas las visitas a las exposiciones estudiadas. Los códigos de análisis más presentes durante los fragmentos de los videos analizados fueron «Interacción visitante-visitante» (presente 112 veces, o sea, 26,7% del total de codificación), «Actividad interactiva» (87 veces, 20,8%) y «Conversaciones sobre el funcionamiento de la exposición» (70 veces, 16,7%).

Las presencias de estos códigos demuestran un perfil con relación a la visita de los adolescentes en las exposiciones del C3. La «Interacción Visitante-Mediador» tuvo una frecuencia de 35 veces (8,3%), por lo tanto, fue menor en comparación con los códigos ya citados. Los jóvenes interactuaron más entre sí que con los mediadores, la mayor parte de sus conversaciones están asociadas al funcionamiento de los objetos y se intercalan con las actividades interactivas. Estos datos también se relacionan con el hecho de que la mediación no es constante en las exposiciones, lo que hace que los adolescentes busquen descubrir y explorar las temáticas científicas propuestas por los objetos, independientemente, dialogando más entre sí, sobre el funcionamiento de los mismos. Esto evidencia la dinámica de actuación de los mediadores, que están disponibles en el espacio, pero solo interactúan con los visitantes en algunos momentos (cuando son abordados por los propios visitantes o en módulos que requieren mediación).

El código «Interacción contemplativa con el objeto» ocurrió 22 veces (5,2%). La contemplación de los adolescentes se daba cuando esa era la propuesta del objeto (ser contemplado) o cuando el grupo participante de la investigación contemplaba la inmersión o experimentación de otros grupos de visitantes con objetos que estimulaban la interactividad. «Conversaciones sobre temas de ciencia» surgieron 17 veces (4%) a lo largo de la visita, en una frecuencia cercana a «Conversaciones no relacionadas al contenido de la exposición» (20 veces, 4,7%). Las conversaciones sobre «Temáticas no científicas sobre la exposición» aparecieron nueve veces (2,1%). «Asociación con experiencias anteriores y vivencias personales» fueron poco observadas en las visitas de nuestros adolescentes al C3 (13 veces, 3,1%).

Interacción entre los visitantes y objetos

El código referente a la interactividad, que se da por la inmersión, experimentación e interacción física (apretar botones, girar manivelas, etc.) necesaria para la continuidad de la narrativa del módulo expositivo, estuvo bastante presente a lo largo de las visitas de los jóvenes (87 veces, 20,8%). Esto evidencia el éxito del C3 en lo que se refiere a su objetivo explícito de estimular ese tipo de interactividad del visitante en las exposiciones de larga duración. De hecho, se puede decir que casi la totalidad de los objetos expuestos en Lugar de Dudas invitan, como mínimo, a la interactividad *hands on* (interactividad manual) propuesta por Wagensberg (2001). Además de esto, se puede observar la presencia de dos de los tres factores fundamentales de una visita museal, según el triángulo dibujado por el grupo GREM (Allard, 1998) los visitantes y los objetos.

Elegimos dos objetos para profundizar y ejemplificar el análisis sobre la interactividad debido a la recurrencia con que aparecen en el registro de las visitas de los adolescentes junto a la gran potencialidad de experiencias y conversaciones que ambos estimulan. Los grupos están identificados al final de la cita, por ejemplo, G1 para grupo 1 y así sucesivamente.

“El sonido del silencio”

Una de las actividades interactivas ocurrió entre los adolescentes y “El sonido del silencio”, de la exposición El Tiempo. Se trata de una cámara oscura que aísla el sonido. La inmersión en ese aparato tiene como objetivo reflexionar sobre la relatividad del tiempo. Al aislarse del ambiente conocido, la sensación de percepción del tiempo puede ser de diversas formas, dependiendo de cómo el visitante reacciona dentro del cuarto oscuro y silencioso. Para que ocurra la inmersión de este espacio, los(as) visitantes conversan brevemente con un(a) mediador(a) para comprender la propuesta de la dinámica. En general, en el primer momento, los(as) mediadores(as) explican sobre el aislamiento del sonido y que el objetivo es experimentar la sonoridad del ambiente, conversando, gritando o haciendo lo que quieran. Durante la actividad, los(as) adolescentes experimentan el tiempo subjetivo en la cámara aislada del ambiente, hablando unos con los otros, principalmente, sobre contenidos que no estaban directamente relacionados con temáticas sobre ciencias, como compartiendo historias personales y cuestiones sobre la seguridad del espacio. La actividad de inmersión estimuló diferentes reacciones emotivas en los(as) adolescentes, como gritos, risas, miedo y sorpresa, como podemos observar en los siguientes ejemplos:

Ejemplo 1: Visitante 1: ¡Ay, mis ojitos, está todo oscuro! / Visitante 2: ¡Ahhh! (Grito) / Visitante 1: ¡Qué susto! / Visitante 3: Jajaja (Risas) / Visitante 3: ¡Abra la puerta! / Visitante 1: ¡Hola! ¡Ayúdame! / Visitante 3: ¡Grita más fuerte! / Visitante 1: Es un buen momento para meditar. / Visitante 2: ¡Es bueno para hacer una fiesta dentro del museo! (G1)

Ejemplo 2: Visitante 1: ¿Alguien está hablando? / Visitante 2: ¡Aaaaah! (Grito) Visitante 1: Este es el momento en que

se apagan todas las luces... / Visitante 3: ¿Quién está aquí? / Visitante 2: Jajaja (Risas) / Visitante 3: Me tiré un pedo. / Visitante 1: ¡Esto se está grabando! / Visitante 2: Jajaja (Risas). (G5)

Ejemplo 3: Visitante 1: ¿Y si alguien se asfixia aquí dentro? / Visitante 2: Hay una puerta de emergencia que puedes abrir cuando quieras. / Visitante 1: ¿Y si se tranca? [Mediador abre la puerta enseguida y el grupo se ríe]. (G1)

Un caso interesante de interacción entre los visitantes fue cuando una adolescente habló sobre cuestiones personales de la relación con sus padres, o sea, creando una conexión entre la experiencia que estaba viviendo en la exposición y su vida personal. Vea el ejemplo 4 a continuación:

Ejemplo 4: Visitante 1: Dime lo que te molesta. Visitante 2: ¡Mi madre y mi padre que escuchan todo de mi cuarto! ¡TODO! Visitante 1: ¿Escuchan cómo y qué? ¿A ti durmiendo? Visitante 2: Me escuchan hablando también. Porque no puedo dejar la puerta cerrada y ¡ahí digo que siento mucho frío! Visitante 3: ¡Alguien grita! (G1)

En estos ejemplos es notable que en “El sonido del silencio” coocurren tres códigos de nuestro protocolo de análisis: «Interacción con la exposición», «Interacción visitante/visitante» y «Conversación sobre contenido no científico». En cuanto a «Interacción con la exposición» es posible observar que la inmersión en la cámara es responsable de sensaciones importantes para promover la motivación intrínseca, la satisfacción y la alegría del(la) visitante, poniendo de manifiesto cuánto la interactividad se relaciona con la emoción (Achiam, 2014) y justificando la presencia de reacciones emotivas de los(as) adolescentes cuando están presentes en ese módulo de inmersión.

Actividad interactiva “Enigma”

En la exposición La Información, una de las actividades interactivas que más mantuvo la atención en los cinco grupos que participaron en la investigación fue la de descifrar mensajes del módulo “Enigma” (Figura 2). A partir de diferentes herramientas como máquinas de escribir, código morse, computadora, papel y bolígrafo, los visitantes intentan desentrañar los mensajes recibidos por los compañeros o el propio objeto.



Figura 2. Módulo “Enigma”, C3.

En algunos pocos momentos la actividad generó interacción entre los visitantes y los mediadores y las conversaciones que surgieron eran sobre el funcionamiento del objeto. De manera general, este fue uno de los objetos lo cual los mediadores solían estar cerca para evacuar dudas, dada la complejidad de la interacción. Sin embargo,

difícilmente las conversaciones se profundizaban en torno a un tema científico, como en el ejemplo 5.

Ejemplo 5: Mediador: ¿Ya están listos? / Visitante 1: Sí. / Mediador: La idea aquí es pasar mensajes que ustedes puedan entender. Una persona que esté en el medio de ese mensaje no entiende nada. ¿Puedes entender este mensaje? / Mediador muestra un ejemplo de código. / Visitante 1: No. / Mediador: La idea es crear un código para que la otra persona pueda entender y descifrar el mensaje. [A continuación, el visitante sigue las orientaciones del mediador y pasa a explorar solo el objeto, hasta el momento en que un compañero se acerca y ellos pasan a interactuar juntos]. (G3)

Sin embargo, cuando no había presencia de mediadores – la dinámica que ocurrió con más frecuencia en la visita en general – lo que más se encontró fueron ejemplos de interacción entre los propios visitantes en conversaciones sobre el funcionamiento de la exposición y asociaciones con experiencias anteriores, como en los ejemplos 6 y 7:

Ejemplo 6: Visitante 1: Tenemos que sacar uno de estos (papel para escribir el mensaje). [...] Tomé el bolígrafo. Ya escribo el código y te lo mando. Presta atención al espacio porque voy a escribir entre una «M» y una «P», allí estará la pregunta. [En ese momento el visitante 1 crea el código y el visitante 2 observa e intenta develarlo] (G4)

Hay ejemplos de interactividad con “Enigma” en los que surgieron conversaciones sobre conocimientos anteriores. Como se muestra en el ejemplo 7, el grupo de adolescentes asocia la interacción con el módulo con la KGB (Organización de servicios secretos de la Unión Soviética) y con un entrenamiento de la SIDE (Secretaría de Inteligencia del Estado, de Argentina):

Ejemplo 7: [Grupo se acerca al objeto y empiezan a leer los carteles, identificando los elementos que tienen para interactuar. Una adolescente toma una silla para que la otra visitante, con la cámara, se siente y participe en la interacción.] Visitante 1: Me siento una persona de la KGB. / Visitante 2: Jajaja (Risas) ¿Sabes cómo es? [Visitante 1 sigue leyendo el cartel y en voz alta. Al recibir un mensaje el colega responde] / Visitante 3: Es un entrenamiento de la SIDE. / Visitante 1: ¡Recibimos un mensaje! (G5)

Interacción entre los propios visitantes adolescentes

Los datos de esta investigación demuestran que los adolescentes interactuaron más entre sí (112 veces, 26,7%) que con los mediadores (35 veces, 8,3%). Los jóvenes prefieren interactuar con los aparatos expositivos acompañados de sus compañeros; mientras exploraban las exposiciones, al interesarse por los objetos encontrados, llamaban a sus acompañantes para compartir sus intereses. Difícilmente se separaban de su grupo y en la mayoría del tiempo compartían sus experiencias museales, como en la Figura 3.



Figura 3. G5 interactuando colectivamente con un objeto. Mientras un adolescente manipula, los compañeros contemplan y conversan sobre el objeto.

En los siguientes ejemplos podemos ver algunos diálogos en los que los adolescentes llaman a sus compañeros para interactuar con los objetos de forma colectiva o incentivan la interacción con algún otro objeto que encontraron interesante individualmente (ejemplos 8 y 9). Es posible ver también un momento en que un adolescente explora el museo a partir de caminos escogidos por las compañeras de grupo; aunque demuestre un interés diferente, el adolescente prefiere estar en grupo que interactuar solo con la exposición, como en el ejemplo 10.

Ejemplo 8: Visitante 1: Aquellos es una película, vamos a ver qué es esto de aquí. [Los colegas se acompañan y cuando se acercan al objeto demuestran emoción colectivamente.] / Visitante 2: ¡No, mira! Visitante 1: ¡Son papas! (sorpresa) (G5)

Ejemplo 9: [Visitante interactúa solo momentáneamente con un objeto que presenta una experiencia de inmersión a través de una cabina para ver un video. Al mismo tiempo, el adolescente está atento a sus amigos, interrumpiendo su interacción con el objeto algunas veces para no perder de vista a sus acompañantes y no dejar de interactuar con ellos. Al oír una conversación en voz alta de su grupo él pregunta a los compañeros:] Visitante 1: ¿Qué fue? ¿Qué pasó? (G1)

El siguiente ejemplo demuestra la necesidad del adolescente que lleva la cámara de estar cerca de sus amigas, ya que al final del video él se muestra indignado con sus colegas, puesto que no concordaba con el recorrido escogido, pero aun así lo hizo.

Ejemplo 10: [El visitante 1 sigue a sus amigas. Ellos salen de la exposición El Azar y van hacia la entrada de la exposición El Tiempo, pero las muchachas regresan y desisten de entrar, siguiendo hacia la salida del museo. El adolescente con la cámara indaga] Visitante 1: ¿Qué están haciendo? ¿Qué están haciendo? Muchachas, ¿qué quieren? [Incluso mostrándose confundido y queriendo entrar a la exposición, a diferencia de sus amigas, el adolescente las acompaña, enfatizando el deseo de seguir en grupo.] (G4)

El ejemplo 11 demuestra otra situación, en la que los compañeros interactúan de forma contemplativa con el objeto mientras que uno de los adolescentes interactúa desde el juego.

Ejemplo 11: [El grupo termina la contemplación de un objeto y sigue hacia el otro donde un amigo ya está interactuando, lo que lo hace más atractivo. Entonces los compañeros pasan a contemplar la interacción y a conversar en un clima de juego, buscando comprender el objetivo de la dinámica.] Visitante 1: Visitante 2, ¿qué estás haciendo? [El compañero que interactúa directamente con el objeto responde la pregunta pisando intercaladamente en los botones de pies, como si estuviera bailando.] / Visitantes 2 y 3: ¡Jajaja! (Risitas) / Visitante 4: ¡Muestra cómo lo haces en la discoteca, Visitante 2! / Visitante 1: ¡Visitante 2, perdiste!

A pesar de las bromas, los compañeros atentos observan que el objetivo del aparato es salvar a las abejas en el juego cuando observan la habilidad de la persona que juega, estimulando una reflexión sobre la extinción de las abejas.

Conversaciones sobre el funcionamiento de la exposición

Las conversaciones que más surgieron en los cinco grupos que participaron en la investigación fueron sobre las exposiciones, específicamente, sobre sus funcionamientos, los diseños y las experiencias museales (codificadas 70 veces, 16,7%). Este dato está relacionado con diversas características de las exposiciones visitadas, se puede destacar el carácter interactivo de los objetos y el formato de atención del público de una visita libre, en la que los visitantes no interactúan con mediadores. Como cada módulo expositivo tiene su particularidad y propuesta de interacción, lo que más surgió en nuestros datos fueron las conversaciones sobre cuestiones y descubrimientos sobre cómo explorar y manipular los objetos y sus tecnologías.

El ejemplo 12 muestra una de las situaciones en las que un adolescente del grupo 5 explica como interactuar con el objeto. En este grupo el adolescente se comportó como mediador y líder. Al largo de la visita, él explicó muchas de las actividades a los compañeros, orientando el recorrido del grupo y jugando con todos de forma relajada y ligera.

Ejemplo 12: Visitante 1: Gira el péndulo de esta forma para ver la dirección. / Visitantes: ¡Aaaahhhh! [Demostración de entendimiento]. (G5)

Se observa por las conversaciones sobre el funcionamiento de la exposición que estas se dan por la necesidad de los visitantes que muchas veces se interesan por los objetos, pero no comprenden sus propuestas de interacción. El carácter interactivo de las exposiciones del C3 genera experiencias nuevas para los públicos adolescentes que, incluso familiarizados con las tecnologías, necesitan conversar sobre el funcionamiento para que puedan interactuar con los objetos, como se pasa en el ejemplo 13 en que hubo participación de un mediador de forma muy rápida.

Ejemplo 13: [Visitante se acerca al objeto, pero muestra dudas de cómo interactuar. Mediador cercano auxilia.] Mediador: Toca el tambor para comenzar la actividad. Tienes que golpear al ritmo que el juego te da. [Después

que el adolescente logró acompañar el ritmo del golpe y concluyó la actividad el mediador hizo preguntas para una reflexión sobre la interacción.] Mediador: ¿Y si fuera un ritmo más lento, sería más fácil o más difícil? / Visitante 1: ¡Más difícil! [Luego se acerca otro visitante y el grupo se va alejando.] (G2)

Otras conversaciones

Las posibilidades de conversaciones que pueden surgir durante una visita en una exposición son muy grandes, dependiendo del público visitante y de los temas abordados por los objetos expositivos. Además de las conversaciones sobre el funcionamiento de la exposición – que fueron las más recurrentes en el recorrido de los grupos en C3 – señalamos que, aunque en menor medida, también tuvieron conversaciones que no se relacionan al contenido de las exposiciones (20 veces; 4,7%), sobre contenidos científicos (17; 4%), sobre conocimientos previos de los visitantes (13; 3,1%) y sobre las exposiciones, pero con temáticas no científicas (9; 2,1%).

Siendo el C3 un centro cultural de ciencia y tecnología se espera que ocurran en ese espacio muchas conversaciones sobre contenidos científicos, como el ejemplo 14. A partir del reconocimiento del tema tratado por el objeto, los adolescentes hablaron sobre el origen del universo y de la vida, lo que los hizo interactuar con el aparato y reflexionar sobre su temática, características del tipo de interactividad *minds on* (mental), de Wagensberg (2001).

Ejemplo 14: Visitante 1: ¡Las primeras bacterias! Visitante 2: ¡Ah, claro! Visitante 1: Y cómo se transformaron... Visitante 2: ¡Ah, tiempo atrás! Visitante 1: ¡Las primeras explosiones y el *Big Bang*! [Grupo 1 reconoce imágenes en la exposición El Tiempo sobre el *Big Bang* y los primeros seres del planeta Tierra]. (G1)

Sin embargo, nuestros datos no muestran lo esperado. Las conversaciones sobre contenidos científicos estuvieron presentes solamente 17 veces y cuando ocurrieron eran superficiales.

5. DISCUSIÓN

Los resultados de la codificación y el análisis de los datos recogidos con los cinco grupos de adolescentes en el C3 mostraron que hubo interactividad durante la visita, un aspecto deseado en esos espacios de ciencia y cultura – y esto ocurrió con mucha intensidad en dos de las tres esferas según el modelo teórico adoptado: entre los visitantes con ellos mismos y entre los visitantes y los objetos. La tercera esfera, la interacción entre visitantes y mediadores, no tuvo una fuerte presencia.

Identificamos que los códigos con mayor frecuencia fueron: «Interacción visitante-visitante», «Actividad interactiva» y «Conversaciones sobre el funcionamiento de la exposición». Esto muestra evidencias del perfil de visitas de los grupos adolescentes.

La interacción entre los propios visitantes y sus ejemplos

citados en el artículo caracteriza la visita de este público adolescente como colectiva, donde la experiencia museal se da, muchas veces, en grupo por opción; porque, como explica Jensen (1994), visitar un museo sin su grupo puede ser poco interesante para los adolescentes que tienen los grupos como parte de la construcción de su identidad.

Las actividades interactivas demuestran la recurrente presencia de *hands on* (interactividad manual), donde los visitantes manipulan mecánicamente los objetos, conversando con la exposición por medio de la manipulación. Las conversaciones sobre el funcionamiento de la exposición además de indicar que los mediadores poco participan del recorrido con los adolescentes – dejando que los visitantes hagan las descubiertas y interacciones por ellos mismos –, también demuestran que los objetos museales son en partes auto explicativos, pero algunas informaciones no son fácilmente comprendidas.

Los temas de las conversaciones que surgieron a lo largo de las visitas muestran un dato importante, pero no deseado, que es el hecho de que a pesar de que el C3 es un museo de ciencias interactivo, cubierto por aparatos tecnológicos que dialogan con un público joven, los temas abordados por los adolescentes en las conversaciones no eran, en su mayoría, sobre ciencias. Por un lado, los conocimientos previos de los adolescentes permitieron el tipo de interactividad mental – como en los ejemplos del *Big Bang* y del KGB. Por otro lado, difícilmente las conversaciones sobre conocimientos científicos eran profundizadas. Creemos que esto se pasa porque el Centro posee características que juntas no facilitan este tipo de conversación: 1) la alta frecuencia de módulos que necesitan de interactividad manual y 2) baja interactividad con los mediadores.

En las visitas, por causa del dinamismo de las actividades basadas en acciones físicas, las conversaciones trataran sobre cómo usar y manipular los objetos de las exposiciones. Agregado a eso, los adolescentes poco interactuaron con los mediadores, posiblemente, influenciando en la baja frecuencia de las conversas sobre ciencias. De esta manera, estamos de acuerdo con Oliveira et al (2014) quienes problematizan la cuestión de la manipulación de los objetos expositivos sin movilizar reflexiones profundizadas de los visitantes.

Una reflexión necesaria en este estudio es el pertinente papel de la interacción con el tercero actor de nuestro marco teórico – el mediador. A presencia de los mediadores en exposiciones científicas y su alta frecuencia de interacción con visitantes es una característica fuerte de los museos de ciencias da América Latina (Cazelli, & Valente, 2019). Los estudios de nuestro grupo también han demostrado que su interacción con los adolescentes ha promovido conversaciones sobre la ciencia en mayor número y calidad con esta audiencia (Massarani et al, 2019c).

No estamos defendiendo que las visitas sean totalmente guiadas por esos profesionales, mismo porque creemos en el aprendizaje por libre elección que los museos lo hacen posible (Falk & Storksdieck, 2005), junto con la importancia de la interacción entre los pares de misma

edad (Jensen, 2014). Sin embargo, es necesario que esas instituciones de cultura y ciencia proporcionen a sus visitantes experiencias que tengan un equilibrio entre acciones físicas, aportes informativos, interacción cognitiva y emocional para fomentar conversaciones, debates y reflexiones sobre temas de ciencias y sus intersecciones con la sociedad -- y en este contexto el mediador puede tener un papel fundamental. Además, que los mediadores sean actores que contribuyen para que los dispositivos interactivos no se quedan marcados por el uso apenas para repeticiones de gestos mecánicos (Oliveira et al, 2014), pero para experiencias ricas en conocimiento (Massarani et al, 2019c).

Creemos que no solo los objetos pueden transmitir un mensaje, pero el espacio expográfico como un todo puede contar una historia. La pregunta que podríamos dejar aquí es: ¿qué narrativa/historia producen los visitantes sobre las ciencias al interactuar con las exposiciones de los museos de ciencias? (Pedretti, 2012, Norberto Rocha, 2018). Es interesante, finalmente, abordar los museos de ciencias en la perspectiva de la mirada del visitante, tratándose de un público adolescente. Concluimos que es necesario el incremento de estudios con esa perspectiva, ya que la visión del público sobre sus experiencias en museos es bastante rica y llena de posibilidades para la educación no formal y la divulgación científica para el público adolescente. Además, también es necesario que estos espacios se preocupen con la forma por la cual los visitantes han interactuado con sus exposiciones con el objetivo de incrementar, aún más, el diálogo y la reflexión crítica sobre los temas de ciencia y tecnología y su relación con la sociedad.

6. REFERENCIAS

- Achiam, M. (2014). Immersive Exhibitions. In R. Gunstone (Ed.). *Encyclopedia of Science Education*. Dordrecht: Springer.
- Allard, M. (1998). *Guide de planification et devaluation des programmes éducatifs*. Montreal: Le éditions Logiques.
- Barba, M. D. L. P., Castillo, J. P. G. D., & Massarani, L. (2019). Public engagement in science: Mapping out and understanding the practice of science communication in Latin America. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 91(1), 1-16. doi: 10.1590/0001-3765201920171000
- Cazelli S., Marandino, M., & Studart, D. C. (2003). Educação e Comunicação em Museus de Ciência: aspectos históricos, pesquisa e prática. In G. Gouvea, M. Marandino, & M. C. Leal (Orgs.) *Educação e Museu: A construção social do caráter educativo dos museus de Ciência*. Rio de Janeiro: FAPERJ, Editora Access.
- Cazelli, C., & Valente, M. V. (2019). Incursões sobre os termos e conceitos da educação museal. *Revista Docência e Cibercultura*, 3 (2). doi: <https://doi.org/10.12957/redoc.2019.40729>
- Cury, M. X. (2005). *Exposição: concepção, montagem e avaliação*. São Paulo: Annablume.

- Falk, J. (2005). Free-choice environmental learning: framing the discussion. *Environmental Education Research*, 11 (3), 265–280. doi: 10.1080/13504620500081129
- Falk, J. H., Osborne, J., Dierking, L. D., Dawson, E., Wenger, M., Wong, B. (2012). *Analyzing the UK science education community: The contribution of informal providers*. London: Wellcome Trust.
- Jensen, N. (1994). Children, teenagers and adults in museums: a developmental perspective. In E. Hooper-Greenhill (Ed.). *The Educational Role of the Museum*. London and New York: Routledge.
- Lourenço, M. (2000). *Museus de Ciência e Técnica: que objectos?*. Dissertação (Maestría en Museología y Patrimonio). Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas, Universidad Nova de Lisboa, Lisboa.
- Massarani, L., Neves, R., Amorim, L. (Orgs.). (2016). *Divulgação científica e museus de ciências: O olhar do visitante - Memórias do evento*. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz; RedPop.
- Massarani, L., Reznik, G., Norberto Rocha, J., Falla, S., Rowe, S., Martins, A. D., & Amorim, L. (2019a). A experiência de adolescentes ao visitar um museu de ciência: um estudo no Museu da Vida. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 21. doi: 10.1590/1983-21172019210115
- Massarani, L., Fazio, M. E., Norberto Rocha, J., Dávila, A., Espinosa, S., & Bognanni, F. A. (2019b). La interactividad en los museos de ciencias, pivote entre expectativas y hechos empíricos: el caso del Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología Abremate (Argentina). *Ciência & Educação (Bauru)*, 25(2), 467-484. doi:10.1590/1516-731320190020012
- Massarani, L., Poenaru, L. M., Norberto Rocha, J., Rowe S., & Falla, S. (2019c). Adolescents learning with exhibits and explainers: the case of Maloka, *International Journal of Science Education*, Part B, 9(3), 253-267. doi: 10.1080/21548455.2019.1646439
- Norberto Rocha, J. (2018). *Museus e centros de ciências itinerantes: análise das exposições na perspectiva da Alfabetização Científica*. Tesis (Doctorado en Educación) – Facultad de Educación, Universidad de São Paulo, São Paulo. doi: 10.11606/T.48.2018.tde-03122018-122740
- Oliveira, B. J., Campos, V. S., Reis, D. D., & Lommez, R. (2014). O fetiche da interatividade em dispositivos museais: eficácia ou frustração na difusão do conhecimento científico. *Revista Museologia e Patrimônio*, 7(1).
- Pedretti, E. (2012). The Medium is the Message. In E. Davidsson, A. Jakobsson (Eds.). *Understanding Interactions at Science Centers and Museums* (pp.45-61). Rotterdam: Sense Publishers.
- REDPOP. *Nuevo Centro Cultural de la Ciencia (C3) en Buenos Aires*. Disponible en: <https://www.redpop.org/nuevo-centro-cultural-de-la-ciencia-c3-en-buenos-aires/>. Acceso en: 01 de marzo de 2020.
- Rowe, S., & Bachman-Kise, J. (2012). Mediated action as a framework for exploring learning in informal settings. In Ash, D., Rahm, J., Melber, L. (Ed.). *Putting theory into practice* (pp.143-163). Rotterdam: Sense Publishers.
- Sibilia P. (2008). *O show do eu: a intimidade como espetáculo*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Soto-Lombana, C., Angulo Delgado, F., Rickenmann, R. (2009) Ampliando la perspectiva escolar: los Museos como espacio de formación. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 27 (Extraordinario), 3030-3034.
- Soto-Lombana, C. A., Angulo-Delgado, F., & Runge-Peña, A. K., & Rendón-Uribe, M. A. (2013). Pensar la institución museística en términos de institución educativa y cultural, el caso del Museo de Antioquia. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 11 (2), 819-833. doi: 10.11600/1692715x.11224180213
- Wagensberg, J. (2000). Principios fundamentales de la museología científica moderna. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, Barcelona, 26, 15-19.
- Wagensberg, J. (2001). Principios fundamentales de la museología científica moderna. *Metropolis Mediterrània*, 55, 22- 24.
- UNICEF. (2011). *Situação mundial da infância 2011 - Adolescência, Uma fase de oportunidades*. Nueva York: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.
- UNICEF. (2018). *Pobreza na Infância e na Adolescência*. São Paulo: UNICEF.

Alanna Dahan Martins

Tiene maestría en Divulgación de la Ciencia, Tecnología y Salud y especialización en Divulgación y Popularización de la Ciencia, ambos de la Casa de Oswaldo Cruz, Fundación Oswaldo Cruz (Brasil). Graduada en Ciencias Biológicas en la Universidad Federal de Río de Janeiro (2014). Participa del Instituto Nacional de Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología y trabaja del Museo de Astronomía y Ciencias Afines, Río de Janeiro, Brasil.