

Entre redes de actores y artefactos

El Centro Cultural de la Ciencia (C3) como herramienta para repensar la cultura científica



Javier Moscoso

Licenciado en Ciencias de la Comunicación (FSOC/UBA), Argentina
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0795-5673> | moscosojavier@gmail.com



Palabras clave:

cultura científica | divulgación científica | museos | aprendizaje por experiencia | tecnología educativa | artefactos

Recibido: 15 de abril de 2021. Aceptado: 19 de abril de 2021.

RESUMEN

La noción de cultura científica fue adquiriendo una importancia cada vez mayor entre las políticas públicas de ciencia y tecnología de los países de Latinoamérica en general y en Argentina en particular. Sin embargo, este concepto hace referencia a una variedad de nociones que, por momentos, resultan ambiguas y contradictorias. En muchas oportunidades se suele utilizar como sinónimo de comunicación, popularización, apropiación o divulgación de la ciencia (Gonçalves, 1996; Vaccarezza, 2009; Polino y Cortassa, 2016).

En este trabajo se expondrá un breve recorrido conceptual por la noción de cultura científica y sus problemáticas, desde la perspectiva de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (en adelante, ESCyT) con el objeto de enriquecer y problematizar sus dimensiones a partir de un análisis de caso en el espacio interactivo "Lugar a dudas" del Centro Cultural de la Ciencia (C3), ubicado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina). Se busca dar cuenta de las relaciones que se configuran entre actores y artefactos en la conformación del C3.

ABSTRACT

The notion of scientific culture was acquiring increasing importance among science and technology public policies in Latin American countries in general and in Argentina in particular. However, this concept refers to a variety of notions that, at times, are ambiguous and contradictory. On many occasions, it is used as a synonym for communication, popularization, appropriation or dissemination of science (Gonçalves, 1996; Vaccarezza, 2009; Polino y Cortassa, 2016).

In this work, a brief conceptual journey through the notion of scientific culture and its problems will be presented from the perspective of social studies of science and technology (hereinafter, ESCyT), in order to enrich and problematize its dimensions based on a case analysis in the interactive space "Lugar a dudas" of the Cultural Center of Science (C3), located in the Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina). It seeks to account for the relationships that are configured between actors and artifacts in the conformation of C3.

KEY WORDS

scientific culture | scientific divulgation | museums | experiential learning | educational technology | artifacts

CULTURA CIENTÍFICA

La noción de cultura científica acuñada por las tradiciones de las corrientes de alfabetización científica (Scientific Literacy) y de comprensión pública de la ciencia (Public Understanding of Science)¹ se ha centrado en una cultura definida desde "arriba", es decir, entendida como algo producido por los científicos al margen del público más amplio, que luego es transmitida de manera más sencilla a un público no especializado. Ambas corrientes intentaron medir las maneras de aprehender, comprender, apropiarse e interpretar las actividades y producción de la ciencia por parte de los "legos" (Vaccarezza, 2009).

Esta concepción enciclopédica de cultura científica descuida algunas dimensiones relevantes en el proceso real de promoción cultural. En el siguiente párrafo Carina Cortassa resume los principales cuestionamientos que recibió el llamado déficit cognitivo en el que se apoyan dichas corrientes:

Algunas críticas impugnan la construcción y medición de los conceptos, especialmente el modo en que cierto tipo de juicio normativo acerca de lo que es un ciudadano "científicamente alfabetizado" determina los indicadores empleados en las escalas de conocimientos (Cámara Hurtado y López Cerezo, 2007; Bauer y Schoon, 1993). Otras se dirigen a la validez y fiabilidad de los coeficientes es-

1 Si bien existen diferencias en el enfoque de ambas corrientes, no es el objetivo de este trabajo ahondar en ellas. Para profundizar en estos aspectos, ver Durant (1992), Bauer (2007, 2008) y Bodmer (2010).

tadísticos empleados para el análisis de datos (Pardo y Calvo, 2002 y 2004); y también se encuentran las que apuntan al núcleo fuerte del programa, al enfatizar las reiteradas oportunidades en que fue refutada empíricamente la hipótesis de asociación lineal entre conocimientos y actitudes (Gaskell et al., 2006; Peters Peters, 2003; Pardo y Calvo, 2002). No obstante, con todo lo incisivas que pueden resultar, estas objeciones no son las únicas que se formulan al programa clásico. De hecho, algunas de ellas provienen de los propios agentes que organizaron en su momento y participan en la actualidad de la tradición disciplinar así orientada; en este sentido, lo que mostrarían es la dinámica de un campo de conocimientos a medida que se acrecienta su base empírica, progresa la construcción conceptual de su objeto, surgen nuevos problemas y se refinan sus estrategias. Nada, sin embargo, que haga tambalear los supuestos más profundos que lo sostienen. (Cortassa, 2010: 168)

En el paradigma del déficit cognitivo, el carácter homogéneo que se le atribuye a la ciencia elude los conflictos y también caracteriza al público como un bloque homogéneo sin distinguir identidades culturales, roles o clases sociales. Frente a la asimetría entre los que poseen el conocimiento (científicos) y los que no lo poseen (legos) la única solución que se plantea es la alfabetización de los legos, desconociendo sus saberes previos (Levy Leblond, 2003; García, 2010; Cortassa, 2012).

Por su parte, las investigaciones a partir de la teoría de las representaciones sociales de la ciencia buscaron romper con la idea de dos esferas bien separadas y delimitadas, una donde reina el pensamiento moderno, crítico, racional, objetivo y verdadero, y otra donde convive lo irracional, anárquico, dogmático, subjetivo y erróneo. Sin embargo, a pesar de sus intentos de problematizar el tema, no deja de concebir a la *cultura científica* como una esfera en cierta forma independiente y anterior de la sociedad a la que pertenece y a la cual transmite e influye. Se trata de relevar un conjunto de opiniones que implican “percepciones” sobre características de la ciencia y opiniones o respuestas normativas sobre qué debería hacerse, de manera equivalente a lo elaborado por las encuestas vistas en el punto anterior (Vaccarezza, 2009: 89).

La teoría de las representaciones sociales también sustenta una diferenciación ontológica entre ciencia y sociedad. Al igual que el concepto de cultura científica, la concepción de representaciones sociales se ha ajustado poco al término y con frecuencia ha sido utilizado como sinónimo de otros conceptos: discurso social, valoraciones, actitudes, percepción pública.

Se podría afirmar que es un concepto esquemático y poco flexible, donde las representaciones individuales se encuentran determinadas, en última instancia, por las sociales, sin tener en cuenta la dinámica entre la experiencia y la heterogeneidad de los actores y sus propios saberes. Así lo señala Alejandra Roca en su tesis *Tecnología y sociedad: dimensiones sociales de las nuevas tecnologías*, donde analiza las construcciones sociales que realizan las revistas femeninas sobre las tecnologías aplicadas al cuerpo:

En general el análisis de las representaciones sociales ha tendido (siguiendo a Moscovici) a concederles funciones “en el mantenimiento de la identidad social y en el equilibrio cognitivo” (Jodelet, 1993); la impronta durkheimniana de estos aportes se manifiesta en la conceptualización de las representaciones sociales como un “sistema” cognitivo, en donde la información “nueva” exige operaciones de “traducción” para evitar contradicciones o la desestabilización del sistema, la irrupción de cambios es concebida como una amenaza al equilibrio homeostático. En nuestra investigación hemos objetado el supuesto de coherencia intrínseca que revelan estos enfoques, por el contrario

procuramos una aproximación dinámica y procesual, que indague las formas en que las representaciones sociales y los mensajes recibidos a través de los MCM² introducen tensiones y contradicciones, confrontando la experiencia y las prácticas de la vida cotidiana de los sujetos. (Roca, 2006)

Algunos trabajos han propuesto la necesidad de superar el concepto de cultura científica, poniendo fin a esa falsa dicotomía planteada entre el mundo de los legos y el de los expertos, e introducir la ciencia en la cultura, es decir, que integre el universo de la cultura general. Este concepto permite contener, sin reducir, las múltiples formas de conocimiento, expresión y creatividad humana (Gonçalves, 1996; Levy, 2003).

Otros autores han realizado una reconceptualización del concepto de cultura científica. Por ejemplo, Carlos Vogt (2003) ha ampliado su definición incorporando otros actores. Considera que la cultura científica está compuesta por un conjunto de discursos, instituciones, prácticas, artefactos, técnicas, creencias, posturas, valores y experiencia y formas de organizar los grupos y sus relaciones.

En síntesis, en este apartado se realizó un breve recorrido por las principales concepciones de cultura científica y el problema que reside en la ambigüedad del concepto y la diversidad metodológica para su abordaje.

APORTES DE LOS ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Como se ha señalado en el apartado anterior, la cultura científica fue entendida por las corrientes de alfabetización científica y comprensión pública de la ciencia como una esfera apartada de la sociedad, representada como un todo homogéneo, sin fisuras ni disputas en su “interior” y en la que se caracteriza a los sujetos de manera esquemática y dicotómica entre los que tienen el conocimiento y quienes no, sin tener en cuenta sus saberes previos. Es importante destacar algunos trabajos de los ESCyT que se ocuparon de distintas instituciones que forman parte de los nodos de la cultura científica, como ferias, museos y centros culturales.

Estas instituciones se presentan como lugares privilegiados para observar y comprender la forma en que los artefactos funcionan como mediadores entre el conocimiento científico y la sociedad (Shapin, 2000; Shapin y Schaffer, 2005; Burke, 2002; Pratt, 2007). Por esta razón, se puede decir que los museos de ciencias son escenarios en donde se reúnen artefactos y personas para construir una experiencia social alrededor del conocimiento científico (Bayer Ruiz, 2012; Haraway, 2015).

Esta experiencia social también incluye la dimensión política. Es decir, museos, ferias y centros culturales también son espacios de circulación y exhibición de potentes sentidos políticos, y cumplieron, por ejemplo, un rol destacado en la formación del Estado moderno y en la construcción de la identidad nacional. Fueron parte de los dispositivos expositivos de la relación conocimiento/poder, dispositivos impres-

cindibles para el control de los cuerpos en su función educativa, disciplinadora y civilizadora, formando públicos sumisos que contemplan las colecciones (Bennett, 2005).

Un ejemplo que puede dar cuenta de la potencial dimensión política y normativa de la exhibición es la investigación realizada por Alejandra Roca (2020) sobre del Museo de Ciencias Naturales de la ciudad de La Plata, creado en 1884. Este espacio sirvió para inscribir y difundir los mensajes de poder a través de la sociedad.

Los pobres testimonios de pueblos “confinados a vitrinas enclenques”, que describe Descola, fueron relucientes y exóticos objetos que en siglo XIX lucían en finos escaparates diseñados especialmente para exhibir en toda su majestuosidad el triunfo del Estado Argentino y producir una representación material de esa escala de dignidad. Estos dispositivos entendidos como máquinas significantes (Haraway, 2015) se construían al mismo tiempo que la guerra contra el indio continuaba en los límites cada vez más lejanos de los fortines. Mientras los mojones de la civilización se extendían en los mapas militares, la colección se enriquecía y las vitrinas del Museo, encerraban a simple vista: la flora, la fauna, los cráneos, vestimentas y objetos personales de los “indios”. (Roca, 2020: 81)

Las investigaciones a partir de los ESCyT son relevantes porque consideran la tecnología no solo como una construcción social, sino como fruto de un entramado sociotécnico. Es decir que detrás de cada elemento tecnológico encontraríamos un sinfín de personas, procesos, elementos, artefactos. En palabras de Donna Haraway:

Detrás de cada animal disecado, de cada escultura en bronce, o de cada fotografía, encontramos una profusión de objetos e interacciones sociales entre las personas y otros animales que en último término pueden ser recompuestos con el fin de narrar una biografía que abarque los temas más relevantes de los Estados Unidos del siglo XX. (Haraway, 2015: 31)

Los artefactos median y materializan las teorías y el conocimiento científico, de tal forma que no se podría pensar en la difusión del pensamiento de Galileo, Boyle o Newton sin su existencia. Los artefactos mismos han convocado la noción de progreso en la ciencia y la tecnología, así como en los imaginarios populares. Sin embargo, es preciso recuperar y precisar la mirada en torno de ellos, en tanto cada artefacto despliega una serie de negociaciones y consensos. Es decir, cada uno de ellos esconde un conjunto de interacciones sociales que incluyen “humanos y no humanos”.

El trabajo de Donna Haraway sobre el Museo de Ciencias Naturales en Estados Unidos puede traer un poco de luz y enriquecer la mirada en este punto.

No hay un límite entre el “adentro” y el “afuera” de la ciencia, de tal manera que en un universo aparecen las relaciones sociales, pero en el otro prosigue la historia de las ideas. Las ciencias tejen las relaciones sociales mediante sus hilos. El concepto de relaciones sociales debe incluir toda la complejidad de interacciones entre personas con individuos y como grupos de diversos tamaños: objetos, incluyendo libros, edificios y rocas; y animales; incluyendo primates y elefantes. (Haraway, 2015: 136)

En esta investigación sobre el Museo Americano de Historia Natural, Donna Haraway analiza los dioramas no solo en su representación, sino el conjunto de relaciones sociales que se encuentran ocultos detrás de los mismos. De este modo, el museo, la taxidermia y las cacerías se relacionan con el orden social de EE.UU. en el siglo XIX y el establecimiento de la supremacía moral del hombre blanco heterosexual.

Otro aporte de los estudios de la ciencia es el concepto de red, heredero de la idea de rizoma de Deleuze (2002); su importancia reside en observar las conexiones en diferentes puntos, y lo que se busca analizar es cómo están conectados y el nivel de intensidad. La realidad se forma de conductos de movimiento, conexiones y nodos, cualquier ruptura o desconexión en la red pone en peligro la subsistencia de la misma.

La red entendida como un entramado dinámico y expansivo es superadora de las nociones de estructura y sistema, por ser más histórica que la primera y más flexible que la segunda. Ambas nociones se interesan en delimitar la realidad teniendo en cuenta un conjunto de elementos acotados. En cambio, en la noción de red hay una interrelación de los elementos por medio de la circulación de información (Latour, 2007: 18). El concepto de red tiene un carácter más empírico porque atraviesa las fronteras de la crítica, “y no son ni objetivas ni sociales ni efectos del discurso al tiempo que son reales, colectivas y discursivas” (Latour, 2007: 22). Es decir que en las redes los actores construyen su mundo simbólico, social y material de manera situada. Este concepto se ha utilizado para dar cuenta de la organización de los participantes en la tecnociencia en un sentido relacional. La red no es otra cosa que el despliegue de relaciones rizomáticas entre actores humanos y no humanos, entendiendo por no humanos a seres vivos, objetos y conceptos. En definitiva, es una forma de organización de las cosas, y el grado de fortalecimiento depende de su durabilidad en el tiempo y en el espacio. La durabilidad obedecerá no solo a las relaciones e interacciones humanas, sino a las asociaciones que se establecen con elementos no humanos que darían sustento a las conexiones y mantendrían la cohesión. La descripción de la red y sus relaciones permite comprender el grado de intensidad y poder de la misma. De allí que la noción de red permite enriquecer el análisis de nuestro caso, que se detalla más adelante.

Latour, quien ha realizado varios aportes a los ESCyT, tiene un trabajo junto a Emilie Herntant, llamado *Esas redes que la razón ignora* donde analiza el rol de las bibliotecas, laboratorios y colecciones como espacios donde se produce y circula información. En vez de tratar a estos lugares como fortalezas aisladas, los considera como el nudo de una vasta red donde circulan materias convirtiéndose en signos. Sin embargo, para el autor la información no es solo un signo, sino una relación establecida entre dos lugares:

el primero convertido en periferia y el segundo en centro, que se da con la condición de que entre los dos circule un vehículo al que se suele llamar forma pero que, para insistir en su aspecto material, yo llamo inscripción. Para hacer más concreta esta definición, consideremos este autorretrato del naturalista Pierre Sonnerat. No nos encontramos aquí ni en una biblioteca ni en una colección, sino en un lugar más remoto, en las costas de Nueva Guinea. El naturalista no está en casa sino lejos, enviado por el rey para traer dibujos, especímenes naturalizados, brotes, herbolarios, relatos y quizá indígenas (Star, Griesemer, 1989). Salida de un centro europeo hacia una periferia tropical, su expedición traza, a través del espacio-tiempo, una relación muy particular que va a permitir al centro acumular conocimientos sobre un lugar que no podía representarse hasta el momento. Observemos además que se dibuja en un cuasi-laboratorio, un lugar protegido por la hoja de plátano que le da sombra y con frascos de especímenes conservados en alcohol. Observemos también que el mundo indígena debe hacerse representación para poder ser captado por el movimiento de la información. La

esclava de formas generosas hace posar al loro y permite así al dibujante detectar más rápidamente los rasgos pertinentes. El dibujo producido en este cuasi-laboratorio circulará pronto por todas las colecciones reales; mientras que los especímenes disecados y los frascos de alcohol enriquecerán los gabinetes de curiosidades de toda Europa. (Latour y Herntant, 1999: 163)

Esta producción de información permite resolver mediante la traducción, es decir operaciones de selección, extracción y reducción, la contradicción entre la presencia de un lugar y la ausencia del mismo. Para Latour y Herntant es central comprender las instituciones que permiten esa relación y los vehículos materiales que hacen posible esos traslados.

Como señalan los autores, la producción de información es un trabajo tan concreto como cualquier otro, y en su elaboración se puede encontrar una heterogeneidad de actores que participan en el proceso de comunicación de la ciencia que son invisibilizados. La reconstrucción de la red por la que circula información da cuenta de la importancia de los componentes no humanos, ya sea instrumentos de medición o registro de datos, sin los cuales la red no existiría.

Para comprender tanto las estrategias de articulación dentro de la red como su funcionamiento, es fundamental el concepto de “traducción”. Traducción alude a cómo los actores construyen definiciones y significaciones comunes, definen representatividades e intentan cooptarse unos a otros en la prosecución de intereses individuales y colectivos, este concepto ha guiado esta aproximación al estudio de caso del Centro Cultural de la Ciencia (C3) en general, y sobre la muestra “Lugar a dudas” en particular, que se analiza en esta contribución.

Latour utiliza este término para explicar cómo se van forjando los hechos científicos y sus significados en un continuo desplazamiento hacia dentro y fuera del “laboratorio”. En el caso del autorretrato de Pierre Sonnerat se observa cómo el desplazamiento desde Europa a Nueva Guinea permite (en ese proceso de traducción) representar y producir conocimientos sobre ese lugar desconocido para Europa. Distintos actores en la red pueden estar involucrados en diferentes procesos de traducción, cada uno con características y resultados diversos. Bajo esta concepción, un tipo de traducción finalmente prevalece sobre las demás y un único actor se convierte en punto de pasaje obligatorio. Perspectivas posteriores, sin embargo, plantean la coexistencia de diferentes puntos de pasaje obligatorio en la red, con distintos tipos de aliados.

En este punto es central el trabajo de Susan Leigh Star y James Griesemer de EE.UU. (1989) acerca de las visiones de amateurs y científicos de la historia natural en el Museo de Zoología de Vertebrados en Berkeley. El desarrollo de su investigación permite comprender la heterogeneidad que tiene el trabajo científico y la necesidad de cooperación que existe entre los distintos participantes. Los autores analizan simétricamente las visiones de investigadores de diferentes disciplinas, aficionados, profesionales y funcionarios. Describen cómo estos cooperan para generar entendimientos comunes, garantizar la confiabilidad y recopilar información que conserve su integridad a través del tiempo.

Para los autores, el punto de vista de los aficionados no es inherentemente mejor o peor, más o menos interesante que el de los profesionales. El abordaje simétrico no presupone una primacía de un punto de vista sobre el resto. La unidad de análisis es todo el museo, no solamente las visiones de la administración universitaria, del profesional científico o de los públicos. Si bien las historias del director y el patrocinador

del museo están mucho más desarrolladas que la de los coleccionistas y aficionados, el análisis propuesto es el de un mapa que permita dar cuenta de la existencia de varios puntos de paso obligatorios y no solo uno como el desarrollado por Latour; en este punto difieren del modelo de las traducciones e intereses. De este modo dan cuenta de la existencia de un número indefinido de maneras en que los diferentes actores pueden intentar y lograr que su trabajo se vuelva indispensable en la red sin llegar a un acuerdo estable.

En síntesis, frente a una concepción de inspiración iluminista de la cultura científica, anclada en la noción de esferas relativamente homogéneas y separadas (la ciencia y la sociedad), en las que unos tienen el conocimiento –experto– y otros carecen del mismo –legos–, y en el que la única respuesta posible de estos últimos es la aceptación y comprensión del conocimiento definido previamente por la comunidad científica, el concepto de red (o más precisamente de la teoría del actor-red) proveniente de los ESCyT, introduce una idea dinámica, fluida y flexible para abordar relacionamente la cultura científica, desde una perspectiva procesual y compleja, en la que se pueda reconstruir las diferentes perspectivas de los múltiples actores y artefactos; y las dinámicas de conflicto y negociación entre estos. Precisamente, el pensar las relaciones entre humanos y no humanos amplía la cantidad y diversidad de actores que participan en el intercambio, otorga una dimensión activa no solo a los visitantes sino también a los artefactos utilizados en la producción y difusión del conocimiento. Este punto de vista nos permite considerar a los artefactos como la materialización de imaginarios que, luego de arduas negociaciones, imponen modos de percibir el mundo. Abrir la caja negra de los museos, parafraseando a Latour, permite observar la heterogeneidad y yuxtaposición de actores que circulan y establecen o disputan jerarquías en el uso y la interpretación de los artefactos.

LA CREACIÓN DEL ESPACIO INTERACTIVO “LUGAR A DUDAS” DEL C3

La noción cultura científica, independientemente de sus significados y debates conceptuales, ha ganado centralidad en las agendas de los gobiernos de Iberoamérica, que han reconocido que el estímulo dado a las prácticas de comunicación y apropiación social del conocimiento científico constituyen una dimensión inherente a las políticas de ciencia y tecnología de la región. Un estudio realizado por Polino y Cortassa (2016) señala que Argentina, junto con España, Brasil, Portugal, Colombia y México, son los países más dinámicos tanto en la promoción como en la institucionalización de la cultura científica.

En Argentina, con el gobierno de Cristina Fernández de Kirchner,³ se ampliaron los programas de popularización de la ciencia y se crearon espacios, por parte de organismos estatales e instituciones de investigación, para la difusión de la cultura científica y el fomento de las vocaciones. El más destacado entre ellos fue la megamuestra *Tecnópolis*.⁴

3 Cristina Fernández de Kirchner fue presidenta de la República Argentina durante dos mandatos: 2007-2011 y 2011-2015. En el momento de elaboración de este texto, se desempeña como vicepresidenta del Gobierno de Alberto Fernández por el período 2019-2023.

4 La muestra se inauguró el 14 de julio de 2011, con el lema “Decir presente mirando al futuro”. En ese espacio los ministerios, organizaciones sociales, universidades nacionales y empresas públicas y privadas eran los encargados de producir los contenidos. En su primera edición estaba organizada en cinco ejes temáticos –Agua, Tierra, Aire, Fuego e Imaginación–. Había más 160 guías

En este contexto, en noviembre de 2015, se inauguró el Centro Cultural de la Ciencia (C3), junto con la nueva sede del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), en el Polo Científico Tecnológico ubicado en el barrio de Palermo de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La construcción, que cuenta con salas, auditorio, laboratorio y biblioteca, contiene al espacio interactivo de ciencia y tecnología “Lugar a dudas”, que se propone estimular la curiosidad en los jóvenes para despertar la “vocación” científica y tecnológica. Busca vincular la ciencia con la vida diaria y compartir sus modos de conocer y descubrir el mundo natural y social. “Lugar a dudas” contiene a su vez, tres muestras permanentes: “El tiempo”, “La información” y “El azar”, inspiradas en conceptos transversales de las ciencias exactas y naturales, abordados desde la física, la biología, la psicología, la matemática o la química, entre otras. En cada uno de estos espacios existen diferentes artefactos para que los visitantes interactúen y en ese proceso se despierte el interés por las ciencias.

Es importante destacar que en cada uno de estos espacios, la ciencia, la tecnología, el arte, la política y la educación se entremezclan y conviven, conformando así una amplia red donde el más pequeño de los engranajes de los módulos hace que, por ejemplo, uno pase de la concepción del tiempo, al cine, al desarrollo de productoras nacionales de artefactos interactivos, al sistema de becas para capacitar copilotos, a las universidades públicas y a la inversión en ciencia y tecnología destinada en el presupuesto nacional.⁵

En el espacio interactivo del C3,⁶ si uno se detiene a mirar, a través de cada módulo se despliega un sinfín de relaciones que permanecen ocultas. Cada uno de los artefactos es el producto de negociaciones y resistencias de diferentes actores. Para analizar a partir de qué ejes se estructura el discurso en el museo interactivo es importante tener en cuenta cómo se elaboró y para qué. Siguiendo la noción de red y a partir de la reconstrucción de la diversidad de actores, artefactos y sus interacciones y sentidos, se ha intentado observar las modalidades en las que se desarrollaron las prácticas de producción de conocimiento dentro del museo y la organización del trabajo atravesado por aspectos materiales y simbólicos. Este ejercicio permite analizar las interconexiones entre representaciones, discursos y objetos.

permanentes capacitados, a partir de convenios firmados con las universidades nacionales, que ayudaban a recorrerla. Tecnópolis presentaba una clara definición histórica y política, en un contexto de disputa por el sentido social de la historia argentina. La particularidad de esta “batalla cultural” supone situar la muestra dedicada a la ciencia y la tecnología de producción nacional en el marco de una cierta perspectiva histórico-política, que encuentra puntos de apoyo en el espectro más amplio de las políticas públicas implementadas a partir del período iniciado en 2003 con Néstor Kirchner. En su primera edición más de 4,5 millones de personas visitaron la megamuestra durante los 90 días que estuvo abierta, superando los 22 millones de visitantes durante las cinco ediciones del período 201-2015. Durante el Gobierno de Mauricio Macri (2015-2019) el predio ferial sufrió un fuerte recorte presupuestario.

5 Esta idea está profundizada en Moscoso, J. (2020) *Dadme un artefacto y reduciré la brecha: experiencia interactiva de los visitantes en el Museo Interactivo Lugar a Dudas del Centro Cultural de la Ciencia* (Tesis de Maestría). MAECyT – UBA. Argentina.

6 El Centro Cultural de la Ciencia es un edificio de cuatro pisos. Tiene un auditorio con capacidad para 500 personas; dos salas de usos múltiples donde se realizan exposiciones temporarias de ciencia, tecnología e innovación. También el C3 cuenta con un laboratorio y un aula taller pensada para desarrollar proyectos creativos que combinan arte, ingeniería, tecnología y ciencia; una biblioteca de divulgación científica y un aula digital con capacidad para 30 personas, destinada a capacitar docentes, público en general y especializado. En el C3 también se encuentra el espacio de ciencia y tecnología denominado “Lugar a dudas”, el cual se organiza en tres salas de muestra permanente: “El tiempo”, “La información” y “El azar”. Allí se cuenta con módulos interactivos que abordan conceptos científicos concebidos por investigadores, diseñadores industriales, escenógrafos, estudiantes de Bellas Artes e ingenieros en sistemas, entre otros.

Para examinar su construcción y puesta en funcionamiento se propone como punto de partida seguir los rastros del grupo encargado del proceso de producción y desarrollo de contenidos, examinar la asignación de roles a cada uno de los actores y reconstruir las negociaciones necesarias. En adelante se describirán los diferentes momentos de definiciones, decisiones, negociaciones, incorporaciones, tensiones y estabilización de los artefactos y la muestra.

1. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES

Se conformó un pequeño grupo denominado “equipo museo”,⁷ integrado por tres científicas, un arquitecto y un escenógrafo, coordinado por G.D. y supervisado por B.V., quien era coordinadora del Programa de Popularización de la Ciencia y la Innovación al momento de crearse en Museo. Este “equipo museo” fue el encargado de generar los contenidos generales de cada sala. En las primeras reuniones la dinámica que prevalecía era el *brainstorming*, en las que cada uno de los integrantes aportaba sus propuestas. A partir de las entrevistas realizadas al equipo museo y partiendo de que las diferentes narrativas de los entrevistados forman parte de una trama de interpretaciones y conceptos que sustentan las acciones y proyecciones de los actores, se puede señalar que se definió como principio rector que el guion museográfico fuese propio, transdisciplinario y se basara en preguntas que fuesen transversales a todas las disciplinas. “Todos los museos que te digo tienen salas disciplinarias: la sala de óptica, la de electricidad, la de percepción. Nosotros quisimos romper con eso, con que las disciplinas rigen la sala y ponernos en la idea que los conceptos rigen la sala” (G. D., coordinador).

La idea curatorial del nombre *Lugar a dudas* está relacionada al rol de los visitantes y su experiencia en la interacción con los artefactos: es decir que los visitantes se formulen preguntas acerca de la ciencia y el quehacer científico.

Una vez asumido este principio rector de producir los contenidos y el diseño de los artefactos localmente, surgieron una serie de preguntas: ¿era esto posible? ¿Existían los actores necesarios para generar ese contenido específico y crear los dispositivos que permitieran acceder a las experiencias? ¿Existían públicos interesados? ¿Cómo se los convocaría y retendría a los diferentes públicos?

El equipo museo definió un conjunto de actores con quienes establecería vínculos, al mismo tiempo recurrió a una serie de estrategias para neutralizar los posibles cuestionamientos de otros actores cuyos intereses no se percibieran representados en la construcción de espacio, tal como se podrá observar en las siguientes páginas.

7 La categoría “equipo museo” surge de los propios sujetos y hace referencia al conjunto de personas que han trabajado en el diseño del guion museográfico, a la coordinación de las tareas y a la gestión de recursos y difiere de aquellos otros sujetos que han producido los módulos y su contenido.

1.1. Empresas productoras

Los primeros actores que se visibilizaron fueron las empresas extranjeras productoras que ya venían con un *know how* en el área y vendían los artefactos “llave en mano”.

Cuando se corrió la bola de que esto iba a existir, que iba a ser real, nos empezaron a llegar propuestas de empresas que hacen estas cosas. Supongo que son muy buenas, que te lo dan llave en mano. Esa fue una decisión, avalada por la Coordinadora del Programa de Popularización de la Ciencia y la Innovación y por el ministro, de que lo tendríamos que desarrollar nosotros. Ahí creo que no nos equivocamos. Hay muchos museos de ciencia en el mundo y la mayoría son todos iguales. Todos se hicieron a imagen y semejanza de alguno. Y si hacés el árbol genealógico terminan todos en el Exploratorium, en el de Seattle, o en algunos muy sólidos de Europa. Nosotros queríamos dejar una impronta, ‘tiene que ser algo diferente’. Ahí también se empieza a gestionar la idea de que esto no sea solo un museo. Tenía que tener un centro interactivo porque no podía ser que Argentina no tuviera un Centro Interactivo Nacional de Ciencia. Ahí empieza a surgir la idea de que esto tenía que ser un centro cultural. (G.D., coordinador)

Sobre esa red podemos hacer lo que se nos da la gana. Si lo comprás afuera las reglas de juego te las impone otro. Entonces no podés decir lo que vos querés. (D.G., arquitecto)

Las entrevistas revelan una concepción de ciencia y tecnología que busca despegarse de la tradición comunicacional creada por el *Exploratorium*.⁸ Para esto se le asigna un valor al desarrollo de los artefactos a nivel local. La compra de los dispositivos “llave en mano” limitaba el relato que se quería desarrollar sobre la ciencia. Pero no solo se perdía la autonomía discursiva, sino que también implicaba una dependencia del *know how* de la empresa importadora para cualquier modificación. Parafraseando a Amílcar Herrera, cuando se importa tecnología también se importa cultura.

Para que los contenidos fueran novedosos y originales se volvió la mirada hacia otro conjunto de actores: las productoras nacionales. Esta incipiente industria de producción de contenidos y artefactos interactivos había surgido y se había fortalecido a raíz de Tecnópolis, según lo señalado por los entrevistados del “equipo museo”.⁹

8 El museo Exploratorium de San Francisco (USA) fue creado por el físico Frank Oppenheimer (hermano de Robert J. Oppenheimer) en 1969. Este espacio estableció un cambio en la concepción museística. En palabras de su fundador: “Ha habido muchos intentos de acortar la brecha entre expertos y legos, estos han implicado libros, artículos de revistas, programas de televisión y cursos de ciencia en escuelas. Pero tales iniciativas, aunque valiosas, están en desventaja porque carecen de apoyo; requieren de dispositivos, elementos que la gente pueda ver, manipular, que muestren fenómenos y que el usuario pueda ajustar a su voluntad. Explicar la ciencia y la tecnología sin este tipo de apoyos, es como enseñarle a alguien a nadar sin permitirle entrar al agua” (Oppenheimer, 1968: 206, traducción propia). En menos de 30 años el Exploratorium y los museos de ciencia natural promovieron la apertura de más de 300 centros de ciencias (Bayer Ruiz, 2003: 39).

9 La concepción de un museo interactivo de ciencia a nivel nacional en Argentina surgió en la década de 1980 con el Gobierno de Raúl Alfonsín. Desde la Secretaría de Ciencia y Técnica de ese momento hubo una planificación de un museo que se iba a llamar Puerto Curioso, pero por la crisis económica y financiera no se logró concretar. Durante el Gobierno de la Alianza se intentó reflotar el proyecto, pero sin mayor éxito. No es el objetivo de este trabajo dar cuenta del desarrollo de los museos de ciencia y tecnología en Argentina, simplemente se mencionan las iniciativas realizadas por el Estado nacional.

Veníamos de la experiencia de Tecnópolis donde había empezado a hacer la gimnasia de desarrollar exhibiciones, sabíamos por un lado que había un público, y que ese público respondía. Sabíamos que había un cierto 'know how', que si bien era incipiente pero que había productoras, científicos que estaban dispuestos a colaborar con esta rama de la divulgación científica. Sabíamos que había ideas interesantes, que había un caldo de cultivo incipiente pero que existía. (B.V., coordinadora del Programa de Popularización de la Ciencia y la Innovación)

Tecnópolis fue una escuela de producción para Argentina. Antes de Tecnópolis había muy pocas productoras en condiciones de hacer nada parecido a esto. Y después, la verdad, que se multiplicaron. (G.D., coordinador)

Para el desarrollo de la mega muestra se demandaron grandes cantidades de productos y servicios de comunicación de la cultura científica por parte de ministerios, empresas y organizaciones sociales. Esto generó no solo el surgimiento de pequeñas productoras que con los años fueron consolidando sus capacidades, sino también la incorporación de grupos de investigación de universidades nacionales.

La decisión de producir los módulos interactivos a nivel local implicaba el desarrollo y fortalecimiento de los distintos actores involucrados en la promoción de la cultura científica, en el sentido de vector de política pública mencionado anteriormente. En cierta forma, podemos decir, siguiendo los argumentos y la interpretación de los propios actores respecto de sus decisiones, que los artefactos no solo representan, comunican e informan sobre la ciencia, sino que en sí mismos son productos del conocimiento científico. Para la creación de cada módulo se pusieron en juego saberes de distintas disciplinas como la ingeniería, el diseño, la arquitectura, la comunicación de la ciencia, la tecnología y la educación. Según sostiene Hernández (1998: 202):

Y es aquí donde los objetos tienen algo que decir porque estos pueden revelarnos más cosas que los propios principios científicos, dado que son el resultado del trabajo de muchos hombres y mujeres que, con su esfuerzo, han contribuido al desarrollo de una cultura científica y técnica.

De este modo, se generó un vínculo entre artefactos, museos, ciencia y enseñanza que tuvo consecuencias económicas: movilizó recursos y personas que, a partir de las necesidades creadas, empezaron a desarrollar nuevas profesiones y emprendimientos comerciales para satisfacerlas. En este sentido, si los artefactos hubieran sido comprados a diferentes proveedores, no solo se hubiera perdido el criterio orgánico y armónico entre el contenido y la forma de la exhibición, sino que también se hubiese perdido un "aliado", en los términos planteados por la teoría del actor-red, central en la creación del museo.

1.2. Los artefactos

Los artefactos se constituyeron en un actor clave. El equipo museo tuvo que definir varias cuestiones en cuanto al aspecto y el rol de los artefactos: ¿qué dispositivos se adaptarían mejor al espacio? ¿Qué tipo de diseño y funcionalidad requería el espacio? ¿Qué sentidos se involucraban en las experiencias? En este punto se decidió que los artefactos no fueran todos digitales, y mucho menos que estuviesen en la frontera de la tecnología porque luego no se tendrían los recursos financieros necesarios para la renovación

continua y necesaria que requieren los dispositivos para no quedar antiguos y obsoletos. Por este motivo, la decisión estratégica fue brindar una amplia variedad de propuestas que fueran desde lo más analógico hasta lo digital.

Esta decisión estratégica de priorizar lo analógico permitía también involucrar diferentes sentidos y favorecer la diversidad del público. En sí los artefactos nunca están mudos frente al público, en su propio diseño invitan a la interacción. También los textos que acompañan a los artefactos funcionan como manuales de instrucciones para el correcto funcionamiento o buscan, a partir de una pregunta, que se comprenda el fenómeno y, de este modo, dejar que el visitante complete la información con los conocimientos que tiene. Por su parte, la experiencia es enriquecida con la participación de los *copilotos*, que facilitan el proceso de reflexión de los visitantes. Estos textos no solo funcionan como meros signos, sino que terminan por hacer mella en la realidad, actúan sobre las experiencias de los individuos y circulan en las redes prácticas de la institución.

Otro aspecto que debía definirse con relación a los artefactos era el tamaño y su operatividad. Con relación al tamaño, la definición estaba sujeta al tipo de museo que se buscaba crear y qué respuestas se esperaban de los públicos. Si se creaban pocos módulos, pero grandes, se suponía que provocaría un fuerte impacto en los públicos, pero que se agotaría en una visita. En cambio, con muchos y pequeños aparatos que estuvieran distribuidos por todo el salón, se generaría la sensación de un ambiente inabarcable en una sola visita. En cambio, la operatividad del artefacto estaba vinculada a la experiencia que se quería estimular en los visitantes. Por ejemplo, si el artefacto debía ejecutarse parado o sentado, individual o grupalmente, la experiencia cambiaba y, por lo tanto, el contenido de la misma se vería afectado.

1.3. Copilotos

Un actor complementario de los dispositivos fueron los *copilotos*. Ellos son los encargados de acompañar a los visitantes en su experiencia interactiva y responder sus inquietudes. Se los denomina *copilotos* y no guías porque ellos asisten la exploración que hacen los visitantes, acompañándolos en los componentes cognitivos, afectivos y lúdicos de sus experiencias. Fueron reclutados entre estudiantes avanzados desde campos muy diversos como las ciencias exactas, pero también de recreología, educación física o educación.

Las tareas realizadas por los copilotos se enmarcan en un intenso programa de capacitación teórico-práctica por el cual los estudiantes que participan reciben una beca durante su formación. Así lo explica la directora del C3:

en nuestro programa de capacitación de guías, ellos vienen por un convenio de pasantías. Pueden estar hasta dos años acá, donde no solo están en contacto con el público los fines de semana o en la semana, sino que 4 horas por semana los formamos con profesores de afuera, y algunos del área educativa, en 4 grandes temas: los contenidos científicos, la comunicación de la ciencia, la educación de la ciencia y la recreación y expresión artística...

Es un trabajo de los más grandes, de los que más le demandan al Centro Cultural. Hablo presupuestariamente hasta de recursos humanos. Imagínate que dar clases de 4 horas no es menor para un equipo. Quizás es un trabajo invisible, en un sentido literal, pero sumamente visible y valorado por

los visitantes. Si vos mirás en diagonal nuestro libro de visitas, los aplausos se los llevan los chicos. ¡Impresionante! Sabemos que ahí hay una diferencia [...] Eso es parte de un rol muy invisible que tiene el Centro Cultural de la Ciencia. (C.G., responsable de contenidos de la sala Azar)

La participación de cada persona como copiloto en el C3 tiene una duración máxima de dos años en ese rol y sus funciones son

- Atención a los visitantes durante los horarios de apertura al público general en las salas de “Lugar a dudas”.
- Coordinación de talleres participativos para grupos del público general, en el Laboratorio, Aula Interactiva o Taller.
- Realización de intervenciones cortas en los horarios de apertura al público general en los distintos espacios del C3.
- Realización de visitas educativas (principalmente grupos escolares), que incluyen actividades en “Lugar a dudas” y coordinación de talleres.
- Participación en jornadas de capacitación, evaluación y planificación.

La formación de los *copilotos* afecta muchos recursos e implica acuerdos con otras instituciones, como por ejemplo las universidades. Los *copilotos* son los mediadores necesarios para que los visitantes puedan completar las experiencias, ya sea porque quieren conocer más o porque no funciona alguna parte del artefacto.

A su vez, hay otro grupo más experimentado llamado los *copicocos*, que son los coordinadores de las salas. Ellos se ocupan de regular los horarios de descanso de los copilotos y controlar los flujos de gente. Es decir, funcionan como interruptores o diques de contención que se activan cuando alguna sala se satura por el flujo de visitantes, permitiendo la descarga a otras salas. También son los encargados de dirigir la evacuación en caso de alguna emergencia.

Los *copilotos* y los *copicocos* tienen manejo de otro tipo de saberes disciplinares (como educación, recreación, comunicación y ciencias) que no se limitan simplemente al conocimiento técnico del funcionamiento del artefacto.

1.4. Científicos y artistas

La búsqueda de científicos y artistas interesados en la difusión de la ciencia y la tecnología fueron centrales en el fortalecimiento del proyecto. El equipo museo consideraba que los científicos iban a ser los más críticos y exigentes del contenido. Por este motivo, en términos de la teoría del actor red que supone el alistamiento de aliados y la neutralización de argumentos que hagan peligrar las decisiones estratégicas, el equipo debía prever “neutralizar” sus posibles ataques y lograr convertirlos en sus aliados. Por esta razón,

se buscaron diferentes formatos para que los científicos colaboraran en el asesoramiento de contenidos y la producción de los módulos.

Los espacios académicos de investigación, son fundamentales. Trabajamos con las universidades en distintos planos. Por ejemplo, trabajamos con UNTREF (Universidad Nacional de Tres de Febrero) y Exactas de la UBA (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. (C.G., responsable de contenidos de la sala Azar)

El rol de los artistas convocados no se restringió al diseño de los artefactos sino que se ocupó también de las entradas temáticas de cada sala que tienen una ambientación particular. Por ejemplo, en la sala La Información se entra por una escenografía que alude al sitio arqueológico conocido como la Cueva de las Manos, la del *Tiempo* remite a una sala de cine y la del *Azar* a un casino. Para asignar la producción de cada una de ellas se llamó a una licitación pública.

1.5. Visitantes

Los visitantes son los destinatarios finales y el equipo ha reflexionado y trabajado en varias dimensiones sobre ellos en cada una de las propuestas. Se generaron distintos discursos para atraer a diferentes públicos. El desafío mayor lo constituía el público adolescente, exigente y difícil de convocar; sin embargo, fue el target al que se apuntó dado que son quienes están por definir su “vocación”. Esta intención puede observarse en las gráficas, los sistemas audiovisuales y la variedad de propuestas.

El objetivo es el adolescente, que es el objetivo más difícil. Vos a la gente grande la atraés con un contenido interesante y a los pequeños con cualquier cosa lo divertís. Si vos apuntas al adolescente, seguramente al más pequeño lo tenés por añadidura y al más grande porque trajo al más chico. Al adolescente lo atraés con muchas cosas, la música es una, mucha cosa musical desparramada por todo el museo, y con la variedad, con una sensación de avidez, de que no terminás de recorrerlo [...] mucha oferta más pequeña cargada de detalles hace que tu visita quede siempre incompleta. La incomplitud te da deseo de volver”. (D.G., arquitecto)

Al definir los principios sobre la estructura del relato, el equipo museo iba advirtiendo la serie de dinámicas, movimientos y desvíos en esta red de actores y artefactos. Cada uno de los actores traía aparejado una serie de obstáculos y beneficios, y su alianza implicaba un desplazamiento en la red que alejaba o acercaba al principio de construcción de un relato autónomo, original y transdisciplinario. De este modo, el equipo museo priorizó conscientemente una serie de “alianzas” con actores específicos.

2. ETAPA DE DEFINICIÓN Y DISEÑO: LAS ALIANZAS SE CONSOLIDAN

En esta etapa se profundiza el análisis de la construcción del espacio y los artefactos como el resultado de un proceso de diseño y construcción colectiva, teniendo en cuenta los contenidos consensuados, la subjetividad de cada uno de los actores y el conocimiento técnico y práctico en el diseño. El equipo museo una vez definidos los contenidos temáticos, definió con cada uno de los actores las características de las alianzas. Comenzó así la etapa de producción y diseño en la que se profundizaron las negociaciones y tensiones entre los diferentes actores.

Como se mencionó anteriormente, los contenidos no iban a estar separados por disciplinas, sino que se generarían grandes ejes temáticos que pudiesen ser abordados por las distintas ciencias.

La propuesta del guion de la sala El Azar tiene un orden cronológico a diferencia de las otras dos. El recorrido propuesto tiene que ver con el surgimiento de algunas ideas que van desde la probabilidad, pasando por el caos y terminando en la física cuántica. La El Tiempo está separada por sectores: tiempo lúdico, tiempo de percepción, escalas temporales, relojes. La sala La Información, en cambio, no tiene una línea tan marcada como las dos anteriores, sino que busca que el público indague en cada uno de los módulos acerca de qué es la información.

Para cada eje temático se estableció una estética particular que permitiera unificar los dispositivos de la sala, al mismo tiempo que lo diferenciara de las otras. Para el eje del tiempo, la prevalencia de poleas, engranajes y cadenas remite a lo mecánico, inspirada en la estética de la película *Tiempos modernos* de Charles Chaplin. En cambio, para el azar, el predominio de mesas y consolas de juego evoca lo lúdico, un casino o local de videojuegos. A su vez, en el eje de información predominan los artefactos con forma de computadoras e interiores de naves espaciales, que sugieren una estética retrofuturista, una concepción de futuro que al mismo tiempo es anacrónica y atemporal.

Como se ha mencionado con anterioridad, el equipo museo en las reuniones periódicas iba discutiendo la estética y el contenido. Si bien cada uno de los integrantes se nutría del contacto con otros científicos y de la referencia de otros museos interactivos, se buscaba generar un relato diferente a lo establecido, y esto implicaba repensar varios aspectos.

Le dedicamos un tiempo a cuáles eran los fundamentos de lo que queríamos hacer, qué queríamos lograr en cuanto a la experiencia del visitante, cuáles eran los lineamientos discursivos o comunicacionales por decirlo de alguna manera. La estética y los contenidos.

Fue un pensar en conjunto todos estos aspectos, sobre todo lo que queríamos lograr en el visitante, qué queríamos despertar, qué sensaciones, qué pensamientos. Y un poco el título del museo refleja eso, el resultado de todas estas elaboraciones que fuimos haciendo... (B.V., coordinadora del Programa de Popularización de la Ciencia y la Innovación)

Los entrevistados reconocen que el proceso de selección de las ideas fue complejo. El contenido con que se relaciona cada artefacto tiene que estar en diálogo con el siguiente, para que en su relación mantenga una unicidad de criterio en el guion. Cualquier idea que no se adaptara corría el riesgo de abrir demasiado el mensaje, el recorrido o la experiencia y así perder eficacia. Aun así, los contenidos de los módulos están

basados en publicaciones científicas. El desarrollo de contenidos es el principal fuerte del museo: “Nosotros no somos los más modernos de todos, somos los más sólidos. El contenido no admite la más mínima duda” (D.G., arquitecto).

El equipo museo retuvo todas las decisiones respecto del contenido y la estética de las salas, una vez definidas estas cuestiones estratégicas, se habilitó el juego para que intervinieran otros actores. De este modo, grupos de investigación de las universidades, artistas y diseñadores industriales se incorporaron a la elaboración de los módulos y de cada una de las entradas.

Hubo una elaboración muy muy grande entre ellos y nosotros para generar estaciones específicas [...] Nosotros desarrollábamos el diseño completo, con planos, con colores y tornillos, éramos como arquitectos. Lo que tercerizamos fue la construcción de cada uno de los muebles, de todos los elementos que componen cada una de las estaciones.

El pliego de licitación de construcción de las entradas, tenía que ser diferente del pliego de construcción de los interiores, porque el que ganase estas entradas no tenía que ser un carpintero sino un escenógrafo, un tipo que trabaje en teatro, que trabaje materiales diferentes, no un tipo que hace muebles. El que hace las entradas tiene que ser un artista. En el pliego estaba especificado en ese caso que el que ganase ese pliego tenía que colaborar en el diseño... (D. G., arquitecto)

Para la construcción de los aparatos apelaron a dos formatos administrativos: convenios con universidades o licitaciones a terceros. Bajo la primera modalidad se trabajó con grupos dedicados al diseño, la ingeniería electrónica y en sonido de la Universidad Maimónides, Universidad Nacional de Tres de Febrero y Universidad Nacional de la Plata. En los siguientes relatos dan cuenta de esta alianza:

Fijate que las universidades que colaboraron en la construcción de esos módulos fueron UNTREF, una de las más grandes que tienen toda la parte de audiovisuales, artes electrónicas; Maimónides, que es privada pero es muy fuerte en todo esto, y la de la Plata [...] Apelamos a diferentes formatos administrativos porque para laburar con productoras es una licitación pública [...] Y para laburar con universidades se hacían convenios. (G.D., coordinador)

A partir de toda esa elaboración se diseña, ahora sí, una mesa, unos engranajes y todo eso se terceriza en la construcción. La mayor parte de las situaciones tienen esta factura. Hubo otras que fueron el producto de la interacción con grupos de diferentes universidades con las que tuvimos una colaboración muy estrecha. No grupos de científicos sino grupos de gente que se dedicaban a cuestiones de diseño y que hacían cosas bastantes innovadoras de diseño y tecnología. Una es la que mencionabas de las manos (Melodía escondida); otro es el tablero musical, eso lo hicimos con gente de la Universidad de La Plata; otro se hizo con la universidad Maimónides y algunos que se hicieron con artistas independientes dedicados al arte tecnológico como la máquina del tiempo. (B.V., coordinadora del Programa de Popularización de la Ciencia y la Innovación)

Todo el proyecto de todos los módulos que nosotros desarrollamos se hizo en el marco de un convenio entre el museo y [...] la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de La Plata [...] Se nos ocurrió a nosotros que la universidad podía participar, ya que era un proyecto tan grande e íbamos a necesitar

un equipo de gente importante. Nosotros éramos casi 30 personas. Se nos ocurrió que participara toda la gente de la institución de la Facultad de Bellas Artes de la Plata ya que casi todas las personas trabajábamos ahí. (C. N., ingeniero de sonido)

La articulación entre ministerio, universidades y productoras fue muy importante. Una alianza virtuosa, que permitía aplicar nuevos conocimientos que se producían en las universidades, ganar en experiencia de las productoras y consolidarse. Un caso paradigmático de esta articulación es el convenio firmado entre la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Nacional de La Plata, Estudio Biopus y el MINCyT. Estudio Biopus es una productora creada en el 2001. Está conformada por un equipo interdisciplinario compuesto por artistas, ingenieros, músicos y diseñadores de software, muchos de los cuales son egresados y profesores de la facultad de Bellas Artes.

La Secretaría de Producción de la Facultad fue la encargada de coordinar y dirigir los proyectos. A su vez, había una dirección artística, coordinadores de cada uno de los módulos, alumnos pasantes y también personas contratadas que no necesariamente tenían un vínculo con la Facultad. Ellos fueron los responsables del desarrollo de módulos como “Código ensamble”,¹⁰ “Melodía escondida”,¹¹ “Danza de las abejas”,¹² entre otros.

Como se puede observar el diseño de cada uno de los artefactos implicaba a su vez nuevos grupos de actores como diseñadores, ingenieros en sonidos, artistas, montajistas, escenógrafos, con quienes había que

10 “Código ensamble” se encuentra ubicado en la sala La Información de “Lugar a dudas”. Propone al público construir, deconstruir, y generar variaciones y combinaciones de estructuras musicales que entran en escena al colocar, quitar o girar fichas interactivas sobre la superficie. Cada ficha representa un instrumento musical, y la rotación de la ficha genera variantes en la construcción o deconstrucción de un estilo musical. Cada instrumento actúa en complementariedad con los otros para recrear un ensamble, permitiendo recorridos entre estilos y ensambles diferentes.

“Código ensamble” combina la composición generativa de la música con la representación visual de la información que deviene de su código. Fue desarrollado en el marco de un convenio entre la Facultad de Bellas Artes de la UNLP y el Ministerio de Ciencia y Técnica de la Nación para formar parte del espacio “Lugar a dudas” en el Centro Cultural de la Ciencia (C3). Ver <https://vimeo.com/148289441>

11 “Melodía escondida” se encuentra ubicado en la sala El Tiempo. Es un juego que invita al público a transformar el tiempo de una canción con sus manos y descubrir la canción oculta. Un sensor Kinect detecta la posición y el movimiento de las manos frente a la pantalla. Al separar las manos el tiempo se expande y estira la música, y al acercar las manos, la velocidad del tiempo y la música se acortan. Para ganar el juego tiene que encontrar el tiempo original de cada canción y reconocer el tiempo de la pieza.

“Melodía escondida” fue desarrollado en el marco de un convenio entre la Facultad de Bellas Artes de la UNLP y el Ministerio de Ciencia y Técnica de la Nación para formar parte del espacio “Lugar a dudas” en el Centro Cultural de la Ciencia (C3). Ver <https://vimeo.com/181422192>

12 “Danza de las Abejas” se encuentra en la sala La Información. Se trata de una instalación interactiva en la que el público es convocado a bailar la danza de las abejas sobre una plataforma para conducir al resto del enjambre hacia el sitio donde se encuentran las flores. La plataforma, similar a la del juego musical Pump it up, está compuesta por cuatro cuadros interactivos y sensibles a la pisada del usuario. El participante puede guiar a las abejas controlando los parámetros de orientación y distancia, para indicar la ubicación del destino. Si se indican correctamente estas variables, entonces las abejas podrán encontrar la fuente de alimento. Ver <https://vimeo.com/179991465>

negociar y establecer algunos acuerdos. Otro ejemplo, es el caso de la construcción del módulo “La fábrica del silencio”.¹³ Así lo describe uno de los líderes del proyecto:

Empecé con ese proyecto en el que estuve durante mucho tiempo, quedé medio a la cabeza de eso. Convoqué a dos amigos para que me ayudaran en la gestión porque había que contratar a muchos gremios, además de la parte del diseño. Era mucha organización de gente trabajando en espacios muy reducidos. Era un proyecto súper ambicioso. Yo si lo tuviese que hacer de nuevo bajaría un poco las metas. En ese momento quería hacerlo muy bien. Pedimos un presupuesto y nos quedamos súper cortos porque había mucha devaluación, y todo empezó a valer el doble. Entonces lo que hicimos fue salir a buscar sponsors y todos los materiales de la cámara fueron donados y así llegamos a terminarlo. (C. N., ingeniero de sonido)

Dos chicos y yo éramos los encargados de organizar todo, ellos dos también son ingenieros en sonido y después nosotros subcontratamos todo el resto de las cosas. La constructora que hizo la cámara, un arquitecto que diseñó los planos, toda la gente que hizo la parte de la fachada, que en realidad ellos plantearon la idea... eran estudiantes de arquitectura, presentaron ideas muy buenas, pero quizás en el momento que fuimos a realizarlas, no era como ellos pensaban y la estabilidad no era la esperada. Ahí tuvimos que frenarlos y empezar con otros. La puerta no era muy firme, y como no teníamos más plata la dejaron así pero no era estable. Hoy la puerta se abre y se cierra sobre unas guías que antes no estaban. (C. N., ingeniero de sonido)

La red de actores y artefactos iba ganando densidad y complejidad sin perder sus objetivos y su estrategia, en tanto aparecían también algunas amenazas a su fluidez y ritmo. La falta de financiación, las demoras en los tiempos de construcción y el incumplimiento de algunas de las normas de seguridad generaban nuevos conflictos y tensiones entre los actores. En este punto, se tuvieron que establecer nuevas negociaciones y acuerdos con los actores, e incluso sumar nuevos para preservar la marcha integral del proyecto.

En este punto, se puede comprender la forma en que los artefactos son el resultado final de un largo proceso de diseño y construcción, que implica negociaciones y acuerdos entre diversos actores y una particular noción de diálogo y recorrido entre los propios artefactos. Las ideas de los diseñadores, en un primer momento, se vieron modificadas por la cultura y los saberes de los técnicos. Por lo tanto, los artefactos son la materialización de relaciones sociales y para los actores tendrán diferentes significados dependiendo del contexto. La importancia de esta etapa reside en tener en cuenta las relaciones socio-culturales, socio-técnicas y político-ideológicas que operan en la comprensión del problema y la búsqueda de la solución en la construcción del artefacto (Avellaneda, 2013).

13 “La fábrica del silencio” se encuentra en la sala El tiempo. El objetivo del módulo es que los participantes experimente cómo el estar aislado del entorno afecta la percepción del paso del tiempo, por ello se construyó una cámara anecoica “en la que los asistentes ingresan y participan de distintas pruebas sensoriales”. Más información en <https://www.isover.com.ar/reports-de-obra/la-fabrica-del-silencio>

3. FLEXIBILIDAD INTERPRETATIVA

De acuerdo con lo que sostiene Manuel Franco Avellaneda

El artefacto interactivo del museo se configura a través de un plan de acción que yuxtapone un conjunto de elementos heterogéneos en un orden específico (diseños, fenómenos, diseñadores, materiales, etc.). El resultado de este proceso de organización define el artefacto y propone una jerarquía de uso, además de contar una historia (que desde la mirada de los diseñadores tiene una coherencia directa con el fenómeno que se quiere presentar) y, por ende, materializa una caja espacio-tiempo en donde se define cuándo, dónde, quién, cómo y para qué será usado. Es decir, el artefacto está definido por un derrotero de posibles tiempos y movimientos que el visitante debería seguir en un espacio específico de uso. (Avellaneda, 2013:105)

Es decir, las diferentes lecturas y roles que se les asigna a los artefactos, pedagógicas, lúdicas y comunicacionales se materializan en el museo, y surgen así controversias sobre su funcionamiento. Cada actor asignará una serie de significados diferentes, producto de las expectativas y los saberes previos que también “construyen” el artefacto. Pero también se pensaba en el problema de la obsolescencia de los artefactos de la muestra. El equipo museo tenía la expectativa de generar nuevas redes con museos de ciencia tanto nacionales como internacionales y así poder renovar y desarrollar nuevas muestras. Más allá de considerar a los artefactos elementos indispensables para transmitir *un modo de experimentar la ciencia*, son también una pieza de intercambio.

Fuimos estableciendo relaciones con la embajada de Alemania, de Francia, con instituciones de la Science Gallery Dublin y el Science Museum de Londres con los que tenemos propuestas de intercambio [...] de colecciones o alquiler. Hay ahí un campo muy interesante para el desarrollo de una muestra. No es lo mismo una muestra itinerante que una muestra pensada para estar en un lugar fijo. Estas fueron pensadas para estar fijas. Después se hizo una adaptación de algunos de los módulos para hacerlos itinerantes, pero ahí hay que cambiar la forma de construcción. El desarrollo de estas muestras es muy caro. Ningún museo, ningún espacio de estas características puede tener sus muestras congeladas en el tiempo porque el público llega un momento que se aburre y deja de venir. Si bien hay cosas de las que no te aburrís nunca y el público va cambiando, tiene que haber algo que sea novedoso para atraer a gente que ya vino. Todos los museos tienen estas problemáticas. Más o menos en el período de un año debés tener algo diferente, o cada dos o tres años renovar algo. Esto lleva un montón de tiempo y un montón de plata. Entonces es común que varios museos se asocien entre sí para desarrollar una conexión para que los módulos vayan pasando por los distintos espacios. A nosotros nos interesaba mucho establecer todos estos contactos para ver si podíamos entrar en estos consorcios. (B.V., coordinadora del Programa de Popularización de la Ciencia y la Innovación)

Eso se intentó hacer. Nos cruzamos. Vinieron desde Colombia. Yo viaje a Panamá. Hubo idas y vueltas. De hecho, se inauguró un Museo del Tiempo en Colombia. Esta dinámica siempre es un poco menos práctica de lo que uno presupone. (D.G., arquitecto)

Frente a la demora y dificultad de poder generar intercambios con otros museos con la fluidez que esperaban, desarrollaron nuevos módulos itinerantes que establecieron otros tipos de intercambios y vínculos con nuevos actores. Universidades, municipios y otras instituciones funcionaron como nuevos “nodos” de la red, no solo como una forma de extender el museo a lugares donde no llegaba, sino de generar nuevas alianzas con otros actores y espacios materiales que habitarían otros públicos y pondrían en circulación sentidos y valoraciones. Estos nuevos espacios generan un desplazamiento importante hacia la construcción y validación pública del conocimiento. La réplica de los artefactos es un medio de asegurar la fidelidad, la fiabilidad de un modo de comunicar ciencia. La cultura científica se materializa así en las experiencias que se manifiestan a partir del objeto creado para tal fin. Para los investigadores y desarrolladores de los artefactos esta oportunidad de itinerancia también significaba la posibilidad de seguir produciendo investigaciones en torno a las experimentaciones de los públicos, generar nuevos conocimientos y consolidar grupos de investigación.

Para cada grupo de actores los problemas relevantes son diferentes y, por ende, los significados que se construyen en torno a ese artefacto también son disímiles. Por ejemplo, el equipo museo como se pudo observar, frente a los problemas de cómo comunicar la ciencia había resuelto que iba a ser transdisciplinar, por ejes temáticos, que los artefactos fueran digitales y analógicos, que no estuviesen en la frontera de la tecnología, que sean pequeños y muchos. Sin embargo, para otros actores la construcción del artefacto tenía otros significados. En el relato sobre *La fábrica del silencio* se puede detectar el significado que tuvo para los desarrolladores.

La cámara anecoica¹⁴ está hecha en serio, porque la otra opción no era así, sino hacer una caja y que sea vistosa, pero la verdad es que no iba a ser una cámara anecoica [...] Nuestra idea era involucrar a la universidad y seguir generando contenido. Pero lo que terminó pasando es que se quedó sin presupuesto el museo y no se pudo continuar. Nuestra idea era que una vez que esto estuviera funcionando seguir generando contenido dentro de ese espacio, involucrar a los estudiantes de la carrera, generar visitas y experiencias. (C. N., ingeniero de sonido)

La idea de los investigadores y desarrolladores del artefacto era seguir produciendo conocimiento, involucrar más a los equipos de la universidad con el museo, consolidar investigaciones en el campo de las artes y las tecnologías. Por esta razón la cámara anecoica debía ser una réplica de una cámara y no solo una mera estructura aparente. En el siguiente párrafo el desarrollador explica el funcionamiento de la cámara anecoica:

Cuando vos te metés a la cámara se reproduce un audio que te guía en lo que tenés que hacer. Te sentás en una silla y empieza la experiencia. La experiencia se basa en escuchar dos audios, uno que es totalmente en silencio y otro que es un mapa sonoro, un mapa sonoro puede ser un ruido urbano, un sonido del bosque, pajaritos, el viento o la playa. Vos tenés que seleccionar, entre el paisaje sono-

14 Una cámara anecoica es una sala diseñada para absorber en su totalidad las reflexiones producidas por ondas acústicas de las superficies que la conforman (suelo, techo y paredes laterales). A su vez, la cámara se encuentra aislada del exterior de cualquier fuente de ruido o influencia sonora externa.

ro y el silencio, cuál de los dos momentos duró más tiempo. Luego la idea era generar algún estudio que diera resultados y que la gente pudiera verlos. Pero esta parte no llegamos a hacerla.

Lo antes mencionado permite dar cuenta de que la comunicación científica no es solo transmisión de signos sino una relación material y práctica de conocimiento y saberes científicos y técnicos que abarcan varias disciplinas, en la que se establecen estrategias, negociaciones y acuerdos y que desbordan la sola construcción de representaciones de los actores. En el caso particular del museo, es imposible comprender la representación de la ciencia sin comprender los vehículos materiales que hacen posible la transmisión de la información. Desde el examen de estas experiencias y trayectorias es que se considera que los artefactos no son meros dispositivos que transmiten un conocimiento sino un conjunto de relaciones sociales y materiales multidimensionales y complejas, que quedan en estado de latencia para provocar una experiencia determinada.

4. RESISTENCIAS

En los anteriores momentos el ‘equipo museo’ había convocado a los actores con quienes establecería acuerdos y negociaría significados acerca de qué modo comunicar la cultura científica, además de definir el rol que cumplirían los artefactos. En este apartado se examina cómo los artefactos, los copilotos y los visitantes generan sus propias interacciones, surgen resistencias y dinámicas de apropiación, generando prácticas alternativas a las previstas originalmente por el equipo museo, los diseñadores, artistas y científicos. Estas prácticas alternativas son, desde el lenguaje de la teoría del actor-red, “desplazamientos” y “traducciones” que generan modificaciones en los artefactos y en el mensaje del museo.

Los artefactos en sí mismos poseen propiedades que permiten adecuarse más a un tipo de público que a otro. Es decir, el diseño de los artefactos en sí parece estar diferenciando distintos tipos de públicos que podrían ser agrupados en categorías etarias: niños (3 a 14 años), jóvenes (de 15 a 35 años) y adultos (de 36 en adelante).

A partir de las observaciones realizadas en las salas se puede afirmar que los niños recorren a saltos las salas, cuando perciben algo que les interesa a lo lejos corren, sin vacilar, hacia él. El tiempo que se detienen en los artefactos es de muy corta duración, en muchas oportunidades abandonan el juego antes de su finalización o de la intervención del copiloto. Los artefactos que llaman su atención están relacionados con palancas y poleas, todo lo que les permita una rápida manipulación. Así lo describe uno de los copilotos en una de las capacitaciones refiriéndose a cuando vienen los chicos en visitas escolares:

Cuando vienen grupos, todos quieren meterse. No es raro que un chico esté acá, otro se cruce, se meta. Entonces tienen que pensar estrategias que les permitan trabajar en grupos. Tratar de jugar y pensar estrategias para generar una rotación y que todos lo puedan hacer, porque si se cuelga un solo chico, se van a meter los otros... No es raro que los chicos hagan así (gira sobre su eje), le querés hablar y salió corriendo. No se preocupen, es normal. Hay un picaflor. Son tipos de públicos. (Copiloto 2)

En cambio, los jóvenes se deslizan por el espacio cautelosamente, deliberan sobre a qué artefacto acercarse. Los juegos con música y pantallas son los que más atraen su interés. En líneas generales se mueven en grupos reducidos de 2 o 3 personas, si no vienen con una institución u organismo.

Por su parte, los adultos vienen como acompañantes de algún niño. Su actitud frente al artefacto es más bien contemplativa y participa solo en ocasiones que sea requerida su cooperación. Su interés está focalizado más en el cuidado del niño.

Experiencias observadas servirán para dar cuenta de lo antes mencionado: En *El color del calor*,¹⁵ había un grupo conformado por personas de diferentes edades. La única niña tenía una participación activa pero ansiosa, se adelantaba a las indicaciones del copiloto, tomaba las placas prematuramente y, finalmente, dejó el juego cuando consideró que su experiencia había concluido y fue corriendo a otro artefacto. El adulto que se encontraba más alejado, con una atención relativa pero sin demasiada participación, finalmente se alejó en la misma dirección que la niña. Por último, los tres jóvenes seguían con atención las indicaciones y sugerencias del copiloto. Sacaban deducciones sobre las temperaturas y los materiales de las placas.

Además de las propiedades del diseño de cada módulo que apunta a intereses diferentes de los visitantes, también a partir de la cartelería se configura un uso normado del artefacto, se establece cuál es la forma adecuada de manipularlo. Sin embargo, no siempre son tenidas en cuenta. En *Melodía escondida*, por ejemplo, la información no se encuentra cerca de la boca de la fonola sino en la base, lo que dificulta su lectura. Las indicaciones que aparecen en la pantalla no siempre son leídas y los visitantes se acercan para presionarla sin observar la marca en el piso que establece la distancia necesaria para que la cámara capte los movimientos de las manos y de este modo se pueda activar el juego. Una vez que comienza, los visitantes deben extender los brazos para ralentizar el ritmo de la música o juntarlos para acelerarlo. Las estrategias empleadas para lograr sincronizar el tiempo de la canción son varias. Desde los movimientos frenéticos de los brazos, que pueden incluir bailes, hasta la colaboración e intromisión de otros acompañantes lo que claramente dificulta la correcta operación del artefacto y concluye en la frustración y abandono del usuario. En muchas oportunidades este se va frustrado antes de tiempo, sin entender por qué no funcionó. Sin embargo, la situación cambia radicalmente cuando hay una intervención de algún copiloto. En esos casos cuando observa que el visitante se está por retirar sin haber conseguido hacer funcionar el juego, da una breve explicación de cómo funciona. Por lo observado, la presencia del copiloto provoca un aumento significativo en el tiempo de experimentación de los sujetos mientras que su ausencia genera un incremento de la incertidumbre. Los siguientes testimonios dan cuenta de ello.

Al principio no pude hacerlo, lo hice por intuición, no leí de qué se trataba. Nadie lee. (Visitante 4, 43 años)

No entendí como funciona, me aburrí. (Visitante 2, 16 años)

No funciona bien. Hace lo que quiere, no detecta mis manos. (Visitante 8, 24 años)

Creo que es un problema porque lo más chiquitos no leen, y pueden romper los juegos. (Visitante 10, 38 años)

15 El color del calor se encuentra en la sala La Información de "Lugar a dudas". Es una cámara térmica que, a partir de las emisiones de infrarrojos medios del espectro electromagnético de los cuerpos detectados, forma imágenes luminosas visibles por el ojo humano que se proyectan en una pantalla.

A partir de los testimonios y las observaciones se puede concluir que, en líneas generales, los visitantes no leen las instrucciones, sino que apelan a un conocimiento práctico que traen incorporado de su experiencia cotidiana con artefactos. Sin embargo, muchas veces ese contacto no tiene el éxito esperado. Si bien los artefactos restringen en parte la participación de algunas personas de manera explícita a través de carteles o implícitamente por su diseño, el control nunca es total y los visitantes también generan prácticas alternativas. Usos y conceptualizaciones no previstas, no diseñadas, ni imaginadas por los otros actores. Estos usos alternativos incluso pueden generar daños en los artefactos.

He visto neñas que se treparon a cosas ridículas. En la sala de Azar está la mesa caótica, que es una mesa alta con dos huecos donde van a parar las pelotitas. Una vez entré a la sala y me encuentro con dos neñas, que no debían tener más de dos años, ahí adentro jugando con las pelotitas como si fuera un pelotero. Se treparon, se metieron ahí y se pusieron a jugar. (Copiloto 3)

En este punto es central la figura del copiloto que en su función de mediador transforma la experiencia otorgándole un plus. Cuando él no está, la experiencia de los visitantes cambia, se diluye. Por ejemplo, en la *Fábrica del silencio* el diseño del juego era diferente y existían otras expectativas, se buscaba explorar otras preguntas. Sin embargo, cuando una parte del dispositivo dejó de funcionar, los copilotos tuvieron que complementar la experiencia. Ya no iba a ser una voz la que los guiara hasta el interior de la cámara y les diera las indicaciones, sino que los copilotos se ocuparían de esta función. Ya no iban a tener que decidir entre dos audios cuál era el de más larga duración, sino que tendrían que calcular el tiempo que estaban encerrados en el interior de la cámara. En este caso se observa que los copilotos no solo son un intermediario necesario para que el módulo pudiese continuar funcionando, sino que cambian el tipo de experiencia. Las personas salen señalando que comenzaron a escuchar los sonidos que emite su cuerpo, describen sus sensaciones y comienzan a relacionarlas con situaciones de la vida cotidiana donde la percepción del paso del tiempo es diferente al transcurso del tiempo real. En este sentido la mediación del copiloto tiene un potencial reconfigurador de la experiencia de los visitantes. Esto mismo se puede ver en *Melodía escondida*, donde la presencia del copiloto no solo garantiza que los visitantes puedan hacer un adecuado uso del artefacto, sino que también reconfigura la experiencia de los visitantes. En cada módulo donde se encuentra el copiloto el proceso de traducción de la experiencia por parte de los visitantes se ve enriquecido. La asociación de la experiencia con situaciones de la vida cotidiana o de conocimientos previos se fortalece. Por ejemplo, en la *Fábrica del silencio* el copiloto comienza un diálogo con una niña que esperaba su turno para ingresar.

- ¿No te pasa que cuando estás aburrida sentís que el tiempo pasa más lento?
- Sí, en el colegio, en las últimas dos horas de los viernes que tenemos matemática. La profe explica cosas redifíciles muy lento y el tiempo no se pasa más
- ¿Y cómo crees que será esperar dos minutos en un espacio donde no se escucha ningún sonido externo?

Las intervenciones de los copilotos están estipuladas. En las capacitaciones se les enseña los modos y tiempos de la mediación, cómo implementar diferentes estrategias para que los visitantes puedan ir relacionando la experiencia con la ciencia:

Si no querés preguntar nada y vivir la experiencia está todo bien. Si no depende de cómo es tu interacción con el módulo, las dudas que tengas, el background que traés de tu casa, la conversación que se genera. Los chicos (copilotos) están preparados para dar algunos contenidos científicos y que los visitantes se vayan con alguna duda. (Copiloto 1)

Nosotros tenemos como etapas de copiloteada: La primera es que la persona se vincule y genere una experiencia positiva con el módulo, que lo resuelva y lo pase bien. Ahí vos no ayudás. Una vez que terminó, ahí sale la pregunta "¿Qué crees que pasó? ¿Qué estuviste haciendo?" Vos (se dirige a una de las chicas que se encontraban en la capacitación) más o menos cuando te fuiste de ahí (señala el módulo) te quedaste maquinando, fuiste, hiciste la actividad, te fuiste, y me tiraste una idea. "Está pasando tal cosa", y yo te repregunté, y vos después lo entendiste. A veces no ocurre eso, puede venir un chico que te diga "¡Ah! esto es lo que modifica el tiempo de la canción". Vos podés responder "Si, bien, genial" o podés repreguntar, "Ah, ¿en serio? ¿Y por qué creés que es así?" – "Porque hace esto y esto" – "Bueno, demostrámelo en el módulo". A nosotros no nos interesa llegar al final y que lo sepa, lo que nos interesa es el proceso. Se intenta que lo haga, que planteen sus ideas, que las pongan a prueba, que observen, que lo que dicen tenga un correlato con lo que está pasando. De alguna manera serían las actitudes que nos interesa rescatar de la ciencia. (Copiloto 2)

En síntesis, el copiloto no solo *tiene la potencialidad de reconfigurar la experiencia sino que cumple un rol disuasivo frente a las microrresistencias* que surgen entre los artefactos y los visitantes. Los copilotos en el proceso de traducción adquieren una centralidad casi insoslayable. Por esta razón es que se destinan gran parte de los recursos a la formación y capacitación de estos mediadores. Si bien están mayormente invisibilizados en la dinámica del museo, su función es central para que la red no se rompa frente a las prácticas alternativas y resistencias ejercidas por los visitantes.

CONSIDERACIONES FINALES

Se ha planteado un ejercicio de análisis del proceso de producción de una política pública a partir de los principios propuestos por los ESCyT. Con el objeto de precisar algunos puntos de partida se ha ofrecido una breve síntesis de los principales problemas de la concepción de cultura científica en las corrientes de alfabetización científica y comprensión pública de la ciencia. El interés en esta definición parte del abordaje con el que se desenvuelve el estudio de caso, ya que implica una revisión conceptual que dé cuenta de la forma en que se desarrolla este proceso. Una de las consideraciones principales es que para que los "legos" tuvieran una predisposición positiva hacia los productos de la ciencia primero debían conocerla y comprenderla. Esta concepción esquemática de dos esferas, la de la ciencia y la de la sociedad, separadas por una brecha cognitiva que se resolvería con estrategias pedagógicas para reforzar la enseñanza de la ciencia en las escuelas (alfabetización científica) o popularizando los contenidos científicos en museos, ferias y medios de comunicación (comprensión pública de la ciencia), sufrió fuertes críticas durante la década de los noventa, y el concepto de cultura científica, en lugar de ganar en especificación y claridad, se diluyó en una ambigüedad conceptual y metodológica, al tiempo que comenzó a ganar protagonismo en los objetivos de las políticas públicas de ciencia y tecnología.

Este trabajo tiene la intención, a partir de algunas propuestas de los ESCYT, específicamente de la teoría del actor-red, de proponer caminos de investigación que brinden herramientas para abordar las prácticas de los colectivos que trabajan en los museos, de los diseñadores de los artefactos y de los públicos que cooperan y tensionan la producción de sentidos en formas dinámicas y complejas.

Uno de los principales aportes de la teoría de actor-red es brindar la oportunidad de abordar la extensa red que desplazan tramas de acciones y significados en una variedad de actores que supera y enriquece el dicotómico mundo del modelo deficitario entre expertos y legos, y de los humanos y no humanos. En este sentido el análisis del caso permite observar las dinámicas de las alianzas y negociaciones con diferentes actores y las formas en que se fueron tejiendo y fortaleciendo las relaciones, al tiempo que se preservaban y protegían las definiciones estratégicas centrales del proyecto.

La elección metodológica supuso el abordaje de las dimensiones técnicas, cognitivas, simbólicas y materiales en forma simétrica; se trata de un desafío de reconstrucción de los propios sentidos que sus protagonistas otorgaron a sus decisiones y acciones. Sin embargo, hemos intentado desplegar dinámicas sociales, culturales, políticas y económicas, articuladas con los conocimientos científicos y tecnológicos; superando la lectura simbólica, que propone una representación de la ciencia como universal y atemporal. En tanto, detrás de cada uno de los artefactos y del museo mismo, se despliegan redes de relaciones sociales entre actores humanos y no humanos que evidencian la riqueza y la complejidad de estas interacciones. Es imposible pensar tanto la dimensión científica técnica sin considerar la artística, como también la dimensión educativa sin tener en cuenta la lúdica.

Es interesante resaltar que, al definirse la construcción de los artefactos por productoras locales, se permite el desarrollo de una “historia singular que se hace verdadera, se fortalece y naturaliza gracias a las dinámicas locales que se tornan invisibles en la implementación y el funcionamiento del museo” (Avellaneda, 2013: 118).

El desarrollo del espacio “Lugar a dudas” surgió de un entramado de actores, normativas y proyectos. Esto también implicó la negociación y el acuerdo entre conocimientos y saberes que estuvieron sujetos a la flexibilidad interpretativa de diferentes actores que proponían distintos usos del espacio de acuerdo a sus necesidades y deseos. Las autoridades lograron traducir sus intereses y disuadir las resistencias, logrando de este modo concretar su proyecto.

Las pequeñas productoras, los diseñadores, los artistas y los científicos, asignaron diferentes sentidos a los artefactos del museo. Como se ha desarrollado anteriormente en el caso de la *Máquina del silencio* se pone en juego el concepto de flexibilidad interpretativa y se observan las estrategias de resolución que utilizó el equipo que lideraba y sostenía el proyecto. Se observa en un primer momento la existencia de una flexibilidad interpretativa en torno al objeto que funciona como soporte de traducciones heterogéneas y que pone en juego diferentes saberes. Sin embargo, por lo analizado, no se puede afirmar que una de las traducciones logre imponerse sobre el resto, sino que conviven múltiples traducciones.

Como se ha visto, durante la interacción de los visitantes con los artefactos, en algunas situaciones surgieron prácticas alternativas, usos y conceptualizaciones no previstas, no diseñadas, ni imaginadas por los otros actores. En el caso del módulo de *Melodía escondida*, por ejemplo, los visitantes no tienen en cuenta la información para activar el juego y recurren a sus saberes previos en el manejo de las tecnologías de la

información y de la comunicación (TIC). Esto da cuenta de que la mayoría de las personas en su vida cotidiana interactúa con innovaciones tecnológicas que en su operación involucran conocimientos complejos, y que el grado de ingenio con el que la mayoría de ellos usa esos artefactos es muy amplio y diverso, de acuerdo a condiciones etarias, sociales y de experiencias previas de su propio contexto. Por esta razón no es posible simplemente catalogarlos como “legos”.

A partir de las observaciones hemos relevado que, en muchas ocasiones, el resultado de la interacción con el artefacto no es el esperado y la experiencia no logra concretarse. En ese momento intercede el copiloto, que funciona como mediador entre el artefacto y el visitante, facilitando información para su correcto funcionamiento y luego para que pueda reflexionar sobre lo que acaba de suceder. La presencia de los copilotos es, entonces, central para reorientar la estabilización del artefacto y que la red continúe funcionando.

Aunque la cultura científica en Argentina no sea el resultado exclusivo de los museos y centros culturales de ciencias, estos integran una base indispensable donde se concentra el saber-hacer. Algunas de las decisiones estratégicas que el equipo desplegó en cada una de sus intervenciones, fundamentalmente el eludir la compra de dispositivos “llave en mano”, han redundado en la movilización de nuevos actores que han generado experiencias y trayectorias notables y novedosas en este tipo de iniciativas. A partir de las políticas de los gobiernos kirchneristas (2003-2015) se constituyó una incipiente industria cultural con sus productores, diseñadores e ingenieros con capacidad para construir dispositivos innovadores. Esta pequeña industria podría jugar un papel considerable en la producción de herramientas y contenidos para el enriquecimiento de la cultura científica y para la enseñanza de la ciencia. Por otro lado, las universidades, que ocupan un lugar predominante en el sistema argentino de innovación y desarrollo (I+D), tuvieron un papel destacado en la supervisión, elaboración de contenidos y producción de dispositivos. A partir de convenios con universidades, diversos grupos de investigación realizaron actividades de transferencia en el área de comunicación de la ciencia y la tecnología. Esta articulación permitió un mayor acercamiento de la comunidad científica con la sociedad. La difusión de la cultura científico-técnica no solo satisface una demanda social, sino que redundante a su vez en beneficio del propio desarrollo del sistema. Una sociedad que participe activamente en la cultura científica estará más preparada para aprovechar todas las oportunidades de innovación y de mejora del bienestar que proporciona el desarrollo científico. Por esta razón, es imprescindible cuestionar la concepción de cultura científica tal como ha sido concebida por los estudios de alfabetización científica y comprensión pública de la ciencia, por ser universal, ahistórica, neutral, unidireccional y estática, ya que impide apreciar la riqueza de los vínculos y relaciones que se establecen en torno de la popularización del conocimiento y la potencial apropiación social del mismo.

El análisis simétrico de las versiones que los distintos actores construyen sobre los artefactos, ha permitido comprender las creencias, valores y prácticas que se ponen en juego en aquello que se ha denominado cultura científica. Cualquier intento de reducir la cultura científica a indicadores, si bien puede ser útil y necesario para el establecimiento de políticas en el área, obstruye la comprensión del fenómeno cultural en toda su riqueza, complejidad y contexto. Es así que el análisis de las prácticas y las perspectivas de los diversos actores enriquece y permite detectar los problemas multidimensionales que se generan en la compleja relación entre ciencia y sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

- Avellaneda, M. (2013). Museos, artefactos y sociedad: ¿cómo se configura su dimensión educativa? *Universitas Humanística*, 76, 97-123.
- Bauer, M. W. (2008). Survey research and the public understanding of science. En *Handbook of public communication of science and technology* (pp. 125-144). Londres: Routledge.
- Bauer, M. W.; Allum, N. y Miller, S. (2007). What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda. *Public understanding of science*, 16(1), 79-95.
- Bennett, T. (2005). The exhibitionary complex. En B. Ferguson, R. Greenberg y S. Nairne (eds.), *Thinking about exhibitions* (pp. 71-93). Londres/Nueva York: Routledge.
- Beyer Ruiz, M. E. (2012). *Una aproximación práctica a los modelos de comunicación de la ciencia en contextos museográficos: colecciones, exposiciones y museos*. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Burke, P. (2002). *Historia Social del Conocimiento. De Gutemberg a Diderot*. Barcelona: Paidós.
- Cortassa, C. (2012). *La ciencia ante el público*. Buenos Aires: EUDEBA.
- Cortassa, C. G. (2010). Del déficit al diálogo, ¿y después?: una reconstrucción crítica de los estudios de comprensión pública de la ciencia. *CTS: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 5(15), 159-184.
- Deleuze, G. y Guattari, F. (2002). *Mil mesetas. Capitalismo y esquizofrenia*. Valencia: Pre-textos.
- Díaz, I. y García, M. (2011). Más allá del paradigma de la alfabetización. La adquisición de cultura científica como reto educativo. *Formación universitaria*, 4(2), 3-14.
- García, M. C. (2010). Percepción pública de la ciencia: ¿qué ciencia?; ¿qué público? Una aproximación al impacto de los enfoques etnográficos en los estudios de percepción pública de la ciencia. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 12(1), 159-170.
- Gonçalves, C. D. (1996). (Re)pensar a ciência como cultura. *Repositório do ISCTE-IUL*. Recuperado de <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/859>
- Haraway, D. (2015). *El patriarcado del osito Teddy: taxidermia en el Jardín del Edén*. Barcelona/Buenos Aires: Sans Soleil.
- Hernández Hernández, F. (2011). *El museo como espacio de comunicación*. Gijón: Trea.
- Latour, B. (2007). *Nunca fuimos modernos. Ensayo de antropología simétrica*. Buenos Aires: Siglo XXI.

- Latour, B. y Hermant, E. (1999). Esas redes que la razón ignora: laboratorios, bibliotecas, colecciones. En F. García Selgas y J. B. Monleón (eds.), *Retos de la postmodernidad* (pp. 161-183). Madrid: Trotta.
- Lévy-Leblond, J. M. (2003). Una cultura sin cultura. Reflexiones críticas sobre la cultura científica. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 1(1), 139-151.
- Polino, C. y Cortassa, C. (2016). Discursos y prácticas de promoción de cultura científica en las políticas públicas de Iberoamérica. *TRILOGÍA. Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 8(15), 13-24.
- Pratt, M. L. (1997). *Ojos imperiales. Literatura de viajes y transculturación*. Bernal: Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.
- Shapin, S. (2000). *La revolución científica. Una interpretación alternativa*. Barcelona: Paidós.
- Shapin, S. y Schaffer, S. (2005). *El Leviathan y la bomba de vacío: Hobbes, Boyle y la vida experimental*. Bernal: Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.
- Roca, A. (2006). *Tecnología y Sociedad: Dimensiones sociales de Nuevas Tecnologías aplicadas a la salud y el cuerpo. Su tratamiento en medios gráficos de comunicación masiva* (tesis de Maestría inédita). UBA. Buenos Aires.
- (2020) Conocimiento y poder desde el Sur. Del desierto a las vitrinas, la construcción fantasmagórica de la barbarie en el Museo de Ciencias Naturales de La Plata. En D. Allebrandt; N. E. Meinerz y P. G. Nascimento (orgs.), *Desigualdades e políticas da ciência* (pp. 71-100). Florianópolis: Casa Verde.
- Star, S. L. y Griesemer, J. R. (1989). Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-1939. *Social Studies of Science*, 19(3), 387-420.
- Vaccarezza, L. S. (2009). Estudios de cultura científica en América Latina. *Redes*, Universidad Nacional de Quilmes, 15(30), 75-103. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90721335004>
- Vogt, C. (2003). A espiral da cultura científica. *ComCiência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico*, 45. Recuperado de <https://www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/cultura/cultura01.shtml>
-