

Familias y museos de ciencia: un análisis de la visita a una exhibición para el público infantil de Espacio Ciencia, Uruguay

RESUMEN

En este artículo analizamos la experiencia de diez grupos familiares, con niños de tres a siete años de edad, en la visita a la exhibición “Ecosistemas” diseñada para el público infantil, de un museo interactivo de ciencia, Espacio Ciencia, en Montevideo (Uruguay). Investigamos cómo se construye el aprendizaje por libre elección a través del análisis de las interacciones (visitante-visitante, visitante-mediador y visitante-módulo expositivo) y del contenido que surge de las conversaciones registradas en videos grabados por los miembros de la familia durante la visita. Los resultados muestran una prevalencia de la interacción entre visitantes en las actividades interactivas, pero también en las actividades de interacción contemplativa. Fueron muchas las interacciones que ocurrieron entre los niños y los objetos que componen la exhibición, haciéndose evidente la contribución de los adultos más activos y de los mediadores para un mayor involucramiento en temas de ciencia. Las conversaciones más frecuentes fueron sobre ciencia y sobre la exhibición, siendo los contenidos abordados con mayor profundidad mientras el mediador estuvo presente. Con estos datos resaltamos la importancia de la contribución de los adultos y, principalmente de los mediadores, durante la visita, ya que ayudan en la construcción del conocimiento por libre elección, por medio de conversaciones e información que tornan el espacio divertido, interesante y comprensible para los niños.

PALABRAS CLAVE: Ciencia y Educación. Educación no formal. Mediadores.

Jéssica Beck Carneirojessicabcarneiro@gmail.comorcid.org/0000-0001-5095-2112

Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

Luisa Massaraniluisa.massarani@fiocruz.brorcid.org/0000-0002-5710-7242

Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

Jessica Norberto Rochajessicanorberto@yahoo.com.brorcid.org/0000-0002-9754-3874

Fundação Cecierj, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

Fiorella Silveira Seguifsilveir@latu.org.uyorcid.org/0000-0002-4192-6411

Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), Montevideo, Montevideo, Uruguay

Martha Cambremcambre@latu.org.uyorcid.org/0000-0001-7090-0133

Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), Montevideo, Montevideo, Uruguay

INTRODUCCIÓN

Los museos de ciencia son instituciones de educación no formal que preservan diferentes saberes sociales y culturales producidos por la humanidad a lo largo de la historia (CARVALHO; LOPES, 2016). Estos espacios permiten que los visitantes pasen tiempo juntos, vivenciando experiencias individuales y colectivas (BIZERRA, 2009), generalmente interactuando, con el objetivo de darle sentido a la exposición (ROWE, 2002). Desempeñan un papel importante en la educación científica de la comunidad (ST. JOHN; PERRY, 1996) y en la popularización de la ciencia (FROHLICH; SILVA, 2017; SILVA; DECCACHE-MAIA, 2021), pudiendo contribuir en la formación de los individuos desde la infancia (CARVALHO; LOPES, 2016).

En América Latina, los museos de ciencia interactivos fueron creados tardíamente en comparación con los países europeos y los Estados Unidos, consolidándose especialmente a partir de la década de 1990 (NORBERTO ROCHA, 2018). Desde entonces, han crecido en número y tamaño y han incorporado la realidad social local y los debates sobre cuestiones globales (CAMBRE, 2015; ROWE; O'BRIEN, 2016). En Uruguay, el primer museo de ciencia interactivo fue la Asociación Civil Ciencia Viva, abierto al público en 1993.

Los estudios sobre la experiencia y la eficacia de las actividades de esparcimiento y aprendizaje de los visitantes en estos espacios también se han intensificado en las últimas décadas (NADELSON, 2013; ROWE; BACHMAN, 2012; ROWE; O'BRIEN, 2016), ayudando a los museos de ciencia a entender las expectativas, preferencias e intereses del público en una exhibición, especialmente cuando asumen un papel más activo y participativo (MASSARANI et al., 2019b).

Autores como Falk y Dierking (2000) sostienen que en estos lugares es posible que ocurra el “aprendizaje por libre elección”. Eso se debe a que los visitantes podrán elegir con qué interactuar, qué leer y cuánto tiempo destinar a cada módulo expositivo, guiados, principalmente, por sus intereses, motivación y emoción. De acuerdo a Bell et al. (2009) y Pedretti (2012), a esta posibilidad que tienen los visitantes de elegir se adiciona que el aprendizaje puede ser moldeado por elementos del diseño intencional de la exhibición, que reflejan la intención comunicativa y pedagógica del museo, ayudando a orientar las actitudes y perspectivas de los visitantes, su relación con los contenidos y actividades que se desarrollarán en el museo. Los visitantes también aportan conocimientos y experiencias previas, que pueden influir en la forma en que interpretan y dan significado a la experiencia en el museo, construyendo sus propias narrativas a partir de esa experiencia (ELLENBOGEN; LUKE; DIERKING, 2004).

Un agente facilitador del aprendizaje en estos espacios es la interacción social, que se desarrolla a través de conversaciones y preguntas que se formulan en conjunto (BAMBERGER; TAL, 2008), favoreciendo los procesos de divulgación científica y maximizando la experiencia museística de los visitantes (ARCHER et al., 2016; FALK; DIERKING, 2000). La interacción puede desarrollar el razonamiento científico, estimulando el pensar, el preguntar, el argumentar y el formular hipótesis (KISIEL et al., 2012).

Otro factor que puede ser determinante para la interacción y el aprendizaje es la mediación que realiza el equipo del museo (MOTA; CANTARINO; COELHO,

2018; SILVA; DECCACHE-MAIA, 2021). Estos profesionales, que en este artículo llamaremos mediadores, buscan facilitar la interacción visitante-exhibición. Las exhibiciones muchas veces utilizan estrategias multimodales de interacción, como su arquitectura y ambientación, paneles explicativos, objetos, juegos o cualquier instrumento de conexión entre el visitante y lo expuesto (FROHLICH; SILVA, 2017), que pueden llevar a cada individuo a reconstruir los significados de la exhibición y no a ser simples receptores pasivos de los contenidos (CARVALHO; LOPES, 2016; DIERKING; FALK, 2006).

Por un lado, existe evidencia de que los mediadores pueden incrementar la complejidad de la interacción y la profundidad de las reflexiones sobre temas científicos si realizan una mediación que permita a los visitantes pensar e interactuar críticamente con la exhibición (MASSARANI et al., 2019c). Por otro lado, el mediador puede tener un impacto negativo en el involucramiento y protagonismo de los visitantes, si no utiliza las estrategias de mediación adecuadas (MASSARANI et al., 2019d). En este sentido, la forma en que el mediador dialoga y se acerca a los diferentes públicos puede influenciar la relación de los visitantes con las exhibiciones y sus contenidos.

VISITAS FAMILIARES A MUSEOS Y CENTROS DE CIÊNCIA

Muchas familias visitan museos y centros de ciencia como forma de compartir experiencias educativas (DIERKING; FALK, 2006). En las visitas familiares, los adultos pueden estimular la formulación de preguntas, las discusiones sobre los objetos con los que los niños experimentan, utilizando las oportunidades de aprendizaje para la construcción del conocimiento infantil (BROWN, 1995; NADELSON, 2013). La forma en que los adultos y los niños interactúan también puede influir en lo que aprenden durante la visita y cómo ocurre ese aprendizaje (RIEDINGER, 2012).

En este sentido, Nadelson (2013) señala las diversas posibilidades de interacción entre las familias en los museos: algunos adultos asumen un rol pasivo, en el que simplemente acompañan a los niños; otros asumen un rol activo, alentando a los niños a reflexionar y hablar sobre los contenidos de la exhibición. Así, la naturaleza de las interacciones del grupo familiar - con sus conocimientos previos, habilidades y/o razonamientos - puede incidir en la profundidad y en la amplitud del aprendizaje de los niños. En algunos casos, los niños también pueden actuar como facilitadores de la experiencia para los adultos (FALK; DIERKING, 1992), compartiendo información sobre el funcionamiento y los fenómenos observados en la exhibición (DIAMOND, 1980, 1986).

Si bien existen muchas formas de aprendizaje en familia, se requieren más estudios sobre el acercamiento de los niños a los museos, principalmente en la franja etaria de cero a seis años (CARVALHO; LOPES, 2016). Iszlaji (2012) afirma que la mayoría de los museos reciben a este público en exhibiciones que no están diseñadas para ellos y desarrollan solamente actividades puntuales, que se limitan a la transmisión de la información (CARVALHO, 2005; LEITE, 2004; LOPES, 2014).

Las experiencias educativas han demostrado que los niños tienen una gran capacidad para tratar temas científicos. Como señala Massarani (2005), la curiosidad es una característica importante de los niños, buscan sistemáticamente

entender cómo funcionan las cosas y cómo es el mundo que los rodea. Por lo tanto, es fundamental estimular el carácter lúdico de las actividades y la interactividad cuando se trabaja en estos espacios (FERREIRA, 2015), ya que el juego en el museo brinda un espacio para que se produzca el aprendizaje, además de motivar la exploración y las diferentes experiencias, de acuerdo a las propias necesidades del niño. Al jugar en el museo, el niño, guiado por su curiosidad natural, puede participar de un juego espontáneo, o participar de un juego dirigido, experimentando actividades lúdicas y exploratorias desarrolladas especialmente para ellos (MOYLES, 2006). El niño también necesita interactuar con el otro y sentirse parte de los espacios no formales. Las relaciones establecidas en estos espacios pueden marcar la diferencia en la experiencia y en la construcción del conocimiento que les es proporcionado (FERREIRA, 2015; REDDIG; LEITE, 2007; OLIVEIRA, 2013).

En este contexto, el objetivo de nuestro estudio es entender la experiencia museal vivida por familias con niños de tres a siete años de edad en un museo de ciencia interactivo. Para eso, analizamos las interacciones (visitantes, mediadores y módulo expositivo) y el contenido conversacional de los videos grabados por las familias. En particular, realizamos este estudio de caso en Uruguay, donde no identificamos estudios similares con familias visitantes en museos de ciencia.

METODOLOGÍA

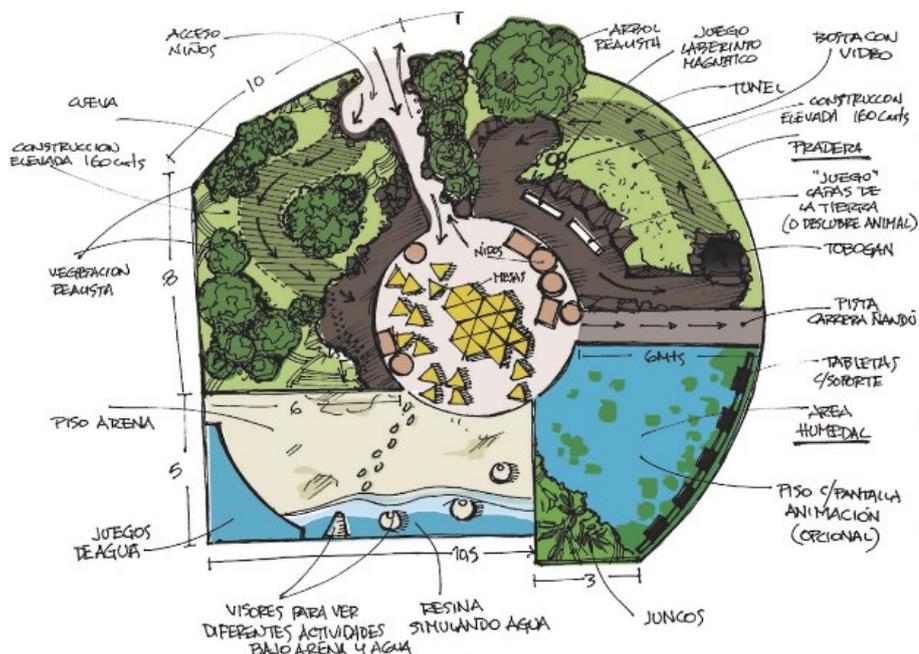
UNIVERSO DEL ESTUDIO - ESPACIO CIENCIA

Nuestro estudio fue realizado en Espacio Ciencia, el museo interactivo de ciencia del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), ubicado en Montevideo, Uruguay. El museo fue elegido dada la relevancia que tiene para el país. Espacio Ciencia abrió sus puertas al público en 1995 y es el museo interactivo de ciencia más grande del país. Atiende a un promedio de 55.000 visitantes durante el periodo que permanece abierto (mayo a fines de noviembre). Es el único museo interactivo de ciencia que abre de lunes a viernes en horario extendido de 8:30 a 17 y los sábados en la tarde, lo que permite atender visitas de todos los niveles educativos de las instituciones de enseñanza, así como público general.

Espacio Ciencia se centra en la participación activa y espontánea del visitante, siendo un espacio que invita a la reflexión y promueve el involucramiento y la interacción para alcanzar el conocimiento. En el 2019 se trasladó a un nuevo edificio de 2000 m² (LATU). Elegimos realizar esta investigación en la exhibición “Ecosistemas”, destinada a niños, cuya ambientación y módulos expositivos fueron diseñados para atender las necesidades del público infantil: objetos con tamaño reducido, a la altura de la vista, juegos de carreras, toboganes, pantallas interactivas, colores y diseño llamativo, entre otros (LATU).

La exhibición cuenta con cuatro subespacios destinados a recrear los principales biomas de Uruguay: pradera, monte, costa y humedal. Cada bioma está representado con una escenografía realista. Asimismo, se dispone de una plaza central equipada con mesas y sillas en donde se realizan talleres para niños y familias, actividades de plástica y lectura, entre otras (Figura 1).

Figura 1 – Mapa esquemático con los principales puntos de la exhibición.



Fuente: Latu (2020).

En la pradera los niños pueden jugar una carrera contra un ñandú, aprender sobre el ciclo de vida de los escarabajos peloteros y descubrir el mundo subterráneo y los animales que en él habitan (reptiles, mulitas, etc.). En el monte los visitantes pueden recorrer una cueva que los estimula a utilizar los sentidos del oído y el tacto, mientras reconocen aromas típicos de este bioma; pueden conocer su fauna a través de las huellas que estos animales dejan al desplazarse. En la costa los visitantes aprenden sobre tortugas marinas y el impacto que la contaminación en las aguas genera en los seres marinos. A través de visores podrán descubrir la fauna y flora oculta que vive en las aguas de nuestras costas (microplancton, etc). Finalmente, en los humedales conocen la gran variedad de aves que caracteriza a este bioma, mediante juegos interactivos sobre la alimentación, plumaje y avistamiento de estas aves.

SUJETOS DE INVESTIGACIÓN, RECOLECCIÓN DE DATOS Y REGISTRO AUDIOVISUAL

En este estudio entendemos por “familias” a los grupos conformados por al menos un niño de tres a siete años de edad y un adulto, con algún vínculo familiar, hasta un máximo de 5 personas. Limitamos el número de personas de forma de poder recolectar los datos usando una cámara, como se detalla más adelante.

Las visitas tuvieron lugar en noviembre de 2019, en dos sábados consecutivos. De lunes a viernes, Espacio Ciencia recibe a instituciones educativas mientras que las visitas de grupos familiares son frecuentes los sábados. Todos los grupos familiares que visitaron Espacio Ciencia y que cumplían con los requisitos estipulados a los efectos de este estudio fueron invitadas a participar. En total, participaron del estudio diez grupos familiares, totalizando 38 visitantes - datos que se detallarán en los resultados.

Aplicamos un cuestionario pre-visita, compuesto por preguntas cerradas y abiertas, que tenía como objetivo conocer el perfil y el contexto sociocultural de los visitantes. También recogimos datos de la grabación de las visitas con una “cámara subjetiva” *GoPro* colocada en la cabeza del visitante adulto, con el objetivo de grabar, a través de audio y video, la experiencia del grupo familiar en la exhibición. Este método – también llamado “*point-of-view camera*” – está siendo utilizado en diversos estudios en el área de las ciencias sociales (GLĂVEANU; LAHLOU, 2012; LAHLOU, 2011; SPINNEY, 2015), inclusive en estudios anteriores a esta investigación (Massarani et al. 2019a; Massarani et al. 2019b; Massarani et al. 2019c; Massarani et al. 2019d).

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Y MARCO TEÓRICO

En este estudio de caso, de metodología cuanti-cualitativa, analizamos las grabaciones audiovisuales utilizando el *software* Dedoose, con categorías predeterminadas (Massarani et al. 2019a; Massarani et al. 2019b; Massarani et al. 2019c; Massarani et al. 2019d). La herramienta permitió la sistematización, visualización y análisis de conversaciones y acciones corporales, lecturas textuales y actitudes de los visitantes registradas durante las visitas por medio de video. El protocolo de análisis empleado en este estudio ya se está utilizando en el marco de un estudio más amplio, realizado en otros museos (Massarani et al. 2019a; Massarani et al. 2019b; Massarani et al. 2019c; Massarani et al. 2019d). Se construyó en base al triángulo pedagógico propuesto por Renald Legendre, en 1983, y fue adaptado por el grupo de investigación canadiense GREM (en francés, *Groupe de Recherche sur L'éducation et les Musées*) para el contexto de las experiencias vividas en los museos (ALLARD et al., 1998; VILLEGAS, 2012). Este marco teórico fue elegido para organizar las experiencias que pueden tener lugar en un museo y las relaciones entre los visitantes, los módulos expositivos y los mediadores.

Sobre la base de esta definición se organizaron categorías y subcategorías *top-down* (establecidas a partir de referencias teóricas) y *bottom-up* (creadas a partir del análisis del material recogido en los primeros estudios de la investigación). Así, el protocolo de análisis de los videos comenzó con un modelo predeterminado de categorías, que se discutieron y revisaron en la fase inicial del proceso de codificación de datos, con el objetivo de integrar los nuevos elementos que surgieron empíricamente de los videos grabados en los museos estudiados. Después de realizadas las adaptaciones, el formato final fue validado por seis investigadores responsables de su aplicación.

El protocolo de análisis se divide en cinco categorías: Contenido de las conversaciones, Tipos de interacción, Fotos, Cambios y Emoción. En este estudio, detallamos las categorías que más se produjeron en la categorización inicial del *software* Dedoose, que fueron “Contenido de las conversaciones” y “Tipos de interacción” (Cuadros 1 y 2).

Cuadro 1 - Categoría "Contenido de las conversaciones"

Contenido de las conversaciones	
Conversaciones sobre temas de ciencia	Diálogos sobre algún tema científico, los dilemas éticos y morales de la ciencia, el impacto social de la actividad científica, datos o contenidos científicos, formulan preguntas sobre el desempeño profesional o la vida personal y la apariencia de los científicos.
Conversaciones sobre la exhibición y temática no científica	Temáticas abordadas en la exhibición que no son de contenido científico (que abordan temas que van más allá de la ciencia).
Conversaciones sobre la exhibición	Diálogo desencadenado a partir de la interacción de los visitantes con la exhibición y/o módulos expositivos, su funcionamiento, diseño y/o experiencia en el museo.
Conversaciones no relacionadas con el contenido de la exhibición	Abordaje de temas que no están directamente relacionados con la visita o temas que son tangenciales.
Asociaciones con experiencias anteriores y vivencias personales	Movilización utilización, cuestionamiento de sus propios conocimientos, creencias, rituales, formas de vida, haciendo referencia a vivencias de la infancia, conocimientos escolares; referencias a películas, libros, series y programas de televisión.

Fuente: Massarani et al. 2019a; Massarani et al. 2019b; Massarani et al. 2019c; Massarani et al. 2019d).

Cuadro 2 - Categoría "Tipos de interacción"

Tipos de interacción	
Visitante-módulo expositivo	
Actividad interactiva	A través de: la inmersión; la experimentación; la interacción física (apretar botones, girar manivelas, etc.) necesaria para la continuidad de la narración/cuento/ contenido del módulo; el control de las variables y la interferencia en el resultado final.
Interacción contemplativa	Contemplación, observación, visualización sin tocar/ manipular un módulo expositivo o una parte específica de él.
Lectura de texto expositivo	A través de la lectura en voz alta de los textos (total o parcialmente) de cartelería informativa, paneles, animaciones, subtítulos, de los módulos expositivos.
Visitante-mediador	Diálogos establecidos entre visitantes-mediadores o cuando los visitantes escuchan la orientación e información del mediador, independientemente del contenido de esa conversación (temas de la exhibición, tangenciales, experiencia museal o no).
Visitante-visitante	Diálogos establecidos entre los visitantes, independientemente de su contenido (temas de la exhibición, tangenciales o no).

Fuente: Massarani et al. 2019a; Massarani et al. 2019b; Massarani et al. 2019c; Massarani et al. 2019d).

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Fiocruz, número 3.326.836, en 15 de mayo de 2019.

RESULTADOS

CUESTIONARIO PRE-VISITA

A partir del cuestionario pre-visita, identificamos que las familias vivían cerca del museo: cuatro vivían en Canelones y seis en Montevideo. El Departamento de Montevideo es el que se encuentra más al sur del país, limitando al norte y este con el Departamento de Canelones. Desde varias localidades del Departamento de Canelones se llega a Espacio Ciencia recorriendo menos de 20 km.

La mayoría de los niños que participaron de la investigación estaban en nivel preescolar y tenían entre tres y siete años de edad. Las profesiones de los adultos se dividían entre empleados, que no estaban profesionalizados y trabajaban en áreas de servicio (peluquero, técnico, soldador) y los graduados de la educación superior (psicólogo e ingeniero).

Las actividades familiares más realizadas son visitar parques, reservas naturales, jardines botánicos y zoológicos, pasear en el shopping con amigos y familia e ir al teatro, al circo o a espectáculos de danza. Ocho familias afirmaron visitar exposiciones, museos y centros de ciencia una vez al año y dos familias más de una vez al año.

TIEMPO DE VISITA E IDENTIFICACIÓN DE LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA

El tiempo total de grabación, considerando el tiempo en que todas las familias permanecieron en la exhibición fue de 1h 40min 6s; el tiempo medio de visita entre todos los grupos fue de 10 minutos, con visitas que variaron entre 4 y 20 minutos.

Para la identificación de los miembros de la familia en los videos usamos las letras "G" para los grupos, "A" para los adultos y "C" para los niños. Identificamos a los participantes según el número de miembros de cada grupo, siendo A1 el adulto con la cámara, A2 y A3 los otros adultos, si los hubiera, C1 el niño participante principal y C2 y C3 los otros niños, si los hubiera. Los mediadores fueron representados con la letra "M". La Tabla 1 muestra información sobre el tiempo de visita, edad y sexo de los participantes.

Tabla 1 - Tiempo total de visita e información sobre las familias

G	Tiempo	A1	A2	A3	C1	C2	C3
G1	20min 54s	F. 33 años	M. 35 años		F. 6 años	M. 3 años	
G2	4min 56s	M. 36 años	F. 36 años		M. 7 años	M. 9 años	M. 3 años
G3	8min 56s	F. 28 años	M. 28 años		F. 6 años		
G4	7min 43s	M. 47 años	F. 45 años		M. 6 años	M. 6 años	F. 12 años
G5	9min 42s	F. 40 años			F. 7 años		
G6	7min 16s	F. 41 años			M. 6 años		

G7	7min 20s	M. 39 años	F. 30 años		F. 6 años	F. 8 años	F. 10 años
G8	10min 43s	M. 38 años	F. 38 años		M. 7 años	M. 5 años	
G9	6min 39s	M. 58 años	F. 30 años	M. 32 años	F. 4 años		F. 1 año
G10	14min 17s	M. 44 años	F. 40 años		F. 7 años		

Fuente: Autoría propia (2020).

Referencia: F.: Femenino; M: Masculino.

CATEGORÍAS DE MAYOR OCURRENCIA EN LAS VISITAS

En total fueron aplicados 614 códigos. Dado que es posible aplicar más de un código al mismo tramo de un video, la suma del tiempo de los códigos aplicados (5h 55min 12s) es mayor que la suma del tiempo de las visitas. La marcación de los códigos refleja la presencia en un momento dado, que puede prolongarse durante algunos segundos o minutos. Es por eso que además de observar la ocurrencia de cada categoría también analizamos su tiempo de duración (Tablas 2 y 3).

Tabla 2 - Ocurrencia y duración de la categoría “Contenido de las conversaciones”

Categorías	Ocurrencia	Duración total
Conversaciones sobre temas de ciencia	124	28min 13s
Conversaciones sobre la exhibición y temática no científica	1	7s
Conversaciones sobre la exhibición	116	70min 38s
Conversaciones no relacionadas con el contenido de la exhibición	25	7min 20s
Asociaciones con experiencias anteriores y vivencias personales	6	25s

Fuente: Autoría propia (2020).

Tabla 3 - Ocurrencia y duración de la categoría “Tipos de interacción”

Categorías	Ocurrencia	Duración total
Visitante-módulo expositivo		
Actividad interactiva	93	76min 18s
Interacción contemplativa	72	57min 48s
Lectura de texto expositivo	21	3min 5s
Visitante-mediador	52	26min 13s
Visitante-visitante	104	85min

Fuente: Autoría propia (2020).

Observando las tablas 2 y 3, las categorías más recurrentes fueron: conversaciones sobre temas de ciencia (124, 28min 13s), conversaciones sobre la exhibición (116, 70min 38s), interacción visitante-visitante (104, 85min), actividad interactiva (93, 76min 18s) e interacción contemplativa (72, 57min 48s). En vista

de los datos recogidos sobre los códigos de mayor ocurrencia y su duración, en la siguiente sección se detallan e ilustran las circunstancias en que acontecieron.

LOS TIPOS DE INTERACCIONES DURANTE LAS VISITAS

El código visitante-visitante fue aplicado en 104 tramos que se produjeron durante 85 minutos, lo que demuestra que los visitantes interactuaron entre sí o con los módulos expositivos casi todo el tiempo. El código visitante-mediador fue aplicado en 52 tramos, que totalizan 26min 13s, con el mediador, la mayoría de las veces, explicando el funcionamiento del módulo expositivo o temas de ciencia. En algunos casos, los familiares solicitaron ayuda al mediador para realizar las experiencias; en otros, el mediador interactuó por iniciativa propia.

Los visitantes interactuaron en las actividades interactivas en 93 tramos y 76min 18s de duración. Los miembros de la familia, especialmente los niños, permanecieron de segundos a minutos en las actividades (0:01-04:37), dependiendo de su comprensión e interés, jugando, conversando, apretando botones o girando manivelas para ver cómo funcionaban.

La interacción contemplativa se produjo, la mayoría de las veces, cuando los adultos observaron a los niños interactuar con los objetos de la exhibición (70 veces) o cuando el mediador explicó alguna experiencia (26 veces) y los familiares prestaron atención (72 tramos; 57min 48s). A continuación se muestran ejemplos de interacción del G1 en el módulo de los pichones y adultos del humedal, y de contemplación del G3 en el módulo de la tortuga virtual de la costa (Figura 2).

Figura 2 – Los grupos interactúan con los módulos de la exhibición



Fuente: Espacio Ciencia (2020).

Para profundizar en el contexto en que se producen estas interacciones, cruzamos su ocurrencia con las otras subcategorías de los “Tipos de interacción”, lo que llamamos coocurrencia, es decir, cuando se identifica más de una categoría en el mismo tramo de la visita (Tabla 4).

Tabla 4 – Coocurrencia entre las categorías “Tipos de Interacción”

Visitante-módulo expositivo	Visitante-visitante	Visitante-mediador
Actividad interactiva	62	27
Interacción contemplativa	57	23

Fuente: Autoría propia (2020).

Al analizar las interacciones visitante-visitante con las interacciones visitante-módulo expositivo observamos que ocurren 62 tramos de actividades interactivas y 57 de interacciones contemplativas. Del análisis de las interacciones visitante-mediador con las interacciones visitante-módulo expositivo surgen 27 tramos de actividades interactivas y 23 de interacciones contemplativas.

Con estos datos, es posible observar que tanto la interacción directa visitante-visitante (104 tramos) como su coocurrencia con los módulos expositivos (tabla 4) fueron mayores que las interacciones que ocurrieron con el mediador (52 tramos, tabla 3). Eso demuestra que la intervención de los adultos de los grupos familiares fue frecuente y que, muchas veces, ejercieron el papel de mediadores, con interacción conjunta con los módulos expositivos y/o explicaciones contemplativas sobre los temas abordados en la exhibición.

LAS CONVERSAS DURANTE LAS VISITAS

En la tabla 2, observamos que las conversaciones más recurrentes en la visita fueron conversaciones sobre ciencia (124, 28min 13s) y sobre la exhibición (116, 70 min 38s). Realizamos el cruzamiento de estas subcategorías con las categorías de la tabla 3 - “Visitante-visitante” y “Visitante-mediador” - para comprender quiénes son los actores que participan de estos diálogos (Tabla 5).

Tabla 5 – Coocurrencia del código “Conversaciones sobre temas de ciencia” y “Conversaciones sobre la exhibición” con “Visitante-visitante” y “Visitante-mediador”

Coocurrencia	Tipos de Interacción	
	Visitante-visitante	Visitante-mediador
Contenido de las conversaciones		
Conversaciones sobre temas de ciencia	52	30
Conversaciones sobre contenidos de la exhibición	76	34

Fuente: Autoría propia (2020).

Las conversaciones sobre temas de ciencia coocurrieron 52 veces entre visitante-visitante y 30 veces entre visitante-mediador. Las conversaciones sobre la exhibición coocurrieron 76 veces entre visitante-visitante y 34 veces entre visitante-mediador. Estos temas se detallarán más adelante en los puntos “Las conversaciones de las familias” y “Las conversaciones con los mediadores”.

LAS CONVERSACIONES DE LAS FAMILIAS

De forma general, las conversaciones sobre temas de ciencia tuvieron lugar entre los miembros de la familia mientras interactuaban o contemplaban los

objetos expositivos. Muchas de las conversaciones tuvieron lugar de forma puntual al identificar a los animales en sus hábitats. A menudo el adulto, al observar la representación de algún animal o elemento natural, estimulaba al niño a identificarlo, nombrándolo, o el propio niño señalaba al animal y lo identificaba. Eso ocurrió en diferentes módulos expositivos, como se detalla a continuación:

En el G1 el adulto estimuló al niño preguntando qué hacía el cangrejo dentro de la madriguera, en el módulo del cangrejo de la costa, lo que se verifica en:

Ej. 1: (G1): C1: ¡Mamá, mamá, hay un cangrejo! A1: ¿Hay un cangrejo? ¿Qué hace ese cangrejo ahí, a ver? Ay, salió. [sorpresa con el cangrejo, que salió].

La familia G4 encontró murciélagos en las cuevas del monte y contó la cantidad:

Ej. 2: (G4): A1: ¿Quién está por ahí? A2: ¿Encontraron bichitos? C1: Sí. A1: ¿Qué bichitos? No hay ningún bichito por ahí. ¡Opa! [percibe que hay bichos] A2: Sí, hay bichitos sí. C1: En la otra [cueva] hay. A1: ¿Qué tenemos acá, Nahuel? C2: No sé. ¿Qué es eso? C2: Murciélagos. A1: ¿Quién fue que estudió los murciélagos? ¿Thiago? C2: Está en la otra cueva. [...] A2: ¿Qué encontramos acá? Murciélagos. A1: Murciélagos. Uno, dos, tres, cuatro murciélagos.

Con menor frecuencia, ocurrieron conversaciones relacionadas con las características morfológicas y ecológicas, que estimularon otras capacidades cognitivas además de la identificación de los animales y otros elementos naturales. En estas conversaciones, los adultos incentivaron a los niños a observar características, comparar y sacar conclusiones, aunque sea de forma breve y superficial. Es importante destacar que algunas de esas conversaciones ocurrieron después de las explicaciones de los mediadores, que proporcionaron una base teórica para que los adultos explicaran las experiencias. Esto ocurrió, por ejemplo, en el módulo de los pichones y adultos del humedal cuando, después de la mediación, el adulto del G1 le narró al niño las características morfológicas de las aves y lo incentivó a encontrar parejas de la misma especie, y en el G7, cuando se dieron cuenta de las similitudes y diferencias morfológicas de las especies:

Ej. 3: (G1): Después de explicar el experimento, el mediador pregunta: ¿Te animas? A1: Vamos, dale. Te ayudo [...] Eso, muy bien. C1: No es (intenta pero comete un error). A1: Hay que mirarlas bien. Mira los pies y los picos, tienen que ser parecidos. A ver, ¿dónde está ese que tiene como las patas así? ¡Ese pichoncito! C1: Aquí. A1: ¿Te parece? Dale...¡bien! Ahora, que tal una que tenga...[C1 muestra una pareja posible] Vamos, ¡dale! Sí, tiene pinta, tiene pinta, ¡próvala! ¡Bien, Ema! ¿Ese amarillo de quién será? Mira las patas. ¿De quién será ese que es medio como amarillito?

Ej. 4: (G7): A1: Se ven diferentes cuando son chiquitos, ¿viste? se ven diferentes. C1: Sí. [acertando las parejas], porque tiene el pico anarillo como el otro.

La familia G3, al entrar a la caverna, habló sobre el hábitat de los murciélagos demostrando que el niño tiene conocimientos ecológicos de la especie. También identificaron animales como serpientes y tatús, mostrando interés en explorar más de una vez para ver si podían encontrar más animales.

Ej. 5: (G3) C1: ¡Hay murciélagos acá! A1: ¿Hay murciélagos? C1: ¿No escuchaste que hay murciélagos que viven en las cuevas? A1: Ah, uhm. [...] C1: Ahí están. A1: ¿Adónde? C1: Ahí [apunta] A1: ¡Ahí, mira! [sorpresa con los murciélagos]. [...] A1: ¿Qué hay ahí? C1: Una serpiente. A1: Ah, ¡mira qué buena! A ver lo que hay ahí, ¿son muchas? son muchas [expresando alegría]. A1: Vamos otra vez.

Las conversaciones de las familias sobre la exhibición ocurrieron para explicar el diseño y el funcionamiento de los módulos expositivos y vivenciar la experiencia museal, interactuando o comentando las experiencias. Los adultos facilitaron instrucciones básicas sobre las experiencias, principalmente sobre aquellas de fácil entendimiento/deducción por medio de la observación, como “Aprieta”, “Mantente en la línea roja”, “Gira”. A continuación se presentan algunos ejemplos, como los adultos del G1 que instruyeron a los niños en la carrera del ñandú:

Ej. 6: (G1): A1: ¿Quién se anima a la carrera [con el ñandú]? Espera, espera que aparezca [en la pantalla] A2: Pónganse ahí en la línea roja Ema, Juaco, en la línea roja, acá. A1: ¿Preparada, Ema? A2: Ahí, y cuando aparezca el ñandú, va a correr ahí [señalando a la pantalla]; A1: ¡Pronto, listos! [ñandú aparece]. A2: Espera, no, no, no. 5, 4, 3, 2, 1 ¡corre! A1: ¡Corre! Ah, ¿quién ganó?

Los adultos del G2 y G5 mostraron a los niños cómo funcionaba el sistema de bombeo de agua:

Ej. 7: (G2) C2: [...] Y esto, ¿que es, Niori? [va en dirección al experimento de bombeo de agua y gira la manivela]. C2: Papá, ¿me ayudas? [empieza a girar la manivela]. [...] Vamos para otro. A ver, este es así, Lucho, es así, ¿ves? [enseña como se usa el experimento]. [...] Emi, ¡mira este, mira este!

Ej. 8: (G5) A1: Ah acá, mira esto. Con esto, tiene que girar con esto. ¡No te mojes! Fuerza, va. [C1 gira la manivela]. Y ahora este ¿Cómo será esto? para arriba o para abajo? ¡para abajo! ah, porque sale agua para afuera! [risas] haga para arriba y para abajo y ahí se llena [el recipiente con agua]. Hay que llenar eso, sin que se vacíe, para arriba y despacito, para arriba, ¡despacio! [risas].

Los miembros del G7 jugaron y conversaron sobre el funcionamiento y el diseño del módulo de aves así como de su alimentación:

Ej. 9: (G7) A1: Acá, así, ¡mira! tiene que encajar por la forma. A2: Estos son fáciles, claro [tratando de encajar las piezas del rompecabezas]. A1: Claro, por la forma. Ahí va, eso era fácil. Pero tienes que darte cuenta. A ver, ese ahí. C2: Ese es acá y ese creo que es acá. A1: Ese creo que acá. C1: Este va acá y este creo que va acá, sí. A1: Creo que no. C2: No, son las mismas piezas. A1: No, creo que no. Porque acá hay un espacio solo grande, ¡mira! [C2 se aburre] Tu sabes sí, ¡mi amor! Mira, Nay, ese va acá, ¿viste?

LAS CONVERSACIONES CON LOS MEDIADORES

Aunque la interacción visitante-mediador (52) se produjo menos veces que la interacción visitante-visitante (104), observamos que fue más profunda, aportando más información sobre los contenidos científicos y estimulando más habilidades cognitivas y físicas en los niños al interactuar con los objetos de la exhibición, ya que las explicaciones sobre su funcionamiento fueron también más detalladas. En los ejemplos que figuran a continuación, observamos la importancia

de utilizar estrategias de mediación apropiadas para el proceso de construcción de significados y del aprendizaje, ayudando a los visitantes a darle sentido a las actividades.

En las conversaciones sobre temas de ciencia, podemos ejemplificar la interacción durante las conversaciones morfológicas y ecológicas. El M1 explicó el funcionamiento del módulo de los pichones y adultos al G4, mostrando a los visitantes cómo relacionarlos. Un tiempo después el M2 dio pistas morfológicas de los animales para encontrar las parejas, observando las patas, los picos y el color de las plumas. De la misma manera, M2 orientó a G7 sobre la morfología de los animales:

Ej. 10: (G4) A1: A ver ese acá que hace un sonido. ¿Qué hacen acá? [después de algunos intentos fallidos]. C1: No hacen nada. A1: ¿Qué hacen acá [pregunta al mediador que está cerca]? M1: Hay que relacionar la cría con la especie adulta. Si están bien, la luz se enciende. A1: ¡Ahh! a ver usted [hablando con C1]. M1: Mira, si piensan que es ese, hay que apretar los dos a la vez. A1: Los dos juntos. M: Se aciertan, la luz queda así [apunta para la luz] A1: Muy bien, gracias. M2: Miren el color de las plumas, los picos, las patas que sean medio parecidas.

Ej. 11: (G7) M: ¿Viste la diferencia que hay entre las plumas de los pichones y las plumas de las madres? ¿Las plumas son iguales? A1: No. ¿Y ese? A1: Ese ya lo encontraste hoy, ¿no? con un pico largo y fino. C1 cambia su opinión, la luz asciende y ella festeja. C1: ¡Encontré! M: Bien, viste que las plumas son como más peluditas, ¿sí? [C1 asiente].

En el segmento que sigue, la asociación con la morfología del pato se produjo cuando el niño se percató de su coloración y de la forma de su pico y también de la cadena alimenticia de los animales, y cuando notó que hay peces grandes que pueden comer peces más pequeños:

Ej. 12: (G6) C1: ¿Qué es eso? M: Eso es un carpincho. C1: ¿Un carpincho? M: Sí, [...] como aquel de allá [apunta para el carpincho en el suelo]. C1: ¿Esto qué es? M: Eso es un pato. C1: ¿Un pato? ¿Por qué es azul con un pico? (...) M: Porque es como un dibujito, en realidad. C1: Y eso, ¿qué es? M: Eso es una "tararira", es un pez. C1: ¿Grande o pequeño? M: Crecen bastante, primero son más chiquitos y después más grandes (muestra al niño en la pantalla virtual), C1: Pero ¿las "tarariras" comen peces pequeños? M: Comen peces pequeños sí.

La mediadora explica al G7 la diferencia entre las bolsas de plástico y las medusas en el módulo de la tortuga virtual de la costa:

Ej. 13: (G7) M: ¿Quiéren ayuda? [...] Esas son super confusas, ¿podría ayudar? [en la actividad]. Esas, las que tienen dos manitos son las bolsas, que no tiene que tocar. A2: Esa no, ¿viste? M: Tiene que marcar las medusas que tienen unas patitas largas, que son los tentáculos. A1: Ahhhh! M: Viste esas con las patitas largas, mira, esas no, esas son bolsas [...] M: Muy bien. Ah, no, aquella era una bolsa, esas son bolsas. A1: Acá. [C1 sigue interactuando]. M: ¡Excelente, bien!

En las conversaciones sobre la exhibición también observamos el papel de la mediación en la exploración de los objetos. En los siguientes ejemplos, el mediador alentó a los G1 y G10 a explorar la cueva y proporcionó información sobre el funcionamiento y el diseño:

Ej. 14: (G1): A1: Vení Juaco, vamos a la cueva. Ema, ¿quieres linterna? [El mediador le entrega una linterna]. M: Miren bien lo que hay, toquen las paredes. A1: Vamos a mirar. Wow, hay que investigar bien a ver qué encuentran. C1: Ay, ¡qué miedo! A1: ¿Tienes miedo? A2: Hola, hola [sonido del eco] A1: ¿Qué encontraron? M: ¿Qué vieron? Después, para la otra [cueva] pueden subir las escaleras y salir por allí. A1: ¡Bárbaro! Vamos a la otra. C1: ¡Vamos acá! [la otra escalera]. M: Ok, suban por las escaleritas. A1: Vale [...] Hay que mirar bien poner atención. Miren a ver qué encuentran, así son las cuevas por dentro.

Ej. 15: (G10): M: ¿Ese? La entrada es por acá, por esa escalerita. A1 y A2: Ah, mira, gracias. [mediadora entrega la linterna] M: A explorar y encontrar lo que hay. A1: Dale, sube. Vamos, sube, sube. [charlando con C1]. Mira, por acá, mira. A2: Opa, qué bueno [al ver el tobogán]. C1: No quiero, no quiero [mas se resbala]. A2: ¡Dale! A1: ¡Dale, uh! entramos aquí y salimos por acá. Vamos, adelante [...] M: ¿Qué encontraron? ¿Encontraron animalitos? No, ¿no encontraron? [C1 avergonzada]. A1 y A2: ¡Por allá! M: Ahí es lo mismo, sí. Ahí tienen que escuchar, oler... dice "hola" bien fuerte. A1: Hola! ¿Viste? ¿El eco? C1: Hola. A1: Hola. A2: Eco, eco [risas].

Hubo interacción entre el G3 y el mediador, que explicó cómo funcionaba el módulo de los pichones y adultos:

Ej. 16: (G3) A1: ¿Ese aquí qué es lo que hace? M: ¿Ese? Vos tenés que relacionar el adulto con la cría. Hay que encontrar el hijo y el padre y la luz se enciende. Por ejemplo, apreta acá y acá [M presiona los botones para demostración]. A1: Y ahí va. Ahora lo entendí, porque ella [la niña] quería saber. Cami, ¿sabes lo que es eso acá? Tienes que encontrar la mamá o el papá y el bebe.

DISCUSIÓN

En este estudio, la interacción con mayor ocurrencia fue la visitante-visitante, con evidencia de aprendizaje por libre elección (FALK; DIERKING, 2000), ya que los miembros de la familia circulaban por los módulos de la exhibición con libertad y elección de su propio aprendizaje, decidiendo con qué interactuar y por cuánto tiempo, guiados por sus propias motivaciones y curiosidades. Observamos que los adultos desempeñan un papel que, en mayor o menor medida, puede favorecer la profundidad y la amplitud del aprendizaje de los niños, como Nadelson (2013) también detalla en su estudio. A través del análisis del tiempo de grabación en la exhibición "Ecosistemas", destinada al público infantil, notamos que intentaron entender y explicar el funcionamiento de los módulos expositivos a los niños, fomentando la interacción, la diversión, la emoción y el diálogo, dando más sentido a la exhibición (ROWE, 2002).

Los grupos familiares interactuaron directamente con el espacio y los módulos expositivos, prevaleciendo la coocurrencia visitante-módulo expositivo. Las actividades interactivas físicas y manuales fueron realizadas principalmente por los niños (DIERKING; FALK, 2006; WAGENSBERG, 2005) mientras que las interacciones contemplativas fueron realizadas principalmente por los adultos, demostrando diferentes patrones de interacción entre adultos y niños. Diamond (1980) y Koran et al. (1986) también observaron una mayor probabilidad de contacto e interacción por parte de los niños, posiblemente debido a que su curiosidad se encuentra agudizada y a que las experiencias eran nuevas o a que los adultos estaban más

acostumbrados a “no tocar”, asumiendo un papel contemplativo. Así, nuestro estudio aporta pruebas de que el objetivo de exhibición “Ecosistemas” - planificada para los niños (con interacciones como carreras, toboganes y juegos, típicas del universo infantil) - se logró, dado el involucramiento de los niños en las actividades lúdicas propuestas. Como informa Moyles (2006), la visita de niños a museos y centros de ciencias permite la expansión de la imaginación, a través de la curiosidad sobre lo que se presenta. En este sentido, las interacciones lúdicas mencionadas fueron fundamentales para un mejor aprovechado de la experiencia de los niños en estos espacios, así como para su aprendizaje.

Más que el involucramiento de los niños con la exhibición, el diseño intencional y las actividades propuestas favorecen la interacción de los miembros de la familia entre sí, convirtiéndolos en protagonistas en la comprensión del funcionamiento y la lógica de los módulos expositivos, estableciendo conversaciones sobre ciencia y sobre la exhibición. Así pues, la interacción social se produjo, mayoritariamente, entre adultos y niños, con los adultos facilitando a los niños insumos informativos sobre la exhibición, haciendo analogías y correlaciones entre lo que ven en el museo y sus conocimientos, dando sentido a la experiencia o a la situación/fenómenos observados en él (DIAMOND, 1980, 1986; DIERKING; FALK, 2006; MASSARANI et al., 2019c). El ejemplo 7 del G2 y el ejemplo 8 del G5 ilustran cómo los grupos familiares interactúan entre sí en el módulo de bombeo de agua, con los adultos explicando a los niños su manejo y funcionamiento. Los niños también actuaron como sujetos activos y poseedores de conocimientos, compartiéndolos con los adultos, como en el ejemplo 5 del G3, en donde el niño explica sobre el hábitat de los murciélagos.

Las conversaciones sobre ciencia, así como otros momentos de interacción, fueron mediadas en su mayoría por los adultos del grupo familiar (NADELSON, 2013), aunque sus conversaciones fueron puntuales (corto tiempo total de conversación) y no muy profundas. En general, abordaron características específicas del animal, como la apariencia o la identificación, que son temas de conversación recurrentes en acuarios, zoológicos y museos que presentan animales vivos o sus representaciones (KISIEL et al., 2012; ROWE, 2018).

En las conversaciones sobre la exhibición, prevalecieron los temas sobre el funcionamiento y el diseño de las experiencias de fácil deducción/comprensión, con los adultos del grupo familiar dando instrucciones básicas de su uso. El ejemplo 1 del G1 con el cangrejo en la madriguera y el ejemplo 2 del G4 contando murciélagos en la cueva ilustran cómo, a pesar de la baja complejidad, hubo conversaciones y discusiones sobre la información dada por el museo, que en sí misma ya forma parte de la experimentación museal (FALK, 2001; FALK; STORKSDIECK, 2005; PEDRETTI, 2012).

El mediador del museo fue otro adulto que tuvo parte importante en la visita. Al analizar la interacción entre visitante-mediador vimos que, aunque ocurrieron en menor número que la interacción entre visitante-visitante, las conversaciones en la mediación fueron más profundas, aportando más elementos, información científica y complejidad a la discusión. Estos datos demuestran que la mediación puede facilitar el acceso de los visitantes a los contenidos y objetos presentados y a ampliar las posibilidades de divulgación científica (MOTA; CANTARINO; COELHO, 2018; SILVA; DECCACHE-MAIA, 2021).

Observamos que los miembros de la familia, especialmente los niños, necesitaban información que no se proporcionaba en algunos módulos expositivos, para poder interactuar, reflexionar y pensar. En estos casos, la presencia del adulto, especialmente el mediador, fue fundamental para comprender las dificultades a las que se enfrentaban los niños y para explicar el contenido, como en el ejemplo 10, en el que el G4 se acercó al módulo de los pichones y adultos, pero sin comprender su funcionamiento, hasta que el mediador proporcionó información y en el ejemplo ejemplo 11, en el que el G7 lo intentó pero renunció a comprender el experimento por sí solo. Cuando el mediador se acercó, el adulto pidió explicaciones y manifestó que no habían entendido antes, luego llamó al niño y le transmitió la información proporcionada por el mediador.

También observamos que las conversaciones sobre ciencia con el mediador aportaron más contenidos morfológicos y ecológicos de las especies y los ambientes que cuando los visitantes conversaban entre sí, así como también afirman Kopczak, Kisiel y Rowe (2015). El esclarecimiento de los contenidos científicos por parte del mediador ayuda en las conversaciones entre adultos y niños en el contexto familiar, siendo evidente su involucramiento y entrega en los módulos expositivos después de las explicaciones del mediador, como en los ejemplos 10 y 11 de los G4 y G7, correlacionado las características y conceptos científicos en el módulo de los pichones y adultos. Así, la mediación puede implicar a los visitantes en procesos de reflexión durante la interacción, haciendo más accesible el contenido científico, aumentando la proactividad del visitante y la inmersión en la exhibición, favoreciendo la construcción de significados y de aprendizaje, un resultado similar a los obtenidos en el estudio de Massarani et al. (2019c) con el público adolescente en un museo de ciencias.

CONSIDERACIONES FINALES

La exhibición “Ecosistemas”, diseñada específicamente para el público infantil, ha cumplido sus objetivos, ya que los niños de tres a siete años de edad han interactuado con las diversas propuestas presentadas. También destacamos la importancia de los adultos en una visita realizada en el contexto familiar para fomentar las conversaciones y el aprendizaje colectivo.

En la exhibición estudiada, la interacción visitante-visitante fue la más frecuente, es decir, entre los niños y los adultos del grupo familiar, que se involucraron para darle sentido a los módulos expositivos. La conexión entre visitante-módulo expositivo también fue recurrente, ya que hubo una intensa actividad interactiva, principalmente entre los niños y, una interacción contemplativa, mayoritariamente entre los adultos. Eso significa que predominaron las situaciones de interacción conjunta del grupo familiar, pero cada uno a su manera: los niños manipularon y participaron en los módulos expositivos, mientras que los adultos interactuaron de manera verbal y contemplativa, dando instrucciones de uso y discutiendo aspectos de la ciencia.

De esta manera, la experiencia vivenciada en la exhibición sacó a la luz conversaciones sobre la exhibición y sobre la ciencia y dio lugar a reflexiones y expresiones de afecto, demostrando lo mucho que la visita puede contribuir al proceso de aprendizaje individual y colectivo. Tales conversaciones fueron más

frecuentes entre los visitantes, pero eran más cortas y más superficiales en comparación con las conversaciones con el mediador. En general, en presencia del mediador, las conversaciones se desarrollaron con mayor profundidad en los temas de ciencia y sobre el funcionamiento y el diseño de las experiencias, facilitando la comprensión durante la interacción. También observamos que la medición influyó en la dinámica visitante-visitante, ya que después de la explicación, la interacción del grupo familiar con algunos módulos expositivos se profundizó y se volvió más compleja.

Aunque la visita a Espacio Ciencia no es totalmente guiada, se hizo evidente que en la exhibición “Ecosistemas”, es necesaria la mediación en los módulos expositivos de mayor complejidad. En este sentido, esperamos que nuestro estudio contribuya a la reflexión sobre la importancia de la participación del adulto del grupo familiar en la interacción con la exhibición y del mediador para su ampliación, complejidad y exploración de los temas científicos en los museos de ciencia y, también, a fomentar más discusiones y estudios futuros sobre las familias en los museos de ciencia y sobre las exhibiciones para los niños.

Families and science museum: an analysis of the visit to an exhibition for children at Espacio Ciencia, Uruguay

ABSTRACT

In this article, we analyzed the experience of ten family groups, with three to seven years old children, when visiting the exhibition “Ecosistemas” [Ecosystem], designed for children, in an interactive science museum, Espacio Ciencia, in Montevideo (Uruguay). We investigated how the free choice learning processes are constructed through the analysis of interactions (visitor-visitor, visitor-explainers and visitor-exhibits) and conversational content of videos recorded by family members during the visit. The results point to the prevalence of interactions between visitors in interactive activities, but also contemplative interactions. There were many interactions between children and exhibits, with the contribution of more active adults and explainers to increase their engagement in science issues. The most frequent conversations were about science and the exhibition, being the contents addressed more in-depth while the explainer was present. With this data, we emphasize the importance of adults' contribution and, mainly, of explainers, during the visit, helping the knowledge construction by free choice through conversations and information that make the space fun, interesting and understandable for children.

KEYWORDS: Science and Education. Non formal education. Museum explainers.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue realizado en el ámbito del Instituto Nacional de Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología de Brasil, que tiene sed en la Casa de Oswaldo Cruz/Fundación Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), con el apoyo del Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) y de la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), y de Musa iberoamericana: red de museos y centros de ciencia, con el apoyo de Cytel – Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. La primera autora agradece al CNPq por la beca Especialista Visitante EV-3, la segunda autora agradece al CNPq por la beca de productividad 1B y a FAPERJ por la beca de Científico de Nuestro Estado. La tercera autora agradece a FAPERJ por la beca de Joven Científico de Nuestro Estado.

REFERÊNCIAS

ALLARD, M.; LAROUCHE, M-C.; MEUNIER, A.; THIBODEAU, P. **Guide de planification et d'évaluation des programmes éducatifs**: Lieux historiques et autres institutions muséales. Montreal: Les éditions Logiques, 1998.

ARCHER, L.; DAWSON, E.; SEAKINS, A.; WONG, B. Disorientating, fun or meaningful? Disadvantaged families' experiences of a science museum visit. **Cultural Studies of Science Education**, v. 11, p. 917-939. 2016.

ASH, D. Dialogic inquiry in life science conversations of family groups in a museum. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 40, n. 2, p. 138-162. 2003.

BAMBERGER, Y.; TAL, T. Multiple Outcomes of Class Visits to Natural History Museums: The Students' View. **Journal of Science Education and Technology**, v. 17, p. 274-284. 2008.

BELL, P.; LEWENSTEIN, B.; SHOUSE, A. W.; FEDER, M. A. **Learning science in informal environments: people, places, and pursuits: a report of the National Research Council of the National Academies**. Washington DC: The National Academies Press, 2009.

BIZERRA, A. F. **Atividade de aprendizagem em museus de ciência**. 2009. 274f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 2009.

BROWN, C. Making the most of family visits: Some observations of parents with children in a museum science centre. **Museum Management and Curatorship**, v. 14, p. 65-71. 1995.

CAMBRE, M. Museos interactivos de Ciencia y Tecnología en América Latina. *In*: MASSARANI, L. (Org.). **RedPOP: 25 años de popularización de la ciencia en América Latina**. Rio de Janeiro: Museu da Vida, Casa de Oswaldo Cruz, Fiocruz: RedPOP; Montevideo: Unesco. 2015. 148p.

CARVALHO, C. **Instantâneos da visita: a escola no Centro Cultural**. 2005. Tese (Doutorado em Educação) - PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2005.

CARVALHO, C.; LOPES, T. O Público Infantil nos Museus. **Educação & Realidade**, v. 41, n. 3, p. 911-930. 2016.

DIAMOND, J. **The ethology of teaching: a perspective from the observations of families in science centers**. 1980. Tese (Doutorado) - University of California, California, Berkeley, 1980.

DIAMOND, J. The behavior of family groups in science museums. **Curator**, v. 29, n. 2, p. 139-154. 1986.

DIERKING, L. D.; FALK, J. H. Family behavior and learning in informal science settings: A review of the research. **Science Education**, v. 78, p. 57-72. 2006.

ELLENBOGEN, K. M.; LUKE, J. J.; DIERKING, L. D. Family Learning Research in Museums: An Emerging Disciplinary Matrix? **Science Education**, v. 88 (Suppl. 1), p. S48-S58. 2004.

FALK, J. H. **Free-choice science education: How we learn science outside school**. Ways of Knowing in Science and Mathematics Series. New York: Teachers College Press, 2001.

FALK, J. H.; DIERKING, L. D. **The museum experience**. Washington DC: Howells House, Whalesback Books, 1992.

FALK, J. H.; DIERKING, L. D. **Learning from Museum: visitors experiences and the making of meaning**. Walnut Creek: Altamira Press, 2000.

FALK, J. H.; STORKSDIECK, M. Using the contextual model of learning to understand visitor learning from a science center exhibition. **Science Education**, v. 89, p. 744-778. 2005.

FERREIRA, M. D. Museus e crianças pequenas - uma relação encantadora. **Tramas para reencantar o mundo**, v. 1, p. 1-11. 2015.

FROHLICH, F. C. C.; SILVA, C. S. A Química em espaços de educação não formal: uma análise dos Museus de Ciências da região Sul do Brasil. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 177-193. 2017.

GLĂVEANU, V. P.; LAHLOU, S. Through the creator's eyes: Using the subjective camera to study craft creativity. **Creativity Research Journal**, v. 24, n. 2-3, p. 152-162. 2012.

ISZLAJI, C. **A criança nos Museus de Ciências: Análise da exposição Mundo da Criança do Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS**. 2012. 237 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 2012.

KISIEL, J.; ROWE, S.; VARTABEDIAN, M. A.; KOPCZAK, C. Evidence for family engagement in scientific reasoning at interactive animal exhibits. **Science Education**, v. 96, n. 6, p. 1047-1070. 2012.

KOPCZAK, C.; KISIEL, J. F.; ROWE, S. Families talking about ecology at touch tanks. **Environmental Education Research**, v. 21, n. 1, p. 129–144. 2015.

KORAN, J. J.; KORAN, M. L.; LONGINO, S. J. The relationship of age, sex, attraction, and holding power with two types of science exhibits. **Curator**, v. 29, n. 3, p. 227-235. 1986.

LATU - Laboratorio Tecnológico del Uruguay. **Ecosistemas**. Disponible en: www2.latu.org.uy/espacio_ciencia/index.php?lang=es. Acceso en: 29 de junio de 2020.

LAHLOU, S. How can we capture the subject's perspective? An evidence-based approach for the social scientist. **Social Science Information**, v. 50, n. 3-4, p. 607-655. 2011.

LEITE, M. I. O serviço educativo dos museus e o espaço imaginativo das crianças. **Revista Pro-Posições**, v. 15, n. 1, p. 121-127. 2004.

LOPES, T. B. **O público infantil no Museu Internacional de Arte Naïf do Brasil**. 2014. 154 f. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, MAST, Rio de Janeiro, 2014.

MASSARANI, L. **O pequeno cientista amador** - a divulgação científica e o público infantil. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, Editora da UFRJ, 2005.

MASSARANI, L.; REZNIK, G.; NORBERTO ROCHA, J.; FALLA, S.; ROWE S.; MARTINS, A.D.; AMORIM, L.H. A experiência de adolescentes ao visitar um museu de ciência: Um estudo no museu da vida. Belo Horizonte. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21. 2019a.

MASSARANI, L.; FAZIO, M. E.; ROCHA, J. N.; DÁVILA, A.; ESPINOSA, S.; BOGNANNI, F. A. 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**, v. 25, n. 2, p. 467-484. 2019b.

MASSARANI, L.; POENARU, L. M.; ROCHA, J. N.; ROWE, S.; FALLA, S. Adolescents learning with exhibits and explainers: the case of Maloka. **International Journal of Science Education**, v. 9, n. 3, p. 253-267. 2019c.

MASSARANI, L.; CHAGAS, C.; ROCHA, L.; ROWE, S.; FONTANETTO, R. Children's Protagonism in a Science Exhibition: an Exploratory Study of an Exhibition in Rio de Janeiro (Brazil). **Research in Science Education**, p. 1-18. 2019d.

MOTA, M. M.; CANTARINO, S. J.; COELHO, G. R. A educação científica em um centro de ciências: potencialidades e desafios das atividades educativas na praça da ciência de Vitória – ES. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 3, n. 3, p. 108-129. 2018.

MOYLES, J. R. A. A Excelência do brincar: a importância da brincadeira na transição entre educação infantil e anos iniciais. Porto Alegre: Artmed, 2006. 248p.

NADELSON, L. S. Who Is Watching and Who Is Playing: Parental Engagement with Children at a Hands-On Science Center. **The Journal of Educational Research**, v. 106, pp. 478-484. 2013.

NORBERTO ROCHA, J. **Museus e centros de ciências itinerantes**: análise das exposições na perspectiva da alfabetização científica. 2018. 449 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 2018.

OLIVEIRA, A. Museu: um lugar para a imaginação e a educação das crianças pequenas. *In*: KRAMER, S.; ROCHA, E. (Orgs.). **Educação Infantil**: enfoques em diálogo. Campinas: Papyrus, 2013.

PEDRETTI, E. The Medium is the Message. *In*: DAVIDSSON, E.; JAKOBSSON A. (Orgs.). **Understanding interactions at science centers and museums**. Boston: Springer Science and Business Media, Sense Publishers, 2012. 209p.

REDDIG, A.; LEITE, M. I. O Lugar da Infância nos Museus. **Revista Musas**, n. 3, p. 32-41. 2007.

RIEDINGER, K. Family connections: Family conversations in informal learning environments. **Childhood Education**, v. 88, p. 125-127. 2012.

ROWE, S. The role of objects in Active, Distributed Meaning-making. *In*: PARIS, S.G. (Ed.). **Perspectives on Object-Centered Learning in Museums**. New Jersey, London: Lawrence Erlbaum Associates (LEA), 2002. 408p.

ROWE, S.; BACHMAN, J. Mediated Action as a framework for exploring learning in informal settings, putting theory into practice. **New Directions in Mathematics and Science Education**, v. 25, p. 143-162. 2012.

ROWE, S.; O'BRIEN, S. Pesquisa sobre aprendizagem em museus: um campo em busca de foco? *In*: MASSARANI L., NEVES R., AMORIM L. (Orgs.). **Divulgação científica e museus de ciências**: O olhar do visitante - Memórias do evento. Rio de Janeiro: Museu da Vida, Casa de Oswaldo Cruz, Fiocruz, 2016. 104p.

ROWE, S. R. M. **Are Families Talking about Conservation at Live Animal Exhibits?** Analyzing Family and Professional Conservation Discourse. 2018. Tese (Doutorado) - Oregon State University, Oregon, 2018.

SILVA, T. D. M.; DECCACHE-MAIA, E. Museus e centros de ciências itinerantes do estado do Rio de Janeiro: interiorizando o conhecimento científico. **ACTIO**: Docência em Ciências, v. 6, n. 2, p. 1-23. 2021.

SPINNEY, J. Close encounters? Mobile methods, (post)phenomenology and affect. **Cultural geographies**, v. 22, n. 2, p. 231-246. 2015.

ST. JOHN, M.; PERRY, D. **An invisible infrastructure**: Institutions of informal science education. Washington, DC: Association of Science-Technology Centers, 1996.

VILLEGAS, J. O. R. **La relación museo-escuela en el Museo de Antioquia**: un estudio sobre percepciones de profesores, estudiantes y personal del museo. 2012. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Universidad de Antioquia, Medellín, 2012.

WAGENSBERG, J. The “total” museum, a tool for social change. **História, Ciências, Saúde** - Manguinhos, v. 12, p. 309-321. 2005. Supl. 0.

Recibido: 31 mar. 2021

Aceptado: 21 oct. 2021

DOI: 10.3895/actio.v6n3.14013

Cómo citar:

CARNEIRO, J. B. et al. Familias y museos de ciencia: un análisis de la visita a una exhibición para el público infantil de Espaço Ciência, Uruguay. **ACTIO**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 1-24, ago./dic. 2021. Disponible en: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Consultado el: XXX

Dirección postal:

Jéssica Beck Carneiro

Rua da Assembleia, n. 670, São Cristóvão, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Copyright: Este artículo está autorizado bajo los términos de la licencia Creative Commons-Atribución 4.0 International License.

