



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad de Filosofía y Letras

**Análisis de las cédulas como recurso educativo en los
museos de ciencia, el caso del Museo de la Luz.**

Tesis

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

Licenciada en Pedagogía

PRESENTA:

Vania Abisag Romero Limón

TUTOR DE TESIS

Dra. Itzel Casillas Avalos



Ciudad Universitaria, CD. MX., 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Para escribir esta tesis tuve la oportunidad de contar con el apoyo de personas invaluable en mi vida que, directa o indirectamente, me aportaron algo, desde conocimiento, motivación, palabras de aliento, su experiencia, una charla, tiempo para escuchar mis quejas y espacio en momentos de estrés. Por ello, quiero dedicarles un par de líneas como muestra de mi agradecimiento.

A mi mamá la mujer más fuerte que conozco, que hizo todo lo posible para que pudiera terminar mis estudios, a la que le debo gran parte de lo que soy pues me enseñó a no rendirme porque cuando más oscuro está es porque ya va a amanecer. Mi apoyo para emprender nuevos proyectos o locuras. **Mi hermana** por siempre escuchar mis historias trágicas, de amor y de estrés, por ser quien me alimenta en momentos difíciles y por convertirse en la mejor compañera para visitar museos. A las dos por apoyarme en los buenos y malos momentos, aunque sea muy necia y termine haciendo lo que quiera.

A mamá Quen y papá Moy por brindarme su tiempo, su apoyo, su cariño y un espacio al cual llegar durante todos mis años de estudiante. **A Delia, Eve, Abraham y Baldo** quienes me ofrecieron su apoyo incondicionalmente, gracias por aconsejarme cuando no sabía qué estudiar o quería salirme de la prepa, por esperarme en el metro cuando llegaba tarde, los libros, los viajes a teatros, lo que me han enseñado, las risas, las fiestas, los paseos en el parque. Para mí son y serán por siempre mis hermanos mayores.

A esas grandes amistades que he podido encontrar a lo largo de mi trayectoria escolar: Ruso por esas tazas de café cuando mi estrés llenaba cada rincón de nuestro departamento, eres el mejor roomie; a mis habibis Dulce, Natalia, Judd, Maribel y Mau por hacer del último año en la prepa el mejor, por engordar juntos y compartir momentos juntos, esperando que las fiestas de té se hagan hasta que estemos viejitos.

A quienes conocí y con quienes pude compartir grandes momentos, así como experiencias en mi paso por dos museos. En especial a Eve y Rosy por enseñarme que hay algo más allá de un contacto con el público a partir de la mediación, a innovar en mis mediaciones, por compartir

risas en piso, por esos códigos secretos para que nadie se enterara de lo que hablábamos, por esos momentos de desestrés bailando. A Jessy por compartir su canción de la semana para cantarla y bailar juntas ridículamente mientras no había visitantes. Mi estancia en el museo no hubiera sido la misma sin ustedes.

Agradezco a mi asesora la Dra. Itzel Casillas por el apoyo brindado a lo largo de más de tres años que me tomó terminar la tesis, ya que sin sus correos con libros de apoyo, preguntándome respecto a mis avances y su calidez desde que le platicué del proyecto, hubiera desistido de la elaboración de la tesis. A mis lectores y sinodales: Dra. Esther Charabati, Dra. Marlene Romo y Mtro. Jesús Rivera que nutrieron la tesis con sus aportes y a la Mtra. Glenda, que además de ser mi sinodal, fue mi profesora, quien alentó mi amor por los museos, gracias por sus consejos y cobijo para mediar en las salas del Museo de Antropología.

Gracias a todos.

La mariposa significa cambio y tu motivo de cambio
es tu relación con cualquier otra persona.

Índice

INTRODUCCIÓN	4
Capítulo 1. Los museos como espacios de información y educación no formal	8
1.1 Museos en el mundo y en México	8
1.1.1 Breve historia de los museos	8
1.1.2 Museos en México	11
1.2 Definición de museo y su clasificación.....	16
1.2.1 Museos de ciencia en México	21
1.2.1.1 Recuento histórico del Museo de la Luz	22
1.3 Museos como espacios de educación no formal.....	25
1.4 Museos como unidad de información	29
Capítulo 2. Las cédulas en el museo como recurso educativo	33
2. 1 Elementos museográficos	35
2. 2 Cédulas y sus características	37
2.2.1 Definición de cédulas	38
2.2.2 Tipos de cédulas	40
2.3 Cédulas como recurso educativo y medio de divulgación	41
2.3.1 Recurso educativo	42
2.3.2 Divulgación vs difusión.....	43
Capítulo 3 Estudio de público, las cédulas en el Museo de la Luz.....	46
3.1 Estudios de público en México.....	51
3.2 Estudio de público en el Museo de la Luz.....	57
3.2.1 Aspectos metodológicos y técnicos.....	61
3.2.2 Diseño muestral	64
Capítulo 4. Análisis y resultados del estudio de público	66
4.1 Propuesta: La escucha de los visitantes para nuevas experiencias.....	75
4.1.1 Cédula: ¡La fluorescencia se puede tomar!	85
Conclusiones	89
Referencias.....	93
Anexos.....	98

INTRODUCCIÓN

El ser humano se encuentra diariamente ante incertidumbres, problemas o situaciones que le exigen hacer una búsqueda de datos y señales que le permitan tanto dar solución a sus problemas como satisfacer sus necesidades de información a fin de obtener los datos y señales necesarios recurrirá a sistemas o unidades de información especializados hasta a la propia memoria.

Los museos son un ejemplo de unidad de información (Peset, 2002, p.79), al ser un espacio que adquiere, conserva, estudia, expone y difunde el patrimonio material e inmaterial de la humanidad y su ambiente, con lo cual les permite a sus usuarios poder recuperar los datos y señales para posteriormente hacer uso de ellos en los distintos espacios en los que el individuo interactúe. Los museos deben cumplir con las características especiales para las cuales fueron fundados, realizando cambios constantes de acuerdo con las necesidades y características de su público meta, por lo que debe estar en continuo contacto con ellos para conocer lo que su público solicita. Una de las herramientas empleadas para ello son los estudios de público.

Los estudios de público sirven para determinar el comportamiento de los usuarios de la información en museos (Urgell, 2014, p. 34). A partir de dichos estudios podemos identificar aspectos como conocimientos previos, extensión de la visita y valoración de los servicios que ha utilizado el visitante que van desde el personal, las instalaciones, tienda, guardarropa, actividades como talleres, audioguías, señalamientos, visitas guiadas, cédulas, entre otros; así como datos sociodemográficos que ayudan a determinar el alcance e impacto del museo.

Conocer la valoración que tienen los usuarios de la información en museos respecto a las cédulas es un aspecto de gran interés y relevancia, ya que en dichos espacios la mayoría de los datos y señales son proporcionados por las cédulas, convirtiéndose en un recurso educativo importante para los usuarios, siendo para aquéllos que no poseen los conocimientos específicos o necesarios la principal fuente de información para complementar la idea de lo que está expuesto, por lo que se vuelve importante considerar ciertas características de diseño y contenido tomando en cuenta la opinión del público meta del museo.

El diseño de las cédulas es una tarea difícil de realizar y se vuelve aún más complicada cuando se tienen que elaborar para un museo enfocado a la ciencia, ya que pareciera que resulta inevitable emplear conceptos complejos propios de dicha área. Dicha situación repercute en la experiencia del visitante del museo, concebido aquí como el receptor y usuario de la información, ya que si no posee los conocimientos mínimos necesarios para interpretar los datos y señales que en la cédula se le quieren comunicar no podrá satisfacer su necesidad de información, y a su vez la unidad de información tampoco estará cumpliendo con las principales funciones por las cuales fue fundado.

Silvia Ramírez (2016), afirma que “en México no se ha realizado un estudio exhaustivo referente al tratamiento de las cédulas, tomando de referencia al público como elemento primario para su actualización y mejora”, asimismo explica que los estudios de público se realizan en su mayoría dentro de museos que recaen en la clasificación de arte; sin embargo, cabe destacar que uno de los primeros estudios de público realizados en México fue en un museo de historia. Por lo cual, surge una preocupación específica por conocer la opinión de los usuarios en museos de ciencia respecto al diseño y contenido de las cédulas a partir de un estudio de público, ya que las cédulas serán el enlace entre el objeto expuesto y el sujeto, de tal forma que se genere un acercamiento al tema de la ciencia y a los museos como unidades de información al alcance de todo tipo de público, dándole a las cédulas un papel importante como recurso educativo y de divulgación de la ciencia.

Por lo mencionado anteriormente, la presente tesis tiene como propósito realizar un análisis de las cédulas como herramienta educativa y de divulgación de la ciencia en un espacio de educación no formal y unidad de información como lo es el Museo de la Luz, cuyo eje temático es la ciencia y su misión radica en “contribuir a la formación de una cultura científica y tecnológica, así como fomentar el interés por la ciencia y la tecnología en la sociedad” (Museo de la Luz, 2011).

Para iniciar la tesis, en el primer capítulo se realiza una breve reseña histórica de la conformación de los museos a nivel mundial para posteriormente realizar una reseña de la conformación de los museos propiamente en México y concluir con los museos de corte científico y tecnológico, específicamente del Museo de la Luz. Los museos son escenarios que se abren para conservar elementos materiales, culturales y científicos de una sociedad, para

poder brindar nuevos conocimientos a la población que asiste a este espacio, sin embargo, a partir de las transformaciones tecnológicas, sociales, laborales, comunicativas, etc., es necesario un mayor dinamismo por parte de los conocimientos y procesos educativos que se llevan a cabo en las instituciones.

En la actualidad los museos son un nuevo espacio educativo con una importante tarea, donde deben considerarse otras formas de acercarse a los conocimientos hegemónicos y validados por una sociedad, pero también a la cultura como una construcción humana en la que los usuarios participan permanentemente. Los museos son espacios de encuentro entre el visitante y una diversa gama de información, es por ello por lo que los últimos dos apartados contienen la argumentación respecto a considerarlos como espacios de educación no formal y unidades de información.

En el capítulo dos se mencionan los elementos necesarios para la creación de un proyecto museográfico que permita dar pie a la conformación de un museo, lo contenido en el proyecto va a ser plasmado en las salas a partir de un grupo multidisciplinario que se hace cargo de la museografía, la cual permite transmitir al público la información y experiencias que se contemplaron a partir del proyecto. La museografía se apoya de distintos recursos para poder transmitir todos los datos y señales a su público meta, entre ellos tenemos a uno de los más viejos: las cédulas. Es uno de los recursos visuales más implementados en la museografía que tienen un gran valor por su funcionalidad para transmitir la información, pero que también requiere de una gran labor por parte del grupo multidisciplinario que trabaja en el museo para que pueda cumplir con sus funciones como recurso educativo y de divulgación en museos de corte científico.

En el capítulo tres se establece la escasa investigación que se ha realizado respecto al acercamiento de los usuarios en los museos de ciencia; y cómo aquellas que toman como punto de partida la pertinencia de la información proporcionada en los cedularios es aún menor. De ahí la importancia de la aplicación del estudio de público en un museo de corte científico que nos permitiera tener un panorama general de las fortalezas y áreas de oportunidad en cuanto a la información que proporcionan las cédulas de la exposición permanente “Naturaleza de la luz”, así como del acercamiento que tienen los usuarios a dicho recurso museográfico. También

se describen los aspectos metodológicos y técnicos para la realización del estudio de público, así como el diseño muestral para su aplicación.

Finalmente, en el capítulo cuatro se muestran los resultados obtenidos de la aplicación del estudio de público en el Museo de la Luz y, desde una mirada pedagógica, se presenta una propuesta de mejora al diseño de las cédulas, que permita a los usuarios tener una mejor experiencia y uso de la información a partir de su visita al museo, pues la información carece de valor si no se poseen los conocimientos necesarios para aplicarla en algún contexto de la vida cotidiana.

Capítulo 1. Los museos como espacios de información y educación no formal

La historia de los museos es, de manera general, la historia de sus colecciones.

Pérez Castellanos, Leticia.
El Museo Nacional de Antropología y sus visitantes.

1.1 Museos en el mundo y en México

A continuación, un breve recuento de acontecimientos históricos referentes al origen de los museos, iniciando con las culturas del occidente para terminar en el continente Americano, abarcando desde las culturas prehispánicas hasta el siglo XX en México. La elección de los acontecimientos que se mencionan a continuación tiene su fundamento en que forman parte de los antecedentes de los cuales se irá derivando la conformación de los museos o que generan un parteaguas para repensar dichos espacios e ir modificándose hasta llegar a los museos que conocemos actualmente. Dichos espacios contribuyen a generar más investigaciones, divulgar, educar y servir para el entretenimiento, a partir de la conservación y exposición de objetos relevantes de acuerdo con el contexto histórico que se vive, dando lugar a una amplia gama de temáticas en las cuales se pueden clasificar los museos.

1.1.1 Breve historia de los museos

El museo como hoy lo conocemos tiene antecedentes históricos universales, pero sin duda la mayoría de los historiadores dedicados al estudio de este tema consideran que uno de los principales aportes proviene de las culturas del occidente, para ser exactos en el *mouseion* de la Antigua Grecia. Para fines de este documento nos referimos a la idea que se tenía del recinto y no a una relación con la etimología de la palabra (Fernández, 1987, p. 15).

Como menciona Miguel Ángel Fernández en su libro *Historia de los Museos en México* (1988, p. 15), quizá el primer *mouseion* helénico haya sido fundado por Platón durante el siglo IV a.C. en su Academia, la cual estaba ubicada en un jardín público, al noroeste de Atenas, con varios templos en él. Uno de esos templos era el *mouseion*, templo dedicado a las Musas, jóvenes diosas de las artes y la ciencia; considerado como lugar sagrado al cual acudían centenares de fieles para invocarlas, obtener inspiración en temas de arte y ciencia, buscar consuelo o expresar sus agradecimientos (1988, p. 15).

Otro *mouseion* del cual se tiene conocimiento es el que “Ptolomeo Sóter construyó en Alejandría durante el siglo III a.C. acompañado por un conjunto de edificios destinados a diferentes funciones como biblioteca, anfiteatro, observatorio, salas de trabajo y estudio, jardín botánico y colección zoológica” (Hernández, 2012, p. 39). Por lo que dicho templo además de ser considerado como un lugar sagrado también fungía como espacio destinado a la acumulación de conocimientos que hasta ese momento había producido el hombre y había dejado plasmado en forma de literatura, así como centros de reflexión e investigación científica y filosófica.

Además del *mouseion* podemos considerar a las pinacotecas como antecedentes de los museos por parte de la cultura occidental, eran espacios donde se exponían pinturas y proviene de *pinas* que quiere decir tabla, pues los cuadros llamados *pinakès* se pintaban sobre madera (Fernández, 1988, p.17). En la Acrópolis de Atenas se encuentra el modelo más antiguo de una pinacoteca construida por Mnesiclés en el siglo V a.C., el ala norte había sido dispuesta para albergar algunas pinturas por lo que contaba con ventanas abiertas que permitían una mejor iluminación.

Se sabe también que el coleccionismo ha sido otro de los antecedentes de los museos en distintas etapas de la historia, aunque con una finalidad diferente en cada una de ellas. En Roma los templos, palacios y residencias comenzaron a llenarse de esculturas, piezas de orfebrería, piedras preciosas y pintura, así como prestigiosos botines de guerra que daban reconocimiento público y ascenso en el rango social a quien lograra conseguir tan preciados objetos, la mayoría provenientes de Grecia. Por otra parte, en Egipto la idea de coleccionismo estaba en las ofrendas votivas que los faraones colocaban en los templos para sus dioses o en objetos dignos de eternidad con los cuales los faraones se hacían enterrar por la idea de una vida después de la muerte. Para el siglo III d.C. con la instauración del cristianismo, las personas coleccionaban

objetos inspirados en la religión más que en su valor estético, por lo que restos de la indumentaria y objetos utilizados durante la vida y crucifixión de Jesús fueron considerados sagrados y resguardados en salas adyacentes a los templos y monasterios, lugares a los que sólo tenían acceso pocas personas.

Conceptos como *mouseion*, *pinacoteca* y *coleccionismo* son los primeros antecedentes en la historia de los museos, siendo el último el que se seguirá preservando durante varios siglos más con diferentes finalidades de trasfondo, pero que servirá para alimentar las vitrinas de los posteriores museos. Es a partir del siglo XV cuando surge el Renacimiento, movimiento humanístico que da un valor importante a la Antigüedad y a su conservación, por lo que se da pautas para un nuevo concepto de coleccionismo y un aporte de tres nuevos vocablos que dejan un antecedente en los museos:

studiolos eran pequeños aposentos con espléndidos artesonados y piezas de arte que más que bibliotecas, eran lugares de meditación, lectura y redacción de correspondencia, las *gallerias*, amplias, alargadas e iluminadas habitaciones donde se conservaban colecciones de pintura y escultura, *los gabinetes*, por su parte, eran recintos rectangulares o cuadrados de una o varias habitaciones donde los privilegiados pueden retirarse a contemplar y analizar preciados objetos de su propiedad como animales disecados y rarezas botánicas, mezclados con objetos valiosos e instrumental científico; espacios que formaron posteriormente los núcleos de los futuros fondos museales (Fernández, 1987, p. 25).

Dichos espacios eran construidos en palacios y residencias de aristócratas, jerarcas eclesiásticos y miembros del sector bancario, mercantil e industrial, a los cuales un pequeño grupo de personas tenían acceso, los propietarios y personas cercanas a ellos únicamente.

Como se mencionó anteriormente, durante el siglo XV surge la inquietud de conocer y preservar todo lo antiguo, dando una sensación de que el estudio del pasado enriquecería la vida de quienes lo hacían, por lo que se empiezan a realizar grandes colecciones de todo tipo de objetos con valor histórico, un ejemplo de ello es la que creó Lorenzo el Magnífico a partir de libros y gemas, a la que se le nombra *Museo dei codici e cimeli artistici*; con ello se ve el uso del concepto de museo ya aplicado a la colección de objetos. Otro ejemplo de esto se tiene registrado en 1520, año en el cual el religioso Paolo Giovio inicia en su palacio una extraordinaria colección de retratos de escritores, poetas, pintores, escultores, reyes, papas, y

hombres ilustres a la que denominó *Musaeum*, Museo Joviano; fue tan famosa su colección que muchas personas destacadas de esa época mandaban su propio retrato para que fuera expuesto y conservado, dando de esta forma pasó al surgimiento de lo que posteriormente serán museos de historia.

Ya para la segunda mitad del siglo XVIII algunas colecciones hasta el momento privadas pasan a ser patrimonio nacional gracias a la Revolución Francesa y a un movimiento cultural e intelectual conocido como la Ilustración, que inspiró grandes cambios culturales con la finalidad de combatir la ignorancia a partir del uso de la razón y el conocimiento, constituyendo de esa forma la apertura de grandes museos a los cuales ya no sólo algunos cuantos tuvieran acceso. Los más prematuros fueron el British Museum de Londres en 1753, la Galería de Kassel abierta al público por Guillermo IV en 1760 y el Louvre en 1793. Dichos museos forman parte de los primeros museos nacionales formados de las colecciones reales, eclesiásticas y legados de personas ilustres (León, 2010, p. 51).

Para poder abrir sus puertas el Museo de Louvre el 10 de agosto de 1793 tuvieron que ser trasladadas las colecciones pertenecientes a la realeza a partir de un principio inamovible: las colecciones deben ser accesibles a todos con un propósito recreativo y educativo. El antiguo palacio de los reyes de Francia fue rebautizado con el nombre de *Musée National: Monument Consacré à l' Amour et à l' Etude des Arts*. En un principio las visitas fueron reguladas en tres de cada diez días para visita del público en general, cinco para los artistas y dos para la limpieza y arreglos; años más tarde el museo permaneció a disposición de los visitantes todos los días. Aunque se había dado un gran paso al abrir colecciones privadas para disfrute y educación de las masas, en el fondo para las personas de menor nivel social y cultural aquellas obras frías y distantes no ofrecían deleite ni enseñanza, por lo que todavía quedaban grandes acciones por emprender para llegar al museo que hoy conocemos.

1.1.2 Museos en México

Así como la historia de los museos tiene diversas aportaciones en distintas partes del mundo, en lo que corresponde a la historia de los museos en nuestro país varios expertos en el tema

concuerdan que sus principales referentes los podemos encontrar en algunas culturas de la época prehispánica (Fernández, 1987, p. 44). Se sabe que los indígenas reunían códices, libros de pinturas, piezas religiosas y de otra índole en recintos llamados *amoxcalli*, considerados como auténticos repositorios documentales del México antiguo; asimismo se sabe que los objetos dañados eran restaurados por los propios indígenas para su preservación. Se puede decir que el coleccionismo que hacían estas personas tenía una conciencia histórica y radicaba en reunir piezas emblemáticas con las cuales les fuera posible reconstruir su propia historia, la historia como ellos la veían y la que querían contar.

También se tienen registros de que los mexicas contaban con varios jardines y zoológicos perfectamente clasificados por personas conocedoras del tema, uno de esos registros es la segunda carta de relación enviada a Carlos V el 30 de octubre de 1520 por Hernán Cortés (Fernández, 1987, p. 46), en la cual el autor sorprendido describe la gran ciudad de Tenochtitlan y detalla el zoológico, así como los jardines de uno de los palacios de Moctezuma. Cortés menciona que en el palacio se podían apreciar 10 estanques de agua tanto dulce como salada con todo tipo de aves, en los alrededores se podían ver animales como leones, tigres, lobos, zorras y gatos diversos además de reptiles representativos de prácticamente toda la fauna de México y América Central.

El mantenimiento y la limpieza se realizaba de manera periódica a estanques y jaulas, así mismo se proporcionaba a los animales el alimento que ellos acostumbraban comer en libertad; dicho trabajo era realizado por aproximadamente 300 personas. Se reconoce que dichas personas que tenían a cargo tan grande labor poseían conocimientos en todos los “achaques de la zoología” (Fernández, 1987, p. 47), la separación de los animales por tribus, familias y especies, así como una perfecta habilidad en la disección y embalsamamiento de mamíferos y aves. No sólo los animales estaban perfectamente separados, los jardines también maravillaban a todos por el orden, la simetría y la distribución que había entre los árboles de fruto, las plantas medicinales, las olorosas y coloridas flores perfectamente clasificadas. Podemos resaltar que los mexicas no sólo coleccionaban objetos y libros, también se interesaban por la flora y la fauna de las diversas regiones que tenían a su alcance, las cuales preservaban y estudiaban; conceptos que destacan en la definición de un museo actualmente, en jardines y zoológicos, considerados hoy también como museos (Beyer, 2003, p. 38).

Gracias a las cartas enviadas por Hernán Cortés a España se sabe de los conocimientos y aportaciones que realizaron los indígenas a la botánica y la zoología, conocimientos que poco a poco empezaron a adquirirse para emplearlos en el viejo mundo, ya sea con la construcción de jardines o la creación de colecciones de la flora y fauna provenientes de la Nueva España, con lo cual posteriormente se abrirán Museos de Historia Natural a fin de apreciar lo que hasta el momento era desconocido en su territorio. Dichas cartas también sirvieron para que se emprendieran expediciones que lograron saciar la curiosidad de algunos al ver tan maravillosas colecciones con sus propios ojos, como fue el caso de Lorenzo Boturini Benaduci que puede ser considerado como uno de los principales precursores del coleccionismo y la historiografía mexicana inspirado por su desmesurado guadalupanismo.

Boturini emprende un viaje a la Ciudad de México en el año de 1736 y llegando al puerto de Veracruz empieza sus investigaciones sobre la imagen de la Virgen de Guadalupe, pero poco a poco sus estudios lo llevan a relacionarse con las costumbres y tradiciones indígenas que lo motivan a reunir documentos, códices, manuscritos, relaciones y testimonios provenientes de diferentes poblados de los actuales estados de Tlaxcala, México, Puebla y Michoacán. Todas las memorias fruto de sus investigaciones hechas durante ocho años son recopiladas en lo que él mismo tituló *Catálogo del museo indiano* (Fernández, 1987, p. 74). Dicho catálogo es considerado por la perspectiva museológica mexicana como uno de los comienzos del coleccionismo sistematizado en la Nueva España, una gran aportación de Boturini gracias a su invaluable número de piezas y documentos que forman parte de los antecedentes más sólidos en cuanto al rescate y clasificación de objetos históricos en nuestro país.

Durante la época de la colonia se empiezan a crear proyectos para fomentar la intelectualidad en la población a partir de acciones menos drásticas como las Bellas Artes. Se adjudica al General José de Gálvez Marqués de Sonora la iniciativa de establecer una academia de arte en la Ciudad de México a partir del hallazgo de una correspondencia de 1776 en la que alude el envío de piezas artísticas a la capital; se sabe que otra razón que motivaba a Gálvez a fundar la academia era el formar grabadores calificados que incrementaron la producción de monedas de oro y plata para el Imperio español. De ahí que el 15 de marzo de 1778 a sugerencia de Gálvez, el Monarca Carlos III nombró a Jerónimo Antonio Gil el primer director de la escuela de grabado y al ingeniero Miguel Costanzó el responsable de elaborar un proyecto para la segunda ampliación de la casa de moneda de México (Fernández, 1987, p. 77).

De acuerdo con los planos fechados entre 1779-1783 ubican una academia y un museo en el piso alto del anexo al importante edificio y ahí fueron depositados los primeros modelos de arte para usarse en México, traídos por Gil a finales de 1778, los cuales consistían en 80 dibujos de cabeza, manos y pies; dibujos de antiguos bajorrelieves, ocho modelos de bajorrelieve, 12 cabezas y bustos de yeso, seis estatuas pequeñas y la colección completa de monedas de azufre de Grecia y Roma que constituyeron el patrimonio artístico inicial de San Carlos.

El 29 de agosto de 1781 Fernando José Mangino, superintendente de la casa de moneda mexicana, enviaría al virrey Mayorga un proyecto para establecer ya no un taller sino una escuela de Bellas Artes o academia de las Artes, la cual iniciaría en noviembre de ese año sus cursos con el nombre de Escuela Provincial de Dibujo; pero es hasta el 25 de diciembre de 1783 cuando el monarca español autorizó la fundación de la Real Academia de San Carlos en la Nueva España. Fue tan buena la aceptación de este recinto que para “el 3 de noviembre de 1782 una Real Orden establecía que fuese la academia de San Carlos la que conservará las culturas procedentes de los conventos suprimidos y que los cuadros puestos en exhibición se colocan ordenadamente y sirvieran a la utilidad y recreo del público” (Fernández, 1987, p.79), con lo que de nueva cuenta se ve la idea de instruir y divertir, al mismo tiempo, en las galerías de arte, pero ahora en México gracias a lo que empezó siendo una taller.

Memorables acontecimientos para la historia de los museos en México tendrían suceso en el año de 1790, uno de ellos fue que se desenterraron importantes monolitos como la piedra del Sol y la Coatlicue; y el otro que el 25 de agosto se inaugurará el primer Museo de Historia Natural público ubicado en la calle de Plateros número 89. Su acervo consistía 24 estantes con materiales y especímenes de los reinos de la naturaleza entre ellos 17 osamentas de elefantes encontrados en la Nueva España, instrumentos como microscopios, cámaras oscuras, barómetros y similares. Su primer director fue el naturalista José Longinos Martínez quién afirmaba que el lugar había sido abierto al público para que disfrutara de la colección y al mismo tiempo pudiera instruirse de una manera más fácil en temas de la ciencia. La sociedad acogió con gran entusiasmo el museo y durante meses éste acaparó las noticias por lo que empezaron a llegar decenas de colecciones para enriquecerlo, posteriormente al iniciarse la guerra de Independencia fue destruido y lo poco que se logró salvar fue trasladado al Colegio de San Ildefonso en 1802 (Fernández, 1987, p. 86).

Durante el efímero imperio de Agustín de Iturbide, éste ordenó en 1822 el establecimiento de un *Conservatorio de Antigüedades* y de un *Gabinete de Historia Natural* ambos en la Real y Pontificia Universidad de México, que reunirá las piezas prehispánicas encontradas y lo que quedó del museo en la calle de plateros. En ese mismo año Lucas Alamán promulgó la creación del Museo Nacional, aunque ya se tenían antecedentes de este proyecto se le da el mérito por el proceso de organización, pero es tres años después hasta el gobierno de Guadalupe Victoria cuando se crea oficialmente con el decreto enviado a la Universidad el 18 de marzo de 1825 de disponer unos salones para la exhibición de antigüedades y formar el Museo Nacional en donde los gastos necesarios para ello serían cubiertos por el gobierno.

Durante muchos años el museo siguió ocupando los salones de la universidad y es por ello por lo que muchos historiadores coinciden en que fue una de las razones por las cuales se le empezará a dar al museo una función educativa, pues se intentó crear una relación de ambos espacios que compartían el mismo recinto, algo que en otros países tardó algunos años más. Fue hasta el 30 de noviembre de 1865 cuando Maximiliano notificó al Ministro de Instrucción Pública y Cultos, Francisco Artigas, la decisión de establecer en el Palacio Nacional un *Museo público de Historia Natural, Arqueología e Historia* y adicionalmente una biblioteca que reuniría todos los libros existentes en la Universidad y conventos; pero fue hasta el 6 de julio de 1866 cuando Maximiliano y Carlota inauguran el museo en el edificio contiguo al Palacio: la Antigua Casa de Moneda.

Aunque muchos museos más fueron abiertos en el centro y en otros estados del país como Puebla, Michoacán, Yucatán y Oaxaca, ninguno se podía comparar con el gran acervo que poseía el Museo Nacional, el cual conjuntaba por igual manifestaciones de la naturaleza con obras realizadas por el hombre; sin embargo, años más tarde la creación de dos nuevos museos ponen un parteaguas para la separación de la ciencia y el arte en escenarios museísticos en México. El primero, el Museo Nacional de Historia Natural que se inaugura el 1 de septiembre de 1913 en su nueva sede de las calles del Chopo, un edificio concluido en 1909 y denominado originalmente *Palacio de Cristal* en alusión al prestigioso Crystal Palace londinense; parte de lo que componía su acervo fue sacado del museo ubicado en la calle de moneda y dividido en cuatro secciones: zoología, botánica, geología y mineralogía, y biología con la advertencia de “se prohíbe tocar los objetos”. El segundo fue el Museo de Geología abierto en 1906, pero su

edificación fue iniciada en 1900 por el ingeniero Carlos Herrera López en la 6a calle de ciprés número 17, su fundador y director fue Antonio del Castillo; por lo que se refiere a su acervo éste se vio enriquecido por colecciones y especies del país y del mundo con lo cual logró reunir piezas para cinco salas: mineralogía, geología económica, paleontología, cuaternario y sala principal. El Museo de Geología también es considerado el primer que, desde su proyecto, plantea el diseño y construcción de un recinto con características específicas para fingir las funciones propias de un museo: la investigación científica y la exhibición.

Las piezas que aún quedaron en los patios del museo de la calle de moneda formarán parte del acervo de dos nuevos recintos; el Museo Nacional de Historia abierto el 27 de septiembre de 1944 en el Castillo de Chapultepec y el Museo Nacional de Antropología que abre sus puertas el 17 de septiembre de 1964 en un recinto construido en los alrededores del bosque de Chapultepec por Pedro Ramírez Vázquez, en él se depositaron todas las piezas de origen prehispánico resguardadas en el antiguo museo. Muchos museos más se abrieron a partir de esos años, cada uno con propuestas más enfocadas en el visitante en los cuales se preponderaba el aspecto educativo; sin embargo, considero dejar aquí el recuento histórico pues es justo con estos museos que se inicia una separación de las ciencias y las artes en la temática de los museos en México, lo cual nos permitirá ahondar más en apartados posteriores sobre los museos de ciencia, punto clave de este documento.

1.2 Definición de museo y su clasificación

El concepto de museo es algo que se ha ido transformando a lo largo de la historia y que actualmente también se encuentra en constante transformación, debido a las nuevas tendencias museísticas y la evolución de planteamientos educativos que ejercen influencia para realizar nuevas prácticas que cumplan con las demandas de los usuarios que se encuentran inmersos en una sociedad cambiante; por consiguiente, no serán las mismas a las que se tenían cuando se fundó el primer museo. Asimismo, actualmente los museos están clasificados de acuerdo con las temáticas que abordan en sus exposiciones, al ser tan variadas y diversas en sus funciones, objetivos y principios se deberán retomar cada uno de ellos, sin olvidar ninguno, para crear una definición de museo.

Pese a lo difícil de esa tarea, existe una organización que realiza esa labor, el Consejo Internacional de Museos (ICOM). Desde su creación en el año 1946 ha creado y modificado la definición de museo como reflejo de los cambios en la sociedad y las realidades de la comunidad museística internacional, dicha definición es un referente para museos de distintos países. La definición actual está estructurada conforme a los estatutos del Consejo Internacional de Museos (2007), adoptados por la 22ª Asamblea en Viena, que define al museo como “una institución permanente, sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y abierta al público, que adquiere, conserva, estudia, expone y difunde el patrimonio material e inmaterial de la humanidad y su ambiente con fines de estudio, educación y recreo.”

Así mismo existen algunos autores como David Anderson que intentan definir lo que es un museo, él lo describe como una “organización dinámica y multicultural a favor de la educación permanente dentro de la sociedad” aspecto que recoge Pastor (2004, p. 20) en su texto clásico de *Pedagogía Museística*. Podemos resaltar que en ambas definiciones consideran al museo como un espacio que sirve para la educación de la sociedad, un espacio que logra reafirmar, profundizar o proporcionar conocimientos que en otros espacios no les es posible adquirir como en la escuela, la familia u otros contextos en donde se desarrolle un individuo.

Siguiendo la idea de considerar a los museos como espacios educativos, autores como Álvarez (2001, p. 49) consideran hacer del “museo un lugar más divertido, menos elitista y más accesible a personas que ven en el museo un lugar al que no se va sólo a ver las colecciones, sino a participar en actividades culturales”. Más accesible ya que está siendo utilizado como un contexto secundario en la educación de los individuos y que aún presenta barreras que impiden que toda la sociedad tenga acceso a ellos; para poder atraerlos a estos espacios es importante pensar un proyecto de museo donde los conocimientos sean más accesibles para todo público y en donde ellos se sientan partícipes realizando actividades que lleven a cabo en su vida cotidiana, pero con un trasfondo educativo.

A partir de las anteriores definiciones podemos notar que tanto en la del ICOM como en la de David Anderson, el museo es considerado como un espacio educativo que propicia la divulgación de conocimientos de la sociedad y para la sociedad, y es a partir de ello que retomamos otras definiciones que dan pauta para ahondar en lo complicado que resulta la labor

de los museos, los cuales tienen que ayudarse de otras tareas como la investigación y conservación para poder divulgar conocimientos que ayuden al cumplimiento de sus funciones.

Para que la labor educativa de los museos pueda realizarse de una manera más efectiva hacen uso de una clasificación, la cual tiene como base el considerar los objetos que en ellos se exhiben, permitiéndoles agrupar conocimientos similares en cinco disciplinas: Museos de Arte, Museos de Historia, Museos de Etnografía y Folklore, Museos de Ciencias de la Naturaleza y Museos de Ciencia y Tecnología; cada uno con subgrupos específicos (Ballart, 2007, p. 42).

- Museos de arte. Acogen piezas de las civilizaciones principalmente agrupadas en tres etapas: la antigüedad que da pie a los museos arqueológicos, el medievo y moderno que engrosa los fondos de los museos de Bellas Artes y, por último, la contemporánea que alberga el arte de la época actual. Cada pieza es dotada de un valor artístico conferido por la intelectualidad del autor, por el reconocimiento progresivo de la historia y crítica. Las ramas que integran el arte tradicional son: pintura, escultura, arquitectura, poesía, música, artes dramáticas, artes gráficas, artes industriales y artes menores; también se incluyen nuevas como la fotografía, el cómic y el cine.
- Museos de historia. Se definen esencialmente por la exposición del material ideológico, narrativo y discursivo de los hechos, así como cambios que han afectado a la historia de las civilizaciones.
- Museos de etnografía y folklore. En ellos se estudian las civilizaciones materiales, primitivas y los fenómenos de supervivencia caracterizados por las artes y los oficios populares. Para poder llevar a cabo un proyecto de construcción de este tipo de museo no sólo se recogen objetos materiales tangibles, también se hace uso de testimonios, expresiones populares, vocablos en desuso, canciones y tonadillas en trance de desaparecer, así como documentos- testimonios de los ritos, costumbres, expresiones gestuales, danzas de raza étnica.
- Museo de ciencias de la naturaleza. Son museos asociados a los jardines botánicos en los que se experimenta con las plantas y a los zoológicos, son herederos de antiguos gabinetes de curiosidades del barroco los cuales eran considerados como curiosidades

hasta el siglo XVII en donde con la Revolución científica se convierten en pruebas del comportamiento de la naturaleza. Actualmente estos museos tienen como finalidad una necesaria educación ambiental cuyo propósito es la divulgación de los valores ambientales y científicos que concienticen las acciones del ser humano entorno al cuidado del planeta.

- Museo de ciencia y tecnología. Fueron los principios de la Ilustración y la misma Revolución Francesa las responsables de que se crearan en París a finales del siglo XVIII con la intención de instruir al pueblo sobre los avances de la ciencia y la tecnología. Dichos museos se concentran más en la divulgación de los avances científicos y tecnológicos del momento que en la historia de la ciencia y la tecnología, coleccionan objetos como los demás museos, sin embargo, la función principal que cumplen es la de realizar demostraciones en vivo. Presupone el contacto o experimentación directa del visitante con los propios objetos tecnológicos o con sus réplicas, lo que los convierte en los museos interactivos.

A partir de la historia de los museos y de su posterior clasificación podemos notar que empiezan con la única intención de exponer objetos con valor histórico desde la perspectiva de los investigadores, en dichos espacios el papel de los usuarios era pasivo al únicamente ser observadores de dichos objetos expuestos. Con el paso del tiempo, así como de los avances científicos y tecnológicos, se abre una brecha para la creación de una nueva clasificación de los museos en donde no sólo se exponen objetos, sino que también se muestran ideas, y la experiencia que se lleva el usuario es lo que más importa en el diseño de las exhibiciones, pasando a un papel activo que da pie a los espacios de ciencia fundados y concebidos como espacios interactivos. Dichos espacios son en los que profundizaremos en los siguientes apartados enfocándonos en lo que respecta a nuestro país.

Así como existen clasificaciones de museos de acuerdo con la temática que abordan en sus exposiciones y discursos museísticos, también encontramos divisiones de acuerdo con la forma en la cual el museo se comunica con sus visitantes y a que elemento le dará prioridad de acuerdo con el proyecto museístico: los objetos, visitante o el contenedor. En lo que respecta a los museos de ciencia y tecnología algunos autores los dividen en cuatro generaciones para

enfatar la evolución que tienen al paso del tiempo y en la forma en que se comunican con los visitantes, para poder explicarlas retomaremos al autor Jorge Padilla (2000, p. 85):

- Primera generación: como los tradicionales museos de arte que hacen énfasis en la herencia cultural a través de la conservación y exposición de objetos de valor intrínseco. Su enfoque es expositivo pues sus objetos son valiosos por sí mismos, sólo se preocupa por estimular la participación creativa del visitante, pero en un papel pasivo.
- Segunda generación: representados por los antiguos museos de ciencia y tecnología, cuya finalidad se basaban en dos aspectos: mostrar la historia de la ciencia y promover la tecnología nacional. Su enfoque estaba basado en la demostración del funcionamiento de las cosas a partir de la interacción y manipulación del objeto por parte del visitante, dándole de esta forma un papel más activo en comparación con los museos de primera generación.
- Tercera generación: estos museos están pensados a partir de colecciones de ideas, fenómenos naturales y principios científicos más que de objetos. Fabrican objetos con tecnología moderna que no podrían funcionar sin la participación del visitante, permitiéndole tener un papel más activo y dándole al museo un enfoque interactivo y lúdico. Permiten que la interacción con los objetos genere una experiencia cerrada, es decir, con secuencia y resultados predeterminados.
- Cuarta generación: utilizan tecnología de punta y tienen como finalidad que en cada exhibición los visitantes tengan una experiencia creativa, única y creada por ellos mismos a partir del contenido que se les brinda, permitiendo que se genere una experiencia con final abierto, que va más allá de sólo tocar y manipular. Buscan captar y responder a las expectativas y necesidades del visitante ofreciéndoles experiencias enfocadas a la solución de problemas de la vida cotidiana.

1.2.1 Museos de ciencia en México

En lo que respecta a México la creación de museos de ciencia empieza a partir de las características correspondientes a la segunda generación, debido a que el surgimiento de museos de ciencia e interactivos es algo que lleva unas cinco décadas, algo relativamente nuevo en comparación con la historia de museos de ciencia en otros países.

Con la conformación del Museo de Historia Natural en la Ciudad de México en 1964 y el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad el 20 de noviembre de 1970 empieza una etapa en los museos de ciencia creados con el enfoque de la segunda generación en la cual se prioriza la interactividad, considerándolas como instituciones pioneras en dicha creación. Después de 1976 y en un periodo de 22 años, se abrieron al público catorce museos de este tipo.

Los primeros museos de tercera generación empiezan a aparecer en 1990 cuando El caracol abre sus puertas en Ensenada Baja California y para 1992 abren sus puertas dos instituciones más: el UNIVERSUM el museo de ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en la Ciudad de México y el Centro de Ciencias de Sinaloa. Para 1993 abren sus puertas el Museo de Ciencia y Tecnología El Chapulín en Saltillo Coahuila, el Papalote Museo del Niño en la Ciudad de México y el Museo de Ciencia y Tecnología de Veracruz en Jalapa. Para el siguiente año se abren dos museos más el Explora, Centro de Ciencias en León, Guanajuato; La Burbuja, Museo del Niño en Hermosillo, Sonora; y para 1996 el Museo de la Luz y del Chopo por parte de la UNAM, en la Ciudad de México.

Como se puede notar en la cronología antes mencionada la apertura de museos cuya temática es la ciencia a partir de 1990 empiezan a ser cada vez más en diferentes partes del país, su temática es la misma, pero cada uno tiene finalidades y métodos diferentes para hacer llegar contenidos científicos y tecnológicos actuales a sus usuarios, renovándose constantemente de acuerdo con los avances. Los museos de ciencia en los últimos treinta años se dividen en dos tipos: interactivos y centros de ciencia; el primero se enfoca en representar más ideas que objetos mientras que el segundo tiene sus antecedentes en los museos tradicionales de ciencia y tecnología, pero modificándose a partir de los principios que rigen a los mismos museos interactivos, museos de ciencia, planetarios y los museos de historia natural; que dan como

resultado un moderno recurso al alcance de la sociedad a través del cual se puede divulgar la ciencia (Sánchez Mora, 2012, p. 68).

Actualmente en todo el país existen alrededor de 150 museos enfocados a la ciencia y tecnología, tan sólo en la Ciudad de México podemos encontrar 17 de ellos, de acuerdo con el Sistema de Información Cultural (SIC) “cuya finalidad es fortalecer el gremio particularmente en actividades de vinculación de la ciencia, comunicación pública de la ciencia y profesionalización de las personas que colaboran en las instituciones afiliadas” (s/f).

Los museos de ciencia tienen un objetivo diferente al resto de la tipología de museos y es que a partir de los objetos intentan divulgar los avances científicos y tecnológicos producto del hombre a lo largo de la historia, por lo que se convierten en un espacio importante para la construcción de una cultura científica, enfatizando de nueva cuenta en una de las finalidades del museo: la educación. Al ofrecer dichos conocimientos de una manera atractiva y clara se pretende educar a las personas para que “puedan participar en los asuntos de su comunidad de manera informada, comprendiendo las posibilidades y límites del conocimiento científico y tecnológico, así como permitir que el visitante evalúe y juzgue las diferentes aplicaciones de la ciencia” (Pacheco, 2007, p. 181).

Por lo anterior, los museos de ciencia ofrecen tanto el conocimiento científico y tecnológico como la oportunidad de que el usuario haga uso de esos datos y señales para hacerse consciente de los problemas que actualmente se enfrentan como sociedad y pueda generar propuesta de solución de manera local principalmente, y posteriormente llevarlas a un ámbito global. Mantener informados a los usuarios a partir de medios que estén a su alcance permite integrar a los ciudadanos a un mundo cambiante, a los cuales les corresponde construir un mejor futuro íntimamente ligado a los avances científicos y tecnológicos.

1.2.1.1 Recuento histórico del Museo de la Luz

El Museo de la Luz nace como un proyecto complementario a la creación del museo universitario de ciencia UNIVERSUM por la Universidad Nacional Autónoma de México, el cual fue inaugurado el 12 de diciembre de 1992 dentro del mismo campus de la Universidad

en la Ciudad de México, el proyecto de creación contemplaba como público meta a estudiantes del nivel medio superior y superior. Fue tan exitoso el recibimiento del museo que a él empezaron a asistir dos tipos de público para el cual el diseño del museo no estaba adaptado, pero visitaban con gran interés y frecuencia: personas con capacidades diferentes y niños en edad escolar de preescolar y primaria.

Por su parte, para 1994 la UNAM encomendó al Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia bajo la dirección de Jorge Flores Valdés el desarrollo de un proyecto museográfico para el abandono del ex templo de San Pedro y San Pablo, ubicado en el centro histórico de la Ciudad de México, cuya construcción data del siglo XVI erigida como iglesia anexa al Colegio Máximo de los jesuitas con una arquitectura de estilo barroco de tinte checo. Jorge Flores convocó a una reunión al mismo grupo de trabajo con el cual se creó UNIVERSUM, en conjunto acordaron que el nuevo museo tendría como eje temático la luz y sus fenómenos, asimismo se consideró la problemática que se tenía en el museo universitario y se decide tomar como público meta a los niños en edad escolar de nivel básico para el diseño del nuevo museo.

El desarrollo del proyecto corrió a cargo de Ana María Cetto y Luis de la Peña, quienes conformaron un grupo interdisciplinario de especialistas en las áreas de astronomía, óptica, ingeniería, física moderna, química, ecología, fisiología, arquitectura y las artes para abordar los diferentes temas a tratar a partir del eje temático ya establecido, la luz y sus fenómenos luminosos. El Museo de la Luz abrió sus puertas en el ex templo de San Pedro y San Pablo el 18 de noviembre de 1996 con los siguientes tópicos a exponer que parten del más específico al más complejo, de acuerdo con el proyecto museográfico creado en 1995 (Reynoso, 2012, p. 115):

- La Naturaleza de la Luz
- El mundo de colores
- La luz y la biosfera
- La luz de las estrellas
- La luz en las artes
- La luz en el tiempo
- La visión.

Un nuevo museo universitario abrió sus puertas para acercar a temas científicos a habitantes del centro histórico, a los alumnos de la escuela de invidentes cercana y a un gran número de vendedores ambulantes que se encontraban alrededor del ex templo. Dicho público fue considerado para su diseño y posteriormente para las actividades que se realizaban dentro del museo, tratando de esa forma dar solución a la problemática que había surgido en el UNIVERSUM y adaptándose al contexto en el cual se encontraba dicho museo. Dentro del diseño del museo se contemplaron varios niveles de comunicación para que pudiera ser entendido por personas de diferente edad, así mismo se establecieron diferentes niveles de lectura, dependiendo de la preparación y el interés del usuario.

Para el 2011 el museo fue cambiado de sede y trasladado a su actual domicilio en uno de los edificios coloniales más importantes del centro histórico, el Patio chico del Antiguo Colegio de San Ildefonso, manteniendo sus exhibiciones, objetos y cédulas prácticamente sin ninguna modificación de cómo se encontraban en su antigua sede. Actualmente se rige a partir de la misión de contribuir a la formación de una cultura científica y tecnológica, así como fomentar el interés por la ciencia y la tecnología en la sociedad a partir de la divulgación con un discurso museográfico diverso que procure la participación constante de los visitantes a través de exposiciones, actividades, talleres, conferencias, cursos, cine y teatro.

En los últimos cinco años se han hablado de proyectos de renovación en cuanto a la sede del Museo de la Luz. En 2016 la Dra. Ana María Cetto titular del museo dio a conocer que la nueva sede estaría dentro de la zona cultural de Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México muy cerca de UNIVERSUM, el cambio se debía a que las instalaciones del Patio chico del Antiguo Colegio de San Ildefonso no contaban con suficiente espacio para las exhibiciones (EL UNIVERSAL, 2016). Para el 2019 se hablaba de un cambio de sede, pero en esta ocasión a Mérida, Yucatán; el proyecto de construcción contemplaba seis áreas de exposición permanente, una sala de exposiciones temporales, un laboratorio experimental de ciencia y arte, una zona de talleres, oficinas y área de atención al público (Aristegui noticias , 2019). El museo de la Luz no fue cambiado a ninguna de las dos sedes propuestas, actualmente sigue en su sede en el centro de la Ciudad de México, trabajando con recorridos en 360° y conferencias en línea como parte de las estrategias implementadas a causa de la pandemia para mantenerse en comunicación con su público.

El Museo de la Luz además de pertenecer a la clasificación de museos de ciencia también es considerado como un museo universitario ya que sus recursos provienen de una institución de educación superior, y que está bajo los lineamientos de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México, con lo cual se le atribuyen más funciones para responder como una institución estrechamente ligada a un contexto educativo formal. Por lo tanto, esta institución tendrá que equilibrar las funciones como museo de ciencia en dónde se intenta satisfacer la curiosidad, difundir conocimiento, promover la cultura científica y crear actitudes de valoración y respeto hacia el entorno mediante una diversidad de actividades y experiencia recibidas por un amplio espectro de visitantes (Sánchez Mora, 2012, p. 74). Y por otro lado, de un museo universitario que permita divulgar los nuevos conocimientos obtenidos de las investigaciones realizadas dentro de la universidad, además de contribuir a la divulgación de conocimientos a la sociedad en general y al mismo tiempo a sus propios estudiantes y maestros, por otra parte tienen el compromiso fundamental de contribuir a la construcción de la cultura científica que requiere la población en un mundo globalizado, aportando los elementos que requiere el usuario para tomar decisiones informadas (Reynoso, 2012, p. 102).

1.3 Museos como espacios de educación no formal

Los museos están en disposición de convertirse en instituciones más importantes y aceptadas al transformarse en elementos clave de las estructuras educativas de una sociedad.

Falk y Dierking

En apartados anteriores se ha mencionado que parte importante de las funciones del museo es la educación y que conforme a la clasificación van aportando conocimientos e información específica dependiendo de la temática que se aborda en sus exposiciones. En cuanto a los museos de ciencia, se encargan de promover la cultura científica además de contribuir en el conocimiento y conservación del entorno a partir del razonamiento de las consecuencias provocadas por actos humanos; en el caso específico del Museo de la Luz se trata de divulgar conocimiento científico a partir de exhibiciones interactivas y actividades que ayuden a

explicar los fenómenos de la luz en diferentes aspectos de la vida cotidiana como la biósfera, el arte, las estrellas y el aparato ocular humano. Por lo tanto, no hablamos de una educación escolarizada, nos referimos a un espacio de educación no formal que busca llegar a cualquier público sin importar su edad.

Hablar de educación no formal implica realizar un recorrido histórico a partir de 1967 en la Conferencia Internacional sobre la crisis de la educación en Williamsburg (Camors, 2009, p. 24), para poder llegar a la definición que concebimos actualmente. El origen de la clasificación de educación no formal está en el texto de Philip H. Coombs *La crisis mundial de la educación*, específicamente en el apartado “Enseñanza informal: alcanzar, mantenerse y avanzar”, en donde hace mención de la gran confusión y términos que existen para poder encasillar actividades como educación de adultos, formación del trabajo, educación continua, etc.; dicha confusión provoca una mala planeación de actividades y desarrollo de los individuos y de las comunidades (2001, p. 525).

En el documento antes mencionado, Coombs aclara que fuera del ámbito formal, que ya se encontraba definido, únicamente haría referencia a “aquellas actividades que se organizan intencionadamente con el propósito expreso de lograr determinados objetivos educativos y de aprendizaje”, por lo que de acuerdo con Pastor Homs sería el primer acercamiento a una definición de educación no formal, pero sin usar explícitamente el término (2001, p. 526).

Para 1973 Philip H. Coombs, Roy C. Prosser y Manzoor Ahmed propusieron por primera vez la distinción entre los términos de educación formal, educación no formal y educación informal, así como una definición para cada uno de ellos en su artículo *New Paths To Learning for Rural Children and Youth*. De acuerdo con Pastor Hooms (2001, p. 526), debido a la poca difusión del artículo como consecuencia de su publicación únicamente en inglés, es frecuente que muchos crean que fue hasta 1974 con la obra de Coombs y Ahmed, cuando se realizó la clasificación de los términos. Los tres autores antes mencionados, justifican la conveniencia de su creación, pero reconocen la imperfección de la terminología realizada; postulando la propuesta de clasificación de la siguiente forma (Coombs, Ph. H., Prosser, R. C., y Ahmed, 1973, p. 10-12 citado por Pastor Homs 2001, p. 527):

- Se refieren por educación informal “[...] al proceso a lo largo de toda la vida a través del cual cada individuo adquiere actitudes, valores, destrezas y conocimientos de la experiencia diaria de las influencias y recursos educativos de su entorno -de la familia y vecinos, del trabajo y el juego, en el mercado, la biblioteca y en los medios de comunicación”.
- La educación formal, por lo tanto, es “[...] el sistema educativo jerarquizado, estructurado, cronológicamente graduado, que va desde la escuela primaria hasta la universidad e incluye, además de los estudios académicos generales, una variedad de programas especializados e instituciones para la formación profesional y técnica a tiempo completo”.
- Finalmente, definen la educación no formal “como cualquier actividad educativa organizada fuera del sistema formal establecido -tanto si opera independientemente o como una importante parte de una actividad más amplia -qué está orientada a servir a usuarios y objetivos de aprendizaje identificables”.

Para 1974 Coombs y Ahmed redefinen la clasificación de la educación de acuerdo con los espacios en los que se lleva a cabo, estableciendo como educación no formal a “toda actividad organizada, sistemática, educativa, realizada fuera del marco del sistema oficial, para facilitar determinada clase de aprendizaje a subgrupos particulares de la población, tanto adultos como niños” (Trilla, 1996, p. 19); dichos subgrupos no son tan rígidos y puede generarse el encuentro de personas de distintas edades que compartan conocimientos y experiencias. Las actividades realizadas en espacios no formales pueden ir desde la alfabetización, capacitación para el trabajo hasta impartir una educación moral, ambiental, artística cultural o complementaria a la educación formal.

De acuerdo con la definición anteriormente citada de Coombs y Ahmed, podemos considerar a los museos como espacios de educación cultural no formal, ya que se asiste a ellos de manera voluntaria y no escolarizada como sucede en el ámbito formal, asimismo no está inscrito en el sistema de educación pública para que en él se ejerzan actividades educativas; sin embargo, sí realizan actividades con fines educativos. Las actividades son organizadas y sistemáticas pues

se desarrollan a partir de una planeación que abarca desde la creación de un proyecto de museo, donde se contempla las metas a alcanzar, el eje temático que se aborda en sus exposiciones, los subtemas, la información que se proporciona de acuerdo con el público meta elegido, el cómo se transmite la información, personal que se necesita para la realización de cada una de las tareas, las actividades complementarias que se efectúan como apoyo a las exhibiciones; hasta las evaluaciones que son realizadas para seguir ofreciendo un servicio adecuado a las necesidades de su público. Todo lo mencionado se conjunta para dar como resultado una exposición con un discurso museográfico diseñado para divulgar conocimiento específico a subgrupos particulares de la población que, complementados con actividades proporcionadas por el propio museo, puedan generar un aprendizaje en el visitante a partir de la asimilación de los datos proporcionados en su visita.

Los subgrupos a los cuales se dirigen las exposiciones y actividades en los museos son también conocidos como público meta y se pueden clasificar de acuerdo con la edad, el género o intereses de la población a la cual se quiera llegar, para los cuales se adaptará el contenido que se quiera abordar. Es por ello que los museos deben tener un contacto permanente con su público, ya que de no hacerlo se corre el riesgo de que el contenido del museo no sea atractivo para los que lo visitan o no se haya diseñado tomando en consideración las características del público meta y sus necesidades, por lo que la labor educativa de dicho espacio no logrará cumplir los objetivos deseados.

Cabe señalar que a partir de la 25ª Conferencia General del ICOM, celebrada en Kioto en 2019, se empezaron a realizar consultas respecto a la definición de museo. A partir de lo cual se derivó una discusión respecto a seguir considerando a los museos como espacios educativos, cada país miembro estableció su postura de acuerdo con sus experiencias; la postura de México es a favor de seguir considerando los museos como espacios educativos, postura con la cual concuerdo ya que no sólo son espacios de educación no formal, también llegan a ser espacios para la educación formal e informal. Las consultas se seguirán llevando a cabo hasta realizar 4 rondas, por el momento llevan 2, divididas en 11 pasos con una duración de 18 meses, todo esto como parte del “proyecto de reformulación de la Definición de Museo” (ICOM, s/f).

Considerar al museo como un espacio de educación no formal implica una gran responsabilidad social ya que, cada vez más, dichos lugares son considerados como instituciones clave por su

función educativa pues sirve de complemento a la educación formal y como generador de una educación informal debido a la interacción de personas diversas que lo visitan. Al ser los museos espacios con responsabilidad social, deben proporcionar datos actualizados y verídicos para poder ejercer de la mejor forma su tarea educativa, es por ello por lo que, dependiendo de la temática del museo, mantener la información actualizada se vuelve una labor más complicada.

En lo que corresponde a los museos de ciencia, tienen la responsabilidad de comunicar los avances más recientes en cuanto a ciencia y tecnología, al mismo tiempo que intentan satisfacer la curiosidad de sus visitantes, difundir conocimiento, promover la cultura científica y crear actitudes de valoración y respeto hacia el entorno mediante una diversidad de actividades y experiencias para un amplio y diverso grupo de visitantes; es por ello, que como menciona Sánchez Mora, el museo científico es un medio de divulgación con una clara intención educativa (2012, p. 74). Son espacios abiertos a todo público, con conocimientos al alcance de la mayoría; convirtiéndose en lugares idóneos para cometidos relacionados con la satisfacción de necesidades inmediatas a partir del uso de datos y señales, convirtiendo dicho espacio también en una unidad de información.

1.4 Museos como unidad de información

Para iniciar este apartado definiremos el concepto de información para posteriormente explicar por qué considero a los museos como una unidad de información. De acuerdo con Bertoglio la información “es aquella señal que percibimos y que tiene como efecto la disminución de nuestra incertidumbre en relación con una situación problemática en particular” (2003, p. 56), por lo tanto, podemos mencionar que las personas asisten al museo en busca de disminuir la incertidumbre respecto a alguna situación problemática, ya sea generada por factores externos o internos, por ejemplo la elaboración de tareas, resolución de dudas respecto al contenido del museo, interés personal, entre otros.

La visita al museo en sí misma, no resolverá la problemática, el usuario de la información tiene que hacer uso de los datos y señales que son proporcionados por la unidad de información para

poder llegar a la disminución de la incertidumbre que llevó al usuario a su búsqueda de información, es decir, tiene que hacer una asimilación de lo que el museo le proporciona en cuanto a datos para que los procese con ayuda de sus conocimientos previos.

Podemos encontrar que la definición de usuario proporcionada por la Real Academia Española es: quien usa ordinariamente algo (2019). De acuerdo con Edilma Naranjo (2005) “en el mundo de la información se encuentran personas tanto productoras como consumidoras de información, independientemente del lugar donde la encuentren y del soporte en que ésta esté presentada; a estas personas se les denomina usuarios de la información”. En el caso de los museos los visitantes serían usuarios consumidores de la información, los cuales pueden obtener de diversas fuentes la basta información que el lugar les proporciona, desde las personas que trabajan en el museo hasta los señalamientos, las exposiciones con los objetos, las cédulas, talleres y actividades diseñadas como complemento de las exhibiciones.

Finalmente podemos hablar de lo que es una unidad de información que, de acuerdo con Edilma Naranjo (2005) “es un espacio especializado cuya finalidad es recopilar, organizar y difundir datos y señales de acuerdo con un tema específico, así como a las necesidades o demandas de sus usuarios, por lo que debe estar en continuo contacto con ellos para conocer lo que su público solicita”. Se considera a los usuarios de la información como la parte medular en el funcionamiento de una unidad de información, ya que son ellos quienes a partir de la necesidad de disminuir la incertidumbre presentada respecto a una problemática buscarán una unidad de información que pueda satisfacer su necesidad inmediata.

Por lo tanto, podemos concluir que una unidad de información es el lugar en donde se encuentran datos y señales, de los cuales una persona puede hacer uso de ellos cuando le surge alguna necesidad o problema que no puede resolver a partir de los conocimientos que posee hasta ese momento, permitiéndole enfrentar la situación que en ese momento presenta. La persona acudirá a la unidad de información de manera voluntaria impulsada por un estado de incertidumbre para hacer uso de los datos y señales que le son proporcionados, para transformarlos en información con ayuda de sus conocimientos previos para poder satisfacer sus necesidades o darle solución a su problema (Johansen Bertoglio, 2003, p. 69).

En los museos ocurre algo similar, los visitantes o a partir de lo anterior también nombrados usuarios de la información, asisten al museo o unidad de información de manera voluntaria en

busca de satisfacer alguna necesidad a partir del uso de datos y señales que ellos se encargaran de convertir en información, pudiendo generar de esta forma un conocimiento. Los museos, al igual que las unidades de información, se encargan de recopilar, organizar, conservar y divulgar datos y señales que sean comprensibles para el usuario en general, ahí una de sus funciones educativas.

En el caso de los museos de ciencia los datos y señales muchas veces están diseñados para que diferentes tipos de usuarios puedan interpretar lo que se les ofrece en cada sala, contemplando desde niños hasta personas especializadas en el tema. Al estar relacionado este tipo de museos con temas que presentan avances científicos y tecnológicos contrastantes es importante que como unidad de información pueda identificar con la mayor precisión la información que puede ser útil a los usuarios, a quienes deben ayudar a encontrar respuesta a sus preguntas; lo cual quiere decir que la unidad de información debe conocer a sus usuarios y adelantarse a sus necesidades, tal y como lo menciona la autora Edilma Naranjo en su definición de unidad de información.

Para que el museo pueda conocer a su público y ofrecer lo que éste desea como unidad de información, dichos espacios hacen uso de los estudios de público para responder de manera conveniente a sus usuarios y para mantener un vínculo de comunicación con aquellos que hacen que ese lugar tenga una razón de ser. Los resultados arrojados a partir de estos estudios ayudan a modificar los contenidos como actividades realizadas en el museo, tomando en consideración la opinión del usuario. Algunos autores como Ballart, contemplan dentro del plan funcional del museo que se hagan al menos seis tipos de evaluaciones en diferentes momentos, contemplando los estudios de público como aquellos que ayudan a determinar las futuras necesidades con respecto a las instalaciones que ya están fijas (2007, p. 106).

El museo, como espacio de educación no formal y de unidad de información tiene características y funciones en común, entre las que podemos resaltar la de difundir o facilitar datos, señales, conocimientos o experiencias que, por dichas características son considerados como espacios relevantes para la sociedad, debido a los aportes que realizan a la misma. En dichos espacios de educación no formal y unidades de información, para poder llegar a cumplir con todo lo que conlleva ser considerado como tal, necesitan de una buena planeación que les ayude a alcanzar sus objetivos. La planeación para la creación de un museo requiere de muchas

acciones, entre ellas el realizar un proyecto museográfico, el cual contemple hasta el más mínimo detalle para poder ofrecer al usuario el mejor servicio, pero ¿cuáles son aquellos recursos que se contemplan en el proyecto museográfico y que el museo emplea para poder cumplir con su papel educativo y de información?

Capítulo 2. Las cédulas en el museo como recurso educativo

La exposición es un texto, es decir, un mensaje que se expresa en términos visuales.

Roca, José Ignacio.
*Proceso de concepción y realización
de un proyecto Museográfico.*

La museología, así como la museografía son dos disciplinas importantes en el campo de los museos, esenciales para conocer los lineamientos básicos que debe tener un espacio como éste, desde su fundación hasta su mantenimiento con el paso del tiempo, para presentar de forma adecuada los objetos e ideas que se quieran exponer. Son disciplinas con funciones diferentes entre sí, pero que al final se complementan para poder cumplir con un objetivo en común: seguir avanzando en la construcción de museos que se adecuen al contexto y puedan satisfacer las demandas de sus usuarios.

Dichas disciplinas surgen en momentos históricos diferentes, de acuerdo con Aurora León (2010, p. 104) se puede hablar de museología hasta el siglo XX debido a que surge un especial interés por el museo y por consecuencia, la necesidad de planificar lo mejor posible un espacio tan importante; por otra parte, el fenómeno museográfico tiene muchos más siglos de antigüedad pues se considera que desde la época más antigua del coleccionismo el hombre, aunque a un nivel privado, organiza sus colecciones y se preocupa por conservarlas.

Para poder entender con claridad cada una de las funciones que desempeñan ambas disciplinas dentro del museo, retomaremos algunas definiciones de diversos autores. Iniciaremos por la proporcionada por el documento Conceptos claves de museología en el cual participó el Comité internacional del Consejo Internacional de Museos (ICOM) en donde se define a la museología como “el estudio del museo” desde su definición etimológica y en su sentido más amplio hace referencia a todo lo que concierne al museo desde los departamentos que lo integran hasta sus cuestiones museológicas (2010, p. 57). Respecto a la museografía, término que hizo su aparición en el siglo XVIII tiene como una de sus acepciones “figura práctica o aplicada de la museología, es decir, el conjunto de técnicas desarrolladas para llevar a cabo las funciones

museales y particularmente las que conciernen al acondicionamiento del museo, la conservación, la restauración, la seguridad y la exposición” (2010, p. 55).

Por otra parte, el autor Josep Ballart (2007, p. 109) menciona que la museología es la “disciplina encargada de enriquecer y poner al día un cuerpo teórico de principios construido en torno al fenómeno de los museos, por lo cual se ocupa de los aspectos técnicos desde su historia, razón de ser, función social, relaciones con su medio ambiente, sus sistemas de investigación, educación, organización, así como de la clasificación de los distintos tipos de museos”. Mientras que la museografía se encarga del estudio sistemático, la clasificación ordenada y seleccionada, la exposición clara y precisa de los fondos del museo, adaptando el edificio a las necesidades museográficas e introduciendo métodos eficaces para su comprensión.

Para la autora Alejandra Mosco (2018, p. 23), la museología es “una disciplina que tiene por objetivo el análisis de la realidad histórico-social, de los principios y métodos del proceso de adquisición, conservación, investigación, exposición, difusión y divulgación de objetos, el conocimiento y la creación artística, así como de la búsqueda de planteamientos para desarrollar todos los quehaceres de la actividad museal”. Por otra parte, para ella, la museografía es “la disciplina que conjuga diversos conocimientos y áreas relacionadas con la creación, uso e intervención de espacios, la aplicación de diseños y la tecnología para exponer colecciones, el conocimiento y las artes, en un espacio museal”.

De acuerdo con las anteriores definiciones podemos darnos cuenta de que la museología aporta todos los conocimientos teóricos respecto a los museos que, con ayuda de la museografía, se convierten en aportes prácticos para lograr el objetivo de dicha disciplina: garantizar la correcta exhibición de los objetos para propiciar un acercamiento entre las piezas y el visitante, de acuerdo con la historia contada a partir del guion museográfico (Dever y Carrizosa, s/f, p. 6). Para que se cumpla con dicho objetivo, las acciones a emprender se plasman y organizan a partir de un proyecto museográfico que contempla desde la selección del edificio hasta la intervención del espacio. Con la elección de piezas y elementos museográficos ayudarán a la transmisión de datos y señales de la unidad de información, a partir del discurso que establezca el curador del museo o la sala.

2. 1 Elementos museográficos

Un proyecto museográfico es considerado como un trabajo multidisciplinario con el objetivo de “generar espacios que permitan al público contemplar una exposición en todo su esplendor, equilibrando las condiciones de conservación de la colección con los requerimientos de satisfacción y seguridad del visitante” (Alonso, 2011, p. 68). Por lo mencionado anteriormente, para la creación de un proyecto museográfico se deben considerar tres elementos importantes que permitan el cumplimiento de los objetivos plasmados en el mismo; estos elementos son: el guion, el espacio que albergará la exposición y los objetos que integran la colección.

El guion, como la historia que se quiere contar a los visitantes a partir de un eje temático; la colección de objetos, de los cuales se deben conocer sus características particulares como sus medidas, materiales de fabricación e indicaciones específicas para su correcta conservación; y por último, el espacio en el cual se realizará el montaje, identificando las salidas de emergencia, medidas de muros, fuentes de luz, aire acondicionado, iluminación natural y mobiliario disponible (Dever y Carrizosa, s/f, p. 6).

A partir del conocimiento de las características específicas de los tres elementos mencionados se realizará el proyecto que estará dividido en tres momentos (Dever y Carrizosa, s/f, p. 9):

- En un primer momento, un diseño básico de montaje tomando como aspectos principales: la intención del proyecto, temática del museo, temática de la exhibición a montar, opciones de recorrido (sugerido, libre, obligatorio), propuestas de montaje, tipografía y ubicación general de las vitrinas. En algunos casos el proyecto contempla desde la elección y adaptación del edificio que albergará al museo o la construcción de este.
- En un segundo momento, con los aspectos bien establecidos, se iniciará con la realización de planos y maquetas, en donde se consideren las salidas de emergencia, sistemas contra incendios, seguridad contra robo y la relación existente entre muro y obra, asimismo se deben considerar ciertos elementos de montaje como la escala que se usará para colocar los objetos de acuerdo con la estatura promedio del público meta de la exposición, la distribución de las piezas o interactivos, las bases y vitrinas que

servirán de soporte para la exhibición de ciertos objetos, los paneles para marcar la circulación así como los elementos de información que servirán de apoyo para las piezas e interactivos que forman parte de la exposición. Durante este momento podemos notar como las tareas a realizar están más enfocadas a la museografía, pues se busca realizar la correcta exhibición de los objetos para comunicar a los visitantes lo que se pensó en el primer momento del proyecto.

- El tercer momento contempla el montaje en el espacio real que albergará la exposición de todos los elementos museográficos diseñados previamente, aunque eso no quiere decir que alguno de los elementos no sufra modificaciones al momento del montaje, todo es susceptible a cambio en relación con público meta.

Los elementos de información, como parte del segundo momento en el proyecto museográfico, pueden dividirse en: visuales, auditivos y táctiles. Los elementos visuales contemplan el diseño de cédulas, cuadros, cronológicos, mapas, esquemas e ilustraciones; los elementos táctiles hacen referencia a aquellos que emplean el uso del sistema Braille, tipografía e imágenes en relieve; mientras que los elementos de audio pueden ser videos o grabaciones de entrevistas, anécdotas o explicaciones complementarias (Alonso, 2011, p. 186).

Para fines de este documento únicamente haremos referencia a los elementos de información visuales que transmiten datos de forma textual y gráfica, de manera específica nos enfocaremos en el uso de las cédulas como elementos museográficos en museos de ciencia.

2. 2 Cédulas y sus características

Las cédulas deben ser desarrolladas como un sistema integral, desde la de objeto hasta la más amplia categoría, deben de trabajar juntas.

Serrell, 1996. *Exhibit Labels. An Interpretative Approach.*

De acuerdo con el proyecto de museo las cédulas, como elementos museográficos y de información, tienen como principal función explicar, describir e ilustrar las ideas y los conceptos que el curador proponga en el guion (Dever y Carrizosa s/f, p. 27). Las cédulas le servirán al museo como un recurso con el cual puede comunicar a sus visitantes lo que quiere que estos se lleven, a partir de su visita, ya sea información, conocimiento o una experiencia.

El museo como unidad de información encargada de difundir datos y señales de acuerdo con un tema en específico, así como a las necesidades o demandas de sus usuarios. Debe estar en continuo contacto con ellos para conocer lo que su público solicita y conocer su opinión respecto a la oferta que tiene, haciendo preguntas respecto a si el tema es de su interés, si le gustaría que se expusiera otro tema relacionado con lo que ya se encuentra expuesto, si le parece interesante la manera en la que se exponen los objetos, si la información que se presenta en las cédulas es relevante, así como su opinión respecto a los servicios del museo, entre otros. Con la información recabada y los nuevos conocimientos que vayan surgiendo a partir de las investigaciones realizadas con relación al tema que se aborda en el museo, se tendrá que modificar o actualizar el diseño y/o contenido de las cédulas.

Explicar de manera concreta, clara y simplificada las ideas y conceptos de la temática abordada en el guion museográfico, de manera que cualquier visitante desde un público especializado hasta uno poco conocedor logre decodificar los datos y señales que en las cédulas se expongan, es una tarea bastante complicada. Dicha tarea, de diseño y elaboración de cédulas, se vuelve aún más complicada cuando la temática con la cual se está trabajando entra en la categoría de una ciencia exacta, tal y como ocurre en el Museo de la Luz, el cual aborda contenidos relacionados con la física y química a partir del eje temático de la luz y sus fenómenos en diferentes aspectos de la vida. Si el mensaje es complicado de entender o no es claro con la idea que quiere transmitir, el mensaje no llegará al visitante de forma adecuada; es por ello por

lo que la tarea de diseñar cédulas que puedan ser entendibles para un público en general se vuelve una labor que requiere conocimiento de las características del público real y potencial del museo.

Las cédulas funcionan como recursos importantes que apoyan a los museos en sus tareas como unidades de información, generando conocimientos y experiencias nuevas a partir de este recurso o permitiendo enlazar los contenidos previos para propiciar la curiosidad por obtener más conocimientos relacionados con el tema y convertir a los visitantes en un público con visitas recurrentes.

Las cédulas como un recurso de comunicación importante con los visitantes no sólo tienen que estar bien redactadas, también deben contar con un diseño atractivo al visitante que le permita tener una lectura amena apoyado de esquemas, dibujos, preguntas e información básica para su comprensión, así como una buena iluminación, aspectos que se contemplan en el diseño museográfico.

2.2.1 Definición de cédulas

Así como los museos han ido evolucionando a lo largo de la historia, las cédulas también han sufrido transformaciones desde su función hasta su diseño, muchos de esos cambios tienen relación con la temática del museo en el que se encuentran. Al principio en los museos de ciencia las cédulas servían principalmente para dar instrucciones referentes al uso de los equipos que se encontraban en las salas, los cuales servían para ejemplificar algún fenómeno; dicha función se menciona a continuación.

De acuerdo con Mauricio Fortes (1998, p. 82) las cédulas en los museos de ciencia “sólo deben indicar las instrucciones para el uso adecuado del equipamiento y despertar, por medio de un texto breve, la curiosidad del usuario e invitarlo a intensificar la aventura del descubrimiento [...] el objetivo es lograr que el individuo mismo reinvente el lenguaje de la ciencia”. La definición de Fortes señala una función de las cédulas en donde no únicamente se busca dar

instrucciones de uso de aparatos sino también incentivar la curiosidad del visitante, que le permita continuar descubriendo más información a lo largo de su recorrido por el museo.

El concepto brindado por María Cristina Heine Moya es muy similar al proporcionado por Forbes, ya que describe a las cédulas como “aquellas en las que se explica el concepto científico que se pretende transmitir con el equipamiento y las instrucciones de eso, por lo cual podemos destacar que la cédula por sí misma no puede brindar un conocimiento o experiencia completa en el museo pues terminaríamos por leer un simple artículo o libro científico” (1998, p. 59). Heine Moya hace énfasis en considerar al equipamiento y las cédulas como una mancuerna en la cual no es posible contar el uno sin el otro, puesto que no tendría ningún sentido la existencia de únicamente uno de los elementos dentro del museo; dejaría al equipamiento como un simple objeto sin explicación y a las cédulas como parte de un texto tedioso, complicado de entender.

En la definición que nos proporciona Norma Edith Alonso, podemos notar que las cédulas no son, únicamente, un recurso simple de fondo blanco con letras negras cuya función es dar datos, sino que ya se considera su diseño para ser visualmente atractivas a los visitantes y poder facilitar su lectura, “las cédulas son un apoyo interpretativo esencial y literal, que para que puedan leerse con claridad requieren; redacción, legibilidad, contraste y visibilidad” (2011, p. 197). Asimismo, podemos notar que se resaltan elementos importantes en la elaboración de una cédula que también se consideran como parte del diseño museográfico, lo cual nos hace pensar que las cédulas tendrán características diferentes de acuerdo con la clasificación del museo en el cual se encuentren.

Por otra parte, Silvia Ramírez destaca otra función de las cédulas y enfatiza en la sinergia que tiene con los objetos del museo, “las cédulas y los textos tienen como función ser el mediador inmediato entre el público y los objetos; a falta de algún guía personal, un catálogo, audioguía, etc., las palabras escritas sobre una base son las que acercarán al visitante el contenido de la exposición y le darán explicaciones que comuniquen la importancia, la historia y la esencia de dichos objetos” (2016, p. 110), así como la visión rectora del museo.

Por último, considero importante dar un concepto de las cédulas a partir de las definiciones anteriormente mencionadas, definiéndolas como una identificación que el visitante encuentra a lo largo de su recorrido acompañando a los objetos exhibidos, cuya finalidad es proporcionar

conceptos, datos o un resumen de los temas referentes a la exposición; por lo tanto, cada una de ellas debe entenderse por sí sola y en conjunto, de tal forma que el visitante al final de su recorrido en el museo tenga una idea clara del mensaje que se le intentó comunicar, sin la necesidad de haberse detenido a leer todas y cada una de las cédulas. Dicho elemento visual debe contemplar un lenguaje correcto y diseño adecuado, que puede atrapar la atención del público visitante, dejando “en su pensamiento nueva información para su vida cotidiana y establecer una relación entre él y los objetos observados durante su estancia en el museo” (Ramírez Maruri, 2016, p. 110).

2.2.2 Tipos de cédulas

Las cédulas que podemos llegar a encontrar a lo largo de un recorrido por el museo no son iguales ni cumplen la misma función dentro de la exposición, algunas de las consideraciones que se retoman para su clasificación son: su soporte (pedestal, muro, columna, etc.), su formato (horizontal, vertical, doble cara, etc.), la función específica para la cual fueron diseñadas así como por la cantidad y contenido de la información que proporciona a la exposición, misma clasificación que retoman Orosco y Cassino (2010) en el glosario de museología del Instituto Latinoamericano de Museos (por sus siglas en inglés, ILAM) para categorizar las cédulas en tres tipos:

- **Introductoria.** Contiene de 50 a 150 palabras, donde se explican los propósitos iniciales de la exposición y los núcleos temáticos, o un contexto general del autor o del momento en el que se realizaron las obras expuestas.
- **Temáticas.** Contienen de 10 a 150 palabras cada una que, a manera de los capítulos de un libro, ofrecen desarrollado, el grueso de los contenidos, proporcionando datos específicos de determinados tópicos y especifican las ambientaciones y los conjuntos de aparatos u objetos.

- De objetos. De 40 a 50 palabras cada una, en las que se detalla o describen características específicas de las piezas o especímenes de la exposición, significado, uso o simbolismo.

Las cédulas forman parte de los elementos de mediación existentes en los museos, las cuales tienen como finalidad principal: proporcionar a los visitantes datos relevantes respecto a la exposición u objetos que en ella se encuentran. Al ser un recurso de mediación entre los objetos del museo y los visitantes, es indispensable que se tenga un especial cuidado en su diseño y elaboración, que contenga elementos mínimos necesarios para poder fungir como recurso educativo y de divulgación de la ciencia, que permita al usuario adquirir nueva información y una idea relacionada con el tema de la exposición.

Para mencionar los elementos mínimos necesarios en la elaboración y diseño de una cédula retomaremos a Serrell (1996, p. 129) quien menciona que se debe considerar el tamaño de la letra, espacio entre palabras, letras, líneas, combinación de colores e iluminación para la legibilidad del texto en las cédulas, así como sugiere que el diseño contemple el tamaño de la ficha de acuerdo con las características de la sala y los objetos, la eliminación de conceptos confusos o propios de una ciencia, acortar el número de palabras, simplificar mensajes y clarificar conceptos que se estén empleando en el texto.

2.3 Cédulas como recurso educativo y medio de divulgación

Un objeto o una colección serán importantes solamente en la medida en que sean capaces de comunicar mensajes entre personas.

Asensio y Pol,
Evaluación de exposiciones.

Dentro de los museos de ciencia las cédulas tienen una función muy importante, ya que se convierten en recursos educativos y de divulgación, permitiendo a los usuarios complementar la información obtenida a partir de la interacción con los objetos, brindándoles explicaciones, conceptos, uso correcto de los objetos hasta una vinculación de la información con

acontecimientos de la vida diaria o conocimientos previos a partir de preguntas detonadoras, permitiendo que se genere un proceso de aprendizaje de forma individual. Por lo que es importante conocer cómo los usuarios están haciendo uso de ellas y cómo a partir de esto el usuario pueda satisfacer sus necesidades de información dentro de un museo.

El público contemporáneo está cambiando constantemente, y con ellos a los museos, debido a que se ha registrado un aumento y diversificación de los visitantes en los museos de todo tipo. De acuerdo con Ballart (2007, p. 167), la razón radica en que se está generalizando una visión muy positiva del museo como institución generadora de cambios en el entorno social, cultural y educativo; asimismo el público actual entiende cada vez mejor lo que es un museo y lo que implica una visita, y eso lo hace más exigente con lo que quiere encontrar en dichos espacios. Es por ello por lo que los museos de ciencia, y en general el resto de los museos, se preocupan por ofrecer a sus visitantes recursos educativos que ayuden a divulgar la información que quieren transmitir, de una forma fácil y divertida, pero sobre todo que sea de utilidad para el visitante, de acuerdo con los acontecimientos que se estén viviendo.

2.3.1 Recurso educativo

Hago mención de la cédula como un recurso educativo y de divulgación importante para el museo debido a las características y funciones que se le adjudican como recurso para comunicar al visitante la información necesaria que le permita entender lo que la exposición, las piezas y el museo le quieren dar a conocer.

Retomaremos la definición de recurso educativo a partir de Marqués Graells (2000), quien menciona que son aquellos materiales que, en un contexto educativo determinado, sea utilizado con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de las actividades formativas; un ejemplo de ello es un vídeo de un reportaje de National Geographic sobre los volcanes del mundo, está claro que no fue diseñado con la intención de utilizarse en un proceso de enseñanza y aprendizaje en el ámbito de educación formal, pero puede utilizarse como un recurso educativo por la información que proporciona.

Los museos son espacios de educación no formal cuyo objetivo es educar e informar a sus usuarios/visitantes datos relevantes respecto a la temática y clasificación a la cual pertenezcan, y el principal recurso que emplean para poder cumplir con el objetivo de informar y educar, son las cédulas.

La intención en el diseño de las cédulas no contempla únicamente el informar, su función pretende ir más allá, pretende hacer accesible el conocimiento con ayuda de la divulgación para poder educar a sus visitantes. Hablamos de educación y no de enseñanza por un actor específico, ya que se pondrá al alcance de ellos todo el contenido que el museo tenga planeado a partir del proyecto museográfico, pero dependerá de los visitantes recuperar los datos y señales que se le transmitan a partir de las cédulas, assimilarlas y generar un aprendizaje del cual pueda hacer uso en cualquier momento de su vida cotidiana.

La recuperación y asimilación de datos y señales por parte del visitante no es una tarea sencilla y menos cuando se piensa en museos de corte científico, al ser la ciencia una disciplina que no interesa a un porcentaje elevado de la población y donde se necesita de conocimientos previos que permitan la asimilación de nueva información. Es por ello que las cédulas como recursos educativos tienen que transmitir conocimiento científico de una forma más atractiva que favorezca y permita la divulgación, y no la difusión de la ciencia; haciendo la tarea de asimilación de conocimiento un proceso más sencillo que permita educar a los visitantes en aspectos científicos en espacios no formales.

2.3.2 Divulgación vs difusión

De acuerdo con Falk y Dierking (2001) podemos entender la divulgación de la ciencia como “un proceso de transmisión de ideas, conocimientos, cuestionamientos y descubrimientos de la ciencia, a partir, de un grupo especializado de científicos o divulgadores a un grupo o público no especializado”. Por lo anteriormente mencionado, algunos autores consideran la divulgación como una labor educativa, debido a que se pretende hacer llegar la información de un grupo especializado a la mayor cantidad de personas posibles, a partir del uso de un lenguaje no especializado con la finalidad de que las personas, fuera de ese grupo científico, se interesen

por temas relacionados con la ciencia y pudiendo integrar lo aprendido a situación de la vida cotidiana.

La divulgación del conocimiento científico, de acuerdo con la autora Espinoza (2010, p. 5), “es una responsabilidad de todo aquel que investiga, porque contribuye a la democratización del conocimiento, realimentar las desigualdades preexistentes o comunicar resultados a la comunidad formada por los especialistas en la materia”; por lo cual, la divulgación se vuelve una responsabilidad social al compartir los avances científicos fuera del grupo de investigadores para que el resto pueda interesarse más sobre el tema, aplicarlos en su vida diaria para mejorar las condiciones del lugar en donde vivimos pues no sólo se trata de conocer sino de saber cómo, cuándo y dónde aplicar lo que se sabe. Para Gérard Fourez la divulgación de la investigación científica “consiste en una actividad de relaciones públicas de la comunidad científica que se interesa por mostrar al ‘buen pueblo’ las maravillas que los científicos son capaces de producir [...]” (citado por Espinosa, 2010, p. 5).

La difusión, por otra parte, es “la propagación del conocimiento entre especialistas y constituye un tipo de discurso diferente, contiene un conjunto de elementos o signos propios de un discurso especializado” (Espinosa, 2010, p. 5). Al hablar de un espacio como los museos y de los recursos que en ellos se utilizan, es importante mencionar que lo que se pretende realizar es una divulgación de la información y no una difusión, pues el público al cual está dirigido el contenido abarca más que a un grupo especializado y emplea un lenguaje más coloquial y accesible.

Es por ello que considero a las cédulas como recurso educativo para la divulgación científica dentro de los museos, ya que quienes las elaboran pretenden dar a conocer temas especializados a todo tipo de público a partir de explicaciones sencillas, que le permitan al visitante obtener conocimientos básicos para poder entender ciertos fenómenos. Caso contrario a la difusión, que tiene como finalidad llegar a un gremio de especialistas de una ciencia en específico, los cuales tienen un bagaje de conocimiento similar.

Poder realizar una buena divulgación de conocimiento científico requiere considerar diversos factores tanto internos como externos del museo, ya que involucra tomar en consideración la visión del museo, sus visitantes, sus recursos humanos y económicos, así como los avances

científicos y tecnológicos recientes. Cuando la divulgación de la información es buena, “los mensajes que inciden sobre los variados e impredecibles visitantes, permitirán a estos vivir una experiencia personal frente a los fenómenos naturales, que lo mismo resulte en la actualización de algunos conocimientos que ya poseen, que al propiciar que hagan conexiones con conceptos novedosos o promuevan el logro de un aprendizaje” (Sánchez Mora, 2012, p. 74).

Es importante mencionar que la labor educativa del museo impacta en todos los servicios que en él se ofrecen, aunque en los museos de ciencia, así como los interactivos se les ha dado un mayor énfasis y uso a los equipos, cuya finalidad es representar algún fenómeno del cual se esté hablando, las cédulas siguen fungiendo un papel muy importante dentro de las salas de exposiciones. Por eso es importante repensar nuevas formas de emplear dicho recurso educativo en favor de la divulgación científica, que permita generar una conexión con el visitante evocando su curiosidad e interés por temas científicos. El museo, por otra parte, se ha convertido en la segunda institución educativa, después de la biblioteca, que ofrece conocimientos a un público voluntario al que acuden estudiantes de todos los niveles en busca de información y aprendizaje (Pastor Homs, 2004), y es por ello que se debe trabajar en la actualización de sus recursos tomando en cuenta la opinión de sus visitantes.

Capítulo 3 Estudio de público, las cédulas en el Museo de la Luz

El público continúa siendo la razón de ser y quien en teoría debería desencadenar cualquier acción emprendida por el museo.

Alonso, Norma Edith.
Un museo para todos.

Los museos, así como sus visitantes se encuentran inmersos en un mundo en constante cambio, por lo que los museos trabajan por estar tan actualizados como sea posible en la divulgación de los nuevos descubrimientos, así como en la implementación de recursos que permitan brindar una mejor experiencia al visitante. Para ello, los museos necesitan conocer las necesidades, intereses y opiniones de sus visitantes, las cuales se encuentran en constante cambio de acuerdo con el contexto en el que se encuentren. Conocer a sus visitantes le permite evaluar los servicios que ofrece y hacer mejoras.

El museo que conocemos actualmente no es el mismo que el Museo de Louvre que abrió sus puertas en 1973, considerado como el primero en su tipo. La redefinición de los museos, así como de sus objetivos, pone como principal interés conocer características específicas de los visitantes para brindar mejores experiencias en los servicios que ofrece; siendo los estudios de público la principal herramienta para recabar información de los visitantes.

De acuerdo con la Asociación Americana de los Museos (2014, p. 3, citado por Muñoz, 2017) los estudios de público son un “proceso de obtención de conocimiento sistemático de y sobre los visitantes del museo, actuales y potenciales, con el propósito de incrementar y utilizar dicho conocimiento en la planificación y puesta en marcha de aquellas actividades relacionadas con el público”. Los estudios de público recaban información de aquellas personas que ya conocen el museo y lo visitan (reales), así como de los que están dentro del público meta del museo, pero aún no asisten a él, ya sea porque el mismo museo no encuentra cómo atraerlos o no cuenta con instalaciones que les permitan el fácil acceso a los visitantes (potenciales). La información recabada es implementada en las mejoras del contenido, actividades e instalaciones del museo, así como también ha servido para que la museología tenga un corpus referente a cuestiones del

público de los museos, a partir de la aplicación de estudios de público desde principios del siglo XX (Urgell, 2014, p. 15).

Para Ferran Urgell los estudios de público en los museos funcionan como “una herramienta esencial para el control de la calidad de la actividad museística y para la búsqueda de soluciones y nuevas alternativas a las propuestas actuales”. La aplicación de estudios de público es diferente de acuerdo con la finalidad y objetivos que se esperan lograr en cada museo a partir de la información obtenida, por eso es importante tener en cuenta lo que se quiere saber del museo al aplicar un estudio de público: evaluar la calidad de lo que ya se exhibe, dar solución a las problemáticas que enfrenta, ayudar a conocer la viabilidad de la nueva oferta del museo o conocer la satisfacción del público usuario.

De acuerdo con Belén Zuazúa (2016, p. 48), desde mediados de 1800 se plantean críticas a las principales acciones realizadas en los museos, por lo que personajes como John Cotton Dana, Frank Jewett Mather, Rositer Howard y Charles J. Douglas proponen acciones encaminadas a orientar y resaltar la labor educativa del museo tomando en consideración al público y disminuyendo la excesiva atención que se presta a los objetos expuestos.

Fue la inquietud de conocer a sus usuarios como se inició la aplicación de los primeros estudios de público, de acuerdo con Eréndira Muñoz (2017) fueron aplicados en Estados Unidos y Canadá a principios del siglo XX “debido al interés por conocer a quiénes visitaban sus museos y evaluar su función educativa; posteriormente se aunó a ello la necesidad de justificar el apoyo financiero que los sustenta”. Como parte de los principales precursores podemos mencionar a autores como Gilman, Robinson, Bloomberg, Gibson, Screven, quienes realizaron estudios tanto cuantitativos como cualitativos, basados principalmente en cinco perspectivas:

- **Conductista:** cuyo interés es analizar el comportamiento de los visitantes en el museo, la forma de desplazamiento, la duración de la visita o la preferencia por algún o algunos tipos de exhibición y/u objetos. Gilman en 1918 fue el primero en aplicar un estudio de público estructurado empleando la perspectiva conductista en el Museo de Bellas Artes de Boston, documentando a partir de fotografías el comportamiento del visitante, encontrado lo que denominó fatiga de museo. Este comportamiento ocurría cuando los visitantes, debido al mal diseño de vitrinas, debían adoptar diferentes e incómodas

posturas para poder tener una mejor visión de lo que se estaba exponiendo, con lo cual se determinó realizar un reacomodo de los objetos tanto en forma como en cantidad, incluso se pensó en colocar sillas desde las cuales los visitantes tuvieran una mejor visión.

- Sociodemográfica: su objetivo es definir y caracterizar al público de los museos. A partir de esta perspectiva se obtienen datos por género, procedencia, nivel de estudios, rango de edad, horarios y motivos de la visita. El primer museo que lo realizó fue el Museo de Arte de Pensilvania en la década de los treinta, dicho estudio duró un año, con el cual se logró obtener un perfil detallado del público.
- Mercadotécnica: se interesa por comprender la satisfacción del usuario o consumidor respecto a lo que ofrece el museo. Analiza el impacto que tiene la publicidad en el visitante a través de los distintos medios de comunicación y lo que los motivó a que realizaran su visita al museo. Se puede decir que es una de las perspectivas más actuales, realizada en la segunda mitad del siglo XX por los canadienses Cameron y Abbey para el Museo Real de Toronto.
- Análisis del impacto del mensaje: se interesa por conocer la efectividad de la comunicación del mensaje, a partir de lo que se exhibe. La perspectiva está directamente relacionada con la museografía, pues dependiendo de los objetos expuestos, diseño o cédulas utilizadas repercutirá en la efectividad de comunicación del mensaje. Autores como Derryberry o Gebhard implementaron la perspectiva para analizar los componentes del mensaje museográfico.
- Educativa: al inicio el interés radicaba en verificar la retención de la información de los visitantes, lo que era considerado elemento importante del proceso educativo en aquel momento; posteriormente se enfatizó en conocer el proceso de aprendizaje en un ámbito diferente al de un aula, considerando desde los objetos, las actividades y metodologías implementadas en el museo. Los resultados obtenidos fueron buenos, pero enfatizaban que, sin el uso adecuado de recursos y metodologías para el visitante, resultaría muy complicado para éste asimilar la información que se le estaba proporcionando a partir de la exposición, al ser espacios con características diferentes no se podía simplemente

copiar las metodologías de la educación formal e implementarlas a un espacio de educación no formal.

En la educación formal los grupos están organizados por personas que se encuentran en un mismo rango de edad, que presentan conocimientos previos similares y cuyo proceso biológico-cognitivo también es muy parecido, lo cual permite la asimilación de conocimiento de manera paralela en todas las personas, algo que no pasa en los museos pues sus visitantes varían en el rango de edad, y por lo tanto en muchas otras características. Por lo dicho anteriormente, resulta importante conocer a los visitantes para adaptar el contenido del museo de acuerdo con el contexto y el proceso de aprendizaje de las personas en un espacio como los museos.

Se reconoce a Benjamin Gilman como el pionero en la realización de estudios de público, debido a que fue él quien realizó una investigación que estuvo completamente enfocada en las personas que visitaban el museo y no en aspectos propios del museo como las colecciones, de las cuales ya existían varias investigaciones realizadas con anterioridad en diferentes museos. A partir del estudio realizado en el Museo de Bellas Artes de Boston se empiezan a realizar diferentes investigaciones con enfoques diferentes como se acaba de mencionar, pero ahora teniendo como centro de la investigación al visitante para poder recuperar información relacionada con la demografía, el comportamiento, la satisfacción, los hábitos, el ocio y los procesos de aprendizaje.

Además de los estudios ya mencionados, podemos enlistar tres estudios más, relevantes por los aportes que realizaron para el conocimiento del comportamiento de los visitantes y el aprendizaje en los museos, así como por los métodos que aplicaron para obtener sus datos (Zuazúa, 2016, p. 49):

- 1928 Edward S. Robinson y Arthur W. Melton realizan una observación y medición del tiempo que los visitantes invierten en cada obra, así como el número de paradas que realizan a lo largo de su recorrido. Fueron de los primeros investigadores que aplicaron de forma metódica los seguimientos en sala y que a partir de ello propusieron recomendaciones prácticas al museo. Parte de los resultados obtenidos fue que los visitantes no siguen el recorrido como lo plantea el museo y que sus intereses, así como

el mobiliario influyen en su visita; por lo que es importante realizar exhibiciones innovadoras que resulten atractivas e interesantes para los visitantes, pero que también resalten el valor educativo que tiene el museo.

- 1932 C. Hay Murray por un estudio realizado en Liverpool Public Museum concluyó que los métodos de observación no intrusiva no son útiles para medir la educación en el museo y que no se puede medir el aprendizaje de forma inmediata aplicando un cuestionario en la salida, ya que la asimilación de información proporcionada por el museo es lenta en los visitantes.
- 1949 Alma Wittlin realizó un estudio en Cambridge University Museum of Archeology and Ethnology para el cual pidió a los visitantes que realizaran bocetos y realizó preguntas abiertas con relación a los recuerdos que tenían de la exposición, hallando algunas respuestas sobre los elementos que habían causado más interés en los visitantes, así como el conocimiento adquirido sobre los mismos. Concluyó que con una exposición breve, clara y concisa se estimula mejor el aprendizaje y que, si la exposición se hace atractiva, al salir los visitantes tienen deseos de conocer más sobre el tema. Por el contrario, en una exposición de tipo tradicional el espectador no se interesa en lo que observa ni en profundizar los temas relacionados con el museo.

Por lo tanto, los estudios de público no sólo ayudan a obtener elementos valorativos respecto a la oferta del museo y sus objetos, sino también a conocer el proceso de aprendizaje de sus visitantes y producir perfiles tanto demográficos, sociológicos como psicológicos a partir de la información recuperada de manera directa o indirecta, siendo el resultado de la aplicación de algún método como la observación no intrusiva, seguimiento en sala, una encuesta o entrevista. Conocer el perfil de los visitantes posibilita presentar un conjunto de individuos en diferentes grupos, clasificados por características en común, a los cuales poder adaptar la oferta del museo tanto la expositiva como la de los programas o actividades con los que cuenta el museo.

3.1 Estudios de público en México

En los museos de México la aplicación de los estudios de público demoró unos años más en comparación con otros países, de acuerdo con algunos autores fue hasta la década de los años noventa del siglo XX (Muñoz, 2017) cuando dichos estudios empezaron a tomar relevancia en las actividades principales de los museos. Anterior a dicha fecha ya se habían realizado algunas investigaciones, pero sin la metodología y rigurosidad propia de los estudios de público que ya habían sido realizados en otros países como Estados Unidos, Canadá e Inglaterra, países considerados como precursores en la elaboración de estos estudios.

Una de las razones de la tardía elaboración de estudios de público en México podría ser que hasta la fecha no existe una institución a nivel nacional que se encargue de una investigación constante de estudios de público en todos los museos del país, considerando que la Ciudad de México es una de las ciudades que concentra el mayor número de museos a nivel nacional e internacional con 162 museos registrados (SIC, 2020).

En México, de acuerdo con Belén Zuazúa (2016, p. 58), la única dependencia que lleva un registro de los museos y recintos que se encuentran a su cargo y realiza estudios de público de tipo cualitativo y cuantitativo, es un departamento dependiente de la Coordinación Nacional de Museos y Exposiciones del Instituto Nacional de Antropología e Historia, lo cual significa que únicamente 112 museos pertenecen a dicha dependencia de 1 400 museos existentes en el país. Por lo tanto, el resto de los museos realizan la labor de la aplicación de los estudios de público por su propia cuenta o en algunas ocasiones como parte del gobierno y del Sistema de información cultural (SIC) para impulsar la investigación por medio de encuestas nacionales de consumo cultural y encuestas de museos.

El primer registro que se tiene de un estudio de público sistematizado, realizado en México, fue en 1952 por el antropólogo Arturo Monzón. En el estudio “Bases para incrementar el público que visita el Museo Nacional de Antropología” empleó como instrumento de estudio la encuesta, usado por primera vez para estos fines y en el ámbito cultural. Monzón realizó el estudio motivado por conocer y analizar las razones de la disminución de afluencia de visitantes, así como la mejora de su proceso de aprendizaje durante la visita cuando el Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía se convirtió en el Museo Nacional en su sede

en Moneda 13, después de que se removieran las piezas pertenecientes a la colección de historia, dejando únicamente aquellas relacionadas con la antropología y etnografía (Muñoz, 2017).

El trabajo fue conformado por una muestra cuantitativa longitudinal de los visitantes del museo que abarca de 1942 a 1952, con dicha muestra se pudo realizar una clasificación de acuerdo con la edad, género y procedencia (extranjeros o nacionales) de los visitantes, así como también se obtuvo un dato relevante para el antropólogo, pues se registró una disminución del 1.85% en la afluencia, sobre todo en los visitantes nacionales (Monzón, 1952, p. 87, citado por Muñoz, 2017). La encuesta fue estructurada para poder recabar datos socioeconómicos, de motivación y expectativas del público en la visita, los objetos más gustados y las sugerencias para mejorar el museo; los datos fueron de gran interés, pero muy diversos al realizar el análisis de la información obtenida.

Una de las conclusiones a las que llegó el antropólogo Monzón fue que, “a diferencia de la historia que tenía aceptación en el público, la antropología no logra interesar lo suficiente a los visitantes, por lo que sugieren medidas para incrementar las visitas del público” (Muñoz, 2017). Su propuesta se basa en que, lo que se debe de considerar en primera instancia para atraer a más visitantes es propiamente la opinión, necesidades e interés de todas esas personas que visitan el museo, pero en donde se debía poner mayor interés es el aspecto educativo del museo pues el diseño de un buen proyecto museográfico permitiría integrar un aspecto recreativo, a partir de la presentación de los objetos, generando el cambio de un visitante pasivo a uno activo en el que se estimule la curiosidad de conocer más sobre el tema expuesto y a su vez atraer el interés de visitas más frecuentes y a más visitantes.

Posterior al estudio de público realizado por el antropólogo Monzón, se aplicó otro estudio en el Museo Nacional de Antropología antes de que fuera trasladado a su nueva sede en el Bosque de Chapultepec. Realizado en 1961 por Irma Salgado, María Cristina Sánchez, Lilia Trejo y Evangelina Arana, educadoras con práctica en la docencia y métodos pedagógicos que tenían experiencia en museología además de conocimientos antropológicos, apoyadas por el Consejo de Planeación e Instalación del Museo con la finalidad de “evaluar la verdadera efectividad didáctica de los actuales montajes” (Pérez, 2014, p. 29).

Para el estudio de público se aplicó una encuesta con la intención de conocer las características del público, su opinión sobre el museo y los conocimientos que obtuvieron a partir de su visita; también se realizó una observación directa para tener conocimiento de las reacciones del público durante su visita en el museo. A partir de la información recabada se detectaron errores en el planteamiento curatorial de las salas, deficiencias en el mantenimiento, falta de actualización en cedularios y la museografía, debido a la remoción de piezas (Pérez, 2014, p. 33); también se llegó a la conclusión de que gran parte del público recurrente en el museo era artista y profesional, que realizaba su visita principalmente por estudios, recreación, intereses en específico y casualidad.

Para 1977 se realiza el primer estudio de público en un museo de arte en México, realizado por Rita Eder y un gran grupo de trabajo, para conocer características del público asistente a la exposición del coleccionista Armand Hammer, expuesta en el Palacio de Bellas Artes. El método aplicado para el estudio de público fue una encuesta de cara a cara compuesta por 10 preguntas: las cinco primeras, preguntas cerradas para conocer datos demográficos del visitante y medios por los que se enteró de la exposición y cinco preguntas abiertas para conocer la opinión respecto a la exposición y el arte. Fue aplicado a 355 visitantes, seleccionados al azar de cinco en cinco, sin contemplar a escolares de nivel primaria. Parte de los resultados obtenidos fueron que, el perfil del público visitante eran jóvenes, estudiantes y profesionistas con estudios universitarios, influenciados a realizar su visita por la publicidad en diferentes medios y poco conocimiento de la temática (Muñoz, 2017).

En 1991 se llevan a cabo dos estudios relacionados con el consumo cultural en México, el primero realizado por Maya Lorena Pérez en el Museo Nacional de Culturas Populares y el segundo en el Museo del Templo Mayor por Ana Rosas Mantecón; en el cual se aplicaron encuestas y una observación de comportamiento en sala, a partir de los cuales se obtuvieron conclusiones como “la importancia de que los recursos museográficos y otros programas se diversifiquen para relacionarse mejor con públicos variados” (Schmilchuk, 2012). También Ana Rosas establece que los estudios de público deben recabar más datos de los visitantes que sólo lo que ocurría en su visita, destacó la importancia de que se considerara más atención a las características de la vida cotidiana del visitante, recuperar datos de su “ocupación,

obligaciones familiares, las tradiciones del grupo, las relaciones comunitarias, tanto como su edad y sexo” (Zuazúa,2016, p. 74).

Por otra parte, el estudio realizado a partir de encuestas por Maya Lorena Pérez en el Museo Nacional de Culturas Populares, se plantea a partir de que los estudios de público deben ser adaptados a su objeto, y el análisis del consumo de cultura debe considerar distintos aspectos, desde el modo de operar de cada museo hasta el análisis de las condiciones de producción (Schmilchuk, 2012). Uno de los datos importantes que reveló la investigación fue que “[...] los visitantes se sentían atraídos por la museografía innovadora, pero que no percibían con claridad el mensaje crítico y político con que se había tratado el tema ni el porqué de su elección” (Schmilchuk, 2012).

En el Museo Nacional de Arte (MUNAL), en 1998 Schmilchuk en conjunto con la antropóloga Ana Rosas Mantecón realizan una evaluación cualitativa de los recursos lúdicos e informativos. A partir de dicho estudio lograron formular una tipología de usuarios, de recursos complementarios, además de preguntarse qué lleva a los visitantes a comportarse de esas maneras; “esa pregunta, además del uso sistemático de la observación etnográfica, es lo que distingue este estudio de los realizados [...] en otros museos” (Schmilchuk, 2012). La evaluación fue realizada con el propósito de identificar los puntos fuertes y débiles de la exposición, a fin de usar la información para modificar alguno de los elementos que conformaban la exposición, si la hipótesis respecto a su eficacia no era favorable u obtener datos que pudieran ser aplicados en el diseño de las exposiciones.

Tras casi 40 años después de la apertura del Museo Nacional, se realizó en el año 2000 otro estudio de público, ya en su sede en el Bosque de Chapultepec, a partir de la necesidad de actualizar los contenidos de las salas, tanto a la luz de las investigaciones recientes como en relación con las nuevas técnicas expositivas (Pérez, 2014, p. 33). El estudio titulado *La comunicación ente el MNA y su público* abarcó más que sólo cubrir el objetivo de los estudios previos, ya que buscó conocer el perfil del público, la modalidad de la visita, el comportamiento durante la visita a partir de la observación, así como el seguimiento y la opinión de determinadas personas.

Los resultados de dicho estudio de público no fueron conocidos sino hasta el 2013 “cuando se publicó en el portal del Programa Nacional de Estudios de Público de la CNME” (Pérez, 2014, p. 33), entre los cuales podemos encontrar que las salas que más se visitan son las de arqueología, dejando poco tiempo al recorrido de las salas etnográficas; la sala de la cultura mexicana y maya son las preferidas del público, así como que el público que más visita el museo son estudiantes. El informe no sólo proporciona los resultados del estudio, también incorpora 16 propuestas que van desde elaborar un distintivo propio del museo y de sus departamentos hasta la incorporación de recursos en salas, diseño de cedulas y señalamientos, actividades para públicos escolares, recorridos y el seguimiento en la aplicación de estudios de público que favorecerían las acciones que desempeña en museo (Gándara, 2000, p. 36).

El 28 de marzo del 2005 se inauguró en la sala de exposiciones temporales del Museo Nacional de Antropología la exposición “*Faraón, culto al sol en el antiguo Egipto*”, como parte del Ciclo de Grandes exposiciones, a partir de la cual se realizó un estudio con la finalidad de conocer al tipo de público que visitó la exposición. De acuerdo con el informe realizado, se considera a dicho estudio de público como “uno de los más completos que se realizaron dentro del Programa Nacional de Estudios de Público (PNP), sobre todo porque se refleja la experiencia acumulada durante los más de 10 años de vida del programa” (Cortés, s/f, 1).

La exposición se realizó a partir de la aplicación de experiencias e información obtenida por estudios de público realizados con anterioridad en diversas exposiciones dentro del Museo Nacional de Antropología, dichos aspectos fueron evaluados. Un ejemplo de lo anterior fue que, de estudios de público anteriores, se derivó la demanda de ofrecer otros medios multimedia para adquirir la información de la exposición, por ello, para el diseño de “*Faraón, culto al sol en el antiguo Egipto*” se implementó el uso de cédulas electrónicas; las cuales tuvieron una buena aceptación por los visitantes.

El estudio de público presenta la información de las personas que visitaron la exposición dividida en rangos de edad, escolaridad, lugar de procedencia, número de acompañantes y frecuencia de visitas al museo. Los datos fueron obtenidos a partir de una entrevista aplicada a la entrada y a la salida a 150 personas y cinco encuestas que tenían como objetivo recuperar información de diferentes aspectos de la exposición: difusión, museografía, información

proporcionada en las salas de exposición, cédula electrónica y control de acceso (Cortés, s/f, 71).

Entre los años de 2006 y 2007 en el Museo Interactivo de Economía (MIDE) se realizó una evaluación sumativa de la exposición, por Leticia Pérez Castellanos y Silvia Singer Sochet. La evaluación fue realizada para conocer la opinión del visitante respecto a sus experiencias en la exhibición de “Necesidades y deseos” cuya finalidad es presentar el concepto de escasez como una de las acciones que genera el proceso económico. Se estaban editando los contenidos de la exhibición cuando se detectó en el proceso que los visitantes marcaban mucho la opción de “otro” como respuesta a las preguntas, por lo cual se realizó una evaluación para conocer la opinión de los visitantes en diferentes aspectos de la experiencia, hacer ajustes al diseño de la exhibición y posteriormente realizar una segunda fase de evaluación y comparar los resultados (Schmilchuk, 2012).

No sólo las instituciones contribuyeron a la realización de estudios de público, al crearse nuevas escuelas enfocadas en la formación de egresados que pudieran contribuir a la elaboración de dichos estudios se vio incrementada la labor dirigida a conocer más sobre los visitantes de cada museo. En el ámbito universitario, la Universidad Nacional Autónoma de México fue pionera en realizar una investigación en un museo de ciencia universitario de México, el estudio fue realizado en UNIVERSUM en el cual Sánchez Mora “encabezó una serie dirigida a comprender y mejorar las técnicas de aprendizaje informal en museos de ciencia” (Sánchez, 2008 citado por Zuazúa, 2016, p. 63).

Otro estudio realizado en un museo de ciencia perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México, fue el que tuvo lugar en el 2007 encabezado por Patricia Aguilera Jiménez en el Museo de la Luz; investigación cualitativa centrada en evaluar el papel de los guías como mediadores de la comunicación científica, a partir del uso de herramientas como la observación y videograbaciones (Muñoz 2017). En dicha investigación Aguilera menciona que “el éxito de la visita” tiene que ver con una serie de elementos involucrados y no exclusivamente de que tan “hábil” sea el guía; entre los elementos que menciona están: “la calidad de la interacción social que se logre con otros visitantes, pues en la mayoría de las ocasiones el grupo es quien conduce el ritmo y la dinámica del recorrido con la ayuda del guía. Otro tiene que ver con la experiencia y compromiso del guía” (Aguilera, 2007, p. 203).

A partir del anterior recuento de estudios de público, realizados de manera nacional e internacional, podemos observar que cada vez se busca recabar más datos que permitan tener un perfil más completo de los visitantes de cada museo, así como innovar en el uso de herramientas para recoger los datos y realizar mejoras a la museografía a partir de su experiencia. Con el listado de los estudios de público aplicados en México, así como en Estados Unidos y Canadá, podemos notar cómo las investigaciones recuperadas en museos de ciencia son menores en comparación con museos de historia o arte, lo cual no quiere decir que no se realicen dichos estudios, pero su aplicación en museos de ciencia es más reciente; algunos autores afirman que su aparición es tan reciente que fueron aplicados en las últimas décadas (Muñoz, 2017).

Algunos autores aseguran que la reciente aplicación de estudios de público en museos de ciencia se debe a que dichos lugares responden a otros lineamientos que no deben cumplir museos pertenecientes a otras clasificaciones como “centrarse en las políticas públicas de divulgación de la ciencia y la tecnología y el cumplimiento de sus objetivos de desarrollar en las sociedades una cultura científica y tecnológica” (Muñoz, 2017)

3.2 Estudio de público en el Museo de la Luz

Los museos ya no son sus colecciones ni sus edificios, son sus maneras de conectarse con los diferentes públicos.

Andrés Roldán.

Programa Fortalecimiento de Museos.

El estudio realizado en el año 2017 en el Museo de la Luz, perteneciente a la clasificación de museos de ciencia, surge a partir de la detección de la publicación de pocos estudios de público realizados en museos de ciencia y tecnología en comparación con los estudios de público realizados en museos de arte o de historia, a partir de los cuales ya se cuenta con un vasto conocimiento de la metodología aplicada, el análisis de los resultados obtenidos y recomendaciones que pudieran ser retomadas por museos pertenecientes a su misma clasificación.

A partir de ello, se consultaron los museos pertenecientes a la clasificación de ciencia y tecnología en la ciudad de México, así como la publicación de estudios de público realizados en algunos de los museos. El Museo de la Luz se crea como un proyecto que buscaba subsanar las deficiencias identificadas en la creación del museo universitario UNIVERSUM; la creación de dicho museo entonces surgía de una evaluación, un dato interesante de los resultados obtenidos a partir de los pocos estudios de público aplicados en museos de ciencia.

El Museo de la Luz fue creado con la intención de compartir conocimiento científico con relación a la luz y sus fenómenos a público escolar de educación básica y a las personas de los alrededores del centro histórico, con características particulares pues en su mayoría se componía por vendedores ambulantes. Considerando el público meta del museo y su temática, el diseño de la museografía fue un arduo trabajo para el grupo interdisciplinario que tenía a cargo el proyecto. En el diseño del museo se contemplaron varios niveles de comunicación referente a los textos, actividades y capacitación de los anfitriones para que pudiera ser entendido por personas de diferente edad, y también se establecieron diferentes niveles de lectura en los elementos de las exposiciones, dependiendo de la preparación y el interés del usuario, que van desde “un nivel estrictamente fenomenológico, como una experiencia novedosa que pueda generar una reflexión posterior en el visitante posiblemente con la vinculación de algún acontecimiento de la vida diaria, hasta la posibilidad de llevar a cabo una práctica de laboratorio para estudiantes universitarios” (Reynoso, 2012, p. 121).

El establecer como público meta a escolares de educación básica en un museo cuya temática gira en torno a conceptos científicos, considero, implica un gran reto, desde el diseño de los espacios, la comunicación de la información, actualización de los temas a partir de los descubrimientos de la ciencia, así como el generar interés en un público de esa edad respecto a temas relacionados con la ciencia y la tecnología. De acuerdo con datos proporcionados por el INEGI, en el 2017 en 82.4% de la población estaba interesada por el desarrollo científico y tecnológico, 2.2% menos en comparación con los resultados obtenidos en el 2015; lo cual quiere decir que, aunque es un buen porcentaje de la población el que está interesado por la ciencia, no va en aumento. Mientras que, respecto al porcentaje de la población que visita museos de ciencia y tecnología apenas alcanza el 18.7% de la población para el 2017 (INEGI, s/f).

Espacios de educación no formal como los museos “ayudan a complementar conocimientos o subsanar deficiencias de la educación formal desde su trinchera” (Pastor Homs, 1999, p. 190), aspecto que se encuentra más evidente en las labores del Museo de la Luz al tener como público meta los escolares de educación básica pero ¿qué pasa cuando los museos no están preparados como unidad de información para poder compartir sus conocimientos e información con su público meta?, pues desconocen las necesidades, preferencias e interés de sus visitantes; tanto reales como potenciales.

Los museos se valen de varios recursos que ponen a disposición de los visitantes para brindarles una mejor experiencia en su visita; implementan el uso de audioguías, visitas guiadas o mediadas, objetos interactivos, muy comunes en los museos de ciencia, talleres y algo que no puede faltar en toda sala de museos: las cédulas. Las cuales considero como recurso educativo y de divulgación importante en la museografía de los museos, consultado por la gran mayoría de los usuarios a lo largo de su recorrido y tema a partir del cual se han realizado pocas investigaciones. De acuerdo con Silvia Ramírez (2016), afirma que “en México no se ha realizado un estudio exhaustivo referente al tratamiento de las cédulas, tomando de referencia al público como elemento primario para su actualización y mejora”.

Tomando en consideración todo lo anterior, se solicitó una reunión con los directivos del Museo de la Luz para consultar la viabilidad de la aplicación de un estudio de público que recabara la opinión de los visitantes respecto a las cédulas que formaban parte de las exhibiciones. El primer acercamiento fue una entrevista con Isaías Hernández Valencia, Jefe de servicios académicos del museo el día 17 de marzo del 2017, quien se mostró muy interesado en el estudio de público y comentó que en los últimos años se han realizado estudios de público en el museo, así como pequeñas evaluaciones a partir de los becarios que colaboran dando recorridos guiados, pero no existía aún algún documento que diera cuenta de cómo impacta el Museo de la Luz en sus visitantes, así como su análisis y aportaciones al museo; una de las razones que impiden el seguimiento de las evaluaciones es la falta de recursos económicos del museo.

El personal del museo tiene gran interés en conocer a sus visitantes y la perspectiva que tiene de los servicios que está ofreciendo, ya que el mismo jefe de servicios académicos comparte su preocupación por la museografía que tienen actualmente las exposiciones del Museo de la

Luz, pues desde que se encontraba en su antigua sede en el ex templo de San Pedro y San Pablo, no se han realizado cambios mayores a ninguno de sus recursos.

De acuerdo con estadísticas proporcionadas por el propio personal del museo tan sólo en el 2016, un año anterior al que se realizó el estudio de público, el número de asistentes fue de 102, 126 y de los 49 días que llevaba trabajando el museo en el 2017 ya registraba 11, 490 visitantes; por lo cual se considera que su afluencia de visitantes es elevada y se encuentra en aumento año con año. Conocer la opinión de sus visitantes y las razones de su visita, son datos que serían de gran relevancia para el museo y que podría retomar para el montaje de futuras exposiciones o rediseño de las actuales, de tal forma que permita que el número de visitantes siga en aumento, así como el interés de conocer más sobre aspectos científicos generado a partir de la visita de sus usuarios.

Finalmente, se determinó analizar la forma en la que se hace llegar la información a los visitantes, a partir de uno de los recursos educativos más usados y antiguos implementados en la museografía de estos espacios de educación no formal, las cédulas. Por lo tanto, la investigación realizada tuvo como principal interés comprender la relevancia del contexto (en su sentido más amplio) de cada visitante, la forma en que inciden las cédulas en la experiencia de su visita y la comprensión de los temas abordados en relación con la “naturaleza de la luz”, tema que introduce a los visitantes al museo y a los conceptos básicos del fenómeno de la luz para que puedan tener una mejor comprensión de los temas abordados en las salas subsecuentes. También se consideró el obtener datos referentes a las características particulares de la vista y la apropiación de la información que encuentra en el museo a partir de las cédulas.

Para poder obtener la información requerida se pensó en la aplicación de un estudio de público que permitiera realizar una evaluación sumativa respecto a las cédulas que conforman la exposición de “Naturaleza de la luz” tomando la opinión de los visitantes reales como principal fuente de información. Se consideró el estudio de público porque, como mencioné anteriormente, nos permiten recabar información respecto a diferentes aspectos de los museos y para este caso en particular nos permite conocer aspectos como conocimientos previos de los visitantes, extensión de la visita y valoración de los servicios que van desde el personal, las instalaciones, tienda, guardarropa, actividades como talleres, audioguías, señalamientos, visitas

guiadas, cédulas que tengan información importante de la exposición, entre otros; así como datos sociodemográficos que ayudan a determinar el alcance e impacto del museo (Pérez Castellanos, 2016, p. 21).

Se retomó el aspecto evaluador sumativo de los estudios de público que, de acuerdo con Bitgood, Stephen Fall, (1994, p. 8) radica en conocer el impacto que ha tenido el montaje completo de la exhibición, en esta evaluación el foco de interés está en: los usuarios que visitan la exhibición y el museo, lo que hacen mientras se encuentran ahí, la interacción que tienen con los objetos, su opinión respecto a la exhibición y lo que comprenden de ella.

Con la aplicación del estudio de público de evaluación sumativa se busca conocer, a partir de lo que ya se encuentra montado en las exposiciones del museo, el nivel escolar de las personas que visitan el Museo de la Luz y la razón por la cual lo hacen, conocer si han visitado otros museos de ciencia y cómo les ayuda eso en su visita, saber si les ayuda en su recorrido el tomar algún taller previo a su visita, saber qué tanta interacción tienen con las cédulas de las cuatro salas de “Naturaleza de la luz”, así como su opinión respecto al diseño y la información que les proporcionan, para al final determinar si las cédulas del Museo de la Luz cumplen la función de recursos educativos y de divulgación de la ciencia. Además de que a partir de la información recuperada se puedan realizar mejoras a la museografía y al diseño de las cédulas para el último proyecto propuesto de reubicar el Museo de la Luz en Mérida, Yucatán.

3.2.1 Aspectos metodológicos y técnicos

El estudio de público aplicado en el Museo de la Luz se realizó buscando conocer la opinión que tienen los visitantes respecto al diseño e información proporcionada en las cédulas de las cuatro salas permanentes de “Naturaleza de la luz”, y a partir de ello, interpretar si dichas cédulas funcionan como recursos educativos y de información que satisfacen la necesidad de información de sus usuarios

Para recopilar la opinión de los visitantes o usuarios de la información del museo se pensó en el uso de la encuesta como técnica pues “constituye una estrategia de investigación basada en las declaraciones verbales de una población concreta, a la que se realiza una consulta para

conocer determinadas circunstancias políticas, sociales o económicas, o el estado de opinión sobre un tema en particular” (Aravena, 2006, p. 122). La aplicación fue de manera personal a partir de la administración de un cuestionario de respuesta indirecta como instrumento con la intención de obtener información respecto a la valoración de los recursos del museo, las cédulas.

El cuestionario se diseñó con preguntas cerradas y de respuesta en abanico cerrado y abierto que nos permitieran recabar datos respecto a tres categorías: información que se le puede proporcionar al museo para conformar el perfil del visitante que acudió en esos meses y que, posiblemente, estaba relacionado con la actividades de publicidad que se estaban llevando a cabo alrededor del museo, lo que se complementa con la segunda categoría, conocimiento del museo; finalmente, la categoría de valoración de los recursos del museos nos permitiría conocer la opinión que tienen los visitantes respecto a las cédulas que se encontraron durante su recorrido por las cuatro salas de “Naturaleza de la luz”, así como la reflexión respecto a cambios que realizaría en su diseño y disposición para mejorar su experiencia o recepción de la información proporcionada en ellas.

El cuestionario fue de respuesta indirecta, pues se le leían al visitante las preguntas y las opciones de respuesta para que el encuestador pudiera capturar los datos en el cuestionario digital, para su aplicación se requirió de un aparato digital con acceso a internet, pues el cuestionario se subió a una plataforma que permitía el acomodo y recopilación de datos en una matriz para su posterior análisis. Al principio se pensó en una aplicación autoadministrada, en la cual el visitante al salir encontrara el cuestionario en papel o en formato digital y pudiera contestarlo por él mismos, pero se descartó por falta de recursos.

Se realizaron dos pilotajes de las preguntas previos a la aplicación y se consultó la opinión del jefe de servicios educativos Federico Nájera, a partir de lo cual se obtuvo la versión final del cuestionario, conformado por 15 preguntas estructuradas en tres categorías que nos permitieran obtener información respecto a la opinión y valoración de los visitantes respecto a las cédulas, principalmente al recurso utilizado en las salas de “Naturaleza de la luz”, pero que también obtendríamos datos sociodemográficos de los visitantes y publicitarios del museo.

A continuación, se presenta un matriz con la información que se pretendía recuperar a partir de cada una de las preguntas que conforman el cuestionario y dentro de que categoría se clasificaron:

Pregunta	Datos para recuperar	Categoría
1	Frecuencia de visita	Perfil de visitante
2	Edad del visitante	
3	Procedencia del visitante	
4	Nivel de estudio del visitante	
5	Actividad laboral de visitantes	
6	Medios publicitarios que incentivan la visita	Conocimiento del museo
7	Motivo de la visita	
8	Visita a museos pertenecientes a la misma categoría	
9	Interés por actividades complementarias del museo	
10	Opinión respecto a las cédulas	Valoración de los recursos del museo (cédulas)
11	Interés por la lectura de las cédulas	
12	Razones que motivaron la lectura	
13	Valoración del diseño de las cédulas	
14	Aplicación de la información contenida en las cédulas	
15	Propuestas de mejora desde su experiencia	

3.2.2 Diseño muestral

A la par del diseño del cuestionario se realizó el diseño de la muestra, un “procedimiento a través del cual el investigador realiza la selección de un reducido número de casos, caracterizados por presentar una riqueza de información entorno a un fenómeno social específico” (Izcara, 2007, p. 17), es decir, determinar a quiénes se les iba a aplicar la encuesta. Para ello se retomó el objetivo de la aplicación de un estudio de público dentro del Museo de la Luz: comprender la forma en que inciden las cédulas en la experiencia de su visita y la comprensión de los temas abordados en relación con la “Naturaleza de la luz”, tema que introduce a los visitantes al museo y a los conceptos básicos del fenómeno de la luz para que puedan tener una mejor comprensión de los temas abordados en las exposiciones permanentes o subsecuentes.

El diseño de la muestra se inició por determinar en qué momento del recorrido se le iba a solicitar al visitante su participación para responder el cuestionario, no se podía realizar al inicio de su recorrido, ya que los sujetos necesitaban haber tenido una experiencia relacionada con el tema que se quiere investigar o que tengan un vínculo determinado con el objeto en cuestión (Serbia, 2007, p. 134); ni al final de su visita pues la investigación sólo requiere conocer la opinión del visitante respecto a las cédulas de las salas que conforman la exposición permanente “Naturaleza de la luz”. Por lo tanto, se determinó que el cuestionario sería aplicado a los visitantes al salir de la última sala de “Naturaleza de la luz”.

Posteriormente, el diseño de la muestra se dirigió a delimitar el rango de edad de los visitantes que participarían en el estudio de público, concluyendo que se aplicaría el cuestionario a visitantes de 10 años en adelante, pues es el público meta del museo, que se encontraran realizando su visita a partir de un recorrido libre por las cuatro salas de la exposición permanente “Naturaleza de la luz”. Además de lo ya mencionado, se establecieron otros lineamientos para obtener una muestra que estuviera más delimitada y pudiera proporcionarnos la información que tiene por objetivo recabar el estudio de público

- No se toman en cuenta los grupos que realicen una visita escolar o guiada, debido a que ellos no tienen la misma posibilidad de leer las cédulas como aquellas personas que realizan un recorrido de manera libre.

- No se contemplan dentro de la muestra aquellos usuarios que realicen su recorrido contrario a lo establecido por recomendación del personal del museo, debido a que sus respuestas podrían encontrarse influenciadas por su experiencia con cédulas de otras salas no contempladas en la investigación.
- La población meta a la cual se requiere encuestar se encontrará dentro de un rango de edad de los 10 años en adelante, debido a que este es el rango de edad que se consideró al fundar el museo y se obtendrían respuestas más confiables, algo que posiblemente no sucedería al encuestar a personas de menor edad.

A partir de diseño muestral no probabilístico ya mencionado, el cuestionario fue aplicado a la salida de la cuarta y última sala perteneciente a la exposición “Naturaleza de la luz” del Museo de la Luz, en diferentes días de la semana, así como en diferente horario para no descartar a ningún visitante, iniciando la aplicación una hora después de que ha sido abierto el museo hasta las cinco de la tarde, hora en la cual el museo cierra sus puertas.

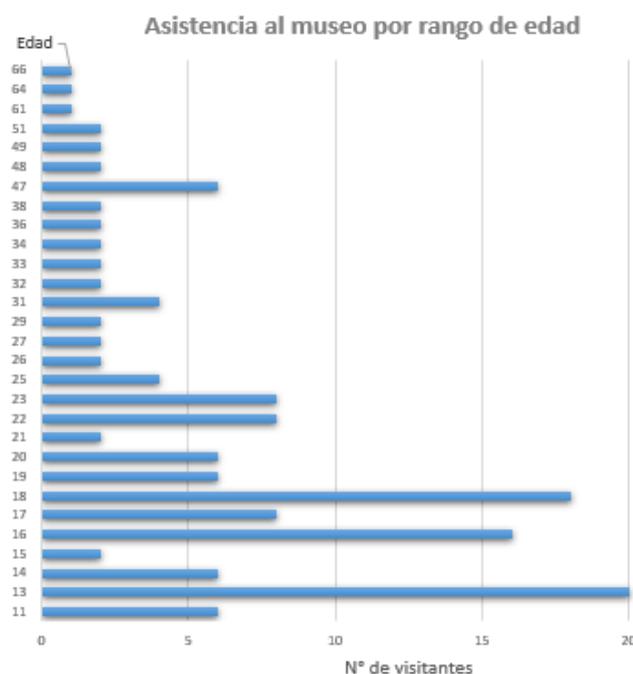
El estudio de público se realizó durante los meses de mayo, junio y julio del 2017 obteniendo al final de dicho periodo datos de 145 visitantes. En el siguiente capítulo se presenta el análisis de los datos obtenidos en el cual se destaca información relevante tanto para el estudio de público como para fines del Museo de la Luz, contando finalmente con un informe que le permita continuar con su labor a partir de la opinión de sus visitantes.

Capítulo 4. Análisis y resultados del estudio de público

Para presentar los resultados obtenidos del estudio de público en el Museo de la Luz, retomaré la tabla que se encuentra en el apartado de 3.2.1 Metodología; los datos serán presentados y analizados a partir de las categorías con las cuales fueron estructuradas las preguntas del cuestionario que fue empleado para la investigación. Las categorías son: perfil del visitante, conocimiento del museo y valoración de los recursos del museo.

- **Perfil del visitante**

Dicha categoría está conformada por las respuestas a cuatro preguntas con las cuales se pretendía obtener información relacionada con el perfil del visitante del Museo de la Luz, uno de los primeros datos que podemos determinar es que el 75.86% de la muestra se encuentran en un rango de edad de los 11 a los 25 años, teniendo una mayor frecuencia los visitantes de 13 años, seguido por 18 y 16 años; el otro 24.14% de los visitantes se encuentra en un rango de edad de los 26 a los 66 años.



Respecto a la procedencia de los visitantes, no se pudo determinar que existiera un mayor número de visitantes procedentes de una misma alcaldía o municipio, ya que aquellos visitantes que proporcionaban el mismo código postal se debía a que eran miembros de la misma familia. Los resultados de esta pregunta nos muestran que actualmente el Museo de la Luz recibe visitantes procedentes de la gran mayoría de las alcaldías de la Ciudad de México y de algunos municipios del Estado de México, llegando a más personas que únicamente aquellas a las

cuales fue pensado principalmente, habitantes de los alrededores del Zócalo perteneciente a la actual alcaldía Cuauhtémoc.

El museo es visitado principalmente por estudiantes con el 64.87%, no es de sorprender que el mayor porcentaje corresponda con el público al que está enfocado el museo desde su creación: los grupos escolares. El resto menciona tener como actividad laboral ser empleados, comerciantes, amas de casa, abogados, diseñadores industriales, empresarios, tener un negocio propio, ser jubilados o incluso estar desempleados al momento de realizar su visita. El 48.96% de los visitantes cuentan con un nivel de estudio medio superior, seguido por el 25.52% con educación superior, 18.62% contaba con una educación escolar hasta la secundaria y sólo el 1.38% contaba con una educación de posgrado; considerando que como parte del diseño de la museografía se consideraron diferentes niveles de comunicación y de lectura, el museo puede ofrecer datos y señales como unidad de información para que puedan ser decodificados por visitantes que tengan cualquier nivel de estudio desde el básico hasta posgrado.



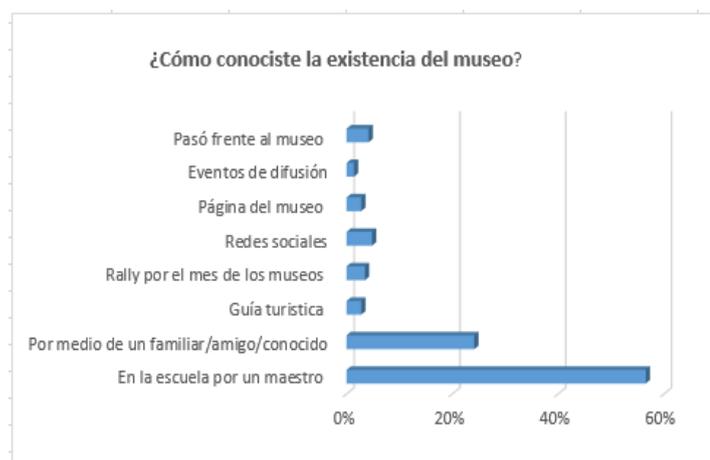
Por ello podemos decir que los visitantes del museo son diversos en cuanto a su procedencia, mientras que el perfil del visitante responde a personas que se encuentran en un rango de edad entre los 11 a 25 años con una educación de nivel medio superior.

- **Conocimiento del museo**

La primera pregunta que corresponde a esta categoría pretende conocer la frecuencia que existe en las visitas realizadas por el público que contestó el cuestionario, a partir del cual el 84.14% afirmaron que era la primera vez que visitaban el Museo de la Luz, lo cual podría parecer que

una vez que los usuarios satisfacen su necesidad de información o cumplen los objetivos de su visita actual, es difícil que realicen una segunda visita.

Respecto a la publicidad que emplea el Museo podemos decir que no es muy efectiva, ya que sólo el 15.17% realizó su visita a partir de la publicidad empleada por el museo en redes sociales, página del museo, publicidad por el mes de los museos, eventos de difusión o guías turísticas, el 56.55% se enteró de la existencia del museo por fines escolares debido a que les solicitaron la elaboración de una tarea a partir de sus visita, el 24.14% lo conoció por recomendación o comentarios de un familiar y/o amigo y el 4.14% conoció el museo porque pasó frente a él y motivado por la curiosidad ingresó para conocer lo que se exponía dentro del recinto, una opción de respuesta que no fue contemplada en el diseño del cuestionario.



Enlazado con los resultados obtenidos en las dos preguntas anteriores, la razón que más predomina en relación al por qué las personas visitan el Museo de la Luz se debe a motivos escolares, dato que tiene mucha relación con el perfil de los visitantes que en su mayoría son estudiantes y que las razones por las cuales saben de la existencia de este espacio de educación no formal es por medio de la escuela, ya que funciona como un complemento, reforzador o iniciador de los contenidos que se imparten dentro de las aulas de educación formal. Mientras que la segunda razón que incita su visita al museo es por acompañar a alguien, dato que también se relaciona con la segunda opción más frecuente respecto a cómo conocen la existencia del museo, ya que los visitantes comentan que acompañaban a sus hijos y por



eso se enteraron de la existencia del museo. Sólo el 11.03% aseguran que la razón de su visita fue por curiosidad, mientras que las opciones de ocio y por volver a ver salas que le interesaron en su visita anterior no obtuvieron ningún puntaje, aunque sí se aplicó el cuestionario a 23 personas que habían realizado una visita previa.

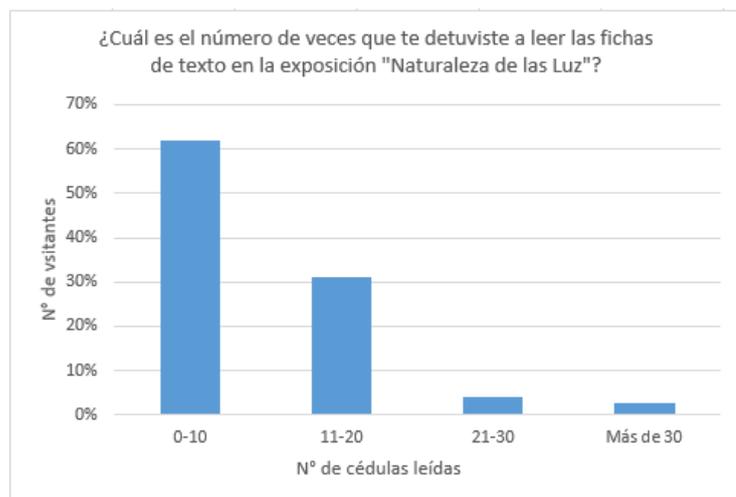
Para conocer los conocimientos previos que tienen los visitantes en relación a la ciencia y tecnología al momento de realizar su visita en las salas del Museo de la Luz se diseñaron dos preguntas enfocadas a ello: la primera buscaba conocer si el visitante había visitado anteriormente otros museos de ciencia y tecnología, a partir de lo cual el visitante se sentiría más familiarizado con los recursos que ocupa un museo de ciencia permitiéndole una mejor apropiación de la información, obteniendo que el 75.17% sí habían realizado visitas previas a museos pertenecientes a la misma categoría que el Museo de la Luz como el MIDE, MUTEK y UNIVERSUM. La segunda pregunta está enfocada en conocer si los visitantes tomaron un taller o actividad introductoria proporcionada por el Museo de la Luz antes de ingresar a las salas, el 96.55% contestó de forma negativa; algunos argumentaron que desconocían que el museo ofreciera dicho servicio y otros que preferían dejar al final estas actividades, las tomarían sólo si contaban con el tiempo suficiente una vez que terminaran de realizar lo que les habían solicitado como trabajo escolar.

La segunda pregunta tenía la finalidad de conocer el uso de un servicio proporcionado por el museo como lo son los talleres o actividades introductorias antes de iniciar la visita por parte de los usuarios debido a que en dichos servicios se les proporcionan algunos elementos básicos que los pueden introducir en la temática del museo, propiciando un acercamiento con las exposiciones menos abrupto. Respecto a las actividades se observó que las que se brindaban en el patio principal del recinto no contaban con mucha afluencia, pero que aquellas que se realizaban en la cuarta sala de la exposición “Naturaleza de la luz” lograba atraer más público, posiblemente a que era un lugar por donde los visitantes tenían que transitar para llegar a las siguientes salas y motivados por la curiosidad tomaban la actividad. A partir de lo anterior, el museo podría considerar que los talleres se impartan dentro de las salas para aprovechar la museografía, vinculando lo que se expone con el taller y para que más personas hagan uso de dicho servicio.

- **Valoración de los recursos del museo (cédulas)**

Para conocer la opinión que tenían los visitantes respecto a los recursos que emplea el Museo de la Luz en su exposición “Naturaleza de la luz”, se les cuestionó en primer lugar si consideraban adecuados los recursos como las fichas con texto (cédulas), los aparatos interactivos, las imágenes, etc., para entender lo que se explicaba en la exposición. El 95.17% de los encuestados afirmaron que los recursos cumplían con su función, haciendo que se pudiera comprender la información que la exposición pretende divulgar con sus visitantes.

Las siguientes preguntas se formularon para conocer la opinión de los visitantes en relación con un sólo recurso: las cédulas en la exposición de “Naturaleza de la luz”. El 100% de los encuestados afirmaron haber leído alguna de las fichas textuales que se encontraron en las cuatro salas visitadas hasta el momento, pero el interés de la investigación no radica únicamente en saber si leyó alguna de las cédulas, sino conocer cuántas y por qué lo hizo, de tal forma que podamos analizar si las cédulas están funcionando como recursos educativos y de divulgación. Para conocer el número de veces que se detuvo a leer las cédulas en la exposición se empleó una escala para las respuestas a dicha pregunta; el 62.07% aseguran haber leído de 0 a 10 cédulas durante todo su recorrido, el 31.03% leyó de 11 a 20 cédulas, el 4.14% leyeron de 21 a 30 y únicamente el 2.76% leyó más de 30 cédulas, lo que significa que más de la mitad de los visitantes apenas leyeron una cuarta parte de las cédulas que integran la museografía de las cuatro salas de “Naturaleza de la luz”.

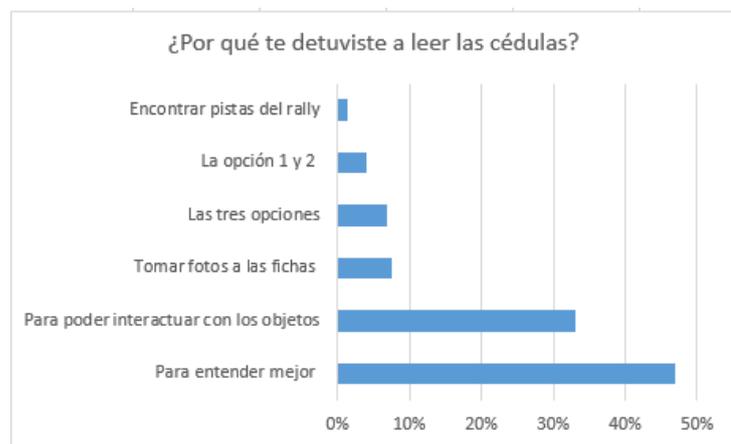


En un museo de ciencia y tecnología las cédulas se ocupan principalmente para poder explicar al visitante el funcionamiento de los aparatos, así como explicar el fenómeno que se está ejemplificando con apoyo de los aparatos interactivos; por lo tanto, el que los visitantes no lean las cédulas representa un grave problema pues interactúan con los aparatos sin saber

exactamente la finalidad que tienen al encontrarse en dicho lugar o la relación que tiene con la temática que se está abordando en la sala.

El 33.10% mencionan que la razón por la cual se detuvieron a leer las cédulas fue para poder interactuar mejor con los objetos que se encontraban en la sala, el 46.90% las leyeron para poder entender mejor lo que se exponía en la sala del museo y sólo el 7.59% se acercó para poder tomarle fotos a las cédulas, el resto de los visitantes mencionan que la intención de acercarse a las cédulas fue

encontrar las pistas del rally que realizaban como parte de las actividades del mes de los museos o se encontraba entre las primeras dos opciones o que lo habían hecho por las tres razones mencionadas. Los datos obtenidos nos arrojan que los

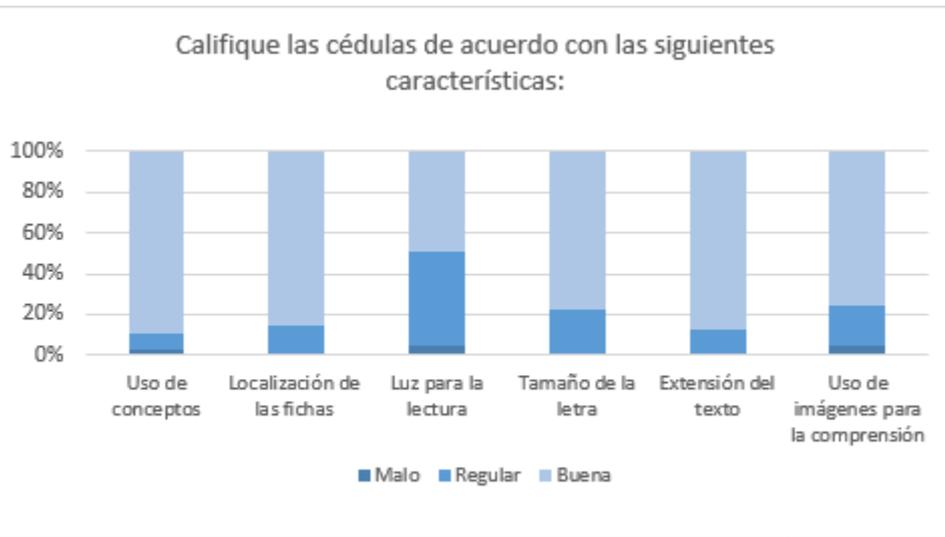


visitantes priorizan la búsqueda de información y complementan con la interacción de los aparatos para poder entender de manera general el contenido de la sala, en comparación con los que únicamente toman fotos sin leer el contenido de las cédulas.

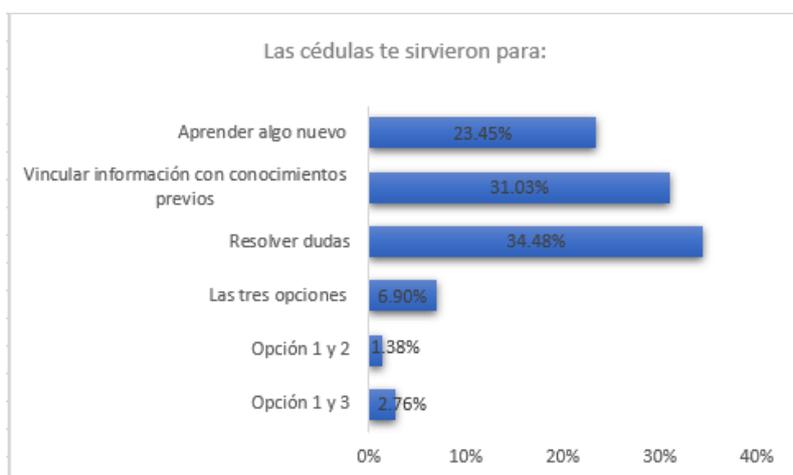
Al cuestionarlos respecto a la función de las cédulas como apoyo a los objetos en la sala, el 82.07% de los encuestados aseguran que la información proporcionada en las cédulas es suficiente para poder entender los fenómenos que se explicaban a partir de los objetos interactivos a lo largo de las cuatro salas de “Naturaleza de la luz”. Para que la valoración de las cédulas fuera más específica, se les pidió a los visitantes valorar las características de las cédulas a partir de una escala de Likert, las características fueron retomadas del autor Serrell (1996, p. 129) quien enfatiza que las cédulas deben contar con ciertos elementos de diseño que ayuden a atraer la atención de los visitantes.

Se consideraron seis características que nos interesaba que el visitante valorara en el diseño de las cédulas: respecto al uso de conceptos que permitiera una mejor comprensión del tema fue calificado como bueno por el 89.66% de los visitantes, así como la localización de las fichas con el 85.52% y el tamaño de la letra utilizado en cada una de ellas con el 77.24%, respecto a

la consideración de la luz para la lectura de las cédulas obtuvo un porcentaje similar al ser valorada por el 48.96% como buena, sólo el 4.83% considera que la luz es mala. La extensión del texto en las cédulas fue calificada por el 87.59% como buena, y finalmente se valoró el uso de las imágenes en las cédulas para la comprensión del tema, en la cual el 75.17% de los visitantes considera que es bueno, el 20% lo considera como regular y el 4.83 opina que es malo.



En general los visitantes consideran que los elementos de diseño de las cédulas de la exposición permanente “Naturaleza de la luz” es buena, sin embargo, existen áreas de oportunidad que se deben considerar, como el uso o la aplicación que le dará el visitante a la información presentada en cada una de las cédulas. Para poder llegar a tener conocimiento de eso se formuló una pregunta que nos permitió conocer cómo le sirvió al visitante la información que estaba siendo adquirida a partir de las cédulas, el 34.48% asegura que la información le sirvió para poder resolver algunas dudas que surgían al momento de realizar la visita, el 31.03% comenta que a partir de la lectura de las cédulas pudo vincular la información proporcionada con



conocimientos previos, el 23.45% refiere que pudo aprender algo nuevo con su recorrido por las cuatro salas de “Naturaleza de la luz”, el resto de los visitantes refieren que una combinación entre las tres acciones mencionadas anteriormente; mientras que ninguno de los visitantes, al momento de la encuesta, aseguró que podía explicarse algún suceso de la vida diaria a partir de la información adquirida.

Finalmente, se les pidió a los visitantes que consideraran cambios o ajustes que podrían realizarse a las cédulas de las salas de la exposición de “Naturaleza de la luz”, el 28.27% menciona que no es necesario realizar ningún cambio, mientras que el resto de los visitantes proponen realizar cambios en la presentación, el lenguaje, los colores empleados, el resaltar palabras o conceptos clave, explicaciones más amplias, mejorar la luz para tener una mejor lectura, emplear más imágenes de apoyo, hacer referencia a autores o personas que realizaron los descubrimientos, poner al principio de las salas el tema que se explicará en cada una, que las cédulas vinculen los conceptos entre una sala y otra, agregar ejemplos de los fenómenos, ampliar el tamaño de la letra, poner menos texto, así como realizar una redacción más clara.

A partir de los resultados obtenidos en esta categoría, me parece muy importante resaltar que ninguno de los visitantes pudo, al responder el cuestionario, asegurar que con la información contenida en las cédulas de las salas de “Naturaleza de la luz” podía explicarse algunos de los sucesos de la vida diaria, cuando los museos de ciencia y tecnología tienen la finalidad de poder hacer accesible la información de los nuevos descubrimientos o aportes científicos para que sus visitantes puedan vincularla con su vida. Se sabe que los visitantes tardan en apropiarse de la información obtenida en su visita y no se puede evaluar inmediatamente después de ella, pero ¿por qué no generar interrogantes que nos permitan dejar en el visitante una curiosidad que le permita explorar la respuesta en su vida diaria potenciando la oportunidad de generar la vinculación de la información del museo con sucesos cotidianos?

Considero lo mencionado anteriormente como un aspecto relevante de destacar como resultado del estudio de público realizado y una aportación importante como área de oportunidad para el diseño de las cédulas en el Museo de la Luz, por lo cual en el siguiente apartado se realiza una propuesta para la mejora de las cédulas a partir de la escucha de los visitantes retomando sus comentarios respecto a los cambios a realizar en la presentación, el lenguaje, el resaltar palabras o conceptos clave, emplear más imágenes de apoyo visual, hacer referencia a autores o

personas que realizaron los descubrimientos, poner al principio de las salas el tema que se explicará en cada una, así como que las cédulas vinculen los conceptos entre una sala y otra.

A partir del análisis de los resultados arrojados por el estudio de público aplicado en el Museo de la Luz podemos ver que sigue atrayendo al grupo meta para el cual fue fundado y que es un importante referente de información para complementar los contenidos escolares, ya que la principal razón de las vistas es para poder elaborar una tarea, pero ¿qué pasa con la otra parte del público para el que fue pensado el museo, los vendedores ambulantes del centro histórico? Considero que sería un punto importante para incluir en un próximo estudio de público, ya que el proyecto inicial del museo fundamenta que la creación del Museo de la Luz pretende acercar a los vendedores ambulantes a temas científicos y tecnológicos.

Por otra parte, pareciera que sin las visitas generadas por motivos escolares no habría gran afluencia de personas pues la publicidad que pone en práctica el Museo de la Luz en diferentes medios de comunicación no está atrayendo a más público o generando vistas recurrentes en el público real, incluso dentro del museo las actividades y talleres que se realizan no están siendo del todo atractivas para los usuarios pues sólo el 4.14% de los encuestados tomaron alguna actividad introductoria proporcionada por el museo.

La valoración que tienen los usuarios respecto a los recursos del museo, en específico en las salas de “Naturaleza de la luz”, es buena. Incluso cuando valora seis características de las cédulas, son muy pocas las personas que consideran un aspecto malo y en donde más usuarios concuerdan con que una característica es regular es cuando se les cuestionó respecto a la luz para la lectura de las cédulas, sin embargo, los usuarios detectan áreas de oportunidad respecto al contenido de las cédulas y no tanto a la presentación. Las propuestas incluyen resaltar conceptos importantes, adecuar el lenguaje empleado, agregar más definiciones, colocar más ejemplos, hacer referencia a autores y vincular conceptos de una sala con otro; todo ello hace notar que las cédulas no están cumpliendo su función como una herramienta educativa pues no permite a los usuarios explicar sucesos de la vida diaria y en muy poca medida permite vincular la información adquirida con conocimientos previos.

Si bien las cédulas están fungiendo parcialmente como herramientas de divulgación de la ciencia aún les falta un gran trabajo para poder cumplir su papel como recursos educativos.

Hago mención de un cumplimiento parcial de la función como herramienta de divulgación ya que los visitantes hacen mención de una falta de claridad en la información proporcionada y un uso del lenguaje aún muy propio de la ciencia, lo cual indica que para usuarios con conocimientos básicos o nulos de la ciencia sería difícil dar sentido a la información proporcionada por el museo, generando una segregación. Mucho menos podemos hablar de las cédulas como un recurso educativo pues la falta de ejemplos que ayuden a vincular la información con los sucesos cotidianos hace difícil la apropiación y aplicación de los conocimientos que pudiera adquirir el usuario durante su visita, si la información no es interiorizada y aplicada en algún momento de la vida carece de sentido.

4.1 Propuesta: La escucha de los visitantes para nuevas experiencias

Después de toda la información presentada y el estudio de público realizado podemos mencionar que existen ciertas acciones o factores que se pueden prever respecto a que las cédulas del Museo de la Luz en las cuatro salas de “Naturaleza de la luz” cumplan su función como recursos educativos y de divulgación, y otros que dependen completamente del usuario y su formación para poder hacer uso de las cédulas, así como de la información que se les proporciona a partir de las misma; las cuales no pueden ser del todo controlables.

Para la propuesta nos enfocaremos en las acciones que puede emprender el museo con relación a los resultados arrojados por el estudio de público, el cual nos indica que los visitantes no leen todas las cédulas que se encuentran en las salas de “Naturaleza de la luz”. Las cédulas deben estar diseñadas para entender todo el tema que se expone, leyendo todas o sólo unas cuantas, y que éstas deben ser más atractivas a los visitantes para que los motiven a leer más del promedio alcanzado, ya que de acuerdo con Norma Alonso “los visitantes generalmente dedican mucho tiempo para observar los primeros elementos de la exposición; por ejemplo, leen con detenimiento la cédula introductoria y observan minuciosamente las primeras piezas, sin embargo, conforme avanza en su recorrido disminuye su atención de forma progresiva, hasta llegar a la salida. Este efecto es denominado “escalonamiento de atención” (2011, p. 177). Rescato dicho efecto como un aspecto a considerar en un futuro estudio de público que pudiera

dar seguimiento a la investigación realizada, y ya no sólo preguntar cuántas cédulas leyó el visitante sino cuáles, las primeras en su visita o las del final.

Los visitantes que participaron en el estudio de público habían recorrido únicamente cuatro salas del Museo de la Luz al contestar el cuestionario y más de la mitad afirmaron haber leído de 1 a 10 cédulas, apenas siendo aproximadamente una cuarta parte de las cédulas que integran la museografía de las cuatro salas de “Naturaleza de la luz”. El Museo de la Luz aparte cuenta con otras cuatro exhibiciones permanentes que pueden visitarse, si retomamos lo mencionado por la autora Norma Alonso, el número de cédulas que lee el visitante únicamente en la primer exhibición del museo es preocupante, pues si su atención fue disminuyendo conforme avanzaba en las cuatro salas de “Naturaleza de la luz” y siguió disminuyendo al continuar con su visita por el resto del museo, al encontrarse en un museo interactivo, el visitante terminará únicamente interactuando con los objetos sin leer ni una cédula que le indica como usar dichos objetos o que fenómeno de la luz está ejemplificando.

El establecer un diseño específico para los dos tipos de cédulas que predominan en museos de corte científico e interactivos es una labor que se debe considerar en las cédulas del Museo de la Luz, lo cual será una labor difícil de llevar a cabo, ya que se deben considerar diversos factores. Darles más importancia a las cédulas temáticas para compartir la mayor cantidad de datos a los visitantes deja de lado a las cédulas para objetos que en museos interactivos implica un mal uso de los objetos que puede repercutir en el aumento en gastos de reparación, sin embargo, el priorizar las cédulas de objetos sobre las temáticas también implica el sopesar la divulgación de los avances científicos por el cuidado de los objetos interactivos del museo.

El generar un nuevo diseño para las cédulas implica un gran reto, ya que se busca que sean atractivas en primera instancia al visitante, posteriormente le proporcione información básica que se complemente con el uso de los interactivos, y finalmente le deje una pequeña inquietud que genere una problemática para que el visitante tenga una nueva necesidad de buscar información, ya sea en la memoria, conocimientos previos o un libro, que le permita generar una vinculación de los datos obtenidos en el museo y su aplicación con las actividades que realiza cotidianamente.

Una vez mencionado lo anterior, considero que los cambios que debería realizar el museo son respecto al contenido de las cédulas y que a partir de ello, influya para contrarrestar el efecto “escalonamiento de atención” retomado de la autora Norma Alonso, pero ¿qué aspectos se deben considerar para realizar la modificación de las cédulas respecto a la presentación y contenido para que se vuelvan más atractivas a los visitantes y sigan cumpliendo con su función como herramientas educativas y de divulgación?

Como primer punto considero importante mencionar que para el diseño y elaboración de las cédulas se debe considerar la opinión de los visitantes, y no concebirlas únicamente para los curadores, museógrafos o público experto en el tema, ya que de esa forma no se estará realizando una labor de divulgación de conocimiento científico; aunque sabemos que las personas que se encargan de realizar la labor del diseño de las cédulas son los mismos curadores, museógrafos o público experto en el tema, como las que podemos encontrar en el Museo de la Luz. Es por ello por lo que, no importa la persona que se encargue de su diseño, debe ser un intérprete que tenga claro no sólo lo que va a comunicar a partir de las cédulas sino también el por qué lo hace.

De acuerdo con Sam H. Ham, en su libro *Interpretación- Para marcar la diferencia intencionalmente* (2013, p. 1) menciona que “la interpretación, tradicionalmente implica una comunicación con una audiencia que busca disfrutar de lugares como museos, parques, sitios históricos, zoológicos, acuarios y jardines botánicos [...] y prácticamente en cualquier lugar al que acuden visitantes en busca de un rato agradable y posiblemente para aprender algo de interés”. En esta definición podemos destacar que la interpretación es una acción que se realiza a partir de comunicar algo a personas que voluntariamente buscan divertirse un rato o aprender algo, tal y como ocurre en los museos.

En el mismo libro, Ham menciona que la definición que concebía Freeman Tilden, uno de los precursores en el tema, respecto a la interpretación es “como un acercamiento a la comunicación, donde el primer objetivo es la construcción de significados y la relevancia de interrelaciones en la mente del visitante, en lugar de dominar unos hechos y cifras aisladas” (2013, p. 7). En esta segunda definición podemos notar que se menciona como objetivo de la interpretación el generar en el visitante una conexión respecto a los datos que se le están proporcionando a partir de las cédulas, en el caso del Museo de la Luz, y no darle datos densos

respecto al fenómeno de la luz, ya que de eso se deben encargar los espacios de educación formal; tal como lo menciona Ham al hacer énfasis en que un objetivo primordial de la interpretación es conseguir que el visitante “piense” y vincule sus conocimientos con casos prácticos, sucesos de la vida diaria, algo que con datos científicos como los que se proporcionan en el Museo de la Luz es recurrente que se puedan realizar si se motiva al visitante de la forma correcta.

La definición de interpretación que al final Ham utiliza para su trabajo es considerándola como “una forma de comunicación basada en una misión, que tiene la finalidad de provocar en la audiencia el descubrimiento de significados personales sobre objetos, lugares, personas y conceptos, y forjar conexiones personales con ellos” (2013, p. 8). El provocar que las personas que visitan el museo se sienten atraídas por lo que se expone o tengan la curiosidad de aprender algo, es una tarea difícil y dependerá de los recursos que se implementen, así como de su diseño y contenido, ya que las personas pueden ir perdiendo la atención conforme avancen en el recorrido o leer las cédulas sin darse cuenta de que en realidad no entendieron nada de lo que contenía. Ham propone considerar cuatro elementos que deben aplicarse para generar una buena interpretación y que contribuirán a mantener la atención de un público no cautivo, como los visitantes de los museos; y los denominó “Acercamiento interpretativo a la comunicación” (2013, p. 15):

1. La interpretación tiene un tema (**T**)
2. La interpretación es organizada (**O**)
3. La interpretación es relevante (**R**)
4. La interpretación es amena (**A**)

A partir de lo anterior, retomaré los cuatro aspectos que menciona Ham para realizar una buena interpretación y los adecuaré para generar la propuesta en el diseño del contenido de las cédulas del Museo de la Luz a partir de la escucha de sus visitantes, resultado del estudio de público.

Tema

De acuerdo con Ham “la interpretación es temática si contiene un tema; es decir si [...] se construye en torno a la idea principal que quiere transmitir” (2013, p. 20). Por lo tanto, establecer los temas que se van a abordar en cada una de las exposiciones y salas del museo es un aspecto importante para tener clara la idea principal que se pretende transmitir, y que en el caso del Museo de la Luz se tiene considerado una división de exposiciones a partir de ejes temáticos en relación con el fenómeno de la luz, siendo al final 5 exposiciones permanentes.

La exposición “Naturaleza de la luz” se divide a su vez en cuatro salas, en su página mencionan de la división de la siguiente forma: física de la luz, espejos, espectros electromagnético y cuarto oscuro, pero no se menciona con claridad qué es lo que podemos encontrar en cada una de las salas, provocando muy poco interés. En comparación a lo que encontramos en la página, podemos mencionar que la división de las salas ya en el museo es de la siguiente forma: en la sala 1 el tema es el origen y las propiedades de la Luz; en la sala 2 se explica la función, utilidad y aplicación de la luz reflejada en los espejos y como se relaciona con la funcionalidad de algunos aparatos como el caleidoscopio, microscopio y telescopio; en la sala 3 y 4 se habla respecto a la electricidad, como a través de ella y el magnetismo se genera la luz, específicamente en la sala 4 se menciona la diferencia entre fluorescencia, fosforescencia y se explica que es la luminiscencia. Podemos notar que el Museo de la Luz tiene en mente en su proyecto museográfico la selección de los temas para facilitar la exposición de los objetos interactivos, sin embargo, de acuerdo con lo que menciona Ham es importante que los temas sean más específicos, ya que a partir de ello tendremos la idea principal que se pretende transmitir, algo que de acuerdo con el estudio de público los visitantes no logran identificar.

El establecer los temas en cada una de las salas permitirá buscar o actualizar la información que se tiene pues se contará con líneas más específicas de lo que se va exponer, no es lo mismo hablar de naturaleza de la luz que puede referirse a un recuento histórico respecto al descubrimiento de las fuentes naturales de luz, la creación de la lámpara eléctrica incandescente o los conceptos básicos para comprender como viaja la luz, a justamente tener conformadas las oraciones anteriormente mencionadas que nos permiten tener una línea de investigación más clara, así como enlistar conceptos que se relacionan entre las salas; y con ello, posteriormente,

realizar una nueva división para encontrar los subtemas con los cuales conformar el contenido de cada una de las cédulas que se encontrarán en la sala. Si los temas quedan claros para el grupo de trabajo que se encuentre a cargo del diseño de las cédulas, es muy probable que el visitante al realizar el recorrido tenga claro los temas se van abordando en cada sala y cómo se van relacionando.

Una vez establecidos los temas y conceptos que se relacionan entre las distintas salas, así como los subtemas para cada una, considero que se puede pensar en aspectos del diseño para complementar el trabajo en relación con el contenido para hacer que las cédulas sean atractivas y funcionales en el recorrido del visitante. Para lograr lo anterior propongo establecer un color para los recursos museográficos en función de cada uno de los temas que se van vinculando. En este caso nuestro recurso de interés son las cédulas, establecer un color por tema permitirá que los visitantes puedan recordar más fácil la información que se encontraba en las cédulas a partir de la asociación de colores, así como mejorar la presentación las cédulas y vincular los conceptos entre una sala/ exposición y otra, tal y como proponen los visitantes al participar en el estudio de público.

El establecer colores también le permitirá al visitante realizar un recorrido que esté dirigido a partir de los temas que más le interesan al momento de realizar su visita, no tendrá que recorrer todas las salas en busca de lo que le interesa conocer y permitirá que la lectura de las cédulas permanezca con el mismo interés que de acuerdo con Norma Alonso, muestran los visitantes al principio de su recorrido.

Organizada

A partir del establecimiento de temas y subtemas que se abordarán en cada sala se empieza a establecer una organización para la presentación de la información en las cédulas, ya que, si la información presentada es difícil de asimilar, los visitantes no harán un esfuerzo por intentar comprenderla, ya que la actitud o intención con la que visitan el museo es para divertirse o aprender algo, pero no de la misma forma en la que se realiza en un aula (Ham, 2013, p. 26). Como mencionaba al principio de la propuesta, tendremos factores que no podemos controlar

completamente como la actitud del visitante o su capacitación para el uso de una unidad de información, pero si se pueden emplear acciones que permitan atraer su atención y conservarla a lo largo de su visita, para ello es importante organizar la información para que al visitante no le cueste trabajo entenderla.

Algunos autores plantean que los problemas que se presentan en los recursos visuales, cédulas, por parte de los visitantes es referente a la lectura; de acuerdo con Carlos Cosentino (2009, p. 59) existen tres problemas principales: el primero es que a partir de diferentes estudios se ha evidenciado que no se leen las cédulas, el segundo “es que cuando se leen, generalmente, no se entienden y el tercer problema es que las personas no tienen conciencia de que no han entendido”. El estudio de público nos permite darnos cuenta que en el Museo de la Luz se presenta el primer problema planteado por Cosentino, los visitantes no leen las cédulas, pero para evitar llegar al problema dos y tres es importante considerar la organización en la información que se divulga, teniendo en mente que el público meta del museo son los visitantes escolares, quienes buscan adquirir la mayor cantidad de datos en un tiempo corto pues lo que se vuelve más atractivo para ellos es la interacción con los objetos.

Ham para su propuesta establece que la organización impactará en la facilidad con la que los visitantes van a poder asimilar la información que se les está proporcionando y menciona que las charlas, exhibiciones, publicaciones, audiovisuales y en este caso las cédulas que traten de presentar cuatro ideas principales o menos, serán más interesantes y más fáciles de entender que aquellos recursos que intentan comunicar más (2013, p. 28) sólo por el simple hecho de que a los visitantes les toma menos tiempo y esfuerzo comprender lo que se está comunicando.

Por lo tanto, en la selección de los subtemas que se abordaran por cada sala se recomienda considerar únicamente cuatro, debido a que de acuerdo con estudios realizados el ser humano no puede retener información que sobrepase de cuatro ideas o subtemas, dichas relaciones mentales tienen menos que ver con la inteligencia de la persona que con el grado de experiencia previa que tenga con el tópico (Ham, 2013, p. 29). Considerando que los visitantes que más visitan el museo son estudiantes y que cuentan con un grado de estudio promedio a nivel medio superior, la información previa que poseen proviene únicamente de lo que la educación básica les ofreció en relación con conocimientos científicos, por lo cual su experiencia previa en el tema es básica y le será difícil adquirir la nueva información si no se encuentra organizada y

delimitada a partir de la selección de los temas y subtemas que se abordarán en cada una de las salas.

Como complemento de lo ya mencionado considero que la colocación de cédulas introductorias en cada una de las salas de “Naturaleza de la luz” ayudará a organizar no únicamente la información en el museo, sino también las ideas de los visitantes en relación a la información que está recibiendo permitiéndole posteriormente realizar una vinculación más fácil con el resto de los contenidos de las otras exhibiciones, lo cual es de suma importancia ya que las cuatro salas de “Naturaleza de la luz” proporcionan los conceptos básicos para comprender el fenómeno de la luz aplicado en campos más específicos.

Relevante

La información que resulta relevante debe poseer dos cualidades: es significativa y es personal. Significativa porque somos capaces de conectarla con algo que ya está en nuestra mente, que le va a dar contexto a lo nuevo que estamos recibiendo (Ham, 2013, p. 31); es decir, no se trata de proporcionarle un listado de conceptos científicos al visitante o llenar una cédula de información como la que podemos encontrar en los libros de texto, basta con proporcionar la información y conceptos más relevantes del tema haciendo analogías, similitudes o comparaciones que detonen la conexión de lo que acaban de leer con sus conocimientos previos.

Los museos como espacios de educación no formal necesitan implementar estrategias diferentes a los espacios de educación formal con la finalidad de que la información que se obtenga sea significativa y aplicable en la vida de los visitantes, y más cuando hablamos de museos de corte científico; los avances, datos y aportaciones de diversos científicos que podemos encontrar en los museos son aplicables en diferentes espacios y momentos de la vida diaria. Esas preguntas que todos nos hemos formulado en distintos momentos, ¿cómo funciona esto? ¿quién habrá inventado este aparato? y a las cuales posiblemente nunca le dimos respuesta, esas preguntas son las que a partir de las cédulas nos interesa hacer que el visitante

recuerde, ya que están cargadas de emociones que permiten una conexión con la información previa haciendo que la información se vuelva personal.

¿Y cómo hacer que el visitante recuerde esas preguntas?, pues generando preguntas detonadoras similares en la información que contengan las cédulas. Dichos recursos como mencionamos se encargan de divulgar los avances científicos, pero también se encargan de ser un recurso educativo, con el cual nos interesa que los visitantes piensen y no únicamente absorban la información, que se lleven más dudas o inquietudes, así como un interés por la ciencia que se potencie al ver como lo que leyó en el museo le es significativo en lo que realiza en su día a día, al conocer porque percibimos los colores o como contribuye la luz solar en la biosfera. Considero que la parte fundamental de la relevancia es encontrar las preguntas que detonen una conexión entre lo que se lee en las cédulas, los conocimientos previos y su aplicación.

Amena

De acuerdo con Ham, en el último concepto que conforma su propuesta para el acercamiento interpretativo a la comunicación, amena se puede entender como entretenida, que mantiene la atención de los visitantes o bien, “poner algo fuertemente en la mente del otro, para atraer o cautivar a esa persona” (2013, p. 43). Dicho aspecto en el diseño de las cédulas puede considerarse el más difícil pues, como mencionamos, los visitantes van perdiendo la atención tanto en los objetos como en la lectura de dichos recursos y justamente lo que se busca con la presente propuesta es mantener la atención de los visitantes hasta el final de su recorrido por el museo; sin embargo, los últimos tres conceptos (organizada, relevante y amena) se encuentran tan estrechamente relacionados que Ham establece que al lograrse los primeros dos es casi un hecho que la información será también amena.

Considerar que una cédula es amena es colocar la información que encaja con la idea de los visitantes, que hace que al leerla atrape la atención de los visitantes al menos por un rato, que sea gratificante y no tarde mucho en procesarla. Es por ello por lo que, como complemento para este concepto y de la propuesta, considero que parte de la selección minuciosa de la

información que van a contener las cédulas es replantear la forma en la que se comunica la información.

Pensar en una redacción donde lo que se utilice sean historias cortas, casos hipotéticos o relatos con un toque de humor que permitan una lectura diferente de la información y no pensar que se está leyendo un libro en un espacio como los museos en donde se asiste en busca de ocio, diversión y aprender algo nuevo. Además, el uso de otros recursos para la presentación de la información puede ayudar a generar otras conexiones que permitan que lo que se leyó en las cédulas permanezca por más tiempo en la memoria de los visitantes y pueda aplicarlo en ciertos momentos de su día a día o compartirlo con las personas que lo rodean.

Así que finalmente, el retomar los cuatro conceptos propuestos por Ham para realizar una buena interpretación, junto con lo que mencionamos respecto a considerar el uso de colores para cada tema de las salas, la implementación de preguntas detonadoras que provoque una regresión a situaciones del pasado para provocar conexiones a partir de las emociones con conocimientos previos, así como el implementar recursos diferentes para la presentación de la información considero que pueden ser aplicados por el Museo de la Luz para replantearse el diseño de las cédulas y el contenido de cada una de ellas a partir de la escucha de su público real.

Además de la anterior propuesta, considero importante agregar un prototipo de cédula como resultado de la investigación realizada, la aplicación del estudio de público y el análisis de los datos arrojados, así como las consideraciones que debe tomar en cuenta el Museo de la Luz en el diseño de las cédulas que se mencionaron en el apartado anterior. Cabe mencionar que la propuesta está enfocada en el contenido y elementos mencionados en apartados anteriores, aún faltaría un trabajo de diseño más especializado, un trabajo museográfico para determinar el lugar en el cual se debe colocar la cédula, así como una iluminación adecuada que permita una buena lectura por parte de los visitantes.

4.1.1 Cédula: ¡La fluorescencia se puede tomar!

Propuesta de cédula para la cuarta sala de Naturaleza de la Luz, Cuarto oscuro.

Idea central de la sala: Luminiscencia

Tema: Fluorescencia

Subtema: Fluorescencia en la naturaleza

¡La fluorescencia se puede tomar!

¿Recuerdas qué es la fluorescencia?

Imagina que tienes un objeto y lo expones a una luz ultravioleta, los electrones que componen la estructura de dicho objeto se empiezan a mover rápidamente por la energía absorbida pero, una vez que lo alejas de esa luz, los electrones regresan a su estado original. Entonces la energía absorbida por el objeto se libera en forma de luz visible, ¡lo que conocemos como fluorescencia!



Minerales expuestos a luz ultravioleta.

Podemos encontrar algunos ejemplos de fluorescencia en la naturaleza, como en algunos minerales o peces marinos, pero ¿sabías que también se encuentra en la corteza de los árboles?

¿Y que gracias a ellos podemos tener bebidas fluorescentes?



Quina, árbol escudo de Perú

¿Conoces el agua quina o agua tónica?

El agua quina o tónica contiene quinina que se extrae de la corteza del árbol de la quina y, debido a la fluorescencia natural del sulfato de quinina, la bebida puede brillar al ser expuesta a luz ultravioleta. **¿La has tomado?**

Te retamos a comprobarlo y a mencionar tres ejemplos más de fluorescencia en tu vida diaria.

Si tienes dudas sobre algunos conceptos mencionados aquí, regresa a: sala 1 Física de la luz. O ¡Pregúntanos!

La cédula anterior es una propuesta realizada a partir de la escucha de los visitantes del Museo de la Luz y la aplicación de los cuatro elementos para una buena interpretación, de acuerdo con Sam Ham. Se realiza para formar parte de la museografía de la sala 4 de Naturaleza de la Luz, que lleva por nombre: Cuarto oscuro, cuya idea central es explicar el fenómeno de la luminiscencia, dentro de ella también se explica la diferencia entre fluorescencia y fosforescencia. Se pensó en elaborarla para la sala 4 debido a que es una sala que cuenta únicamente con tres vitrinas, un par de cédulas y un aparato que explica el electromagnetismo, siendo la sala con menos trabajo museográfico y que considero cuenta con poca información para un tema tan amplio e interesante como lo es la luminiscencia.

Para la elaboración de la cédula se inició por cumplir con el primer elemento que es Tema, por lo que a partir de la idea central de la sala y los temas que se abordan se determinó establecer como tema de la cédula: Fluorescencia en la naturaleza. Así como establecer el color #9999FF para todas las cédulas que tengan relación con la luminiscencia, a partir de lo cual se pretende ofrecer un recorrido a los visitantes basado en sus intereses y que puedan seguir a partir de la localización de las cédulas con el mismo color.

Respecto al punto de Organizada, se consideró importante iniciar explicando de manera general lo que es la fluorescencia, se menciona de manera general ya que previamente se debe encontrar una cédula que lo explique con más detalle, posteriormente mencionar algunos ejemplos de fluorescencia en la naturaleza y terminar mencionando que un ejemplo que se encuentra en la naturaleza lo podemos tomar y encontrar en nuestra vida diaria. La organización radica en ir de lo general a lo particular, abordando el tema central de la cédula y proporcionando tres ejemplos de fluorescencia en la naturaleza.

La cédula se vuelve Relevante, ya que se agregan preguntas detonadoras a partir de las cuales el visitante pueda realizar una conexión entre lo que está leyendo en la cédula, sus conocimientos previos y la aplicación de ellos en la vida diaria. Las preguntas detonadoras pretenden dejar en el visitante la información de que la fluorescencia no es un fenómeno que se encuentra alejado a lo que él puede llegar a experimentar o conocer, sino que se encuentra tan cerca que incluso pudo llegar a tomar el agua quina, pero sin tener conocimiento de que era fluorescente. Finalmente, con la frase “Te retamos a comprobarlo y a mencionar tres ejemplos más de fluorescencia en tu vida diaria” se busca incentivar la curiosidad a partir del reto, para

que de alguna forma el visitante compruebe la información que se le está proporcionando e indague para obtener más ejemplos de la fluorescencia en la naturaleza.

Se retomó el elemento de hacer Amena una cédula desde colocar un título que fuera llamativo y atrajera al visitante ya que, de acuerdo con Ham, amena se entiende como “poner algo fuertemente en la mente del otro, para atraer o cautivar a esa persona” (2013, p. 43), algo que se pretende lograr con el título, las preguntas planteadas, el dato de la procedencia del agua quina, así como el reto de que el visitante pueda comprobar su fluorescencia. También se proporcionó únicamente la información necesaria y en un lenguaje apto para el público meta del museo, sin tantos conceptos científicos, para que no tarde mucho tiempo en procesar la información, conserve su atención e interés y pueda seguir leyendo más cédulas a lo largo de su visita.

Finalmente se agrega la sugerencia para que el visitante regrese a otras salas a consultar las cédulas que contengan información relacionada, en caso de tener alguna duda, algo que será más fácil con la incorporación de los colores en las cédulas de acuerdo con el tema que se está abordando, o bien que se sientan con la confianza de poder acercarse a algún mediador o personal del museo para poder aclarar las dudas que tenga.

Con la propuesta de cédula se pretende apoyar la labor del Museo de la Luz como espacio de educación no formal, reforzar las cédulas como un recurso educativo y de divulgación, así como plasmar la opinión de los usuarios de dicho museo con la recuperación de los datos arrojados con la aplicación del estudio de público, estudios que considero deben seguir aplicándose para evaluar el nuevo diseño de las cédulas y posteriormente algún otro aspecto del museo.

Los estudios de público tienen diferentes enfoques en la recolección de información de los usuarios de museos desde sus intereses, necesidades, experiencias, valoración de servicios, comportamiento, etc., todo ello proporciona datos relevantes para el museo y las acciones que tendrá que emprender para poder adecuar sus servicios respecto a la información obtenida de sus usuarios. Dicho estudio permite tener una comunicación bidireccional en donde no únicamente el museo va a comunicar al usuario lo que desea que éste conozca, sino que también

el usuario podrá dar su opinión respecto a lo que el museo le está ofreciendo y su experiencia en dicho espacio.

La información que el usuario pueda proporcionar al museo será una gran aportación para guiar el trabajo del personal al conocer sus áreas de oportunidad y fortalezas. En el caso del estudio de público aplicado en el Museo de la Luz para conocer la valoración de los usuarios respecto a un elemento museográfico en específico como las cédulas permite escuchar a sus usuarios, vislumbrar el funcionamiento de dicho recurso y generar propuestas de mejora en relación con la misión que tiene el museo “contribuir a la formación de una cultura científica y tecnológica, así como fomentar el interés por la ciencia y la tecnología en la sociedad” (Museo de la luz, 2011).

Las cédulas son un recurso importante y de gran presencia en cualquier museo, es por ello por lo que las considero como recursos educativos y de divulgación, pues son una pieza clave en la museografía y en la transmisión de información; por lo que elaborar cédulas para un museo de ciencia requiere más que únicamente conocimientos sobre temas científicos. Alcanzar la misión que tiene el Museo de la Luz a partir de la exposición de objetos interactivos no es posible, requiere de proporcionar información de interés para su público meta, atraer su atención en las salas de principio a fin, generar experiencias significativas en los visitantes y detonar la curiosidad con ayuda de las cédulas, pero ¿cómo saber que las acciones emprendidas por el museo satisfacen a sus usuarios? La escucha de los usuarios para generar nuevas experiencias será una parte importante en la comunicación entre museo y usuario.

Conclusiones

La creación de un museo implica más que únicamente contar con objetos que sean del interés del resto de las personas para que se puedan exponer. Por el contrario, requiere de un amplio trabajo multidisciplinario para poder lograr en un principio la creación de un proyecto museográfico hasta poder mantener sus actividades de educación, divulgación y ocio. Incluso no basta únicamente con darle mantenimiento a lo que se expone sino crear publicidad que incentive las visitas de más personas o el regreso de algunas, así como la actualización de la información que se expone, buscar la mejor forma de transmitirla y realizar una buena elección de los recursos que se implementarán para hacerlo, todo ello acorde con el público meta del museo.

En México podemos darnos cuenta de que la historia de los museos es muy corta en comparación con la de otros países y que el recuento de los estudios de público aplicados es aún más breve y escasa, ya sea por factores económicos que enfrentan los espacios culturales en nuestro país o por la falta de interés por parte de las instituciones por conocer a sus visitantes. Ahora bien, si hacemos un recorte de ambos recuentos históricos a la clasificación de museos de ciencia los datos se vuelven aún más escasos y principalmente en los estudios de público.

La información recabada, junto con los datos analizados del estudio de público realizado, así como la propuesta planteada para el Museo de la Luz tienen como objetivo empezar a conformar parte de los documentos que contengan información que puedan usar museos con intenciones de realizar estudios similares al que contiene esta tesis como la metodología aplicada para un estudio de público en un museo de corte científico, perfil de visitante en un museo de ciencia y una propuesta para el diseño de nuevas cédulas para el Museo de la Luz a partir de la escucha de sus visitantes.

Contar con información documental de las acciones emprendidas por otros museos de la misma temática contribuye a tener una noción de lo que se puede mejorar, disminuyendo los costos y el tiempo empleado. No por ello queremos decir que lo que funciona en un museo tendrá los mismos resultados en otro, pero sí podemos asegurar que servirá como un referente para guiar la investigación. Motivar a los mismos museos para que se den a la tarea de generar documentos

breves que dejen registro de las acciones implementadas permitirá que ellos mismos no vuelvan a cometer los mismos errores.

Es por ello por lo que considero de suma importancia generar conciencia sobre la importancia de la aplicación de estudios de público en los museos de México y su posterior documentación, principalmente en los científicos ya que es de los que menos se tiene registro, principalmente en las fases previa y formativa. Realizar un estudio de público en la fase previa a la apertura del museo contribuirá a que se tenga un primer acercamiento con los visitantes potenciales y se generen cambios antes de realizar el montaje final del proyecto museográfico, previniendo gastos más grandes a futuro; y en cuanto a la aplicación de un estudio de público en una fase formativa porque nos encontramos en un mundo cambiante en donde los visitantes tienen un mayor conocimiento de la función de los museos y de lo que quieren obtener al realizar su visita. Es un público cambiante, complejo y demandante, al cual está dirigida toda la labor que se realiza dentro de un museo, es la razón de ser de dichos espacios y es de interés conocer su opinión respecto a lo que se está ofreciendo en un museo.

La realización de un estudio de público en diferentes etapas de la existencia de un museo es importante en su actualización como unidad de información, pero la implementación de estudios de público en la fase formativa genera grandes ventajas, ya que permite obtener información estadística de los visitantes, así como conocer su opinión respecto a los servicios que proporciona el museo. A partir de los resultados se puede analizar si el museo está cumpliendo con los objetivos que se plantearon al inicio en su proyecto museográfico o es necesario adaptarse a los nuevos avances para poder seguir siendo un apoyo de las instituciones educativas de educación formal, así como entidad divulgadora del conocimiento y la cultura.

Los estudios de público también permitirán al museo mantener un contacto con sus visitantes y conocer su opinión respecto a los diferentes servicios que ofrece permitiéndole realizar acciones de mejora que favorezcan su permanencia. En el caso de las cédulas comprobar si el lenguaje es claro y apto para cualquier nivel de comunicación, si cumplen su función en un espacio de educación no formal y unidad de información al divulgar los avances científicos, ya que como sabemos es una tarea difícil pues la divulgación implica interpretar lo que se conoce respecto a un tema y compartirlo con otras personas a partir de un lenguaje menos científico.

Los museos son espacios en los que nunca se debe de perder de vista a sus usuarios, pues considerar su opinión permitirá al personal adecuar los recursos y el contenido para que proporcionen los avances científicos más recientes y el concepto de ciencia que se tiene en determinado momento histórico para que de esta forma las personas puedan seguir recurriendo a dichos espacios para buscar la disminución de su ansiedad por resolver una problemática, funcionando como unidades de información realmente preocupadas por sus usuarios y su conocimiento. Además de unidades de información, también son espacios de educación no formal que proporcionan información especializada sobre temas específicos, recordemos que por ello existe una clasificación de los museos de acuerdo con su temática, que estén al alcance de todos y no de un grupo especializado sirviendo de apoyo a la educación formal para complementar, ampliar y/o proporcionar conocimientos a partir de lo que se expone en las salas de los museos, las visitas guiadas que se proporcionan, las pláticas y talleres que se imparten dentro de su área educativa como complemento de las exhibiciones porque se reconoce que sus usuarios son diversos en edad, conocimientos previos, formación profesional y estilos de aprendizaje.

El considerar la heterogeneidad de los usuarios de los museos y la opinión de éstos respecto a los servicios ofrecidos en los museos de ciencia permite que se cumpla su función con la sociedad como espacios culturales, educativos y de divulgación de conocimientos científicos para que estos sean aplicados en favor de la mejora del medio ambiente y diversos aspectos en la vida cotidiana del ser humano así como para conocer las consecuencias de nuestras acciones en el planeta, pues no se trata de únicamente compartir información sino que sea de utilidad en la vida de cada uno de los usuarios; con la anterior podemos notar la importancia de los museos de ciencia a nivel social como espacios de educación no formal.

Es por ello por lo que resulta relevante pensar en la constante actualización de las cédulas, pensando en ellas como el principal recurso a partir del cual los usuarios obtienen información a partir de una visita libre, pues en ella se encuentra la idea central del proyecto de museo, información especializada, descubrimientos recientes, el concepto de la ciencia en determinado momento histórico y la aplicación de ésta para la mejora de la sociedad.

Considero que el estudio aplicado arroja información relevante en cuanto al funcionamiento de las cédulas como recursos educativos y de divulgación que complementa las acciones que se

realizan en el Museo de la luz, y de retomarse la propuesta planteada pensar en la aplicación de un posterior estudio de público para valorar la opinión de los usuarios respecto a los cambios realizados. De cumplir con las expectativas, continuar con el trabajo de actualización de las cédulas en cuanto a contenido y diseño para poder mantener el interés de los usuarios durante toda su visita, pero sobre todo que la información proporcionada pueda ayudar a vincular la nueva información con conocimientos previos que le permitan explicarse fenómenos científicos en la vida diaria. Asimismo, poder incluir en el nuevo estudio de público el concepto de “escalonamiento de atención” para determinar cuáles son las cédulas que lee el visitante durante su visita: las primeras, las del final o son aleatorias buscando únicamente la información que más le interesa.

Referencias

- AGUILERA Jiménez, Patricia. (2007). *Los guías de los museos de ciencia como mediadores de la participación de los visitantes: el caso del Museo de la Luz*. [Tesis de Maestría, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores del Occidente].
<http://bibliotecadigitalconeicc.iteso.mx/handle/123456789/207>
- ALONSO Hernández, Norma Edith. (2011). *Museo para todos. El diseño museográfico en función del visitante*. Plaza y Valdés.
- ARAVENA, Marcela, Eduardo Kimelman, et al., (comp.) (2006). *Investigación Educativa I*. Universidad Arcis.
- Aristegui noticias. (20 de mayo de 2019). Inicia UNAM construcción del Museo de la Luz en Mérida. <https://aristeguinoticias.com/2005/kiosko/inicia-unam-construccion-del-museo-de-la-luz-en-merida/>
- BALLART Hernández, Josep. (2007). *Manual de museos*. Síntesis.
- BEYER Ruiz, María Emilia. (2003). *Razones y significados del museo de ciencias*. Elementos: ciencia y cultura, núm. 052 Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, pp.37-41.
<https://www.redalyc.org/pdf/294/29405205.pdf>
- BITGOOD, Stephen. Fall (1994). *Classification of Exhibit Evaluation: How Deep Should Occam's Razzor Cut. Visitor Behavior*, IX (3), 8-10.
- CAMORS, Jorge. (2008). Educación No Formal: concepción que sustenta la política de MEC. En Autores varios, *Aportes a las prácticas de Educación no Formal desde la investigación educativa*.
<https://www.fceia.unr.edu.ar/geii/maestria/TEMPORETTI/EducaNoFormal/Educaci%C3%B3n%20no%20formal.%20Camors%20J.pdf>
- Consejo Internacional de Museos, ICOM. (s/f). *Definición de museo*.
<https://icom.museum/es/recursos/normas-y-directrices/definicion-del-museo/>
- COOMBS, Phillip H. (1978). *La Crisis Mundial de la Educación*. Barcelona.
- CORTÉS Cervantes, Alejandro. (s/f). *Los públicos de la exposición temporal "Faraón, el culto al sol en el antiguo Egipto"*. Programa Nacional de Estudios de Público. Mediateca INAH. <https://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/informe:936>

- COSENTINO, Carlos I. (2009). Señalética en museos y exposiciones: innovaciones. En *Reflexiones Académicas de Diseño y Comunicación*. Año X, Vol. 11. 58-65. https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/125_libro.pdf
- DESVALLÉES, André y Mairesse, Francois. (2010). *Conceptos claves de museología*. Armand Colin. https://icom.museum/wp-content/uploads/2018/07/Museologie_Espagnol_BD.pdf
- DEVER Restrepo, Paula y Carrizosa Amparo. (s/f). *Manual básico de montaje museográfico*. Colombia: División de museografía. Museo Nacional de Colombia.
- EL UNIVERSAL. (03 de enero de 2016). Museo de la Luz tendrá nueva sede. <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/cultura/artes-visuales/2016/01/3/museo-de-la-luz-tendra-nueva-sede>
- ESPINOSA Santos, Victoria. (2010). *Difusión y divulgación de la investigación científica*. Idesia (Arica), 28(3), 5-6. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292010000300001&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- FERNÁNDEZ, Miguel Ángel. (1987). *Historia de los Museos de México*. Promotora de Comercialización Directa, S.A de C.V.
- FORTES Besprosvani, Mauricio. (1998). Medios de comunicación escrita en un museo de ciencia. En Jorge Flores Valdés, *Cómo hacer un museo de ciencias*. Fondo de Cultura Económica.
- GÁNDARA, Manuel., Montemayor, E., Olvido Moreno, M., y Rojas, J. (2000). *La comunicación entre el Museo Nacional de Antropología y su público*. INAH Estudios de público. <http://www.estudiosdepublico.inah.gob.mx/estudios/2000-2003/la-comunicacion-entre-el-mna-y-su-publico>
- HAM, Sam H. (2013). *Interpretación- Para marcar la diferencia intencionalmente*. Asociación para la Interpretación del Patrimonio.
- HEINE Moya, María Cristina. (1998). Las colecciones en un museo interactivo. En Jorge Flores Valdés *Cómo hacer un museo de ciencias*. Fondo de Cultura Económica.
- HERNÁNDEZ, Sachie. (2012). *La evolución de los museos y su adaptación* [Archivo PDF]. Cultura y Desarrollo. N°8. http://www.lacult.unesco.org/docc/evolucion_museos.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. (s/f). *Percepción sobre ciencia y tecnología*. https://www.inegi.org.mx/temas/pecyt/default.html#Informacion_general
- IZCARA Palacios, Simón Pedro. (2007). *Introducción al muestreo*. Miguel Ángel Porrúa.

- JOHANSEN Bertoglio, Oscar. (2003). *Una teoría de la información*. Universidad de ciencias de la informática.
- LEÓN, Aurora. (2010). *Museos. Teoría, praxis y utopía*. Ediciones Cátedra.
- MARQUÉS Graells, Pere. (2000). *Los medios didácticos y los recursos educativos*.
<http://www.peremarques.pangea.org/medios.htm>
- MOSCO Jaimes, Alejandra. (2018). *Curaduría interpretativa un modelo para la planeación y desarrollo de exposiciones*. ENCRyM.
<https://repositoriodepublicaciones.encyr.edu.mx/reproduccion.php?rd=NTc5&lang=>
- MUÑOZ-Areyzaga, Eréndira. (2017). *Desarrollo de estudios de públicos de museos en México*. Una visión introductoria. La Colmena, núm. 94.
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/4463/446355076013/446355076013.pdf>
- Museo de Luz. (2011). *Conócenos*. <http://www.museodelaluz.unam.mx/conocenos>
- NARANJO, Edilma. (2005). *Formación de usuarios de la información y procesos formativos: hacia una conceptualización*. Scielo: Investigación Bibliotecológica. Vol. 19. (38)
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2005000100003
- PACHECO Muñoz, Miguel Fernando. (2007). *Los museos de ciencia y divulgación*. Vol. 12, núm. 25, pp. 181-200. Universidad Nacional de Quilmes.
<https://www.redalyc.org/pdf/907/90702507.pdf>
- PADILLA, Jorge. (2000). Desarrollo de los museos y centros de ciencia. En *Encuentros con la ciencia: el impacto social de los museos y centros de ciencia*. Conacyt.
- PASTOR Homs, María Inmaculada. (1999). *Ámbitos de intervención en educación no formal. Una propuesta taxonómica*. Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria, Vol. 11. Ediciones Universidad de Salamanca. <https://revistas.usal.es/index.php/1130-3743/article/view/2850/2886>
- _____ (2004). *Pedagogía Museística. Nuevas perspectivas y tendencias actuales*. Ariel.
- _____ (2001). *Orígenes y evolución del concepto de educación no formal*. Revista española de pedagogía n°220. <https://revistadepedagogia.org/lix/no-220/origenes-y-evolucion-del-concepto-de-educacion-no-formal/101400009894/>
- PÉREZ Castellanos, Leticia. (2014). *El Museo Nacional de Antropología y sus visitantes*. Gaceta De Museos, (59), 22-37, INAH.
<https://revistas.inah.gob.mx/index.php/gacetamuseos/article/view/5573/6418>

- _____ (2016). Estudios de públicos. Definición, áreas de aplicación y escalas. En *Estudios sobre públicos y museos Volumen I*. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía del Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- PESET Mancebo, María Fernanda. (2002). *Tratamiento de información artística en colecciones públicas. Un modelo adaptado a la gestión de fondo de la Universidad Politécnica de Valencia* [Tesis de Doctorado, Departamento de Biblioteconomía de la Universidad de Murcia]. <https://www.tdx.cat/handle/10803/10901#page=81>
- Programa Fortalecimiento de Museos. (2017). *Andrés Roldan, director ejecutivo del parque Explora en Medellín* [Archivo de vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=daoXiozXQJg>
- RAMÍREZ Maruri, Silvia Monserrat. (2016). Cedularios y textos. En *Estudios sobre públicos y museos Volumen I*. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía del Instituto Nacional de Antropología e Historia
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2019). Usuario. En *Diccionario de la lengua española*. <https://www.rae.es/desen/usuario>
- REYNOSO Haynes, Elaine. (2012). Públicos en los museos de ciencia de la UNAM. En *Museos universitarios de México. Memorias y reflexiones*. Dirección General de Divulgación de la Ciencia.
- SÁNCHEZ Mora, María del Carmen. (2012). Museos universitarios de ciencias. En *Museos universitarios de México. Memorias y reflexiones*. Dirección General de Divulgación de la Ciencia.
- SCHMILCHUK, Graciela. (2012). *Públicos de museos, agentes de consumo y sujetos de experiencia*. *Alteridades* vol. 22 no. 44. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-70172012000200003
- SERBIA, José María. (2007). *Diseño, muestreo y análisis en la investigación cualitativa*. Hologramática- Facultad de Ciencias Sociales- UNLZ Año IV, no. 7, V3, pp. 123-146. http://www.cienciared.com.ar/ra/usr/3/206/n7_vol3pp123_146.pdf
- Sistema de Información Cultural, SIC México (s/f). Página oficial. Recuperado el 12 de agosto de 2020 de: https://sic.gob.mx/resultado_ba.php?table=museo&disciplina=&estado_id=0&c2=&c3=&c4=Ciencia+y+tecnolog%C3%ADa&c5=&c6_1=&c6_2=

TRILLA, Jaume (1996). *La educación fuera de la escuela. Ámbitos no formales y educación social*. Ariel.

URGELL Plaza, Ferran (2014). *Manual de estudios de público de museos*. Ediciones TREA.

ZUAZÚA de Loresecha, Belén (2016). Análisis cronológico de la evolución de los estudios de públicos en México y el mundo. Una visión introductoria. En *Estudios sobre públicos y museos Volumen I*. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía del Instituto Nacional de Antropología e Historia

Anexos

Visitantes recibidos por año en el Museo de la Luz, datos proporcionados por Isaías Hernández Valencia, jefe de Servicios académicos.

AÑO	visitantes c/boleto	extramuros	visitantes frecuentes	cortesías	INAPAM	cupones	programas de verano	otros: N M C. F.	Público TOTAL	Días Trabajados
1996	7569								7569	26
1997	97643								97643	337
1998	100789			28					100817	335
1999	92515			134					92649	332
2000	74726	2095	64	258					77143	244
2001	92681	900	25	286			29		93921	338
2002	82632	1090	14	608					84344	339
2003	82927	1606	16	667		292			85508	336
2004	75039	2272		428		4	650		78393	336
2005	76415	5714	6	830	241		547		83753	338
2006	70721	16611	2	330	808		123		88595	332
2007	74586	20117		327	1241		663		96934	348
2008	92059	15885		443	1516	3	1057	3225	114188	358
2009	70054	8358	2	326	1634		1107		81481	339
2010	47160	3665	32	509	952				52318	173
2011	56973	7776		725		36	28	10	65548	336
2012	67634	6626		1335		35	417	1073	77120	360
2013	71497	4479	4	558		9	185	564	77296	314

2014	73274	3237		1201			2055	500	80267	306
2015	85721	7312	7	5100		10	3718	428	102296	303
2016	78662	3294	2	11320			6520	1057	102126	269
2017	10318	62		1094				16	11490	49
TOTAL	1,581,595	111,099	172	26,507	6,392	389	17,099	6,873	1,637,783	6448

DATOS HASTA FEBRERO DE 2017

- julio y agosto de 2000 se cerró por remodelación
- del 01 de julio del 2010 al 23 de enero de 2011 se cerró por cambio de sede.

• **Instrumento**



Universidad Nacional Autónoma De México

Facultad de Filosofía y Letras

Colegio De Pedagogía



Análisis de las cédulas como recursos educativos en los museos de ciencia, el caso del Museo de la Luz.

¿Es la primera vez que visitas el museo?

SI

NO

Edad:

C.P:

Nivel de estudios:

Primaria
Secundaria
Medio superior
Superior
Posgrado

Actividad laboral:

6. ¿Cómo conociste la existencia de este museo?

- Por medio de un familiar/ amigo/ conocido
- Por la gaceta de la UNAM
- Por la página del museo
- Por redes sociales
- Por medio de una guía turística
- Por carteles en el metro
- Otro

7. ¿Cuál es la razón de tu visita?

- Por curiosidad
- Por acompañar a alguien
- Motivos profesionales
- Motivos escolares.
- Por ocio
- Por volver a ver salas que le interesaron en una visita anterior
- Otros

8. ¿Has visitado anteriormente otros museos de ciencia y tecnología?

SÍ NO

9. ¿Tomaste alguna actividad introductoria proporcionada por el Museo de la Luz antes de visitar las salas de exposición permanente “Naturaleza de la luz”?

SI NO ¿Cuál?

10. ¿Consideras que los recursos que utiliza el museo como lo son las fichas con texto, los aparatos interactivos, las imágenes, etc. son adecuado para poder entender la exposición “Naturaleza de la luz”?

SÍ NO

11. De acuerdo con tu visita ¿cuál es el número de veces que te detuviste a leer en la exposición “Naturaleza de la luz”?

0-10 11- 20 21-30 Más de 30

12. ¿Por qué te detuviste a leerlas?

- Para entender mejor
- Para poder interactuar con los objetos
- Tomar fotos de las fichas
- Otros

13. De acuerdo con su visita en la sala de exposiciones “Naturaleza de la luz”, califique las fichas textuales en bueno, regular o malo a las siguientes características:

Características	Malo	Regular	Bueno
Uso de conceptos para la comprensión			
Localización de las fichas textuales			
Luz para la lectura			
Tamaño de letra			
Extensión del texto			
Uso de imágenes para la comprensión			

14. Las fichas textuales te sirvieron para:

- Aprender algo nuevo
- Resolver dudas
- Vincular información con conocimientos previos
- Explicar sucesos de la vida diaria
- Otros:

15. ¿Qué cambiarías de las fichas textuales?

- Definiciones
- Conceptos
- Presentación
- Lenguaje
- Otros:

Le agradezco el tiempo y la disposición para contestar el cuestionario.