

JCOM AMÉRICA LATINA

ARTÍCULO

Familias en salas de escape educativas. Análisis de las conversaciones e interacciones que ocurren en *Modo Escape: Solo la ciencia podrá salvarte* de Espacio Ciencia, Uruguay

Fiorella Silveira, Martha Cambre y Luisa Massarani**Resumen**

En este artículo, se comparten los resultados de un estudio de público realizado con familias en *Modo Escape: Solo la ciencia podrá salvarte*, la sala de escape educativa que se encuentra en el centro interactivo Espacio Ciencia (Montevideo, Uruguay). A los efectos de recolectar los datos para la investigación se grabó, por medio de una cámara subjetiva colocada en la cabeza de una de las personas (cámara *GoPro*), la participación de seis familias en la sala. Posteriormente se analizaron las interacciones y conversaciones que ocurrieron entre los integrantes de las familias. Los resultados muestran que los participantes destinan gran parte del tiempo a realizar actividades interactivas, principalmente manipulativas. Se observa que las conversaciones sobre los temas vinculados con la actividad facilitaron las diferentes instancias de trabajo colaborativo entre participantes y fueron fundamentales para completar las consignas antes de que terminara el tiempo. En cuanto al contenido conceptual que se aborda mediante las actividades, se evidencia que los participantes son capaces de comprender algunos conceptos científicos, más allá de jugar y divertirse. Se espera que este estudio sea de interés para todas aquellas personas interesadas en diseñar y poner en práctica salas de escape educativas con contenido científico.

Palabras clave

Aprendizaje informal; Centros y museos de ciencia; Enseñanza científica

Fecha de recepción: 7 de noviembre de 2024

Fecha de aceptación: 22 de febrero de 2025

Fecha de publicación: 28 de mayo de 2025

1 - Introducción

Las salas de escape (del inglés 'Escape Room') representan un fenómeno que va más allá de su origen como una actividad recreativa. En 2022, Espacio Ciencia, el centro interactivo de ciencia del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), lanzó la propuesta educativa *Modo Escape: Solo la ciencia podrá salvarte*. La primera fase del proyecto consistió en el diseño y la validación de la propuesta, que posteriormente permitió la apertura de la sala. Esta experiencia combina conocimientos científicos con desafíos interactivos, ofreciendo a los participantes una manera emocionante de explorar y aprender ciencia a través de un juego de escape inmersivo. Una vez que la sala se encontraba operativa se implementó un estudio de público del que participaron seis familias.

Este artículo se organiza en cinco secciones que introducen a los lectores en el marco teórico de referencia y describen la experiencia de las familias en la sala de escape. Cada sección aborda distintos aspectos de esta vivencia, proporcionando una visión de las diferentes facetas de la interacción.

En la primera, se trata el fenómeno de las salas de escape educativas, con un énfasis particular en aquellas situadas en centros interactivos de ciencia y tecnología. Asimismo, se explora el papel del mediador en estos espacios. A continuación, se detalla la metodología empleada para la recolección y el análisis de datos. Finalmente, se exponen los resultados obtenidos y se discuten en el contexto del marco teórico presentado.

1.1 ■ Salas de escape y educación

La revisión de la literatura da cuenta de que en los últimos años han emergido varias líneas de investigación en torno a las salas de escape y su repercusión en la educación de las personas.

Según López y Svarc [2019], las salas de escape tienen su origen en 2007, en Asia. Sus precursores incluyen los videojuegos de aventuras, los juegos de rol, el teatro inmersivo y las búsquedas del tesoro. Con el tiempo, las salas de escape adquirieron gran popularidad a nivel mundial, ofreciendo una amplia variedad de temáticas, entre las que se encuentra la ciencia. En ese sentido se visualiza como un recurso innovador para divulgar contenido científico.

De acuerdo con Merchán Macías [2017], una sala de escape educativa representa una aplicación del Aprendizaje Basado en el Juego (ABJ) que promueve un aprendizaje activo y creativo, aprovechando el carácter de curiosidad que despierta en los estudiantes. Además, es un juego muy versátil, adaptable a cualquier contenido curricular y nivel educativo. En esta misma línea, García-Tudela et al. [2020] afirman que el rendimiento académico y el aprendizaje se ven beneficiados por la carga motivacional extrínseca que conlleva la naturaleza de la actividad. Siguiendo esa misma idea, para González Calatayud [2022], una de las formas de aprender jugando es mediante el uso del Escape Room. Asimismo, agrega que sus beneficios han sido estudiados en diversos trabajos sobre el tema y, si bien la mayoría de las experiencias se centran en la educación superior, existen evidencias de iniciativas en la primaria y secundaria. Manzano León y Arrifano Tadeu [2022] afirman que las salas de escape habilitan el diseño de actividades motivadoras, cooperativas y didácticas para el alumnado de los diferentes niveles educativos.

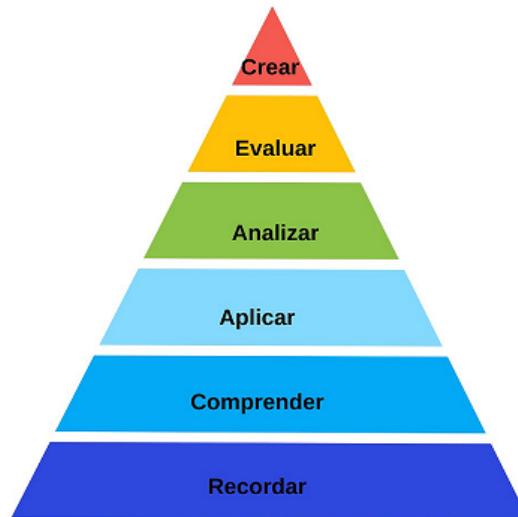


Figura 1. Taxonomía de Bloom. Fuente: elaboración propia.

En específico sobre las competencias que desarrollan los participantes, a través de las actividades que realizan, Piñero Charlo [2019] sostiene que las salas de escape son espacios que habilitan a desarrollar habilidades transversales, como el trabajo en equipo, el liderazgo, el pensamiento creativo y la comunicación.

Profundizando en otras habilidades que los participantes podrían desarrollar al resolver los desafíos, la Taxonomía de Bloom ofrece un marco de referencia que resulta útil para caracterizar habilidades cognitivas. Esta Taxonomía es ampliamente utilizada en la educación formal y está diseñada para estructurar los objetivos educativos y las actividades de aprendizaje en seis niveles de habilidades cognitivas, que son las siguientes: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. Estos niveles representan los diferentes objetivos del proceso de aprendizaje, sosteniendo que, tras completar dicho proceso, los estudiantes deben haber adquirido nuevas habilidades y conocimientos [Aliaga Olivera, 2012]. En la Figura 1 se ilustra la Taxonomía.

La habilidad Comprender, ubicada en el segundo nivel, concierne el aspecto más simple del entendimiento. Consiste en captar el sentido directo de una comunicación o de un fenómeno, como la comprensión de una orden escrita u oral, o la percepción de lo que ocurrió en cualquier hecho particular. Dentro de ese nivel se encuentran las siguientes acciones: clasificar, contrastar, comparar, discutir, explicar, expresar, inferir, informar, interpretar, parafrasear, predecir, relacionar, traducir, entre otras.

Dado que la Taxonomía de Bloom es una herramienta muy valiosa para tipificar las actividades de aprendizaje, se adoptó como marco de referencia a los efectos de este estudio.

Otros autores centran su atención en contextos informales (museos, exposiciones, zoológicos, entre otros) y sostienen que, en estos espacios, la concepción de aprendizaje se alinea con las nociones de interactividad predominantes tanto en la literatura especializada como en las propuestas discursivas y materiales que actualmente desarrollan muchos museos [Massarani, Reznik et al., 2019; Massarani, Fazio et al., 2019; Massarani, Poenaru et al., 2019; Massarani, Chagas et al., 2019]. Agregan que Wagensberg [2001, 2005, 2006]

es uno de los autores que desarrolla el concepto de interactividad y las expectativas asociadas. De acuerdo a este autor la interactividad es sinónimo de *conversación* en tanto diálogo en el que se ponen en juego, principalmente, las habilidades de pensamiento superior. Estas habilidades, definidas por Bloom [1956], van más allá de la comprensión, ya que implican acciones como analizar, sintetizar y evaluar.

Retomando a Wagensberg [2001], el autor identifica tres modalidades de interactividad que son las siguientes: *Minds-on* (mental), que abarca reflexionar o conversar con un mismo, experimentar emociones sobre la inteligibilidad del mundo; *Hands-on* (manual), que implica conversar con la naturaleza a través de la manipulación, recibir respuestas y provocaciones, generar preguntas y tomar decisiones, experimentar emociones provocadoras; *Hearts-on* (cultural), que involucra conversar entre los visitantes, experimentar emociones vinculadas a las identidades colectivas del entorno del museo.

A partir de las modalidades antes definidas, Massarani, Reznik et al. [2019], Massarani, Fazio et al. [2019], Massarani, Poenaru et al. [2019] y Massarani, Chagas et al. [2019] sostienen que la interactividad busca provocar y garantizar momentos de conversación entre el visitante y la exhibición, el visitante con él mismo y el visitante con otros visitantes.

1.2 ■ Salas de escape y centros interactivos de ciencia y tecnología

Según Nicholson [2015], las salas de escape atraen a un público diverso, con un amplio rango de edades y sin distinción de género. Aunque la mayoría de las salas se centran en fines lúdicos, la tendencia muestra un crecimiento constante de aquellas orientadas a objetivos empresariales y educativos. Este fenómeno está en línea con lo expuesto en la sección anterior, reforzando el potencial que las salas de escape tienen en el ámbito educativo. En consonancia con esta idea, López y Svarc [2019] señalan que muchas de estas salas incorporan en sus narrativas elementos de diversas disciplinas, lo que no solo favorece el aprendizaje de los jugadores, sino que también las convierte en una atractiva propuesta para el turismo.

En la última década algunos museos y centros interactivos de ciencia han incluido, dentro de su oferta educativa, salas de escape. Ejemplos de estas propuestas se encuentran en diferentes partes del mundo y ofrecen la oportunidad de participar a niños, jóvenes y adultos. En Francia, el Cap Science de Bordeaux inauguró, en el 2017, “Luminopolis”. El tema central de la sala es la luz y su rol en la evolución de la vida. El juego consiste en resolver diferentes acertijos para escapar de una ciudad. A través de las consignas los participantes pondrán a prueba sus conocimientos sobre diferentes principios físicos, biológicos y fisiológicos de la luz.

En el 2018, el Centro Cultural de la Ciencia C3 (Buenos Aires, Argentina), puso en marcha “Enigmas de laboratorio”. El juego inmersivo se desarrolla en un laboratorio en donde adolescentes y adultos ponen en práctica el razonamiento científico y los procedimientos de la ciencia. A través de la resolución de enigmas de biología, física y química los participantes observan, descubren y trabajan en equipo [Argentina.gob.ar, 2018].

Por otro lado, el Museo de la Ciencia CosmoCaixa de Barcelona (España) lanzó ese mismo año la iniciativa “El sueño de Fibonacci”. Es un juego que tiene la lógica matemática como hilo conductor. Las familias entran en una habitación donde Fibonacci duerme y sueña. Su

misión es salir sin despertarlo, lo que les llevará a enfrentar diversos retos que pondrán a prueba sus habilidades. A lo largo de esta experiencia aprenderán y se divertirán en diferentes espacios inmersivos [Institut de Cultura de Barcelona, 2023].

Los ejemplos mencionados ilustran la tendencia de los museos y centros interactivos de ciencia en promover nuevas maneras de divulgar el conocimiento científico. Además, representan una oportunidad para reflexionar en torno a la mediación pedagógica que se realiza en estos espacios.

1.3 ■ *La mediación en los programas educativos de los centros interactivos*

Un aspecto fundamental a considerar es la mediación que se realiza en los centros interactivos de ciencia y tecnología. Según Daza-Cañedo et al. [2020], no existe una única definición de lo que implica ser un mediador. Además, persisten distintas denominaciones para referirse a estos profesionales, según las funciones que desempeñan. Conforme a lo anterior, Massarani, Scalfi et al. [2022] y Massarani, Chagas y Norberto Rocha [2022] afirman que en la literatura internacional sobre los museos científicos se ha denominado a los profesionales que trabajan con el público con los siguientes términos: facilitadores, monitores, educadores, tutores, mediadores o guías. Las autoras agregan que la variedad de nombres indica la multiplicidad de funciones que asumen y que, sea cual sea el término elegido, parece haber consenso en que su actuación tiene una enorme influencia en la experiencia del visitante.

Desde el enfoque sociocultural, Vygotsky sostiene que el mediador facilita a otra persona la identificación de los aspectos más relevantes de su entorno, ya sea este físico o social, tanto de la experiencia inmediata como de la pasada. El mediador tiene la función de filtrar y organizar los estímulos, los cuales, de no ser por su intervención, llegarían al sujeto de manera aleatoria. Además, pone de manifiesto las relaciones entre estos estímulos, sin importar su naturaleza [Arranz & Cristóbal, 2015].

Entre las tareas que habitualmente realizan los mediadores se encuentra acompañar a los visitantes durante los recorridos por las exhibiciones, impartir talleres y realizar demostraciones científicas. Recientemente, con la incorporación de las salas de escape educativas en estos espacios, los mediadores también han asumido la responsabilidad de coordinar y guiar las actividades que allí se desarrollan.

Independientemente de la actividad mediada o de la denominación del rol, se espera que quien desempeñe la función de mediador fomente el diálogo entre mundos diversos y participe activamente en el proceso. En otras palabras, debe ser capaz de actuar y negociar de manera de facilitar la apropiación del conocimiento por parte de los visitantes. En línea con lo anterior, el análisis de datos de un estudio del que participaron 65 familias ofrece resultados relevantes para definir el rol de los mediadores. La investigación se llevó a cabo en el laboratorio de Química del OMSI (Museo de Ciencia e Industria de Oregón), en Estados Unidos. Los autores evidenciaron que tanto los mediadores como los adultos de las familias negocian roles, y que esta dinámica es especialmente relevante en tres momentos clave: al inicio de las interacciones, durante la facilitación del aprendizaje familiar y al introducir nuevas metas de aprendizaje por parte de los mediadores [Moreira et al., 2019]. Asimismo, se observó que los adultos desempeñan un papel crucial en moldear la naturaleza de las interacciones y en determinar el grado de involucramiento de los mediadores. De

acuerdo a los autores esta tendencia ya había sido identificada en estudios previos sobre el aprendizaje familiar en museos.

Profundizando en el concepto de mediación, Alderoqui y Pedersoli [2011] definen la mediación pedagógica en un museo basándose en los aportes de Gutiérrez Pérez y Prieto Castillo [1999]. Mediar implica sostener intercambios cognitivos y sociales con los visitantes en los que se busca acompañarlos en sus procesos de construcción de conocimientos, ayudándolos a tender puentes entre lo conocido y lo desconocido, lo vivido y lo por vivir.

Por último, la revisión de la literatura disponible revela que la mediación pedagógica en las salas de escape educativas ha sido poco investigada. En este contexto, el presente estudio ofrece una valiosa oportunidad para profundizar en el tema.

2 - Metodología

El objetivo general es analizar las conversaciones e interacciones que ocurrieron entre los miembros de las familias que participaron de *Modo Escape: Solo la ciencia podrá salvarte*, a través de un estudio exploratorio.

Este estudio forma parte de una investigación más amplia que se titula “O impacto dos museus e centros de ciências: um estudo das experiências dos visitantes”, del Instituto Nacional de Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología, con sed en Fundación Oswaldo Cruz, en Brasil, con apoyo de la Fundación Carlos Chagas Filho de Apoyo a la Investigación del Estado de Río de Janeiro (FAPERJ) y del Fundación Carlos Chagas Filho de Apoyo a la Investigación del Estado de Río de Janeiro (FAPERJ) y Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq).

El estudio se desarrolló en diferentes fases. En la primera se recolectaron los datos a través del registro audiovisual de los participantes. A los efectos de realizar dicho registro, una de las personas utilizó una cámara subjetiva colocada en su cabeza. En la segunda se analizó el material audiovisual mediante el software Dedoose 8.0.23, que permite codificar y clasificar la información registrada. Con el fin de realizar la codificación se utilizó un protocolo desarrollado por un grupo de investigadores de museos u centros interactivos de ciencia y tecnología. Este protocolo fue anteriormente aplicado en otros estudios exploratorios que se llevaron a cabo en diferentes países de América Latina.

El universo en estudio son las familias que visitaron *Modo Escape: Solo la ciencia podrá salvarte* y que realizaron el registro audiovisual con la cámara subjetiva.

El enfoque del estudio es cualitativo. Una de las principales características de este enfoque es que los datos se recogen en el lugar en donde los participantes experimentan el fenómeno o problema de estudio. La información que se recolecta al hablar directamente con las personas, u observar sus comportamientos y acciones en contexto, es una cualidad central de este enfoque [Batthyány & Cabrera, 2011].

2.1 ▪ *Modo Escape: Solo la ciencia podrá salvarte*

Esta iniciativa se lleva a cabo en Espacio Ciencia, un centro interactivo administrado por el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU). Está ubicado en el barrio residencial Carrasco, a 12 km del centro de Montevideo, la capital del país.

Espacio Ciencia ha sido un pilar del sistema educativo uruguayo desde su inauguración en 1995. Con una superficie de 2400 m², el edificio alberga exhibiciones permanentes y diversas salas donde se realizan talleres temáticos. En una de estas salas se desarrolla *Modo Escape: Solo la ciencia podrá salvarte*.

La sala de escape está inspirada en *ChEsRm*, una iniciativa ideada por un grupo de docentes del Instituto Weizmann de Israel, diseñada para ser implementada en los laboratorios de química de instituciones de educación media superior. La valoración realizada por estudiantes y docentes fue muy positiva, destacando especialmente la oportunidad que ofrece para fomentar el trabajo en equipo. Además, se encontró evidencia de que los alumnos se comprometieron fuertemente con cada una de las actividades desarrolladas en este entorno [Peleg et al., 2019].

Dado el éxito de la propuesta en el contexto israelí, se decidió adoptarla como modelo para crear una sala de escape en Espacio Ciencia. En este sentido, los desafíos de *ChEsRm* fueron adaptados cuidadosamente ajustándolos al nuevo contexto y objetivos educativos. En el proceso se realizaron diferentes instancias de validación de las que participaron estudiantes, docentes, grupos de amigos y funcionarios del LATU. Luego de analizar los aportes recogidos, se definió diseñar dos dinámicas: una para el sistema educativo formal y otra para el público familiar. Las dinámicas son idénticas en cuanto a la cantidad de desafíos que las componen, pero se simplificaron algunas consignas de forma de que el público familiar las pudiera realizar sin desmotivarse en el intento.

Dado que es importante mantener el interés de las personas a lo largo de toda la actividad se adoptó el enfoque educativo STEAM. Este enfoque promueve la implementación de estrategias didácticas activas, como el Aprendizaje Basado en Problemas y, derivado de este, el Aprendizaje Basado en Retos. Estas estrategias son las que orientan el diseño de todas las consignas.

El objetivo general de *Modo Escape: Solo la ciencia podrá salvarte* es presentar una visión accesible de la ciencia en general, con un enfoque particular en la química.

Los objetivos específicos son los siguientes: brindar a los visitantes la oportunidad de interactuar con materiales, sustancias y procedimientos de laboratorio, fomentar el desarrollo del pensamiento científico y promover el trabajo en equipo.

Los contenidos científicos que se abordan a través de los desafíos son:

- Igualación de ecuaciones. Se ponen a disposición modelos moleculares para igualar una ecuación de combustión completa de un hidrocarburo.
- Reacciones ácido-base. En este desafío deben identificar un ácido y agregarlo a una base (que contiene un reactivo indicador).
- Escala de pH. La consigna es ordenar soluciones en función de su pH creciente.
- Disolventes. Este reto consiste en identificar un solvente que disuelva una esfera de poliestireno.
- Tabla periódica de los elementos. Para superar este desafío deben reconocer elementos químicos en fórmulas y buscar en la tabla periódica los números atómicos de esos elementos.



Figura 2. Sala ambientada para *Modo Escape: Solo la ciencia podrá salvarte*. Crédito de la foto: Espacio Ciencia.

- Pictogramas. En este desafío deben interpretar el pictograma incluido en una receta de cocina.
- Tintas termosensibles. El reto consiste en encontrar una superficie caliente que permita revelar un mensaje oculto.
- Conductividad eléctrica. Deben preparar una masa conductora para cerrar un circuito eléctrico.
- Espectro visible. Uno de los elementos del circuito eléctrico es una lámpara led. Al cerrarlo se aprecia un color, que deben interpretarlo con la ayuda del espectro visible.

La actividad se desarrolla en una sala de 70 m². Está equipada con 3 mesas de trabajo y 6 taburetes alrededor de forma de que los participantes puedan sentarse para realizar cómodamente las actividades.

La sala está ambientada con objetos de laboratorio (matraces con líquidos coloreados, frascos, gradillas, tubos de ensayo, pipetas, entre otros). Las paredes están intervenidas con gráfica alusiva a la temática y carteles que brindan información para resolver las consignas. Asimismo, se incluyen muebles que contienen cajas con candados, carpetas, libros, modelos moleculares y gavetas con materiales varios. Esas gavetas funcionan además como escondites para las pistas.

El principal objeto de la sala es un símil de una bomba, que tiene incorporado un reloj digital con la cuenta regresiva. En la Figura 2 se presenta una fotografía panorámica.

Al ingresar a la sala de escape, el mediador le entrega a cada participante un gafete con el color de su equipo y le indica cuál es su mesa de trabajo. Una vez que se todos los participantes han ingresado, el mediador realiza una breve inducción para poner en contexto a los participantes. Se utiliza una narrativa para generar expectativa y vincular la actividad específica de la sala con una de las exhibiciones de Espacio Ciencia.

2.2 ▪ Familias participantes del estudio

Los participantes de este estudio son familias en un sentido amplio, entendiendo como tales a grupos conformados por dos a cinco personas, de 11 o más años de edad y con algún vínculo familiar o de amistad entre ellos.

Los datos fueron recolectados durante la semana de vacaciones de primavera, del 19 al 24 de septiembre de 2022. Se convocó a las familias interesadas en participar de la sala de escape mediante anuncios por altavoz. Los interesados se registraron en la recepción de Espacio Ciencia donde se les informó sobre el estudio en curso. Las familias que cumplieran con los requisitos establecidos, en cuanto al número de integrantes y edad, fueron invitadas a participar.

La edad y el género de los integrantes de las seis familias se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Edad y género de los integrantes de cada una de las familias.

Familia N°	N° de integrantes	Edad y género
1	4	44(M), 37(F), 11(F), 11(M)
2	5	68(F), 60(M), 37(F), 12(M), 11(M)
3	3	45(F), 43(F), 12(F)
4	5	13(F), 18(F), 18(F), 15(M), 15(M)
5	3	51(F), 12(M), 12(M)
6	4	44(F), 44(M), 13(F), 11(M)

Nota. M = Masculino, F = Femenino.

En total participaron del estudio 24 personas, 13 del género femenino y 11 del masculino. En relación a la distribución por edad, 12 son adultos (de edades comprendidas entre los 18 y los 68 años inclusive); ocho son adolescentes (de edades comprendidas entre los 12 y los 15 años inclusive); cuatro son niñas y niños de 11 años.

Las familias provienen del departamento de Montevideo (2), Canelones (3) y Maldonado (1). El departamento de Canelones es limítrofe con Montevideo mientras que Punta del Este, la localidad en específico de la que proviene la familia de Maldonado, se encuentra a 130 km de Montevideo.

Cuatro de las seis familias ya habían visitado Espacio Ciencia con anterioridad, pero ninguna había participado de una sala de escape. En cuanto a las expectativas, la mayoría espera divertirse en *Modo Escape: Solo la ciencia podrá salvarte*.

2.3 ▪ Recolección de datos

Una vez que las familias aceptaron la invitación para participar en el estudio, se les proporcionó información detallada sobre las características generales de la investigación y se les solicitó la firma del Término de Consentimiento Libre e Informado (TCLE). Todas las familias invitadas aceptaron formar parte del estudio. Posteriormente, cada familia completó un formulario en el que se recopilaron datos sobre diversas variables sociodemográficas, tales como la edad y el género de cada uno de los miembros, el departamento de procedencia, la profesión de los adultos, las actividades recreativas realizadas en familia en

los últimos 12 meses, la frecuencia de visitas a exposiciones, museos y centros de ciencia, los lugares en los que escuchan hablar sobre ciencia y tecnología, si han visitado previamente Espacio Ciencia (y cuántas veces en caso afirmativo), si han participado en una sala de escape (y cuántas veces en caso afirmativo), y sus expectativas respecto a *Modo Escape: Solo la ciencia podrá salvarte*.

Al finalizar la actividad, se les pidió a los participantes completar un segundo formulario con tres preguntas destinadas a evaluar su grado de satisfacción con la experiencia.

Las grabaciones se realizaron mediante una cámara subjetiva GoPro, colocada en la cabeza de uno de los integrantes de la familia. Este método, denominado “point-of-view camera” [Lahlou, 2011; Glăveanu & Lahlou, 2012], ha sido utilizado en estudios previos para analizar diferentes aspectos relacionados con las conversaciones e interacciones de los visitantes [Massarani, Reznik et al., 2019; Massarani, Fazio et al., 2019; Massarani, Scalfi et al., 2022].

2.4 ■ *Análisis de datos*

La información obtenida se analizó mediante el software Dedoose 8.0.23 y se aplicó el protocolo de codificación de los videos correspondiente a la investigación [Massarani, Reznik et al., 2019; Massarani, Fazio et al., 2019; Massarani, Scalfi et al., 2022]. Los códigos fueron aplicados directamente en el registro audiovisual analizado.

El protocolo de análisis se estructura en varias dimensiones, las cuales abarcan aspectos como el contenido de las conversaciones, los tipos de interacción entre los objetos y las personas, y las emociones vividas durante la experiencia. Dentro de cada una de estas dimensiones se definen diversas categorías específicas. En esta investigación se analizaron las dimensiones llamadas “Contenido de las conversaciones” y “Tipos de interacción”. Se seleccionaron estas dimensiones ya que son las más relevantes para el objetivo de la investigación.

Las dimensiones y sus correspondientes categorías se presentan en la Tabla 2. Las categorías se seleccionaron debido a que fueron las que se presentaron con mayor frecuencia.

A los efectos de profundizar en el análisis del contenido de las conversaciones se tomó como marco de referencia la Taxonomía de Bloom en Aliaga Olivera [2012].

3 ■ **Resultados**

De las seis familias que participaron en el estudio, cinco lograron superar los desafíos dentro del tiempo estipulado, trabajando en colaboración los tres equipos que coexistieron en la sala. En la Tabla 3 se presenta el tiempo que permaneció cada familia en la sala.

Se observa que todas las familias persistieron en la sala por más de 40 minutos, lo que refleja un tiempo de permanencia considerable.

A continuación se presentan los resultados del análisis de las conversaciones e interacciones y la valoración que realizaron los participantes de la sala de escape.

Tabla 2. Dimensiones y categorías para “Contenido de las conversaciones” y “Tipos de interacción”.

<i>Dimensiones</i>	<i>Categorías</i>	<i>Descripción</i>
Contenido de las conversaciones	Conversaciones sobre las actividades de la sala de escape	Diálogo desencadenado a partir de la interacción de los visitantes con los materiales de la sala de escape (reactivos, instrumental de laboratorio, modelos moleculares, carpetas con información, cajas, pistas, candados, etc.).
Tipos de interacción	Visitante-objetos de la sala de escape	Actividad interactiva: a través de la inmersión; la experimentación; la interacción física (al abrir candados y puertas, manipular material de laboratorio, mezclar sustancias, etc.) necesaria para resolver los acertijos; el control de las variables y la interferencia en el resultado final. Interacción contemplativa: contemplación, observación, visualización sin tocar/manipular un objeto 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 cartelera informativa carpetas con información teórica, tablas, etc.
	Visitante-visitante	Diálogos establecidos entre los visitantes, independientemente de su contenido, es decir, temáticas vinculadas con las actividades de la sala de escape, temas tangenciales o no.
	Visitante-mediador	Diálogos establecidos entre visitantes-mediadores o cuando los visitantes escuchan la orientación e información del mediador, independientemente del contenido de esa conversación (actividades de la sala de escape, tangenciales, experiencia museal o no).

Tabla 3. Tiempo de permanencia de las familias en la sala.

<i>Familia N°</i>	<i>Tiempo de permanencia</i>
1	41 min 25 seg
2	40 min 12 seg
3	44 min 58 seg
4	40 min 14 seg
5	46 min 16 seg
6	41 min 25 seg

3.1 ■ *Conversaciones e interacciones experimentadas*

En esta sección se exponen datos cuantitativos que reflejan la extensión de las conversaciones e interacciones (segmentadas por categorías). Además, se incluyen algunos ejemplos ilustrativos.

3.1.1 ■ *Conversaciones*

Al analizar las grabaciones, se observa que, aunque las conversaciones no son continuas, ocurren con alta frecuencia en todas las familias en estudio. Las conversaciones se alternan con momentos de silencio, durante los cuales los participantes se dedican a realizar actividades en solitario. En cuanto al contenido, prácticamente todas rondan en torno a las actividades de la sala de escape. Entre estas conversaciones se incluyen aquellas en las que los participantes dialogan sobre contenidos conceptuales específicos y que son necesarios

para resolver los desafíos (fórmulas químicas, átomos, moléculas, escala de pH, ácidos, bases, etc.).

Además, se incluyen en esta categoría aquellas conversaciones que se originan para organizar el trabajo en equipo y realizar acciones concretas (abrir una puerta o un candado, buscar pistas, interpretar información, etc.).

A través del intercambio oral se aprecia que los participantes intentan establecer conexiones con sus conocimientos previos, en especial los adolescentes y adultos. En general esto último ocurre al leer los protocolos experimentales o interpretar la información de carteles, tablas o carpetas.

En la Tabla 4 se presenta la cantidad de veces que se aplicó ese código y el tiempo total de la conversación.

Tabla 4. Conversaciones entre los participantes (frecuencia).

<i>Familia N°</i>	<i>Conversaciones sobre las actividades de la sala de escape</i>
1	33 (26 min)
2	33 (25 min 26 seg)
3	24 (32 min 41 seg)
4	24 (31 min 1 seg)
5	23 (43 min 19 seg)
6	19 (30 min 30 seg)

El registro audiovisual revela que la duración de las conversaciones es variada, con las familias dedicando entre 26 y 43 minutos a dialogar sobre las actividades.

A los efectos de ejemplificar las conversaciones se utiliza la letra “F” para referirse a las familias, “PA” a los participantes adultos (18 o más años de edad), “PN” para los participantes niños (11 años de edad), “PAD” para los participantes adolescentes (de 12 a 17 años de edad inclusive) y “M” para los mediadores. Se incluyen números para distinguir a los participantes.

Dado que *Modo Escape: Solo la ciencia podrá salvarte* es una sala de escape educativa, se seleccionaron algunas conversaciones en las que se evidencia que los participantes comprenden conceptos científicos que son útiles para la vida cotidiana. Asimismo, estas conversaciones reflejan la inclusión de vocabulario científico en los diálogos coloquiales que se establecen como parte del juego. Se observa que la comprensión es facilitada mediante el uso de diversos recursos, como modelos moleculares, carteles ilustrativos y material de laboratorio, los cuales subrayan la importancia de poner a disposición elementos científicos que respalden el proceso de aprendizaje.

A continuación se transcriben los diálogos que mantuvieron los participantes. En las Figuras 4–7 se ilustran las interacciones que acompañan las conversaciones.

Ejemplo 1. (F1). La familia 1 experimentó una conversación en la que una niña interpreta la escala de pH.

– PA1: La escala del pH [camina hacia el cartel que tiene información sobre el pH]... agua es siete. PN1: [señala en el cartel el valor siete] el agua es neutra. PA1: el agua es siete, siete el primer número. PN1: sí pero es neutro... es neutro te estoy diciendo [enfáticamente].



Figura 4. Interpretación de la escala de pH. Crédito de la foto: Espacio Ciencia.



Figura 5. Relación entre la fórmula y el modelo molecular. Crédito de la foto: Espacio Ciencia.

Ejemplo 2. (F2). La familia 2 participó de una conversación en la que un niño (en la búsqueda del tubo que contiene acetona) relaciona una fórmula química con un modelo molecular.

– PN: No, esto no es [con el tubo que contiene etanol en la mano y observando los modelos moleculares]. No, esto no es Juan [compara la fórmula del etanol que tiene el tubo con el modelo molecular que representa a la acetona]. PA1: ¿es esa? [señalando el modelo de la acetona]. PN: no [deja el tubo en la gradilla].

Ejemplo 3. (F3). Luego de buscar, la familia 3 encuentra la caja que tiene los ingredientes para preparar la masa conductora y discute sobre cómo descifrar el código.

– PA: ¿Cuál puede ser? [refiriéndose al código]. PA1: FeO ¿cuál es el código numérico? Como lo haría un químico... [manipula la caja con ingredientes]. PA: ah, cómo me cuesta por Dios [camina junto a PA1 hacia el cartel que muestra la tabla periódica]... efe, la efe, efe, efe... [repite muchas veces mientras señala la tabla periódica]. PA1: Fe, veintiséis... PA: veintiséis [manipula el candado que tiene la caja]. PA1: dos... seis... PA: dos [gira las ruedas del candado hasta llegar al dos]. PA1: ¿y la O? [señalando el oxígeno en la tabla periódica] es ocho. PA: seis [gira las ruedas del candado hasta llegar al seis]. PA1: dos, seis, ocho [enfáticamente]. PA: ocho [gira las ruedas del candado hasta llegar al ocho]. Ahí se abrió.

Ejemplo 4. (F4). Después de resolver el desafío que implica encontrar un ácido que contenga azufre, la familia 4 aguarda a que el resto de los equipos complete la consigna



Figura 6. Discusión sobre el código de la caja. Crédito de la foto: Espacio Ciencia.



Figura 7. Predicción acerca de la masa conductora. Crédito de la foto: Espacio Ciencia.

(punto de cooperación). Durante ese lapso de tiempo establecen una conversación acerca de los ácidos. En el diálogo expresan los nombres de algunos y los clasifican en fuertes.

- PAD1: Tenemos ácido clorhídrico, ácido sulfúrico [cuenta con los dedos y mira las gradillas que contienen tubos]. PAD2: claro... PAD1: creo que... no me acuerdo del nombre, lo había dicho, pero me olvidé [ríe]. PA1: hay ácido nítrico también. PAD1: ácido nítrico... PAD3: ¿qué es eso? PAD1: son todos los ácidos fuertes así que... PAD3: [incomprensible]... Química [enfáticamente].

Ejemplo 5. (F5). Luego de preparar la masa conductora la familia se pregunta para qué la utilizará. El mediador aporta un dato que los lleva a predecir que al colocar la masa en los electrodos se cerrará el circuito eléctrico.

- PAD1: ¿Y ahora para qué queríamos esto? [refiriéndose a la masa]. PAD2: quedan 4 minutos [enfáticamente]... ta pero ya hicimos esto, ¿y ahora qué?, ¿y ahora para qué?, [le pregunta al mediador]... PAD1: pará pará. M: es una masa conductora. PAD2: ah tenemos que juntar este y este [refiriéndose a los electrodos]. PA: ¿qué hacemos con la masa? [interrumpe]. PAD2: creo que hay que juntar estos dos [refiriéndose a los electrodos]. Además toqué los dos y creo que me dio corriente, leve pero me dio... [risas]. Ta ya está ¿no? Ahora la pones ahí [refiriéndose a la masa].

Ejemplo 6. (F6). La familia encuentra el frasco de color fucsia y ahora deben localizar un ácido que contenga azufre. En la búsqueda encuentran un tubo Falcon con una etiqueta y la interpretan.

– PA1: Se necesita un ácido que contenga azufre [lee la etiqueta mientras manipula el frasco]... un ácido. PA2: puede ser algo que esté formado con azufre, que tenga “ese” [refiriéndose al símbolo del azufre]... [mira desde la mesa la tabla periódica de los elementos y el cartel que tiene información sobre el pH]... busquen en los dos pizarrones un ácido... ahí [mira el cartel de pH y le habla a PN, quien se aproxima al cartel] que tenga azufre... PA1: no [interrumpe] es para el otro lado, los ácidos están allá [se dirige a PN quien se mueve hacia el sector de los ácidos en el cartel]... PAD: tiene que tener algo... [se levanta de la mesa mientras PA1 manipula el tubo que tiene ácido sulfúrico y observa la etiqueta]... PA1: ¿y esto no tiene una “ese”? [le pregunta a PA2 mientras le muestra el tubo]... tiene “ese” [enfáticamente]. PA2: tiene “ese” ahí [mira el tubo] para mí ese tiene “ese” acá... “ese, O, cuatro” [refiriéndose al anión sulfato].

3.1.2 ■ Interacciones

A través de las grabaciones se evidencia que las interacciones que predominan son aquellas en las que los participantes tocan los objetos de la sala (en la búsqueda de pistas o para abrir puertas/candados), manipulan material de laboratorio (pipetas, tubos, etc.) o mezclan sustancias, entre otras. Estas interacciones la experimentan con mayor frecuencia los participantes de menor edad. La interacción contemplativa y la lectura de textos ocurre con menor frecuencia. Son los adultos los que experimentan mayoritariamente esta última interacción.

La interacción visitante-mediador ocurre en menor medida que la interacción visitante – módulo expositivo (actividad interactiva + interacción contemplativa + lectura). La primera acontece mayoritariamente cuando el mediador orienta a los participantes sobre cómo resolver los acertijos y los guía para que puedan establecer conexiones con sus conocimientos previos.

Se presenta en la Tabla 5 la naturaleza de las interacciones junto con la cantidad de veces que se aplicó el código y el tiempo total de cada una de ellas.

Tabla 5. Interacciones que experimentaron los participantes (tipos y frecuencia).

<i>Familia N°</i>	<i>Actividad interactiva</i>	<i>Interacción contemplativa</i>	<i>Lectura</i>	<i>Visitante-visitante</i>	<i>Visitante-mediador</i>
1	37 (23 min 52 seg)	12 (4 min 18 seg)	28 (6 min 47 seg)	25 (21 min 51 seg)	25 (14 min 58 seg)
2	34 (30 min 1 seg)	12 (4 min 42 seg)	28 (8 min 25 seg)	28 (25 min 16 seg)	23 (12 min 14 seg)
3	36 (27 min 29 seg)	23 (12 min 44 seg)	14 (1 min 54 seg)	39 (26 min 21 seg)	28 (15 min 56 seg)
4	32 (21 min 25 seg)	17 (5 min 22 seg)	17 (6 min 21 seg)	31 (21 min 27 seg)	17 (12 min 58 seg)
5	32 (30 min 19 seg)	21 (12 min 19 seg)	20 (7 min 56 seg)	19 (30 min 17 seg)	17 (13 min)
6	37 (30 min 2 seg)	17 (9 min 24 seg)	23 (6 min 20 seg)	22 (31 min 21 seg)	19 (13 min 57 seg)

Se observa que la familia 4 (integrada por participantes de edades homogéneas) es la que menos actividad interactiva experimentó. Sin embargo, en algunas conversaciones se



Figura 8. Lectura de textos. Crédito de la foto: Espacio Ciencia.

observa un mayor grado de profundidad, estableciendo nexos con conocimientos adquiridos con anterioridad, tal como se presentó en el Ejemplo 4.

En cuanto a la lectura, la familia 2 (integrada por participantes de edades heterogéneas, que van desde los 11 a los 68 años inclusive) destinó un poco más de tiempo que el resto a leer la cartelería, etiquetas y protocolos entre otros. En particular se observa que son los adultos mayores los que promueven la lectura. A continuación se presenta un ejemplo de este tipo de interacción:

Ejemplo 7. (F2). Los adultos de la familia 2 ponen énfasis en la lectura de los textos para la correcta realización de las consignas.

- PA1: ¿Vos leíste acá? [le pregunta a PN1 mientras señala la caja]. PA2: saca la llave sin abrir el frasco usa un disolvente [lee la etiqueta del frasco]. PA3: claro... [PN2 realiza movimientos bruscos para intentar sacar la llave] ¿vos leíste? PA2: No, no lee, Bauti no lee. La ansiedad puede más que él... [PN2 cesa los movimientos para intentar sacar la llave].

En otro tramo, esa misma familia mantiene la siguiente conversación cuando uno de los niños (PN1) se levanta de la mesa sin leer las tarjetas.

- PA1: No leí nada, mirá. No leí nada, no [le dice al resto de los integrantes de la familia refiriéndose a PN1]. PA3: ¿Dónde la va a ir a buscar? PA1: No sé a dónde la va a ir a buscar. Me quedan dos todavía por leer... [PN1 vuelve a la mesa y escucha atentamente].

Más adelante, uno de los adultos mayores de la familia, vuelve a insistir con la lectura.

PA2: Te voy a dar para que lo leas, te pido por favor [le dice enfáticamente a PN1 mientras le entrega una tarjeta con información]. PN1: Preparación solución salina [PN1 lee]... PA2: dale, Juanma, dale [PN1 continúa leyendo].

De forma de ejemplificar la actividad interactiva se presentan en las Figuras 8-10 y 12 tramos en donde se observa a la familia 1 experimentando esa interrelación.

En cuanto a la interacción contemplativa, se observa que los participantes recurren a los carteles para buscar pistas que conduzcan a resolver los acertijos. Un ejemplo de esto es la interacción de la familia 6 con el cartel que ilustra el espectro visible, tal como se ilustra en la Figura 11.



Figura 9. Familia 1 manipulando sustancias para resolver un acertijo. Crédito de la foto: Espacio Ciencia.



Figura 10. La misma familia abriendo un candado con el código obtenido al resolver el acertijo. Crédito de la foto: Espacio Ciencia.



Figura 11. Familia 6 contemplando la longitud de onda correspondiente al color azul. Crédito de la foto: Espacio Ciencia.

A través de los datos recolectados se evidencia que el apoyo del mediador fue fundamental. En particular para la inducción inicial y para guiar a los participantes a resolver los acertijos.

De forma de ejemplificar esta interacción se transcribe a continuación una conversación que se estableció entre el mediador y una de las familias.

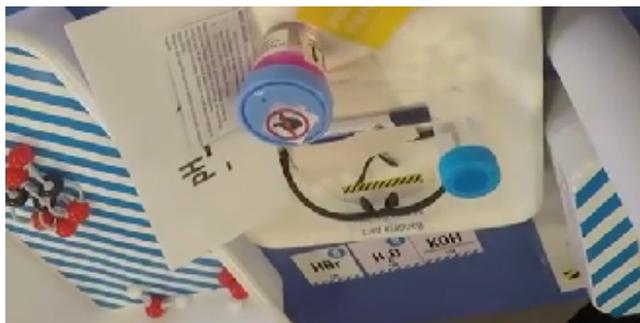


Figura 12. La familia 1 ordena las tarjetas luego de la orientación del mediador. Crédito de la foto: Espacio Ciencia.

Ejemplo 8. (F1). El mediador brinda orientaciones a la familia 1 para ordenar diferentes sustancias en función del pH creciente.

– PA1: Vamos a pedir una pista [le habla al mediador]. M: pide pista... a ver. Para ordenarlas... bien [manipula las tarjetas que contienen la fórmula química de un ácido, una base y agua]. Ustedes saben que el pH [levanta la tarjeta que tiene la fórmula del agua]... PA1: es neutro [interrumpe]. M: es neutro [retoma el diálogo]. PA1: neutro [enfáticamente]. M: ¿este qué es? [levanta la tarjeta que tiene la fórmula del ácido]. PA1: ácido. M: ácido... entonces lo que tienen que interpretar es esto [levanta la tarjeta que tiene la fórmula de la base]... que es una base o sea algo alcalino. PN1: ah... la tablita por favor. M: si es algo alcalino... PN1: la tablita [PA2 le da la tabla que contiene información sobre la escala de pH]. M: si es algo alcalino... [PN1 observa la tabla], ¿a dónde va? PN1: ah, acá está [toma la tabla que tenía PN1] neutro es 7, ácido... ¿el alcalino? M: ¿el alcalino dónde va acá? [señala las tarjetas]... si ordenan de menor a mayor pH. PN1: ah... este es el ácido [toma la tarjeta que tiene la fórmula del ácido] este es el neutro [toma la tarjeta que tiene la fórmula del agua y la coloca en segundo lugar] y el alcalino va acá [toma la tarjeta que tiene la fórmula de la base y la coloca en tercer lugar]... cinco, dos, tres [lee los números de las tarjetas]. M: cinco, dos, tres es su código.

3.2 ■ Valoración de Modo Escape

Se realizó un relevamiento de las respuestas del formulario que completaron las familias al finalizar la actividad.

La primera pregunta les consultaba sobre su impresión de Modo Escape. El grado de aceptación es muy bueno, encontrando comentarios que dicen lo siguiente: “estuvo genial”, “fue muy divertido para los niños y aprendizaje para los adultos”, “muy didáctico, entretenido e ingenioso” y “nos hizo recordar a los adultos conocimientos sobre química”.

La segunda y tercera pregunta les consultaba sobre qué les gustó más y qué les gustó menos respectivamente. Las actividades que más aceptación tuvieron fueron aquellas en las que los participantes debían manipular y mezclar sustancias. En cuanto a qué les gustó menos, en general manifiestan que nada y refuerzan lo expresado en la pregunta anterior con comentarios como “verdaderamente fue una experiencia muy buena, sin comentarios” o “nada que destacar”. Dos familias mencionan que el inicio les representó una dificultad ya que no sabían cómo empezar.

4 - Discusión

Los resultados muestran que las conversaciones relacionadas con la actividad, como por ejemplo encontrar e interpretar pistas, asociar datos, manipular sustancias, definir roles, entre otras, fueron las que predominan en la mayoría de los grupos participantes. De hecho, los participantes dedicaron casi todo su tiempo en la sala a dialogar sobre los desafíos y las estrategias para resolverlos. En cambio, no se evidencian conversaciones sobre otros temas de ciencia. Esto podría estar vinculado al hallazgo de Peleg et al. [2019] quienes, en su investigación, encontraron que los participantes experimentaron *flow of time* al realizar las actividades de *ChEsRm*. Este último es un estado en el que una persona está sumergida en las consignas y completamente comprometida. Los autores consideran este estado como una forma de alta motivación intrínseca, y por lo tanto, entienden que es un entorno ideal para el crecimiento y el aprendizaje de las personas. En esa misma línea, algunos estudios realizados en el ámbito de la educación no formal han abordado el rol que tienen los museos y centros interactivos de ciencia en el desarrollo de la motivación intrínseca [Guisasola Aranzabal & Morentin Pascual, 2007; Pol et al., 2016].

En otro orden de ideas, dada la naturaleza colaborativa de esta propuesta educativa, se espera que los participantes necesiten conversar para intercambiar conocimientos, establecer acuerdos y organizar el trabajo en equipo necesario para resolver los desafíos. Al profundizar en el análisis de los datos, se observa que el código *Conversaciones sobre las actividades de la sala de escape* se aplicó con mayor frecuencia en la familia 2, aunque el tiempo total dedicado a estas conversaciones es menor que en el resto de las familias. A su vez, esta familia es una de las que experimenta los mayores tiempos de interacción en sus diversas formas. En particular, se destaca que dedican varios minutos a leer las consignas, motivados por los adultos mayores, como se ilustra en el ejemplo 5. La familia está compuesta por cinco miembros, cuyas edades varían entre los 11 y los 68 años. La disparidad en las edades podría explicar la menor duración de las conversaciones, ya que estas tienden a interrumpirse por la rápida acción de los más pequeños (según lo que se observa en las grabaciones). Estas acciones incluyen levantarse abruptamente de los bancos, manipular intensamente los materiales y desplazarse rápidamente por la sala en busca de pistas. Generalmente, tales acciones ocurren después de las lecturas conjuntas. El rol de los adultos en fomentar diferentes acciones por parte de los niños ya ha sido observado en un estudio previo realizado con familias en una de las exhibiciones temáticas de Espacio Ciencia [Beck Carneiro et al., 2021].

En relación a las interacciones, se observa que aquellas que implican la manipulación directa con los objetos (como por ejemplo abrir cajas, puertas y destrancar candados) son las que ocurren con más frecuencia. Eso ya se había comprobado en estudios anteriores [Beck Carneiro et al., 2021; Massarani, Scalfi et al., 2022; Massarani, Chagas & Norberto Rocha, 2022]. Dado que las interacciones físicas desencadenan situaciones de aprendizaje, se reafirma la importancia de continuar promoviendo actividades interactivas en museos y centros de ciencia.

En esta sala de escape educativa, además de experimentar las interacciones antes mencionadas, los participantes entran en contacto con sustancias, protocolos experimentales y materiales de laboratorio (tubos de ensayo, gradillas, pipetas, lentes de seguridad, entre otros). El análisis de datos da cuenta de que los participantes, sobre todo los niños, muestran entusiasmo al realizar las actividades de laboratorio propuestas. Asimismo,

se evidencia que encontrar pistas y abrir candados los sorprende, así como también lo hace el visualizar los cambios físicos y químicos (disolución de un material, neutralización de una base, etc.) implícitos en los desafíos. Es decir, realizar actividades científicas es algo que llama su atención, los motiva a interactuar con sustancias y promueve el trabajo colaborativo. En línea con Wagensberg [2001] se evidencian varias modalidades de interactividad a través de las cuales los participantes experimentan emociones, manipulan objetos, conversan y definen el curso de acción que los conducirá a superar los retos propuestos.

En cuanto a la comprensión de conceptos científicos, dado que *Modo Escape: Solo la ciencia podrá salvarte* es una sala de escape educativa, como parte del análisis de datos se seleccionaron extractos en los que se evidencia la comprensión de conceptos científicos por parte de los participantes. A los efectos de conceptualizar qué se entiende por *comprender* se adopta como marco de referencia la Taxonomía de Bloom en Aliaga Olivera [2012], tal como se mencionó anteriormente.

El análisis de las conversaciones de los ejemplos 1 al 6 inclusive demuestra que las personas alcanzan la habilidad de pensamiento denominada Comprender. De acuerdo al marco teórico de referencia acciones como interpretar, relacionar, discutir, expresar, predecir o clasificar son palabras clave para la habilidad Comprender de la Taxonomía.

Aunque la comprensión se ubica entre los pensamientos del orden inferior (nivel 2 de la Taxonomía), este hallazgo representa una oportunidad para reflexionar en torno a la redefinición de los desafíos, de forma de avanzar hacia pensamientos del orden superior.

Se visualiza que los pequeños, aún sin haber estado en una clase de química (en Uruguay esta asignatura se presenta por primera vez en el curso de 9vo de la Educación Básica Integrada, que corresponde a estudiantes de 14 o más años de edad) pueden comprender algunos conceptos básicos de la disciplina. Por lo tanto, las actividades podrían representar una oportunidad para introducir a los niños en conceptos que más adelante abordarán en el ámbito formal de la enseñanza. Además, estos conocimientos resultan útiles para la vida cotidiana de las personas.

Por último, los miembros de la familia 4 (todos de edades comprendidas entre los 13 y los 18 años inclusive) demuestran contar con información adicional al clasificar los ácidos en fuertes (Ejemplo 4). Posiblemente ese conocimiento fue adquirido en el ámbito formal de la enseñanza, específicamente en la educación secundaria. A partir de este hallazgo se podría inferir que las actividades de la sala de escape fomentan la asociación con conocimientos previos, adquiridos en la enseñanza formal.

Respecto al rol del mediador en las salas de escape educativas, el análisis de datos muestra que la inducción inicial realizada es fundamental para dar comienzo a las actividades y poner en contexto a las personas. Más allá de ser los anfitriones de la sala, se evidencia que en esta actividad los mediadores desempeñan múltiples tareas, entre las que se encuentran las siguientes: establecer las pautas generales de trabajo, dar consejos sobre cómo manipular los materiales y sustancias con seguridad, vigilar las actividades manipulativas, motivar, orientar y fomentar el buen clima de trabajo intra y entre equipos. Como se puede observar los mediadores desempeñan tareas diversas, lo que confirma la información recabada en estudios anteriores en cuanto al rol de estos profesionales [Daza-Caicedo et al., 2020; Massarani, Scalfi et al., 2022; Massarani, Chagas & Norberto Rocha, 2022].

A diferencia de las salas de escape comerciales en donde la persona a cargo opera desde afuera y tiene un rol pasivo, en esta propuesta el mediador adquiere un rol activo. Adicionalmente, los mediadores muchas veces adoptan el rol de los adultos, especialmente cuando fomentan entre los más pequeños la lectura e interpretación de las consignas, etiquetas y carteles informativos. Esto último está en línea con el enfoque sociocultural, que afirma que el mediador cumple la función de filtrar y estructurar los estímulos, los cuales, sin su intervención, llegarían al individuo de forma desordenada [Arranz & Cristóbal, 2015].

Con base a lo anterior se podría inferir que en esta sala de escape educativa se realiza una mediación pedagógica, de acuerdo a lo planteado por Alderoqui y Pedersoli [2011] ya que se establecen intercambios tanto cognitivos como sociales con los visitantes que conducen a construir conocimientos.

En términos cuantitativos, la interacción visitante — mediador ocurre, en promedio, en un 33 % del tiempo total. Si bien es de esperar que en las salas de escape los participantes tengan un mayor grado de autonomía, se evidencia que la presencia del mediador redundaba en un mayor aprovechamiento de la interacción y optimiza las acciones de las personas en la sala. Esto último ya se había evidenciado en otros estudios sobre mediación de actividades de química en museos [Moreira et al., 2019].

Por otro lado, no se observa en las familias participantes de este estudio una profundización en los conceptos a partir de la intervención del mediador. Eso podría estar asociado al hecho de que los participantes están más interesados en completar las consignas para salir de la sala que en adquirir conocimientos.

5 - Consideraciones finales

El objetivo de este estudio es analizar las conversaciones e interacciones que ocurrieron entre los miembros de las familias que participaron de *Modo Escape: Solo la ciencia podrá salvarte* de forma de encontrar evidencias de comprensión de conocimientos científicos.

El análisis de las grabaciones muestra que los participantes se comprometieron con cada una de las consignas y que conversaron e interactuaron para salir de la sala antes de que se termine el tiempo.

Las conversaciones mantenidas entre los participantes dejan en evidencia que este recurso didáctico es muy potente para favorecer la comprensión de conceptos científicos por parte de personas de diferentes edades. Asimismo, representa una oportunidad para el trabajo en equipo y el aprendizaje intergeneracional.

La intervención del mediador fue fundamental para ayudar a los participantes a superar los desafíos y a establecer nexos con sus conocimientos previos.

En suma, los resultados de este estudio de público muestran que las salas de escape educativas ayudan a los participantes a comprender temas de ciencia cuando se realiza una adecuada mediación pedagógica.

Referencias

- Alderoqui, S., & Pedersoli, C. (2011). *La educación en los museos: de los objetos a los visitantes*. Paidós.
- Aliaga Olivera, S. W. (2012). *Taxonomía de Bloom*. Universidad César Vallejo. <https://santiagowalteralia.gaolivera.files.wordpress.com/2012/03/4-taxonomia-de-bloom1.pdf>
- Argentina.gob.ar. (2018). *Diversión garantizada: “Enigmas de laboratorio”, la sala de escape del C3*. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/diversion-garantizada-enigmas-de-laboratorio-la-sala-de-escape-del-c3>
- Arranz, A. D., & Cristóbal, M. V. A. (2015). Formación y educación en museos: un diálogo a varias voces. *Museos.es: Revista de la Subdirección General de Museos Estatales*, 11-12, 97-117.
- Batthyány, K., & Cabrera, M. (Eds.). (2011). *Metodología de la investigación en Ciencias Sociales: apuntes para un curso inicial*. Universidad de la República Oriental del Uruguay (UdelaR). https://www.cse.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/2019/05/FCS_Batthianny_2011-07-27-lo-wres.pdf
- Beck Carneiro, J., Massarani, L., Norberto Rocha, J., Silveira Segui, F., & Cambre, M. (2021). Familias y museos de ciencia: un análisis de la visita a una exhibición para el público infantil de Espacio Ciencia, Uruguay. *ACTIO: Docência em Ciências*, 6(3), 1-24. <https://doi.org/10.3895/actio.v6n3.14013>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: cognitive and affective domains*. David McKay.
- Daza-Caicedo, S., Ariza, A. P., Falla, S., Múnera, A., & Quiroga, J. (2020). Encuentros y desencuentros de quienes median y sus públicos. Reflexión sobre el rol de la mediación desde un museo de ciencias en Colombia: el Museo Interactivo Maloka. *JCOMAL*, 03(02), A06. <https://doi.org/10.22323/3.03020206>
- García-Tudela, P. A., Solano-Fernández, I. M., & Sánchez-Vera, M. M. (2020). Análisis de una escape room educativa en clase de matemáticas de educación primaria. *REDIMAT – Journal of Research in Mathematics Education*, 9(3), 273-297. <https://doi.org/10.17583/redimat.2020.4437>
- Glăveanu, V. P., & Lahlou, S. (2012). Through the creator’s eyes: using the subjective camera to study craft creativity. *Creativity Research Journal*, 24(2-3), 152-162. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.677293>
- González Calatayud, V. (2022). La innovación en formación profesional: el uso de las escape room. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 8(1), 111-120. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2022.v8i1.12120>
- Guisasola Aranzabal, J., & Morentin Pascual, M. (2007). ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencias en el aprendizaje de las ciencias? Una revisión de las investigaciones. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 25(3), 401-414. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3704>
- Gutiérrez Pérez, F., & Prieto Castillo, D. (1999). *La mediación pedagógica: apuntes para una educación a distancia alternativa*. La Crujía.
- Institut de Cultura de Barcelona. (2023). Escape Room: el sueño de Fibonacci. *Barcelona Cultura*. <https://www.barcelona.cat/barcelonacultura/es/escape-room-sueno-fibonacci-actividad-familiar-juego-logica-matematicas-aprender-diversion-cosmocaixa-barcelona>
- Lahlou, S. (2011). How can we capture the subject’s perspective? An evidence-based approach for the social scientist. *Social Science Information*, 50(3-4), 607-655. <https://doi.org/10.1177/0539018411411033>
- López, M. E., & Svarc, L. (2019). Enigmas de laboratorio: una experiencia inmersiva para comunicar la ciencia. *JCOMAL*, 02(01), A03. <https://doi.org/10.22323/3.02010203>

- Manzano León, A., & Arrifano Tadeu, P. J. (2022). Escape rooms educativos: una experiencia en una universidad portuguesa. *Revista INFAD de Psicología: International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), 281-288. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2022.n1.v1.2374>
- Massarani, L., Chagas, C., & Norberto Rocha, J. (2022). La mediación para la autonomía en los museos de ciencias. En L. Massarani, S. Basile & C. Pedersoli (Eds.), *Mediación en museos y centros de ciencia iberoamericanos: reflexiones y guías prácticas* (pp. 82-87). Fiocruz/COC. <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.5666/pm.5666.pdf>
- Massarani, L., Chagas, C., Rocha, L., Rowe, S., & Fontanetto, R. (2019). Children's protagonism in a science exhibition: an exploratory study of an exhibition in Rio de Janeiro (Brazil). *Research in Science Education*, 51(5), 1307-1324. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09886-w>
- Massarani, L., Fazio, M. E., Norberto Rocha, J., Dávila, A., Espinosa, S., & Bognanni, F. A. (2019). 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. <https://doi.org/10.1590/1516-731320190020012>
- Massarani, L., Poenaru, L. M., Norberto Rocha, J., Rowe, S., & Falla, S. (2019). Adolescents learning with exhibits and explainers: the case of Maloka. *International Journal of Science Education, Part B*, 9(3), 253-267. <https://doi.org/10.1080/21548455.2019.1646439>
- Massarani, L., Reznik, G., Norberto Rocha, J., Falla, S., Rowe, S., Martins, A. D., & Amorim, L. H. (2019). A experiência de adolescentes ao visitar um museu de ciência: um estudo no Museu da Vida. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 21, e10524. <https://doi.org/10.1590/1983-21172019210115>
- Massarani, L., Scalfi, G., Beck Carneiro, J., Silveira, F., & Cambré Hernández, M. E. (2022). Adolescentes no Espaço Ciência (Uruguai): um estudo sobre as experiências de aprendizagem. *Interfaces Científicas – Educação*, 11(3), 282-306. <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2022v11n3p282-306>
- Merchán Macías, G. R. (2017). *The Gate School Escape Room: an educational proposal* [Trabajo Fin de Máster]. Universidad de Valladolid. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/25355>
- Moreira, P., Marzabal, A., & Talanquer, V. (2019). Investigating the effect of teacher mediation on student expressed reasoning. *Chemistry Education Research and Practice*, 20(3), 606-617. <https://doi.org/10.1039/c9rp00075e>
- Nicholson, S. (2015). *Peeking behind the locked door: a survey of escape room facilities* [White paper]. <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>
- Peleg, R., Yayon, M., Katchevich, D., Moria-Shipony, M., & Blonder, R. (2019). A lab-based chemical escape room: educational, mobile, and fun! *Journal of Chemical Education*, 96(5), 955-960. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00406>
- Piñero Charlo, J. C. (2019). Análisis sistemático del uso de salas de escape educativas: estado del arte y perspectivas de futuro. *Revista Espacios*, 40(44). <https://www.revistaespacios.com/a19v40n44/19404409.html>
- Pol, E., Noguera, L., & Asensio, M. (2016). Conocimiento informal de la ciencia, o por qué los museos de ciencia son tan eficientes. *Tarbiya, Revista de Investigación e Innovación Educativa*, 44. <https://doi.org/10.15366/tarbiya2016.44.004>
- Wagensberg, J. (2001). Principios fundamentales de la museología científica moderna. *Cuaderno Central*, 55, 22-24.
- Wagensberg, J. (2005). The "total" museum, a tool for social change. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 12(suplemento), 309-321. <https://doi.org/10.1590/s0104-59702005000400015>
- Wagensberg, J. (2006). *Cosmocaixa: el museo total por conversación entre arquitectos y museólogos*. Sacyr.

Sobre los autores

Fiorella Silveira.

Doctora en Química orientación Educación (UdelaR). Experta Educadora en Museos (UDIMA). Profesora de Química (Instituto de Profesores Artigas). Coordinadora educativa de Espacio Ciencia, museo interactivo de Ciencia y Tecnología del Laboratorio Tecnológico del Uruguay.

✉ fiorellasil@gmail.com

Martha Cambre.

Ing. Química, Postgrado en Aplicaciones de Museología Interactiva. Está a cargo de Espacio Ciencia, museo interactivo de Ciencia y Tecnología del Laboratorio Tecnológico del Uruguay.

✉ mcambre@latu.org.uy

Luisa Massarani.

Coordinadora del Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia, de Brasil, e investigadora en Casa de Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz, también de Brasil. Ella es coordinadora para América Latina y el Caribe de SciDev.Net (<https://www.scidev.net/>). “Cientista do Nosso Estado” de Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) y Bolsista Produtividade de Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

✉ luisa.massarani@fiocruz.br

Cómo citar

Silveira, F., Cambre, M. y Massarani, L. (2025). ‘Familias en salas de escape educativas. Análisis de las conversaciones e interacciones que ocurren en *Modo Escape: Solo la ciencia podrá salvarte* de Espacio Ciencia, Uruguay’. *JCOMAL* 08(01), A07.
<https://doi.org/10.22323/3.08010207>.



© El autor o autores. Esta publicación está bajo los términos de la licencia Creative Commons [Atribución — NoComercial — SinDerivadas 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). Todos los derechos de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares para fines comerciales están reservados.

ISSN 2611-9986. Publicado pro SISSA Medialab jcomal.sissa.it