

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Reconocimiento de validez oficial, acuerdo SEP No. 15018
Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1976

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS SOCIOCULTURALES
MAESTRÍA EN COMUNICACIÓN
CON ESPECIALIDAD EN DIFUSIÓN DE LA CIENCIA Y LA CULTURA



EL MUSEO INTERACTIVO COMO ESPACIO DE COMUNICACIÓN E INTERACCIÓN: APROXIMACIONES DESDE UN ESTUDIO DE RECEPCIÓN

Tesis que para obtener el grado de
Maestra en Comunicación con especialidad en difusión
de la Ciencia y la Cultura
presenta

Lic. Alejandra Jaramillo Vázquez

Director de tesis: Dr. Guillermo Orozco Gómez

Tlaquepaque, Jalisco, Octubre de 2005.

ÍNDICE

Introducción.....	5
--------------------------	----------

I

Orígenes de los museos.....	10
------------------------------------	-----------

Edad Media.....	10
Renacimiento.....	10
Revolución Industrial.....	12
Siglo XX.....	13
Los museos interactivos infantiles.....	15

El museo interactivo infantil como espacio de comunicación.....	19
--	-----------

Museología y museografía.....	25
Categorías museológicas.....	28
Museología del objeto.....	28
Museología de la idea.....	28
Museología del enfoque.....	29
La exposición como medio de comunicación.....	30
Antecedentes.....	31
La exposición y la CPC.....	35
Concepto de interactividad.....	37
El objeto interactivo.....	43

Comunicación Pública de la Ciencia (CPC).....	46
--	-----------

Conceptos generales.....	47
CPC en México.....	49
Críticas y problemas de la CPC.....	51
Discusión.....	60

II

Museos interactivos infantiles y análisis de recepción.....	62
--	-----------

Cinco perspectivas en busca de la audiencia.....	62
Concepto de interacción.....	64

Estudios de visitantes en museos.....	70
--	-----------

Definición.....	70
Desarrollo histórico.....	71
Estudios de recepción en niños.....	78
Convergencias.....	80

Museos interactivos en México y niños.....	82
Niños.....	82
Tipología de museos interactivos en México.....	84
Museo Interactivo El Trompo Mágico (MITM).....	87
Proyecto educativo del MITM.....	87
Sala de ciencias del MITM.....	98
“Recorrido espacial”	99
“El arco catenario”	100

III

Método.....	102
Estrategia Metodológica.....	105

IV

Un día en el MITM.....	116
De lo panorámico al enfoque: imágenes de los niños en “Recorrido Espacial”.....	119
De lo panorámico al enfoque: imágenes de los niños en “Arco Catenario”.....	123
Los diálogos de los niños.....	127
Un enfoque mayor: narraciones.....	133
 Conclusiones.....	 149
Bibliografía.....	155

A mi querida abuela, donde te encuentres este trabajo es para ti...
A mis padres, gracias por todo su apoyo para hacer realidad este sueño...

AGRADECIMIENTOS

Gracias a la vida (que como dice la canción “me ha dado tanto”); gracias a “mi profe” Raúl Fuentes por su voto de confianza, darme el “sí te quedas en la maestría” y haberme abierto la puerta hacia un nuevo mundo por explorar y recorrer. A Carlos Enrique Orozco, por toda la confianza depositada en mí y su apoyo incondicional, por haberme dado las primeras luces para esta investigación. Gracias también a mi asesor Guillermo Orozco, por darme el empuje, la confianza y el entusiasmo para continuar hasta llegar al final de este trabajo, por las discusiones y el desenredo de ideas que tuve al recorrer en esta investigación. Gracias a Maria Martha Collignon, Alejandra Aguilar y a mis queridos compañeros que hoy son grandes amigos: sin duda valieron la pena las reflexiones, discusiones, risas, incomodidades, frustraciones que todos pasamos en aquellos seminarios de métodos y proyectos (ah! Y los famosos coloquios)... en especial, gracias Maria Martha, por tu alegría, tu compromiso y por la apertura para escuchar y tener las pistas precisas en el momento adecuado (“recuerden la pregunta...”). Gracias Diana Sagástegui: la ciencia adquirió otro sentido a partir de tus reflexiones. Gracias también a Rossana Reguillo: “sin miedos el mundo es mejor”... lo tendré presente. Gracias a Rebeca Mejía, por hacer de sus seminarios un verdadero gusto al participar y estar ahí. A Susana Herrera y Alfonso Islas por su apoyo y disposición en todo momento; así como a los visitantes del MITM; gracias a mi FAMILIA por su apoyo incondicional y a TODOS los que han estado cerca de mí: por sus sonrisas y afecto: ¡mil gracias!

INTRODUCCIÓN

Se dice frecuentemente que la introducción se redacta una vez que el documento está terminado ya que de esta forma se puede presentar con claridad un mapa sobre el contenido de dicho documento. En mi caso, redacto esta introducción a un poco más de la mitad del camino recorrido... ¿Por qué? Porque he de compartir que este trabajo ha sido un continuo *ir y venir* reflexivo en la teoría y en la empiria; en mis amplitudes “teóricas y metodológicas” y la necesidad de recortar y de una buena vez aterrizar la investigación; por último en la fatiga “masa-encefálica” y la recarga de energías que dan el impulso para lograr el objetivo. Creo que el punto alcanzado al momento de escribir esta introducción me da la pauta para *de una vez*, presentar el mapa de este trabajo.

Antes de entrar a esta maestría si bien no contaba con un proyecto de investigación, sí tenía un recuento de inquietudes relacionadas con la comunicación pública de la ciencia (CPC) debido en parte al gusto que me ocasionaba asistir a un acuario, a los museos de ciencias o al de antropología, ver un documental del National Geographic o soñar con la inmensidad del universo al observar una de tantas proyecciones del espacio.

Las inquietudes poco a poco se convirtieron en preguntas una vez que pude entrar a la maestría y gracias a las reflexiones que se suscitaban en los seminarios relacionados con la CPC y el creciente interés por seguir conociendo a los medios de comunicación y el complejo entramado con los individuos mediáticos. Así, las miles de aportaciones de mis profesores Guillermo Orozco y Carlos Enrique Orozco, junto con su entusiasmo y pasión para compartir sus conocimientos y experiencia en sus áreas me pusieron en un grave aprieto cuando veía venir “la ola” y había que decidir el proyecto de investigación... ¿y

ahora qué?; ¿sociocultural o divulgadora¹? ¿cómo tratar de poner en común áreas de apariencia distinta: estudios de recepción y comunicación pública de la ciencia? Haciendo a un lado la dichosa dicotomía “sociocultural-divulgadora” pues eso no daría oportunidad a realizar este trabajo, empecé a construir mi objeto de estudio a partir de mis gustos, inquietudes e incipientes preguntas en torno a la CPC, los individuos en su interacción con los medios de comunicación y los museos interactivos asumiéndolos como medios de comunicación.

Así, el interés por realizar esta investigación surgió de una motivación personal por estudiar **los procesos de interacción que realizan los visitantes al interactuar con el museo, y los módulos interactivos diseñados para comunicar temas científicos.**

Hubo varios factores que reforzaron las preguntas y el planteamiento del problema para la realización de este trabajo. Primero, en el gremio museístico lo más parecido a los estudios de recepción son los *estudios de visitantes* en museos²; sin embargo, a pesar del naciente auge de los museos interactivos y centros de ciencia de México, hay un mínimo corpus de trabajo sobre estudios de visitantes. En relación con los *estudios de recepción*, si bien hay numerosas investigaciones encaminadas a estudiar el consumo que los sujetos hacen frente a los programas que ofrecen los medios de comunicación como la televisión o los diarios, no encontré trabajos que analizaran los procesos de interacción de los visitantes en museos. Es válido argumentar que la tradición y la línea de investigación de los estudios de recepción ha sido exclusiva para los medios de comunicación y por consiguiente no se han “llevado” a otros escenarios como los museos ya que son instituciones con una perspectiva distinta a los medios, pero existe una creciente literatura que ha sustentado a

¹ Términos de identificación comúnmente empleados en la comunidad de la maestría

² En el capítulo dos se presenta el estado de la cuestión y los puntos de encuentro tanto teóricos como metodológicos acerca de los estudios de visitantes y la tradición de los estudios de recepción

estas instituciones no sólo como espacios educativos, sino también como sitios y medios de comunicación (McDonald 1995; Hernández 1998; Castellanos 1998; García Blanco 1999; Hooper Green-Hill 1998; Jones 2002; Solano 2004) por lo que se afinó el interés de realizar un estudio de recepción en un museo.

Si la atención de los investigadores se ha centrado en estudiar al museo a partir del diseño de las exposiciones y de un cuestionamiento acerca de qué tanto dicha exposición refleja temas de las ciencias sociales (García Ferreiro, 2002) o a partir de su evolución (Witker 2001), sería importante explorar ahora qué está pasando con los visitantes en su continua interacción con el museo, la exposición y los módulos que la componen.

El segundo factor que animó la realización de ésta investigación fue que al revisar La Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia (CONACYT, 2003) se mostró la poca asistencia del público a museos y además un 67.9% de los habitantes carecía de un conocimiento y vocabulario “básico” de conceptos científicos. Estas evidencias apuntan a reflexionar sobre la relación que se genera entre los visitantes y los museos: ¿por qué, a pesar de los esfuerzos de los divulgadores de la ciencia por “acercar” la ciencia al público a través de exhibiciones dinámicas y creativas y así mismo, por hacer de éstas escenarios que fomenten el aprendizaje entre sus visitantes, existen resultados que muestran tanto una mínima asistencia del público, como una ausencia de conocimientos y vocabulario básico de conceptos científicos?; ¿qué puede estar sucediendo entonces entre la relación visitantes y museos interactivos de México?

En México existen 18 museos interactivos y centros de ciencias dirigidos principalmente hacia públicos infantiles. Estas instituciones que poseen un carácter interactivo en sus exposiciones, divulgan temas científicos principalmente a través de módulos u objetos que permiten al visitante manipularlos y con ello tratar de establecer una interacción manual, afectiva y

mental. Después de la escuela, los museos constituyen quizás, la segunda institución de *educación no formal* en la que tanto visitantes escolares como no escolares asisten, y es por ello que considero importante hacer un alto y abrir una reflexión que permita conocer el papel del museo interactivo en relación con los visitantes, especialmente los niños, ya que debido a su temprana edad son quienes comienzan a construir sus conocimientos e imaginarios en torno a distintos ámbitos, el que aquí ocupa la atención es el de la ciencia a través de las exposiciones de los museos interactivos.

Esta investigación entonces pretende hacer visible los procesos de interacciones que se suscitan entre los niños, el museo y la exposición de la sala de ciencias y mostrar sus procesos de apropiación en relación a estas últimas variables. Por tanto, la pregunta que guía este trabajo es ¿qué interacciones se establecen entre los visitantes, el museo y la exposición de ciencias y cómo influyen éstas en su proceso de apropiación?

El escenario de trabajo es el Museo Interactivo Trompo Mágico localizado en la zona metropolitana de la ciudad de Guadalajara debido a que presenta las condiciones para realizar esta investigación: se trata de un museo diseñado para los niños, se auto propone un lugar de aprendizaje informal, tiene una sala de ciencia y un proyecto educativo que sustenta su museología y fue diseñada por comunicadores profesionales.

Por otra parte, la estructura de la tesis tiene el orden siguiente. En el primer capítulo se encuentra el marco teórico donde se desarrollan las categorías de análisis: museos interactivos y comunicación pública de la ciencia. Posteriormente se presenta el estado del conocimiento sobre estudios de recepción y estudios de visitantes; así como, presento puntos de encuentro metodológicos entre los estudios de visitantes y estudios de recepción. El capítulo tres presenta el método y la estrategia metodológica para la realización

de esta investigación. El capítulo 4 muestra el análisis de los datos y las conclusiones.

I

Orígenes de los museos

Inicio con este título el capítulo correspondiente a los museos ya que la “exposición” de éstos ha desempeñado un papel importante en la forma que el visitante concibe a esta institución. La exposición constituye la estructura del museo pues es principalmente a partir de ésta que el visitante se relaciona con el mismo.

Sin embargo, la exposición no podría ser entendida sin antes resolver ciertos cuestionamientos sobre el museo, entre ellos preguntarse ¿qué es un museo?, ¿cuáles son sus orígenes?, ¿cómo se ha transformado el museo y sus exposiciones a través del tiempo y cómo son interpelados los visitantes?, ¿qué tipo de relaciones se establecen entre el visitante y el museo?

Los museos: edificios, monumentos o modestas construcciones que se observan en las pequeñas o grandes ciudades, guardan y difunden la cultura local y universal. Los museos tradicionales preservan la memoria de las ciudades, ingresar a éste significa adentrarse en un pequeño universo en el cual, se refleja el arte, la historia, las tradiciones, la ciencia y en sí el posible contexto social y cultural en el que está inscrito. El museo tiene raíces profundas en relación con la ciudad a la que pertenece y más todavía en términos de comunicación ya que difunde a los nativos y a los que no son nativos un reflejo del contexto en el que está ubicado, por ello creo que es difícil separar la cultura, la ciudad y el museo, los tres se encuentran en estrecha relación y quizá este triángulo produzca mayor sentido e interpelación a sus visitantes.

El museo se instituye como tal a finales del siglo XVIII y principios del XIX. Historiadores del coleccionismo y de los museos se han remontado hasta el mundo antiguo buscando los orígenes de éstos, coincidiendo en señalar a los

tesoros griegos como un primer antecedente (Martin, 2002 p. 75 y Witker, 2001). El autor Taylor, citado en Martin (2002 p. 76) identifica que los tesoros griegos sin ser objetos museísticos ni tener una finalidad dirigida al goce cultural se constituían como “elemento intermedio” entre la sacristía y una caja de ahorro así como objetos que habían de coleccionarse e inventariarse. Estos objetos, una vez depositados en el templo constituían ofrendas dedicadas a los dioses que debían permanecer siempre ahí.

En la Edad Media, los objetos de arte se coleccionaban en las Iglesias y conventos de la época. Aquí las familias reales jugaron un papel importante en la acumulación y colección de objetos, muestra de ello es la fundación por el papa Sixto IV, de un *Antiquarium* público (museo de antigüedades) en el capitolio romano en 1471 (Witker, Rodrigo 2001 p. 4).

En la época del Renacimiento se manifiestan nuevos cambios en el coleccionismo. Se crean los *studios* (espacios designados para la meditación, lectura y redacción de correspondencia), las *gallerias* (estancias donde se depositaban colecciones de pintura y escultura) y los *gabinettos* (estancias que contenían animales disecados e instrumental científico). Las familias más poderosas de esta época fueron las que enriquecieron sus gabinetes y galerías privadas y se convertirían tanto en promotores del arte, como en mecenas de artistas. Así, se encuentran Los Médicis, en Florencia; o los papas en el Vaticano. “El Renacimiento añade un valor formativo y científico para el hombre moderno, educado al contacto con la obra antigua. Nuevos modos de vida conducen a nuevas apreciaciones culturales y así, la estimación del objeto clásico es ahora estética e histórica” (León, Aurora p. 23). En esta época, de acuerdo con Fernández (1987, p. 27) “coleccionar no fue una moda sino un precepto, aunque sólo al alcance de pocos”.

La tendencia hacia la colección por familias poderosas continuará por varios siglos más. En el siglo XVII, son los grupos burgueses quienes compiten con el clero y los soberanos por el control de las colecciones. “El burgués entendido invierte su dinero en piezas de calidad y colecciona no sólo por el gusto sino también por el gasto” (Fernández 1987, p. 29). Esta mercantilización de los objetos da origen a los intermediarios de arte. Sin embargo, a pesar de esta cultura de elite, es también en este siglo cuando surgen los museos públicos, como el museo Ashmol el cual se presume que fue el primer museo de historia natural de la Universidad de Oxford.

Con el advenimiento de la Revolución Francesa, el espíritu libertario y progresista desplazaron la fe y valorizaron la razón. Esta civilización “moderna” y “racional” impactó en la visión del museo que ya para ese entonces comenzaba a ser una institución abierta al gran público.

“Los museos de la época, aliados invaluable en el incipiente proceso democratizador, devendrán pruebas espectaculares del cambio al poner a disposición de la ciudadanía las ricas y variadas piezas acumuladas a lo largo de los siglos por monarcas y miembros de la jerarquía eclesiástica. La cultura, de alguna manera, había empezado a dejar de ser privada”. (Fernández 1987, p. 30).

En 1743, después de la muerte de Ana María Luisa de Médici, la Galería de los Oficios (*Uffizi*) en Florencia, Italia, abre sus puertas al público. En Alemania, se inauguró el Museo público de Kassel en 1779. En 1791, el Louvre abrió sus puertas y el principio: “las colecciones deben ser accesibles a todos, con un propósito recreativo y educativo” ha sido inamovible.

El interés por la historia, la investigación científica, el paulatino parcelamiento del conocimiento en áreas del saber no era algo excluyente al museo, por el contrario, el museo de aquella época se nutre de ese cúmulo de conocimientos

e incluso se hace notable la separación entre museos de arte y aquellos que divulgarían saberes científicos y tecnológicos.

“Los museos del siglo XIX inician –incluso en su estilo arquitectónico- un retorno al concepto original de templos de las Musas, de sitios destinados al estudio de las ciencias y de las artes ... el hombre anhela reflejarse en lo mejor de su devenir y de sus sentimientos, desea confrontar experiencias y conocer la obra de sus semejantes de otras latitudes. Para ello, los museos serán instrumento eficaz”. (Fernández p. 34)

Todos estos cambios a inicios del siglo XIX influyeron en una nueva concepción del museo, una concepción universalista, una búsqueda hacia “democratizar” el conocimiento a través de la apertura al gran público, dichos preceptos darían la pauta para la creación y consolidación de los museos del siglo XX.

El siglo XX fue un periodo de creaciones y desarrollo de nuevas tecnologías como herencia de la Revolución Industrial, ante esto, los museos no pasaron desapercibidos ya que estos se asumieron como:

“...fragmentos de la memoria colectiva de la época y recogieron en su interior retazos que permitan reconstruir el recuerdo de un proceso incesante de búsqueda. Los museos multiplicarán su presencia en la ciudad y enriquecerán sus tipologías para representar mejor la sociedad en la que se incardinan” (Bellido Gant, 2001 p. 172).

El museo preserva el objeto antiguo e intenta reconstruir cierta memoria del pasado, pero no todos los museos –actuales- están inscritos en esta misión, al contrario, se ha dado una amplia diversidad en lo que se refiere a tipos de museos y tipos de exposiciones que se ofertan en los mismos desde el siglo pasado y a la fecha ya que desde hace varios años los museos forman parte de los planes estratégicos de desarrollo y transformación de las ciudades y los

hábitos de consumo han invadido el espacio de estas instituciones, cuyos principios fundacionales, en ocasiones, parecen peligrar ante la masiva influencia de público que desborda la posibilidad de acogida de los mismos (ibid).

Los museos del siglo XX continuaron siendo instituciones que albergaban y/o coleccionaban objetos para exponerlos al público que poco a poco frecuentaba dichos lugares motivados, quizá, por la curiosidad hacia aquello que podía ser novedoso, antiguo o exótico, como en el caso de los museos de historia natural. Bajo la herencia del proyecto de la modernidad, cuya característica ha sido la parcelación del conocimiento, los museos habían de manifestar esta tendencia en su perfil, estructura y exposiciones, es por ello que comienzan a crearse los museos para el arte, la ciencia y tecnología, la arqueología o antropología³. Una de las características más importantes de los museos en el siglo XX quizá se encuentre principalmente en su discriminación y en la construcción de tipologías de museos. Si tiempo atrás era factible visitar esos imponentes edificios clásicos llenos de objetos y temáticas diversas, ahora se plantea una división, que le apuesta a una especialización de las ciencias y las artes con mayor intensidad que antes.⁴

El museo, concebido desde sus orígenes por los griegos como *mouseion*, templo consagrado a las Musas hasta la actualidad, es una institución polifacética que no ha estado ajena de las transformaciones políticas y sociales suscitadas en el tiempo, al contrario, ha sido escenario de elite para luchas de clase y de poder así como también escenario en la búsqueda por “democratizar” el conocimiento.

³ A pesar de que considero a la antropología y la arqueología como ciencias, no ha sido común que un museo de ciencias físicas o duras ofrezca en sus exposiciones temáticas relativas a dichas disciplinas.

⁴ A pesar de que existían museos de historia natural en el siglo XIX, aún no se marcaban distinciones más especializadas como sucedió en el siglo XX, donde, por ejemplo, surgieron los museos de ciencia y tecnología; los museos de arte, antropología etc.

El museo ha venido a ser la sede institucional privilegiada de esa –querrela de los antiguos y los modernos- que dura ya tres siglos. Ha estado en el ojo del huracán del progreso, sirviendo de catalizador a la articulación de tradición y nación, herencia y canon, y ha suministrado los mapas básicos para la construcción de la legitimidad cultural, en un sentido tanto nacional como universalista (Huyssen, 2002 p. 41).

Como producto de la modernidad, el museo hoy en día sigue siendo una institución ubicada en el deber ser, que plantea lo que los “otros deben de saber y conocer”. Los visitantes interactúan con una exposición que pretende educarlos sobre aquello que no saben o que tendrían que conocer con profundidad: ¿qué es lo que se ha planteado para que los visitantes lo conozcan?, ¿será que lo planteado en la exposición es lo que tengan que conocer los visitantes?

Los museos interactivos infantiles

De acuerdo con la Asociación Americana de Museos, un museo para niños es:

“Una institución comprometida para servir las necesidades e intereses de los niños ofreciendo exhibiciones y programas que estimulan la curiosidad y motivan el aprendizaje. Los museos para niños están organizados y son instituciones no lucrativas, su propósito esencial es la educación con equipo profesional, utilizan objetos y están abiertas al público en un horario regular”.

El museo de los niños de Brooklyn y el de Boston fueron, de acuerdo con Caulton (1998), los museos pioneros en desarrollar exposiciones interactivas para los niños. El director del museo de Boston, Michael Spock, inauguró exposiciones con la facultad de que los niños pudieran manipular los objetos y al mismo tiempo generar ambientes para que éstos pudieran aprender. La

filosofía del museo infantil de Boston es que “el museo existe para la gente más que para (guardar) cosas”. En 1968, en San Francisco, se inaugura el Exploratorium, museo interactivo de divulgación científica. Esta institución junto con el Museo de los Niños en Caracas fueron las instituciones pioneras en la concepción de un museo interactivo.

En 1977 el Museo de los Niños de Indianápolis tuvo una historia parecida a los museos ya mencionados pero enfatiza que a diferencia del museo tradicional, el infantil tiene 4 rasgos principales:

- A) La educación justifica cada objeto, actividad y evento. Hay un propósito detrás de cada módulo, una historia que contar y una idea a descubrir en cada galería.
- B) Los colores, el brillo y los efectos luminosos se emplean para capturar la atención. Las cédulas se redactan en un lenguaje contemporáneo y fácil de entender.
- C) Los módulos se colocan cuidadosamente para que los más jóvenes tengan una buena mirada y los materiales son presentados en una secuencia identificable.
- D) Sin importar qué tan interactivo sea el exhibit, el contacto humano fomenta la fuente de aprendizaje más importante.

Sin embargo, se tienen también registrados museos con la característica de que sus objetos eran manipulables a principio del siglo XX; tal es el caso del museo Munich, en Alemania, en donde los visitantes podían operar objetos de maquinarias, con el objetivo “de que el público comprendiera mejor los principios científicos y tecnológicos” (García Ferreiro, 2000 p.26). Posteriormente, en 1937 se crea en Francia el museo “Le Palais de la Découverte” primera institución de difusión científica, considerado como museo *modelo* para la construcción de otros museos, tal es el caso del museo Evluon

en Holanda, inaugurado en 1960 o el Centro de Ciencias de Ontario, en Toronto.

Una de las características importantes de los museos interactivos es que surgen con la idea de transformar los museos de ciencia, especialmente, en centros de exploración donde el público controle el comportamiento de aparatos e instrumentos para aprender y acercarse más a la ciencia y la tecnología (Witker, 2001, p. 46). Uno de los rasgos de estas instituciones consiste en que por lo general sus exposiciones se inscriben en la difusión de la ciencia. Sus módulos, cédulas y otros componentes están diseñados tanto para comunicar un mensaje específico y *un valor educativo capaz de enseñar*. Así mismo, se destaca que en estos museos lo que se exhibe no son obras de arte, sino que por lo general se presentan simuladores y módulos de cómputo con la intención de que los visitantes puedan involucrarse sensorial, emocional y racionalmente y se conviertan en visitantes *usuarios*, más que visitantes *pasivos*.

Los museos interactivos concentran en sus objetivos la misión de educar de manera no escolarizada y de integrar nuevas tecnologías en sus escenarios, de tal suerte que los principios y temas sobre arte, ciencia o tecnología se comuniquen y enseñen con un enfoque distinto, con la intención de que el visitante *usuario* involucre la mayoría de sus capacidades sensoriales, intelectuales, afectivas, racionales y pueda generarse en ellos nuevos procesos de aprendizaje.

Los museos interactivos entonces, podrían convertirse en centros para generar procesos de aprendizaje no escolarizado. A diferencia de las instituciones formales como las escuelas o las universidades, en los museos interactivos no se otorgan títulos o diplomas, no existe un horario rígido de entrada y salida, no hay un profesor que transmita los conocimientos a sus estudiantes, no existe dicha transmisión de conocimientos a través de la racionalidad y oralidad.

“La escuela se remite principalmente a un sistema profesor-alumno que mantiene una estructura por la que están establecidos en diferentes formas, contenidos, habilidades y apreciaciones dirigidas por instructores quienes conocen aquello que debe ser aprendido por los estudiantes que no saben”. (Boyd Willard, 1993, p.3).

Los museos interactivos, más que transmitir conocimientos de manera lógica y racional, debido a sus exposiciones y de los recursos que se valen, buscan crear las condiciones para que los usuarios sean capaces de construir su apropiación. Sin embargo será interesante conocer los factores que puedan detonar esos procesos de recepción en los visitantes sobre la ciencia dentro de este tipo de escenarios que han planteado en sus objetivos posibilidades de aprendizaje no escolarizado.

Es importante destacar que la comunicación de la ciencia a través de las exposiciones de estos museos y centros de ciencia pueden modificar la noción de ciencia en su sentido amplio ya que los museos interactivos de ciencias o centros de ciencias divulgan a través de la exposición temas relacionados con las ciencias naturales, mientras que las ciencias sociales como la historia o la antropología se exhiben en museos tradicionales de historia o antropología. Así, ciencias sociales y ciencias de la naturaleza quedan separadas en museos distintos y mientras que los museos de historia siguen siendo principalmente contemplativos, en los nuevos museos de ciencia el lema -prohibido no tocar- exige al visitante una participación activa que no se limita a la mera observación (García Ferreiro, 2003 p. 27).

El museo interactivo infantil como espacio de comunicación

En esta sección se presenta un análisis en el cual se permita comprender al museo como un espacio de comunicación, siendo así que me apoyé en las aportaciones de la autora Hernández (1998) y en conceptos básicos sobre semiótica que serán detallados a continuación.

De acuerdo con Peirce:

“Un signo o *-representamen-* es algo que representa a alguien o algo en algún respecto o capacidad. Crea en la mente del individuo un signo equivalente o tal vez, un signo más desarrollado. Ese signo que se crea lo llamo *-interpretante-* del primer signo. El signo que representa a alguien-, lo llamo objeto” (Jensen Klaus, 1995 p.21).

Bajo esta definición es posible afirmar que todo está mediado por signos y que es a través de los sentidos como tenemos contacto con la realidad. Se destacan tres aspectos básicos en esta definición: el objeto, el signo y el interpretante. Estos tres elementos constituyen a su vez una *semiosis* y que en palabras de Morris (1985) implica lo que actúa como signo (vehículo signico), aquello a que el signo alude (*designtaum*) y el efecto que produce en determinado intérprete en virtud del cual la cosa en cuestión es un signo para él. Estos elementos se implican mutuamente ya que suponen distintas maneras de hacer referencia al proceso semiótico. Un objeto adquiere la cualidad de signo cuando el intérprete le da esa categoría.

De acuerdo con Morris (p.34), existen tres aspectos de la semiótica: sintaxis, semántica y pragmática. Estas dimensiones son partícipes de un proceso unitario. Para el autor (p.43), la *sintaxis* está considerada “como el estudio de las relaciones sintácticas de los signos entre sí haciendo abstracción de las relaciones de los signos con los objetos o con los intérpretes”. La sintaxis tiene

que ver con la estructura y el orden de los signos a través de un conjunto de reglas gramaticales para formar oraciones y expresar conceptos. Supone estudiar combinaciones de signos dentro de un lenguaje. La *semántica* se “ocupa de la relación de los signos con sus *designata* y por ello, con los objetos que pueden denotar o que, de hecho denotan” (p.55) La semántica estudia el significado (*designata*) de los signos. Por último como *pragmática* “se entiende la ciencia de la relación de los signos con sus intérpretes”. La sintaxis, semántica y pragmática son elementos constituyentes de la semiótica y necesarias para establecer una comunicación auténtica y efectiva ya que tienen que ver con la estructura de los signos, la denotación de los mismos y la interpretación de éstos.

Hernández (1998) presenta al museo “como un proceso de comunicación y como una forma de lenguaje signifiante” y lo caracteriza de la siguiente forma:

“En un primer lugar, el museo, a través de su propia estructura se convierte en el medio o emisor del mensaje de los signos, propio de la sintaxis. En un segundo momento, el museo trata de ofrecernos una serie de contenidos bien organizados que forman la base discursiva y semiótica del mismo; es decir, el museo pretende comunicarnos algo y, para ello, se sirve de la semántica, donde tienen lugar las relaciones entre signos y objetos. Y por último, el receptor o público trata de dar sentido al objeto, interpretando su significado y aplicándolo a la situación cultural que se mueve, propio de la pragmática, dándose una relación entre los signos y el público”. (1998 p.22)

Respecto a las formas discursivas del museo, la autora ubica tres escenarios en los que se desarrollan las mismas. Parte de que existe un centro emisor que es el museo, seguido de un canal de comunicación que es el mismo edificio y las exposiciones de objetos y por último el centro receptor, constituido por el visitante. El museo es un sitio de encuentro en el que tiene lugar la comunicación a través principalmente de las exposiciones que poseen

contenidos significantes. Es un lugar de encuentro porque desde el punto de vista urbano tiene *encuentro* con los individuos y significativo porque de acuerdo con Barthes “si la ciudad es un discurso y un lenguaje donde tiene lugar un diálogo entre ésta y sus habitantes, no es menos cierto que el museo también lo es por un doble motivo: porque se encuentra insertado dentro de la ciudad y porque él mismo posee una dimensión dialógica” (ibid p.23).

Más adelante, la autora presenta diversas categorías semánticas en torno al museo, una de ellas es el factor semántico del museo como edificio arquitectónico, donde afirma que ingresar al museo es descubrir que su estructura “cumple la función de un lenguaje o razonamiento capaz de transmitir al visitante un determinado mensaje que es comunicado a través de un signo arquitectónico”. Así mismo, asume que es posible añadir una dimensión más, que consiste en la dimensión como el espacio lúdico, escénico y ritual.

En el espacio lúdico, la dinámica del juego que impone el museo se ve involucrada con la imaginación y la fantasía del visitante “posibilitándole desempeñar multitud de papeles con los que pueda disfrutar libremente”. El espacio escénico “le introduce en un espacio donde es posible la representación de dichos papeles como si estuviera dentro de un teatro”. El espacio ritual se abre como un lugar para “recuperar, a través de la puesta en escena, el auténtico impulso lúdico”. A este último punto, añadiría una reflexión más, planteada por Zavala (1993, p.37) “el museo, al ser un espacio excepcional en la cotidianidad del visitante, y en general en la sociedad como un todo, impone al visitante la sensación de participar en un proceso cultural que lo excede, y que lo pone en contacto con el tiempo especial que le ofrece”.

Por otra parte, la autora plantea además cuatro categorías semánticas del museo: como poética del detalle, categoría semántica del museo moderno,

categoría semántica del museo posmoderno, categoría semántica del museo como poética del fragmento.

A) Categoría semántica del museo como poética del detalle: En esta categoría se plantea que con el paso del tiempo los edificios o formas arquitectónicas pueden cambiar de significado. El museo tradicional o histórico pueden ser palacios u hospitales ya existentes “con el propósito de que la misma arquitectura contribuya a dar una valoración adecuada a las colecciones y, al mismo tiempo, favorezca el acercamiento a las obras a través del diseño de un itinerario de la percepción.”

B) Categoría semántica del museo moderno: A diferencia del museo histórico o tradicional donde la misma arquitectura del edificio y el orden de las salas imponen al visitante un itinerario, el museo moderno “se nos presenta como un espacio y un ámbito abiertos, en los que el visitante se puede mover libremente sin necesidad de que nadie le indique el camino a seguir en su recorrido”.

C) Categoría semántica del museo posmoderno: En el museo posmoderno se intenta desestabilizar los esquemas del visitante a través del cuestionamiento y la confrontación “para adentrarse en el mundo de lo sensible y ofrecerle la posibilidad de escoger diversas alternativas a la hora de realizar su propio recorrido por el museo”.

D) Categoría semántica del museo como poética del fragmento: En el museo como poética del fragmento, “trata de moverse en un espacio donde la ruptura y la renuncia al sentido de la totalidad integradora conducen a replantearse una nueva forma de concebir las relaciones existentes entre museo y colección”. Así, el arte está “impregnado” y no es posible distinguirlo entre dentro y fuera del museo. El museo es un edificio en ruinas que en vez de reconstruir el pasado es un evocador de

un tiempo que ya no es y sin embargo “se hace presente en la actualidad a través de su contemplación en un estado de ruina y obra inacabada”.

Estas categorías constituyen distintas facetas del museo en su modo de mirarlo y establecer comunicación en donde se encuentra inserto. La arquitectura de éste es el umbral donde comienzan las relaciones de significación entre el edificio y los sujetos. Seguido de esto tiene lugar la exposición que por lo que se ha visto aquí, concuerda con la lógica arquitectónica del museo. La exposición del museo tradicional como lo llama la autora, sugiere un itinerario que lleva cierta lógica y orden para el visitante; mientras que en el museo moderno e incluso en el posmoderno, sugieren al visitante encuentros donde sea él mismo quien construya su propio recorrido.

Jones (2002 p.51) afirma que ante “las disparidades en interpretación y definiciones del museo” propone estudiar a éstos como <sitios de comunicación>. “Aproximarnos al museo como un sitio de comunicación significa que la visita a un museo es un **proceso complejo de construcción de significado el cual envuelve la interdependencia del emisor, texto y receptor en una empresa colectiva**”.

Con esta definición en la que se “mira” al museo como un proceso complejo de construcción de significado y en el cual están involucrados receptores, textos y emisores; habría que analizar al receptor. Uno de los modelos clásicos de comunicación es el propuesto por Shannon y Weaver en el cual existe un emisor, canal de comunicación y receptor y para que haya una “recepción” adecuada, se requiere de una codificación y decodificación por el emisor y el receptor. Sin embargo, en ocasiones surge la interrogante de qué es lo que está comprendiendo el receptor al interactuar con los objetos que se exponen en el museo, así como también si esta forma de entender la comunicación no es influida por otras mediaciones de índole social y cultural.

Al respecto, García Canclini, et al (1990 p.142) realizaron una investigación para conocer la recepción de los visitantes en cuatro exposiciones⁵ que se llevaron a cabo en la ciudad de México en 1982 y 1983. Las conclusiones a las que llegaron con este estudio destacaron que si bien existen desencuentros entre el público y la obra; sugiere que éstos no deben ser vistos como incomprensiones de parte de los receptores ya que:

“...si el sentido de los bienes culturales es una construcción del campo, o sea de las interacciones entre los artistas, el mercado, los museos y los críticos, las obras no contienen significados fijos, establecidos de una vez y para siempre... el carácter abierto de las piezas artísticas y los textos literarios modernos los vuelve particularmente disponibles a que en el proceso de comunicación los vacíos, los lugares virtuales, se ocupen con elementos imprevistos”.

Otro aspecto que señala el autor tiene que ver con la categorización de público que resulta <peligrosa> si se considera como “un conjunto homogéneo y de comportamientos constantes” ya que el público, trata de individuos que pertenecen a diversos estratos tanto económicos como educativos con hábitos de consumo cultural, si, pero con distintas formas de relacionarse con estos bienes que son ofrecidos en el mercado. Por lo anterior, más que hablar del público sería preciso hablar de públicos, individuos con su propia historia, su propia construcción de imaginarios, experiencias, sensaciones etc que se involucran con el museo como con la exposición y es por ello que aunque el objeto tenga su propia fuente de significado, el mismo objeto queda “abierto” a las significaciones que haga el sujeto. Mirar al museo como espacio de comunicación permite hacer una ilación con las aportaciones teóricas y metodológicas de los estudios de recepción. Falta presentar la exposición y el

⁵ Las exposiciones fueron la de Rodin presentada en el Palacio de Bellas Artes; Henry Moore y Tapio Wirkkala en el Museo de Arte Moderno y una exposición conjunta de Frida Kahlo y Tina Modotti en el Museo Nacional de Arte.

objeto como elementos que comunican temas científicos, donde se refuerce la dimensión semántica de la exposición y el objeto, los cuales ofrecen contenidos organizados, comunican y relacionan signo-objetos. Para hablar del objeto y la exposición como un medio de comunicación, las aportaciones de García Blanco (1999) y Hernández (1998) fueron de importante utilidad, pero antes de tocar ese tema es necesario entender la museología como base para entender la exposición y el objeto.

Museología

En el mundo museístico, museología y museografía son términos empleados para designar diversas tareas y labores que se realizan en estas instituciones. De acuerdo con el ICOM:

“La museología se define como una ciencia aplicada, la ciencia del museo, que estudia la historia del museo, su papel en la sociedad, los sistemas específicos de búsqueda, conservación, educación y organización”. (Hernández, 2001 b p.71).

Museografía en cambio, atiende los aspectos técnicos de la exposición, resuelve el cómo de la misma y tiene que ver con el orden de las colecciones, la climatología, arquitectura del edificio etc.

Hernández (2001) plantea que se ha dado un desarrollo y apertura en relación con las formas de entender y “hacer” museología que han derivado en nuevas concepciones de clasificación, estructura y tipologías de exposiciones.

La museología *tradicional* por ejemplo, se basaba en la “transmisión de conocimientos que se reducían a documentar la historia del museo y de sus colecciones y a enumerar sus funciones”. Sin embargo desde hace una década, se han tomado posturas respecto a la forma de entender la museología. Por una

parte, se encuentra el lado “conservador”, quienes “consideran la museología como una ciencia general del museo, con sus propios objetivos, su propia teoría y con un campo de actividad y un método que le son propios” (Hernández, 2001 p.72).

Por la otra, se encuentra el gremio de museólogos donde para ellos “todo es museable y en consecuencia la Museología debe de entenderse como la ciencia global de lo que es museable y abarcaría el Universo y la Sociedad”. En esta misma línea, se argumenta que se está gestando un divorcio entre la museología y el museo por los siguientes argumentos:

- A) La falta de concordancia entre los planteamientos teóricos y la práctica, especialmente en museos *anquilosados*; así como la dificultad en aplicar nuevas teorías a museos muy diferentes en tamaño, en contenido y en funcionamiento. Estas diferencias resultan mucho más acusadas si se intentan aplicar a nivel mundial.
- B) Deficiencias de la política “oficial” en muchos países: escasez de presupuestos, falta de personal técnico y científico. Lagunas que se intentan mitigar con participación del capital privado.
- C) Y finalmente puede añadirse el miedo a perder lo que para algunos constituye la esencia del museo en tanto “santuario” de la obra de arte.

Como dice Eugenio D´Ors (1989, p.1): “conviene a un museo no cambiar a cada instante. El Museo de El Prado ha mejorado mucho, justamente como consecuencia de haberse transformado poco”. (Hernández, 2001 p.74)

Así mismo, Hernández plantea que ante una “crisis de identidad” el museo y al mismo tiempo la museología han tenido por tanto que revalorar sus lógicas

ante un contexto social en constante cambio. La museología y el museo tradicional, al parecer, ya no se sustentan como aquellas instituciones del siglo XIX y XX, donde se imponían grandes y cerrados edificios y se mostraban colecciones estáticas, *in vitro*, bajo una lógica del orden y la clasificación. Actualmente si bien existen este tipo de museos *tradicionales*, también conviven otros, los cuales bajo sus orientaciones museográficas y museológicas han apostado por la apertura, por vincularse en su propio contexto social y estar “al servicio de la sociedad”. Muestra de ello, son los “eco museos” que comienzan su aparición entre 1971 y 1974, “como resultado de una reflexión que pretende asociar la ecología y la etnología regional para conseguir un nuevo tipo de museo más participativo y de autogestión”. Con el proyecto de crear “ecomuseos” la museología da paso a construir teoría con un enfoque interdisciplinario en el cual se consideren y atiendan las cuestiones de la vida moderna apoyándose en otras disciplinas como la ecología.

“...la idea principal de la nueva museología es el museo visto como ente social y adaptado, por tanto, a las necesidades de una sociedad en rápida mutación. Desde este punto de vista, se ha intentado desarrollar un museo vivo, participativo, que se define por el contacto directo entre el público y los objetos mantenidos en su contexto. Es la concepción extensiva del Patrimonio, que hace salir el museo de sus propios muros” (Hernández, p.75).

La museología junto con la museografía, definen las características estructurales del museo así como orientan las exposiciones y objetos que en buena medida lo perfilan. Así se han destacado dos tipos de museología que serán descritas a continuación.

Categorías museológicas

Uno de los autores que más ha centrado sus esfuerzos en plantear plataformas lógicas sobre cómo entender la museología contemporánea es el autor Davallon (1992). Para él, existen tres maneras de concebir la museología: museología del objeto, la museología de la idea y la museología del enfoque.

A) *La museología del objeto*: “se entiende como el espacio público en el que tiene lugar el encuentro o contacto con los objetos, sistemáticamente seleccionados y organizados según un discurso científico que permanece oculto, y que da una organización estructural muy simple con una ordenada sucesión de objetos” (en García Blanco, 1999 p. 60)

En esta categoría se encuentran insertos los museos⁶ que albergan en sus colecciones objetos artísticos, históricos o científicos que son exhibidos para su contemplación y en casos específicos evocan al pasado. Tanto el museo como la exposición constituyen el espacio para el encuentro con lo clásico y la representación de la memoria histórica; así la visita al museo implica insertarse a un espacio y tiempo distintos debido principalmente al objeto.

B) *La museología de la idea*: “La museología de la idea no prescinde de los objetos, sino que éstos son considerados como elementos que han de estar al servicio de la idea o del mensaje que se desea transmitir” (Hernández, 1998 p.197).

En esta categoría el objeto más que un fin, es un medio a través del cual se **busca comunicar hacia los visitantes**, una idea o un conocimiento que puede ser de índole científico. Los museos interactivos, por ejemplo, constituyen centros para el encuentro con las *ideas* científicas a través de la interacción con

⁶ Museos de Historia Natural, Antropología, Historia

el objeto y elementos lúdicos que ayuden a facilitar la comprensión de esas ideas. “Se pretende sobre todo, elaborar un -instrumento de comunicación- que ayude al visitante a recoger información y a interpretar los objetos” (ibid). Uno de los supuestos de esta museología es que el visitante no requiere de conocimientos previos ya que la propia exposición será <quien se los suministre y le indique la forma de acceder a ellos>. Así se vinculan aspectos de la educación no escolarizada y la exposición. Los visitantes adquieren también la categoría de *usuarios* ya que tienen la posibilidad de interactuar con los objetos no sólo contemplativamente sino también manual e incluso mental y emotivamente.

C) *La museología del enfoque o punto de vista*: La museología del enfoque o punto de vista es otra de las categorías propuestas por Davallon (1992) cuya orientación está enfocada en el visitante, pues lo que importa es el punto de vista de éste.

Una de las características de esta museología tiene que ver también con el espacio en el cual se ordena la exposición ya que se da una ruptura “entre el espacio expositivo y el espacio de recorrido, creándose una dimensión espacial, la del espacio imaginario materializado y representado ficticiamente, dentro del cual el visitante es el actor principal”. (García Blanco, 1999 p. 62). El visitante se integra a la exposición con mayor libertad, se apropia del espacio realizando él mismo sus recorridos y se encuentra inmerso en un escenario imaginario o espectacular donde sus sentidos son el primer contacto con la exposición. Un ejemplo es el EPCOT Center en Disney World (Experimental Prototype Community of Tomorrow).

Las categorías museológicas aquí presentadas constituyen tres tipos sugerentes para orientar y definir la exposición. Si bien no constituyen “las” categorías si se conocen como tendencias que definen y orientan el trabajo de los museólogos de tal forma que a través de esta museología, tanto la exposición y

el museo adquieren un perfil o imagen inmersos en un contexto cultural y social. En este apartado hablé acerca de la museología de la idea, en la cual se destacaba que esta museología pretende comunicar ideas o conocimientos con respecto a una disciplina científica, y que el soporte para esa comunicación eran los objetos pues cada uno de ellos funge como medio que permita lograr ese objetivo. En ese sentido, los museos interactivos constituyen un ejemplo en relación con la museología de la idea ya que a través de sus módulos está contemplada la comunicación pública de alguna temática científica hacia los visitantes. Los fines de esto es que no sólo se contribuya a *comunicar* temáticas pertenecientes a alguna disciplina científica, sino también contribuir en la *educación* de los visitantes y en ese sentido, algunas líneas de la museología del enfoque se plasman en las políticas de los museos interactivos, al considerar al visitante como actor de su propio aprendizaje de la ciencia. Sin embargo, antes de llegar a este punto valdría la pena pensar en una comprensión sobre la exposición en los museos: sobre sus aspectos, fines, alcances y límites en función de su valor comunicativo.

La exposición como medio de comunicación.

García Blanco (1999, p.36) define a la exposición como **“el medio de comunicación para traducir el discurso científico que da sentido a los objetos”**; una de las razones de las que se vale para argumentar lo anterior es que el mensaje utiliza un “soporte” (generalmente tecnológico) para comunicar dicho mensaje. En la televisión, argumenta esta autora, el soporte del mensaje lo constituiría el mismo aparato tecnológico. Los objetos dispuestos en el espacio museístico conforman la exposición y de acuerdo con la autora, la exposición en general necesita ser “autosuficiente” para transmitir las ideas o conocimientos sin necesidad de otro tipo de mediaciones que coadyuven a comprender el conocimiento implícito. La “mirada” de la exposición como un medio de comunicación, supone también el cómo considerar a los visitantes y

en ese sentido, se concibe a éste como un sujeto activo capaz de involucrarse con la exposición y más específicamente con los objetos del museo.

Antecedentes de la exposición

La exposición ha estado íntimamente ligada al museo y es especialmente a través de ésta como se construye el perfil de la institución y se da la “cara” al exterior. Así, desde los museos-gabinetes llenos de objetos y colecciones con fines contemplativos, hasta la concepción de los objetos como *módulos* es posible notar no sólo un abismo, sino también el proceso histórico en el que tanto los objetos como la exposición han sufrido. García Blanco (1999) plantea un recorrido sobre las formas en que la exposición ha cambiado y que a continuación presentaré en varios momentos, los cuales sugiero que no sean entendidos de forma consecutiva o lineal, sino como momentos significativos que se gestaron en el desarrollo de la exposición y que marcaron pautas.

El siglo XIX y XX fueron momentos en los que las exposiciones tenían una finalidad de exhibición que una intencionalidad comunicativa. García Blanco distingue dos aspectos en la exposición. Cuando la exposición simplemente buscaba *mostrar* los objetos y cuando había de por medio una intención por querer comunicar *algo*⁷ Por otra parte, algunos rasgos de estas exposiciones fueron el amontonamiento de los objetos y generalmente sin información del objeto que se pretendía mostrar, esto traía como consecuencia que los visitantes tuvieran la sensación de <cansancio y desinterés> y ante esto, las preocupaciones se centraron en cómo diseñar exposiciones con mayor fluidez y que fomentarán la educación en sus visitantes. Una de las acciones que se realizaron fue la aplicación de la Encuesta Internacional sobre la Reforma de Exposiciones, cuyos resultados se publicaron en 1930 en la revista *Museum*

⁷Sin embargo, no concuerdo con la autora ya que “mostrar” como ella argumenta también es una forma de comunicar: comunicar la historia a través de la muestra de objetos implica una forma de comunicación.

(Lamere, 1930). Los resultados de la encuesta convergieron en la búsqueda de un mejor diseño y orden en la exposición así como la preocupación por orientar la misma hacia fines pedagógicos. Así, en 1934 cambió la concepción en cuanto al diseño de exposición se refiere y en el Congreso organizado por la Oficina Internacional de Museos, en Madrid, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- A) Superar el afán de querer exponerlo todo y con ello comenzaron las selecciones de objetos que han de exponerse.
- B) Los museos de arte y pintura conservarán “la simetría” como ley de la estética expositiva.
- C) Comienzan las consideraciones para redactar cedularios
- D) Se discute ampliamente por los criterios de selección de las obras: clasificaciones por culturas o reconstituciones de ambientes, clasificaciones que en los Estados Unidos ya se realizaban.

Posteriormente, en 1948 el International Council of Museums (ICOM), aportó diversas reflexiones sobre museología y elaboró programas para la exposición y la difusión. Como consecuencia de la segunda guerra mundial, los museólogos reelaboraron sus programas ya diseñados y comenzó una preocupación por “hacer más asequibles las colecciones para un público cada vez más amplio, debido a la generalización de la educación básica y también más influyente porque de él dependía la rentabilidad social del museo” y en ese mismo año (1948) se organiza la exposición con fines educativos; así fue como se crearon programas y departamentos de educación y se concibió al museo **como apoyo a la formación académica de la población**. Al respecto, los museos ingleses fueron pioneros en establecer políticas educativas en sus programas museológicos. Esta tendencia continuó así hasta que en los años 80 se discutió sobre el papel de los museos como espacios educativos en relación a su oferta y en atención a los visitantes no escolares. Así mismo, se dieron mejoras en las exposiciones que para esas fechas se diferenciaron entre exposiciones permanentes y temporales.

“...aquello que es coherente y necesario; los criterios asociativos ya no son solamente sistemáticos, taxonómicos o clasificatorios; las piezas se van asociar y ordenar en función de referencias nuevas, teniendo en cuenta sus diversos significados culturales, económicos, sociales, religiosos” (García Blanco, 1999 p. 44).

Y poco a poco se introdujeron a la exposición elementos, gráficos, audiovisuales e incluso personales (guías); de tal manera que la exposición se amplió y enriqueció con estos recursos tecnológicos; además de los tradicionales textos escritos o cédulas que aún en la actualidad acompañan a los objetos. Todas estas aportaciones tanto de carácter teórico como práctico se integraron a la Museología y con ello:

“...se ha ido desterrando la idea de museo como panteón –por más que subsistan algunos de ellos-... y la exposición, en los últimos años se ha convertido en un campo específico de la comunicación, se la concibe como un espacio de significados, como un soporte de información en el que el espacio expositivo es al mismo tiempo canal y espacio de interacción entre los visitantes y la exposición” (ibid. p.45)

Se busca que a partir de la exposición se comunique y que los visitantes *entiendan* el mensaje, no sólo los visitantes escolares sino los visitantes en su amplio sentido. “La exposición va a quedar definida como el medio idóneo para divulgar conocimientos científicos; dar a conocer descubrimientos o nuevas aplicaciones tecnológicas; provocar cambios de actitud sobre problemas de la comunidad, de convivencia, sanidad, higiene etc” (Le Nouene, 1985 en García Blanco, p.46). Para ello, el diseño de la exposición supone un trabajo interdisciplinario que involucre la participación de científicos, pedagogos, comunicadores y museólogos.

Por último, se encuentran también las corporaciones internacionales que apostaron a crear concepciones en donde se involucrara lo informativo con la diversión y el espectáculo, tal es el caso de los parques tipo Disney World o el Centro Epcot de Orlando. Con esto, las estrategias de mercadotecnia también han entrado al mundo del museo, al preocuparse por las preferencias y preocupaciones del visitante; lo cual “supone esforzarse por mejorar la eficacia de la exposición atendiendo las expectativas y motivaciones del público, buscando activa y eficazmente satisfacerlo para que se convierta en un asiduo del museo”.

En este apartado se ha presentado un breve desarrollo histórico sobre la exposición donde se destaca la selección de los objetos de acuerdo a clasificaciones o categorías; la consideración de políticas educativas en el desarrollo de exposiciones, la inclusión de “recursos” humanos y tecnológicos así como la atención del visitante. Si bien cada museo define el tipo de exposición que ha de crear en función de sus orientaciones museológicas y sus categorías de clasificación es importante mencionar que los factores antes mencionados han influido de manera general en el desarrollo de las mismas, así como las estrategias comunicativas insertas, de las cuales, autores como Davallon (1989) y Carrier (1989), destacan tres: la “estética”, “la pedagógica” o “comunicativa” y la “lúdica” (García Blanco 1999 p. 63).

La estrategia “estética” supone la contemplación y el deleite del visitante por la obra; la “pedagógica o comunicativa” se inclina hacia la enseñanza y la “lúdica” “pretende trasladar mentalmente al visitante a un espacio imaginario en el que él se convierte en actor”. Sin embargo, aunque exista una estrategia pedagógica o comunicativa no significa que no contemple estrategias lúdicas que motiven el aprendizaje de sus visitantes.

Debido a que esta investigación se centra en los museos interactivos, me enfoqué en la estrategia de comunicación –pedagógica o comunicativa–

expuesta anteriormente, para seguir desarrollando una comprensión sobre la exposición y en específico sobre la relación entre la exposición y la comunicación pública de la ciencia y los visitantes.

La exposición y la comunicación pública de la ciencia

Con frecuencia se discute sobre las brechas que existen entre la ciencia y los individuos no especialistas en la misma. Así, entre las diversas posibilidades que se han realizado para establecer puentes de comunicación entre públicos *legos* y la ciencia, los museos interactivos constituyen una de esas posibilidades, que específicamente a través de sus exposiciones han buscado generar en sus visitantes una mejor comprensión sobre ésta. En ese sentido, la exposición de los museos interactivos ha sido la colección de objetos o módulos interactivos, que inviten al visitante a manipularlos y con ello involucrar sus sentidos. Así, entre la exposición y el visitante se da una relación de complementariedad ya que el tema científico no podría ser comunicado en su totalidad si antes no se cuenta con el involucramiento del visitante.

En este tipo de exposiciones existe, de acuerdo con García Blanco (1999) una intención detrás que constituye en el cómo diseñar objetos interactivos que comuniquen un tema científico, lo que ella llama <manipulación> del tema científico, que se manifiesta “tanto en la necesaria reducción del discurso científico original, como en su menor precisión para adecuarlo al receptor no experto, destinatario de la divulgación científica” (p.67). La autora distingue tres aspectos de la exposición que serán brevemente descritos: exposición como soporte de información; la exposición como espacio para la acción social; peculiaridades de la exposición como medio de comunicación.

- A) *Exposición como soporte de información*: La exposición se considera como “síntesis de los multimedia” debido a sus implementos objetuales, sonoros, escritos y visuales. Así mismo es también considerada como *un*

lugar de producción de significados como lo definen Verón y Levasseur ya que “el mensaje registrado en el espacio, amplía sus posibilidades comunicativas pudiendo llegar a un mayor número de personas al mismo tiempo”.

- B) *Exposición como espacio para la acción social*: La interacción entre el visitante y la exposición no sólo supone relaciones sociales “entre lo que se transmite y los diversos receptores”. Así, es posible definir a los medios como “productores de discursos sociales propios ya que cada medio tiene su propio discurso socialmente establecido”.

Sin embargo, aunque exista un discurso propio, no significa que los receptores “se apropien” del discurso original, sino que se trata de un mensaje y una multiplicidad de nuevos mensajes en función de los receptores. Así mismo, cada medio construye su propio espacio en relación con el receptor y cada medio “es a la vez producto y productor: producto de un espacio social en el que se producen determinadas relaciones sociales que se expresan a través de un lenguaje determinado, pero también productor de relaciones sociales en un espacio social que él contribuye a organizar y que le sirve al mismo tiempo de referente” (ibid. p.69).

- C) *Peculiaridades de la exposición como medio de comunicación*.- Este punto tiene que ver con funciones de los medios; así si la televisión “nació con un marcado carácter de distracción”, las exposiciones pueden ser uno de los medios para divulgar conocimientos históricos, descubrimientos científicos etc.

Con lo anterior es posible notar las transformaciones que ha tenido la exposición a través del tiempo, lo cual significa que tanto el museo como sus exposiciones no son únicamente espacios para la conservación, clasificación y exhibición; sino que hay detrás una intención que plantea aquello que *los no*

especialistas debemos conocer y en ese sentido existen relaciones coercitivas, es decir, relaciones entre museólogos, exposición y visitantes, donde los primeros, aunque de manera sutil, imponen temas, conocimientos e imágenes de la ciencia para un público al que se supone hay que *letrar*.

Concepto de Interactividad

La interactividad, los proyectos educativos y la integración de la tecnología en los módulos u objetos, conforman las bases principales de lo que hoy se conoce como museos interactivos. Así, los principios y temas sobre arte, ciencia o tecnología se comunican con la intención de que el usuario involucre si no todas, la mayoría de sus capacidades sensoriales, afectivas, racionales y puedan detonarse en los visitantes un aprendizaje debido a dicho involucramiento.

Por su parte, interactividad, es un concepto abstracto y complejo por definir a pesar de que existe literatura que proviene del área de la pedagogía o bien de la experiencia de quienes trabajan en los museos, que plantean rasgos o características para establecer acuerdos sobre lo que se va a entender por interactividad. En este apartado me apoyé en los autores Ignasi Ribas (2001); Hernández (1998); Rogoff (2003); Caulton (1998) y Wagensberg (1994); con la finalidad de mostrar un panorama sobre las perspectivas y rasgos acerca del término interactividad.

Las tendencias más comunes con las que se identifica el término interactividad han sido desde un enfoque comunicativo-participativo dándole al visitante la noción de un sujeto activo dentro del museo. Así mismo, el término se relaciona con el aprendizaje, es decir, con la capacidad que tiene el individuo para construir conocimiento al interactuar con el objeto expuesto. Desde una perspectiva comunicativa, Ignasi Ribas (2001) define la interactividad como:

“...la condición de una comunicación entre emisor y receptor en el que la información y su sentido se intercambian según la voluntad del receptor”. Un aspecto importante es que esta definición plantea la comunicación como un proceso en el que el receptor o visitante tiene la facultad de negociar con la información que se comunica a través del objeto, “gracias a la interactividad podemos alcanzar una comunicación biunívoca: ésta se produce cuando el receptor tiene la capacidad de intervenir en la elección del cauce de recepción de la información que hace fluir el emisor”. (en Bellido Gant, 2001 p.80)

El mismo autor plantea que además de esta “capacidad comunicativa”, existe la “capacidad participativa”, donde el visitante o usuario:

“...deja de ser un espectador pasivo, para tomar decisiones y se convierte en un sujeto activo que puede interactuar con el objeto sobre la masa de información, seleccionando, modificando y alterando su contenido. Son evidentes las enormes posibilidades que esta acción participativa puede ejercer: sobre la obra de arte y sobre la forma de percibir dicha obra, que se convierte en un objeto sujeto a cambios y modificaciones producidas por el espectador, quien pasa a ser protagonista de la acción creadora” (ibid. p. 81).

Además de la “capacidad comunicativa”, vista como un proceso entre el objeto y el visitante, importa no sólo la participación del sujeto activo sino también las apropiaciones que pueda generar al negociar con sus referentes previos y la nueva información con la que entra en contacto. Dichas apropiaciones pueden ser vistas como la adquisición de aprendizaje. “La interactividad permite al visitante aprender a aprender, encontrar la información deseada a partir de sus necesidades e intereses, y a construir de forma autónoma su conocimiento”.

Siguiendo con la línea de comunicación, Hernández (1998) construye su categoría de interactividad intercalándola en dos áreas: pedagógico y comunicativo. Así mismo reafirma el rasgo participativo que tiene el visitante dentro de un escenario interactivo. “La interactividad está considerada como una pedagogía no directiva... y contempla una participación activa del visitante a través de manipulaciones técnicas, experimentaciones y exploraciones”.

Para la autora, el término interactividad:

“...es un concepto que ofrece al público la oportunidad de experimentar fenómenos, de participar en los procesos de demostraciones o en la adquisición de informaciones para un mejor conocimiento de la ciencia. En ese sentido, el discurso científico se basa, sobre todo, en la práctica experimental, es decir, en algo vivido personalmente por el visitante”. (p. 217)

De nuevo, se destaca al visitante como un sujeto activo capaz de participar y tener una “vivencia” con el objeto; y en relación con el aprendizaje, se apoya en Gillies (1981) para destacar las funciones que desempeñan los dispositivos interactivos:

- A) Motivan a aprender
- B) Ponen en situación para motivarse uno mismo
- C) Permiten la manipulación de diversas variables
- D) Promueven preguntas cuyas respuestas surgen en la interacción con los dispositivos
- E) Incrementan la información

Tanto Ignasi como Hernández han identificado a la interactividad como un proceso comunicativo en el que el sujeto es alguien activo y que participa con el objeto para detonar un posible aprendizaje; sin embargo ninguno ahonda sobre

los mecanismos que pueden detonar esa participación. Al respecto, la investigadora Barbara Rogoff, et al (2003) plantea que el aprendizaje de primera mano a través de la participación intencionada se detona debido a que los niños observan y escuchan con “concentración e iniciativa intencionada”. Es posible que los niños aprendan mientras existan estos factores al participar en actividades diversas: labores domésticas en casa, elaboración de manualidades, actividades con los módulos de un museo. Para Rogoff:

“La distinción entre estar envuelto directamente en algo a sólo –observar– puede ser ficticio, sin embargo, la atención de los observadores probablemente sea distinta si ellos esperan estar envueltos (en alguna actividad) que si ellos observan sólo incidentalmente... Tanto la observación, como el escuchar son aspectos principales para la participación intencionada que incluya además el interés de los niños y el deseo voluntario para estar envueltos en una actividad”.

La observación, el escuchar, el interés por observar algo y el deseo voluntario, son cuatro aspectos que no hay que perder de vista para comprender en qué consiste esa participación que en este caso la vamos a trasladar al escenario del museo y más específicamente al de la exposición interactiva. Nota importante, de estos cuatro aspectos resalto aún más el interés y el deseo voluntario como motivantes intrínsecos que provocan la observación y el escuchar para participar y estar “envueltos en...” ya que sin interés y deseo voluntario dudo que podrían generarse los otros dos.

Pero el concepto de interactividad ha sido estudiado y construido no sólo por investigadores sociales, sino también por científicos y museólogos involucrados en el museo interactivo.

Autores como Jorge Wagensberg (1994) o Tim Caulton (1998) sostienen que la interactividad ha de entenderse en 3 niveles: manual, afectiva y cognitiva

(hands on; heart on; minds on). A continuación una breve descripción de Wagensberg acerca de interactividad:

“Después de 30 años de historia en museos de ciencia, creo que hemos recorrido lo suficiente para afirmar que la implicación del visitante en un museo tiene, como mínimo tres aspectos diferentes:

- 1) Interactividad manual (“hands on”).- La primera clase de emoción científica se basa en el experimento. El visitante es un elemento activo de la exposición, usa sus manos para provocar a la naturaleza y contempla con emoción de que manera ésta responde... la idea del hands on ha recorrido ya muchas etapas: su principio o la revolución; su consagración o esplendor; su consolidación pero también su aplicación viciosa o degeneración.
- 2) Interactividad mental (“minds on”). La mente tropieza con algún reto que le da trabajo. Por ejemplo, sentir el deseo de plantear una o varias nuevas cuestiones. Salir de la exposición con más preguntas (incluso con más dudas) de las que tenía al entrar es, justamente, una buena medida del valor de una exposición. Tener algo que resolver, dar con una nueva analogía, detectar una paradoja o una contradicción, vislumbrar una nueva idea, sufrir el asalto de una nueva sospecha, registrar un nuevo dato, planear una nueva experiencia... todo eso desencadena una actividad entre la mente y la realidad pero no hay buena interactividad mental sin una cierta dosis de interactividad emocional.
- 3) Interactividad emocional (“heart on”). En una exposición, los intervalos de tiempo disponibles para centrar la atención de un visitante son pequeños. Para que el ánimo o el humor de un visitante reciba algún tipo de descarga emocional se necesita abordar su aspecto más genuinamente cultural. El objeto o el suceso expositivo puede mostrar matices estéticos,

éticos, morales, históricos o simplemente de su vida de cada día que conecten con algún aspecto sensible del visitante... es cuando el uso del arte se hace legítimo para comunicar ciencia.

En rigor, los tres tipos de interactividad son emocionales, por lo que yo llamaría interactividad emocional (en el sentido amplio) a la descrita interactividad total”.

Si bien Wagensberg y Caulton no ahondan en el sujeto (en aspectos clave como la observación), si se manifiesta entre líneas que el sujeto es activo en la exposición y un primer momento para entrar en contacto con la exposición es a través del tacto y en general con los sentidos como la observación, el oído etc. El segundo nivel de interactividad es cuando interviene “el reto” que le pone el módulo al sujeto, o bien, que el visitante genere preguntas tras haber interactuado con el objeto; por último, el tercer nivel consiste en que el visitante se sensibilice con la exposición a partir de que el objeto manifieste matices culturales como los ya mencionados y se conecte con el entorno del visitante.

Por otra parte, es importante aclarar que la interactividad trata de un proceso constante con el cual se construyen procesos de asimilación y acomodación de significados, no sólo mediante una interiorización, sino también este proceso está mediado por diversos factores, la familia, la escuela, los maestros, los medios de comunicación, el empleo de tecnologías, son sólo algunos ejemplos de dichas mediaciones culturales que influyen en el modo de interactuar de los sujetos. Por ello, la interactividad, más que la simple manipulación de objetos para asimilar y acomodar significados dentro de un museo es un proceso amplio en el que se involucra la historia, experiencias, los contextos sociales de los visitantes con la exposición.

Para efectos de esta investigación trabajé con los niveles de interactividad propuestos por Caulton y Wagensberg, así como con la categoría analítica de “observación intencionada” propuesta por Rogoff *et al.*

El objeto interactivo

La teoría acerca de interactividad constituye uno de los criterios que ayudan a orientar y definir la concepción tanto museológica como museográfica del museo interactivo⁸. Se le invita al visitante a que se relacione con el objeto de manera directa, cuyo primer contacto sería a través de los sentidos y de ahí, subir a niveles más complejos como manifestaciones afectivas y mentales, siempre y cuando exista la disposición del visitante para que esto suceda. Tim Caulton (1998, p. 28) por su parte, plantea ciertos criterios para “crear” módulos u objetos interactivos:

“Es altamente deseable que los módulos:

- 1) Tengan acciones y reacciones directas y obvias.
- 2) Tengan metas claras animando a los visitantes a desarrollar habilidades físicas, mejorar su conocimiento o comprensión, o refinar sus sentimientos y opiniones (psico motores, cognitivos y afectivos).
- 3) Sean intuitivos para usar y requerir una mínima lectura de cédulas.
- 4) Trabajar en niveles intelectuales múltiples para visitantes de diferentes edades y habilidades.
- 5) Fomentar la interacción social entre amigos y miembros de la familia
- 6) Tengan resultados variables “abiertos-cerrados”.
- 7) Sean investigados a través del público meta para no encontrar información confusa.

⁸ Tal es el caso del proyecto educativo del Museo Interactivo Trompo Mágico, donde a partir de intercalar diversas teorías de aprendizaje se definió tanto el perfil del visitante como se orientó el diseño museográfico y museológico de sus salas. Más adelante se presenta un análisis sobre el proyecto educativo.

- 8) Sean multi sensoriales y empleen un rango de técnicas interpretativas para atraer a los visitantes de un amplio rango de intereses y estilos de aprendizaje.
- 9) Que reten pero que no intimiden a los visitantes, los cuales ayuden a crear confianza.
- 10) Sean disfrutables por los visitantes y les den la sensación de que han entendido más de lo que ya sabían previamente.
- 11) Estén bien diseñados, que sean seguros, resistentes y fáciles de mantener”.

Las expectativas de Caulton sobre el objeto interactivo habrían de permitir que los visitantes logran una interactividad total propuesta por Wagensberg. Sin embargo, existen factores que en ocasiones obstaculizan llegar a esa interactividad total, uno de ellos es el exceso de tecnología en la construcción de los módulos que, más que beneficiar la comprensión del visitante con respecto al tema científico que se quiera comunicar a través del objeto, se caiga en la descripción de la actividad que el visitante realizó con éste; así como también que la ciencia se trivialice al dar la imagen de una *ciencia divertida* (García Ferreiro 2002; Callanan et al, 2002) sin anclajes o reflexiones sobre cómo la ciencia y sus científicos más que estar aislados se encuentran imbricados y participan con otras esferas como las económicas, políticas y culturales o como una manera de los individuos para explicar su realidad.

“Los museos se limitan a exhibir la ciencia como un contenido, no como una manera de pensar, no como el intento del hombre por explicarse su mundo, no como un proceso en reestructuración donde las construcciones teóricas se han venido modificando, dando lugar a distintas explicaciones ante un mismo fenómeno. La ciencia es así reducida a una lista de descubrimientos, inventos, fórmulas y explicaciones *ad hoc*... Con esta idea de ciencia como estado acumulativo

de conocimientos, descubrimientos e inventos, es posible que el visitante logre aclarar ciertos contenidos teóricos de carácter científico, pero saldrá del museo con total convicción de que nada tiene él que ver con la ciencia de la cual viene de incursionar turísticamente”.

(García Ferreiro, 2003, p.31).

Durant, destaca la falta de contextualización histórica de los módulos: “su divorcio de la realidad social y la imagen de la ciencia que presentan, como conjunto de principios elementales que están ahí, a la espera de ser descubiertos por cualquiera que tenga curiosidad y paciencia; así como la falta de módulos que tratan sobre ciencia contemporánea, pues la mayoría se dedican a la física newtoniana o, a lo sumo, de finales del siglo XIX. (Amézquita, 2004 p.102)

Incluso el mismo Wagensberg afirma: el aspecto vicioso de la interactividad manual es cuando lo único que se busca es que el visitante simplemente haga algo. Por ejemplo, accionar un pulsador para iluminar un objeto que, por defecto, estaría a oscuras. Y es que la interactividad manual puede no ser mucho sin cierta dosis de interactividad mental.

Por último, Wellington (1990) argumenta también que si bien los museos interactivos contribuyen a explicar el “qué” hay de la ciencia; contribuyen en muy poco o en nada a entender el cómo y el por qué y en ese sentido, el autor Shortland (1987, p.213) argumenta que: “cuando la educación y el entretenimiento están juntos, la educación parece ser la que pierde”.

En México los museos presentan un clásico slogan conocido como: “toca, juega y aprende”. Pero resulta arriesgado utilizar este término y -venderlo- públicamente. La interactividad es un proceso complejo que se genera a partir del individuo en su posible motivación por entrar en contacto con el objeto. El

sujeto es un individuo activo en todo momento sea en el museo que se encuentre: contemplativo o interactivo. La observación o la interacción entre pares son *interacciones* que si bien no demandan manipular el objeto, si permiten establecer relaciones con el objeto. La diferencia entre un museo contemplativo e interactivo se encuentra en la intensidad con la que se entra en contacto con el objeto, haciendo énfasis en que quien decide esa “intensidad o involucramiento” es el visitante y no a partir del objeto por muy atractivo que éste sea.

Comunicación Pública de la Ciencia (CPC)

Hablar de comunicación pública de la ciencia implica al mismo tiempo pensar sobre la ciencia, los científicos, el conocimiento científico y la actividad científica y tecnológica. La ciencia constituye una forma de mirar el mundo, de comprenderlo y explicarlo en una continua construcción del conocimiento a partir del propio cuestionamiento de los individuos que pretenden conocer y explicar *ese* mundo. Uno de los rasgos de estas sociedades modernas tiene que ver con la manera en que el conocimiento se produce y se especializa cada vez más. Ante la constante especialización de las disciplinas científicas se ha generado no sólo una ruptura, sino también un distanciamiento y parcelación del conocimiento aparentemente impermeable. Así mismo, día con día los individuos nos desenvolvemos en un contexto donde la información y la generación de nuevas tecnologías constituyen, aparentemente, aspectos fundamentales para el desarrollo de los individuos.

Ante este panorama valdría preguntarse por el papel que ciencia y tecnología han desempeñado en los ámbitos económicos, sociales y culturales; en preguntarse si realmente la ciencia es exclusiva para los especialistas y por lo tanto, se mantiene al margen de la cultura y relegada a unos cuantos, o si por el contrario, nunca como antes ha sido parte de un proyecto económico, social y cultural entre las sociedades que se llaman modernas. Con lo anterior,

pretendo presentar en este apartado un marco conceptual sobre aquello que ha buscado establecer puentes de comunicación entre ciencia y sociedad; y que aún está en discusión acerca de sus alcances, limitantes y vínculos con otras disciplinas: la comunicación pública de la ciencia. ¿Qué significa comunicar la ciencia y por qué hay que comunicarla?, ¿cómo se comunica la ciencia?; ¿qué es finalmente lo que se comunica?

Conceptos generales

Difusión, divulgación, comunicación pública de la ciencia, entre otros, son conceptos que intentan definir y explicar los procesos involucrados para hacer público el conocimiento científico. Se argumenta la necesidad de divulgar la ciencia debido al distanciamiento que existe entre ésta y la sociedad; de tal suerte que los individuos *apreciemos* y *comprendamos* el conocimiento científico y la actividad científica.

Divulgar proviene del latín y significa “publicar, extender, poner al alcance del público algo”; y en ese sentido, la divulgación de la ciencia, de acuerdo con Pasquali (1979) implicaría “transmitir al gran público, en lenguaje accesible, descodificado, informaciones científicas y tecnológicas”. Así mismo, Calvo (2003, p. 17) presenta que la divulgación surge cuando el conocimiento científico rebasa la comunidad de los especialistas: “la divulgación nace en el momento en que la comunicación de un hecho científico deja de estar reservada exclusivamente a los propios miembros de la comunidad investigadora o a las minorías que dominan el poder, la cultura o la economía”. Con ello se puede entrever que la divulgación implica una labor democrática sobre el conocimiento científico, o al menos, eso es lo que pretende.

Siguiendo con Pasquali, plantea que “la difusión científica es la misión del investigador de transmitir al público los conocimientos sobre su disciplina”. El público incluye a profesionales de otras áreas y ante esto, el autor Luis Estrada

presenta que el término difusión hace referencia a la propagación del conocimiento entre especialistas sea cual fuere su área de estudio.

Así, podemos notar que tanto difusión y divulgación son actividades de comunicación, que, bajo la óptica de estos autores, se dirigen hacia distintos públicos. Por un lado la *difusión* está dirigida hacia los especialistas y por otro, la *divulgación*, dirigida hacia “el gran público”. Uno de los principales rasgos que marcan la diferencia entre estas dos actividades lo constituye el lenguaje que se emplea para comunicar, ya que la divulgación implica el uso de un lenguaje *accesible* para el público. “La divulgación de la ciencia no es la traducción del discurso científico sino una versión de la ciencia, por lo que para hacerla hay que elaborar explicaciones adecuadas a los conocimientos e intereses del auditorio” (Estrada, 2002 p. 139); mientras que en la difusión, se espera que los especialistas abran y sostengan el diálogo sobre la ciencia, lo que se conoce como una comunicación –horizontal–.

Por otra parte, la comunicación pública de la ciencia, implica, de acuerdo con Calvo (2003, p.21) “todos los instrumentos de difusión de la ciencia que no sean sólo los medios informativos”. En ese sentido, difusión se considera como sinónimo de comunicación y por otra parte, implica a diversos instrumentos o soporte de comunicación, como pueden ser los museos o zoológicos, además de los medios informativos. Al mismo tiempo, este concepto se emplea junto con los términos “popularización de la ciencia”, “alfabetización científica”, “comunicación social de la ciencia” o “divulgación de la ciencia”.

Otros autores que han realizado importantes aportaciones acerca de la divulgación de la ciencia son Gregory y Miller (1998); exponen que en años recientes la comunicación pública de la ciencia se ha convertido en una de las tareas de los científicos y en especial de los científicos jóvenes. Este movimiento al que ellos se refieren se conoce como “el movimiento de la comprensión pública de la ciencia” que consiste en que sean los científicos quienes

comuniquen su actividad científica y deje de estar cerrada a una elite. Tanto en Estados Unidos, como en Inglaterra insisten en que “el público debe entender la ciencia si son ciudadanos útiles, capaces de funcionar correctamente como trabajadores, consumidores y votantes en un mundo tecnológico y moderno” (p. 1).

Así mismo, una de las premisas con respecto a la “Comprensión Pública de la ciencia” consiste en cómo entender el término “comprensión” y para ello, se encuentran dos vertientes: conocimiento y apreciación. En la primera se destaca la importancia de *letrar* al público sobre la ciencia y la otra consiste en hacer del debate público las cuestiones relacionadas sobre la ciencia y el involucramiento de los científicos por responder las preguntas del público.

CPC en México

De las diversas instituciones que existen en México y que han estudiado el fenómeno de la divulgación de la ciencia, la Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la DGDC (Dirección General de Divulgación de la Ciencia) han aportado rasgos que permitan entender el qué, para qué y por qué de la divulgación científica en México. Uno de los autores destacados es Luis Estrada, quien presenta unas “cualidades” acerca de la divulgación:

A) *Claridad en el mensaje a divulgar y la fidelidad al conocimiento que con tal mensaje se transmite.*- Esto, sugiere el autor, debido a que el lenguaje científico además de ser especializado se expresa en un contexto poco conocido y al respecto, propone el empleo de metáforas y analogías para hacer accesible el mensaje evitando en todo momento *deformarlo*.

B) *Mostrar al público cómo se elabora el conocimiento científico.*- En teoría, el autor asume la necesidad de presentar a la ciencia como un proceso de construcción permanente y que el público sepa cómo se realiza así como

dar las pautas necesarias para comparar, confrontar y valorar conocimientos, reconstruir la información y evaluar las conclusiones.

C) *Dar lo necesario para que el público pueda integrar el conocimiento científico a la cultura.*- Estrada reconoce que la ciencia está en un contexto cultural y que no está separada de otros esfuerzos humanos. Asume que la divulgación de la ciencia requiere de la participación no sólo de los científicos, sino también de comunicadores.

Por otra parte, hay otros autores como Sánchez Mora (2002, p. 305) quienes proponen que la divulgación contemple rasgos de comprensión y recreación del conocimiento científico.

“La comunidad de divulgadores no tendrá reparos en aceptar que alguien que sepa ciencia, que sea capaz de pararse frente a un público amplio y emitir un juicio coherente (es decir, que sepa usar el medio de la conferencia), pero sin que el público comprenda nada, no está haciendo divulgación. Entonces hay algo más sutil: la manera en que se presenten las ideas científicas al público; la utilización del lenguaje (oral, escrito, audiovisual) de tal forma que esas ideas sean accesibles al público no científico, o al menos no especialista en un tema. Llamaremos muy generalmente recreación a esa “manera”, por lo que quedan fuera de la divulgación los conceptos “crudos”, el lenguaje especializado y la falta de contexto”.

Así mismo, Sánchez Mora (en Tonda et al, 2002) destaca otros aspectos y funciones sobre la divulgación de la ciencia, entre los que se encuentran: subsanar el distanciamiento entre ciencia y sociedad debido principalmente al lenguaje científico; recrear el conocimiento científico, subvertir el poder, democratizar el conocimiento, compartir el placer de conocer, destacar la importancia de la ciencia, generar vocaciones, rellenar los huecos de la

enseñanza formal, tener informado al público, mejorar la calidad de vida, combatir el fanatismo y la superchería, humanizar la ciencia, apelar a las preocupaciones y sentimientos de la gente para hacerla partícipe de dos valores fundamentales: el conocimiento racional y el pensamiento crítico como formas de liberación de la humanidad.

Si bien la autora aporta bastantes pistas para entender la divulgación de la ciencia, éstas aportaciones merecerían una serie de preguntas y reflexiones, entre ellas: la relación que puede mediar entre la educación y la divulgación de la ciencia ¿divulgar es educar?; democratizar el conocimiento ¿se puede democratizar el conocimiento a través de la divulgación?; combatir el fanatismo y la superchería ¿por qué y para qué?; mejorar la calidad de vida ¿cómo podría la divulgación mejorar la calidad de vida?; el conocimiento racional y el pensamiento crítico como formas de liberación de la humanidad ¿cuáles son los marcos de referencia para entender el conocimiento racional y el pensamiento crítico para plantearlos como “formas de liberación de la humanidad”?

Por último es importante no perder de vista que ambos autores plantean que la divulgación de la ciencia está relacionada con aspectos educativos. El término comprensión o el verbo “dar”, alude de cierta manera a aspectos educativos y en ese sentido será interesante mostrar los vínculos entre divulgación de la ciencia y educación en un museo interactivo que se retomarán más adelante.

Críticas y problemas de la CPC

La CPC presenta ciertos problemas que es importante exponer, uno de ellos tiene que ver con la falta de acuerdos de ésta en relación a sus rasgos, funciones, objetivos y públicos. En relación a sus rasgos se argumentan las polaridades entre aquellos que están a favor de la “traducción” del conocimiento científico sin distorsionar el discurso y aquellos que optan por la “accesibilidad” por encima de la fidelidad del discurso. Y en ese sentido, es importante

clarificar qué es finalmente lo que se divulga: ¿realmente se divulga la ciencia o se trata más bien de la construcción de un discurso que habla sobre la ciencia?. En el transcurso de este apartado he planteado que uno de los problemas que intenta subsanar la divulgación de la ciencia consiste en crear “puentes” que permitan establecer diálogos de acercamiento y comprensión entre ciencia y sociedad, de tal suerte que la ciencia se “comparta” con un público no científico. Algunos de esos puentes pueden ser los museos interactivos, la prensa, la radio o la televisión.

Roquepló (1974, p.73) señala que en el ejercicio de la divulgación de la ciencia, aquello que se pretende comunicar no es la ciencia ya que “el conocimiento científico se desnaturaliza cuando borra u olvida las condiciones de su propia producción” y por lo tanto, dos son los aspectos de la divulgación de la ciencia: uno es que la divulgación de la ciencia constituye una representación de la ciencia y la otra es que produce un *efecto de vitrina*. Las razones del autor van desde los aspectos epistemológicos hasta los pedagógicos, mismos que serán comentados a continuación:

A) La experiencia relatada no es la experiencia efectiva.- En este punto el autor sostiene que ante la alteridad entre el “relato” de la divulgación y la “práctica” de la actividad científica, el divulgador no cuenta más que con “letras del alfabeto, sonidos e imágenes, que lo condenan por siempre a no hacer mas que relatar”. Esto pondría en una situación de “inferioridad” al público a quien se dirige el mensaje, ya que si por una parte los especialistas cuentan con la experiencia científica, el público no cuenta más que con el relato que construyen los divulgadores.

B) Toda definición es una experiencia.- Considerando lo anterior, en este punto el autor argumenta que conceptos científicos abstractos como “masa” se pueden confundir o pierden sentido si alrededor de este tipo de conceptos no hay experiencias o referentes previos de los individuos que

les permitan identificar sus relaciones con otros ámbitos. “El concepto de masa sólo toma sentido en la medida en que, sobre la base de cierto formalismo (el de la mecánica clásica), se llega a organizar un conjunto de experiencias y a rendir cuentas de las mismas... es preciso que la forma en que la experiencia se vive, en sentido cultural, se preste a un análisis de la misma, que haga funcionar los conceptos y le provea así su **significación** operativa” (p.75)

C) El conocimiento objetivo y el rechazo de todo enfoque ontológico.- En este punto el autor analiza la actitud objetiva que se encuentra en el “conocimiento objetivo” de ahí que plantea que “el conocimiento objetivo se aparta, en forma deliberada, de toda infraestructura ontológica; los conceptos, nociones o propiedades definidos en forma operativa no son considerados, para nada, como los atributos de una sustancia; el objeto científico no es una entidad que estaría “bajo” sus propiedades y a otro nivel que ellas. Alude al ejemplo de los átomos, los cuales no están a diversos niveles de su propia masa o energía, sino que constituyen “el conjunto de sus propiedades y de las leyes que las correlacionan”.

D) La práctica teórica.- En este punto el autor argumenta sobre los problemas de comunicación acerca de la teoría en relación con “el manejo coherente de los términos y los formalismos cuyo conjunto constituye el discurso de una ciencia”. Al hablar de -práctica- se refiere principalmente al discurso que se construye en la significación de términos que puedan ponerse a funcionar con referencia a un contexto teórico. En ese sentido el autor plantea que no será posible hacerse de esa significación si no se está iniciado en la práctica teórica que lo sustenta (p.77).

E) La verdad objetiva es una verdad de hecho.- El autor argumenta que si bien la práctica empírica y teórica intervienen en la construcción del

conocimiento objetivo, se requiere también de la crítica de tal forma que se busca *el valor de verdad* para que pueda presentarse *como saber*.

En estos ámbitos epistemológicos, el autor argumenta que si bien “el saber objetivo se comunica bajo el aspecto de una experiencia objetiva y bajo el aspecto abstracto de la teoría” qué pasará entonces con “el profano” quien es ajeno a ambas prácticas: “¿podrá tener una idea de la ciencia de otro modo que a través de los modelos a los que los divulgadores agregarán no sólo “carne”, si no vestimenta de “la vida cotidiana”?” Roquepló plantea que el público al no contar con los referentes teóricos y prácticos de la ciencia que se le expone, sólo podrá ver, leer u oír relatos contruidos por los divulgadores.

En relación con los aspectos pedagógicos, el autor plantea que los alcances de la divulgación científica se sitúan bajo la forma de un doble espectáculo: “espectáculo del contenido” y “el espectáculo de la autoridad que legitima ese contenido y su integración” (p.86). El primer espectáculo, el del contenido, está vinculado a que se trata de divulgar un discurso *de* la ciencia al plantear contenidos, definiciones, descripciones de la ciencia; mientras que el segundo trata del discurso *sobre* la ciencia el cual se liga con el primero ya que le da un sentido de legitimación de los contenidos. En relación con el público, el autor sugiere que éste podrá asimilar la ciencia bajo un modelo “disponible para su propio proceso de construcción de lo -real- ya que la ciencia se le *representa* al público en forma de -modelos espectaculares- de tal suerte que el discurso de la ciencia se entrega así a las significaciones que el sujeto le conferirá: el contenido de la ciencia, entonces, se halla para ser integrado para la realidad (que construye el sujeto). (Roquepló, 1974 p. 93).

Quedan dos aspectos pendientes por analizar: el primero de ellos tiene que ver con la realidad y el segundo con la representación social de la ciencia al público.

Una de las posturas de Roquepló (1974, p.105) tiene que ver con que la divulgación de la ciencia “contribuye a dar a la ciencia la única modalidad cultural que le es posible fuera del mundo científico propiamente dicho, a saber: el estatuto de representación social”. Para analizar el concepto de representación social, el autor se apoya en R. Kaes y afirma:

“La representación... es el producto y proceso de una actividad de construcción mental de lo real por un aparato psíquico humano. Esa construcción de lo real se efectúa a partir de informaciones que el sujeto recibe de sus sentidos de las que ha recogido en el curso de su historia y se mantienen en su memoria y de las que le llegan de las relaciones que mantiene con otros individuos o grupos. Estas informaciones son categorizadas en un sistema cognitivo, global y coherente en grados variables, que le permite hacer del mundo –o de un aspecto del mundo– una organización tal que le permita comprenderlo, actuar sobre él, adaptarse o evadirse del mismo... esa actividad de construcción mental de lo real... se efectúa de acuerdo a modalidades psicológicas y socialmente determinadas e independientes”. (Roquepló, p.100).

En relación con “lo real” esto es construido por los individuos ya que son los sujetos quienes construyen su propia realidad a partir de sus interacciones y experiencias con “lo otro” o con “los otros”. La vida cotidiana constituye la base en la cual el sujeto construye su realidad. Berger y Luckmann (2003, p. 36) afirman que la vida cotidiana “se presenta como una realidad interpretada por los hombres y que para ellos tiene el significado subjetivo de un mundo coherente”.

La divulgación de la ciencia puede contribuir a darle un carácter de representación –social– a la ciencia en la medida que el individuo interactúe con los mensajes que “recibe” de sus sentidos y pueda categorizarlos en su propio sistema cognitivo y los incorpore a su realidad. Para este punto, entendamos –

informaciones- como los temas y contenidos acerca de alguna disciplina científica que se divulgan a través de algún medio de comunicación. Además, al tratarse de una representación, se produce también un “efecto de vitrina” pues la divulgación hace ver al “profano” que los científicos y su actividad científica están detrás de una “vitrina”: miren lo que hacemos y cómo lo hacemos a través de montar un discurso sobre la ciencia. La pregunta que queda abierta para la D.C sería ¿cómo los profanos podríamos traspasar esa vitrina para compartir el saber?, ¿será posible que podamos compartir ese saber?

El otro aspecto tiene que ver con la disputa entre científicos y periodistas: ¿quién a final de cuentas es el que “debería” de divulgar la ciencia?, ¿quién sería entonces ese “tercer hombre” del que habla Roquepló, capaz de establecer los puentes de comunicación entre los especialistas y los *legos*? Para algunos, son los científicos quienes deben abrir sus conocimientos al público ya que conocen con auténtica fidelidad su labor; y para otros son los comunicadores, pues estos profesionales cuentan con los conocimientos y las herramientas para establecer una comunicación con la audiencia. Esta situación pone entre la espada y la pared a la divulgación:

“...por una parte debe extraer su información del cerrado ámbito científico y, por otra parte, debe conseguir interesar e incluso tratar de entusiasmar a su público. Debe ser capaz entonces de lograr un justo medio entre la fidelidad a ciertos conceptos y fenómenos científicos y la creatividad e imaginación, con la que, si se pretende motivar al público hacia la ciencia, dichos conceptos y fenómenos tienen que ser divulgados”. (García, Ferreiro, 2002 p. 14)

Así mismo, otro problema tiene que ver con la divulgación de la ciencia y la enseñanza, donde García (2002, p. 16-17) identifica el uso poco reflexivo de divulgadores mexicanos en relación a los conceptos teóricos como aprendizaje o comprensión; lo cual genera discusiones sobre aquellos que se oponen a

considerar la divulgación como un medio de enseñanza y los que están a favor. Algunos de esos argumentos son:

EN DEFENSA	EN OPOSICIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Las posibilidades de acceso a los medios de comunicación son muy altas, comparadas con el acceso al sistema escolar. ❖ Debido al acelerado desarrollo de la ciencia, es imposible que los programas educativos se mantengan al día. Por el contrario, la divulgación de la ciencia posee una gran capacidad para incorporar los nuevos resultados de la investigación científica. ❖ La demanda hacia los medios de divulgación proviene principalmente de la población escolar. La mayor parte de la población que visita los museos está constituida por grupos escolares. La divulgación responde en la práctica a esta demanda y, pese a la oposición de muchos, la divulgación cumple, de hecho, el papel de apoyo a la educación formal. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ La enseñanza de la ciencia requiere no sólo que el público entienda, sino que aprenda; por el contrario, en la divulgación el aprendizaje no es un requisito. ❖ Siendo el aprendizaje una posibilidad pero no un requisito, en la divulgación no existe un contrato educativo. ❖ No habiendo un contrato educativo en el cual se pretende que las personas aprendan, la evaluación de la divulgación debe hacerse menos en términos del sujeto al que se dirige y más en términos de la calidad del producto mismo. ❖ La divulgación tiene un carácter cultural, su finalidad consiste únicamente en brindar al público una oportunidad de convivir con la ciencia. El objetivo de la divulgación consiste en que el público disfrute de la ciencia de la misma manera que puede disfrutar de una obra de arte o de un concierto.

Y si bien Roqueplo (1983, 56-58) no plantea como problema la querrela entre la enseñanza y la divulgación si presenta 4 vínculos entre estas esferas, que son:

- A) *“Relación de complementariedad.”*- Dado que el desarrollo científico y tecnológico están en continuo avance, la divulgación de la ciencia se convierte en una herramienta de apoyo-complemento para la escuela. “La flexibilidad y fantasía de la divulgación permiten, de por sí, asegurar a cada uno una “cultura general” que acompaña al progreso de las ciencias”.
- B) *Relación de dependencia directa.*- El autor considera que la divulgación científica será entendible en la medida que los diversos públicos tengan alguna idea previa ante lo que la divulgación les está presentando. De lo

contrario, puede ampliarse la brecha del conocimiento al no contar con los referentes o conocimientos previos. “Sin un mínimo universalmente asegurado para la enseñanza escolar, ninguna divulgación es posible”.

C) *Relación de dependencia negativa.*- El autor, recurriendo al autor F. de Closets, menciona que de acuerdo con esta perspectiva se identifica la falta de curiosidad de los investigadores por todo aquello que está fuera de su campo así como el bloqueo de la gente cuando oye hablar de ciencia.

D) *Relación de dependencia inversa.*- En este punto el autor refleja el trabajo interdisciplinar entre profesores y divulgadores de la ciencia: “sería interesante que a menudo los docentes y la gente que redacta los libros de texto recogieran los consejos de los periodistas”.

En la primera relación, el énfasis está puesto en que la divulgación de la ciencia sea un apoyo para la enseñanza escolar y en ese sentido, los museos interactivos, a través de sus proyectos, salas y exposiciones pueden constituir un medio para divulgar y enseñar la ciencia. Sin embargo, es importante también que los públicos tengan un conocimiento previo o referente acerca de aquellos temas con los que entra en contacto, de lo contrario podría abrirse a aumentar esa *brecha de conocimiento*, pero también es importante pensar en la posibilidad del descubrimiento que puede generar entrar en contacto con lo no conocido. La tercera relación, plantea la falta de curiosidad de los investigadores por conocer aquello que está fuera de su campo; y la última alude al trabajo interdisciplinar entre comunicadores de la ciencia y científicos.

Otro de los aspectos que se toca en relación a la comprensión pública de la ciencia consiste en la dificultad de definir al público receptor de la comunicación de la ciencia: ¿cómo entender al público, como un público masivo?, ¿cómo el público al que hay que llenar de conocimientos –científicos– porque carecen de éstos? La discusión en torno al público no es algo sencillo de abordar por la dificultad que presenta concebir al mismo. Para empezar se

destacan 3 escenarios. El primero lo constituye el cuerpo de investigadores que producen conocimiento científico; luego están los comunicadores de la ciencia, constituido ya sea por los propios investigadores o bien, por profesionales de la comunicación. Este segundo grupo es considerado por Roquepló (1974) como el “tercer hombre” ya que es el mediador entre el gran público y los científicos y el tercer escenario serían los sujetos quienes aparentemente son “los profanos”.

En relación con la CPC que se divulga a través de las exposiciones de los museos interactivos, García Ferreiro (2003) argumenta cuatro problemas que son importantes mencionar:

- A) *“El problema de las magnitudes.-* Que está relacionado con los modelos o maquetas que se emplean para representar planetas, órganos del cuerpo humano, el sistema solar etc sin que exista un marco referencial que le permita al visitante distinguir entre los diferentes órdenes de magnitud.

- B) *Más allá del contenido.-* En términos concretos plantea que en los museos de ciencia además de que se difunden contenidos de la misma, se exhibe también una idea particular de ésta. Con respecto a *contenido*, se refiere a que la ciencia se *reduce* a una lista de datos concretos y acumulativos: fechas importantes sobre historia de la ciencia, descubrimientos, fórmulas etc y en relación con la interacción del visitante, argumenta: “es posible que el visitante logre aclarar ciertos contenidos teóricos de carácter científico, pero saldrá del museo con total convicción de que nada tiene él que ver con la ciencia de la cual viene de incursionar turísticamente”.

- C) *Las ciencias sociales en los museos de ciencia:* La autora argumenta que la tendencia de los museos de ciencias ha sido a privilegiar las disciplinas científicas naturales por encima de las ciencias sociales.

D) *Formación de anfitriones*: Esta crítica tiene que ver con la poca preparación que se ofrece a los guías para complementar la información que ofrecen tanto los módulos como las cédulas, la falta de coordinación entre los profesores y los guías para explicar las dudas de los grupos escolares y su no participación cuando se discuten problemas de divulgación”.

DISCUSIÓN

Ante este panorama en el cual se han planteado conceptos que permitan identificar el qué, cómo y el por qué de la divulgación científica así como sus limitantes como tercera vía para establecer puentes de comunicación entre la sociedad y los científicos, propongo que el término comunicación pública de la ciencia sea entendido en función de los objetivos, recursos y medios que se dispongan para comunicar la ciencia. Sin el afán de presentar un concepto concreto de divulgación, a partir de este momento la entenderé y vincularé tanto con sus funciones comunicativas como con sus vínculos pedagógicos; y por otra parte, es importante mencionar que la divulgación de la ciencia crea y representa un discurso de y sobre la ciencia y en ese sentido, la divulgación “cristaliza” la ciencia ya que está en construcción a través de una continua búsqueda de respuestas frente a preguntas que giran en torno a un objeto; y lo que se representa a través de una exposición museográfica, un documental o una noticia periodística constituyen contenidos o temas que forman parte de un discurso *estático* acerca de la ciencia. Si, en el caso de los museos, los visitantes pueden manipular los módulos u objetos interactivos, éstos (visitantes y módulos interactivos) se encuentran descontextualizados de la práctica científica. La exposición les permitirá jugar, soñar, imaginar que son científicos al interactuar con objetos donde esté inserto un contenido científico a transmitir, pero ello no significará que se está dando a conocer la ciencia y la actividad científica. Por ello, más que “repartir el saber” se recreará el saber

pero no el saber mismo. En relación con los públicos es importante comenzar a superar esas categorías que definen a “los profanos” de los “científicos” y “divulgadores” ya que un científico podría ser también un profano en la medida que se encuentre ajeno a la teoría y a la actividad científica de otra disciplina científica que no sea la suya; un comunicador de la ciencia puede convertirse en experto comunicador de un área específica de la ciencia pero sus alcances se quedarán a nivel de la construcción del discurso a menos que emprenda una carrera científica y al mismo tiempo también es un profano⁹. Por lo tanto asumo que existen públicos con diversos niveles de interacción y conocimiento de la ciencia pero ni son especialistas, ni son el “tercer hombre”, ni tampoco profanos. Por último, más que hablar de la ciencia que se divulga en los museos, se hablará de temas científicos que se divulgan a través de la exposición de la sala de ciencias de los museos.

⁹ Lévy-Leblond (2001) realiza un análisis sobre el público, la ciencia y la divulgación de la ciencia. En su artículo plantea que además de la dicotomía entre “sabios” e “ignorantes” (propia del siglo XIX) y de ahí la necesidad de vulgarizar la ciencia, establece que “la ciencia no es una vasta isla separada del continente de la cultura, sino un archipiélago lleno de islotes, a veces más alejados los unos de los otros que del continente” y en ese sentido afirma que si bien un científico es experto en su disciplina científica, es al mismo tiempo un *inexperto* en otras disciplinas científicas “y se encuentra por lo tanto bien cerca del profano total, desde el punto de vista de la cultura científica en general”.

II

Museos interactivos infantiles y análisis de recepción

Cinco perspectivas en busca de la audiencia

Jensen y Rosengren (1990) plantean cinco corrientes de investigación para analizar a los medios y a las audiencias.

- A) Efectos de los medios
- B) Usos y gratificaciones
- C) Criticismo literario
- D) Estudios Culturales
- E) Análisis de la audiencia

Brevemente se describirán los aspectos más importantes de estas tradiciones de investigación.

A) *Efectos de los medios*.- La corriente de los efectos de los medios es una de las primeras tradiciones de investigación de la comunicación. Entre 1930 y 1940 cuando existe un mayor auge de los medios de comunicación como el cine o la radio, el objetivo de los investigadores de aquella época era conocer el efecto que este tipo de medios de comunicación causaban en las audiencias. Así, una de las preguntas a resolver era saber ¿qué hacen los medios con la audiencia?.

B) *Usos y gratificaciones*.- En esta línea de investigación el planteamiento principal es conocer qué hace la gente con el medio. Esta corriente asume a la audiencia como activa y “el proceso de comunicación comienza con los sujetos receptores de los medios de comunicación, lo que los receptores dan al medio, buscando satisfacer una necesidad o buscando obtener una gratificación” (Orozco, 1997 p. 55). De acuerdo con el investigador Guillermo Orozco, existen dos vertientes en esta corriente de investigación: la *internacional* liderada por

los Estados Unidos, Gran Bretaña y Alemania donde se ha puesto énfasis en las gratificaciones dejando a un lado los usos; por el otro lado está la vertiente *latinoamericana* donde investigadores como Jesús Martín Barbero han profundizado sus líneas de trabajo en los *usos* que en las gratificaciones y se pone énfasis en conocer “de qué manera se apropia la audiencia, como participantes de un grupo social y como miembros de una cultura específica: cómo se apropian y usan el contenido del mensaje” (Orozco p. 56)

C) *Criticismo literario*.- El criticismo literario trata de aglutinar los estudios sobre semiótica, temática sintáctica y las nuevas corrientes alemanas y francesas de estética de la reflexión. A diferencia de las dos anteriores, lo que importa es ver qué se produce del contacto entre un lector y un texto (Orozco 1997 p. 56). El análisis literario se refiere a lo que la estructura de los textos literarios les hace a los lectores más que a lo que los lectores hacen con la literatura.

D) *Estudios culturales*.- El enfoque culturalista o estudios culturales abordan el estudio del proceso de comunicación no como un fenómeno aislado sino como dentro de una cultura. Una de las preguntas a resolver en esta tradición es conocer ¿de qué manera la cultura interviene en la conformación de procesos de comunicación concretos? (Orozco 1997, p. 57). El enfoque culturalista abarca la cuestión de la cultura desde aquella institucional o de elite, así como la cultura popular.

E) *Análisis integral de la audiencia o recepción*.- Los análisis de audiencia o recepción consideran al receptor como un sujeto activo en su continua negociación y apropiación de significados. Se trata de analizar a los públicos y un análisis de contenido por parte del público a partir de los datos a la vez cualitativos y empíricos; y se caracterizan ante todo por el imperativo que se dan a sí mismos de proceder a comparaciones empíricas entre el discurso de

los medios y el del público, entre la estructura de los contenidos y la de la respuesta del público a esos contenidos (Jensen y Rosengren 1990 p. 347).

En el análisis integral de la recepción, lo importante es la interacción entre medio, mensaje, audiencia y el producto de esa misma interacción. La audiencia es activa y se plantea que lo importante del proceso de comunicación no es la cantidad de exposiciones sino la manera de interactuar (Orozco 1997 p. 58).

Cada una de las cinco perspectivas de investigación en comunicación constituyen un modo particular de analizar la relación entre la audiencia y los públicos, y en ese modo particular se define la naturaleza del medio, del público y la forma de abordarlos. Así, si la investigación sobre los efectos plantea qué hacen los medios con la audiencia, sugiere entonces que la audiencia es pasiva y hace un consumo de los mensajes de los medios, olvidando la posibilidad de que en éstas prevalecen referentes para poder negociar con los nuevos mensajes y producir sentido. Los análisis de recepción por su parte no sólo analizan la producción de sentido por las audiencias sino también analizan el proceso que involucra dicha producción. En ese proceso se involucran interacciones mediadas desde diversas fuentes y contextualizadas cultural, cognitiva y emocionalmente. La recepción puede ser entendida como una interacción y no solamente como el producto final de una serie de intervenciones.

Concepto de interacción

Después de presentar las cinco perspectivas de investigación en comunicación, me enfoqué en uno, que son los análisis integrales de recepción. En esta sección presento una definición sobre *interacción*¹⁰ como eje de observación en

¹⁰ Los términos recepción e interacción serán utilizados indistintamente.

la investigación y que está muy ligado a los análisis de recepción. El concepto de *interacción* es abordado a partir de las aportaciones de los investigadores Guillermo Orozco y J. Thompson quienes, aunque han desarrollado sus líneas de investigación con los medios de comunicación, trabajé con sus conceptos y propuestas teóricas ubicándolas en el contexto del museo.

Los análisis integrales de recepción son una tradición de la investigación en comunicación orientada a reflexionar sobre la producción social de sentido de los individuos. Los principios de esta tradición están enraizados conceptualmente en el interaccionismo simbólico, al igual que en el psicoanálisis. Como tradición de investigación, este modelo de comunicación va encadenado con el enfoque culturalista, el análisis literario, así como los usos y gratificaciones. Desde el punto de vista metodológico, los estudios o análisis de recepción sacan provecho del método de análisis interpretativo y tratan “la comunicación y los procesos culturales como discursos socialmente situados, parten de una lectura comparativa de los discursos de los medios y de los discursos del público” (Jensen y Rosengren, 1990). Las entrevistas a profundidad, observaciones participantes, grupos focales, entre otros, constituyen elementos metodológicos para el trabajo de campo desde esta perspectiva de investigación de la comunicación. Sin embargo, uno de los problemas desde este punto de vista es la dificultad de ser generalizados sus resultados (mismo problema para las investigaciones culturalistas y de los estudios literarios).

Los análisis integrales de recepción consideran al individuo como un sujeto activo en constante interacción o intercambio de significaciones con los medios que le rodean. Se asume a la audiencia como:

“...un conjunto segmentado a partir de sus interacciones mediáticas de sujetos sociales, activos e interactivos, que no dejan de ser lo que son

mientras entablan alguna relación siempre situada con el referente mediático, sea ésta directa, indirecta o diferida”. (Orozco, 2001 p. 23)

Es importante destacar de esta cita tres rasgos importantes del sujeto: sujeto social, activo e interactivo. En el primer rasgo el sujeto es un ser que actúa y responde debido a sus referentes socioculturales que continuamente median en su modo de mirar y construir su realidad. El segundo y tercer rasgo, *activo e interactivo* señalan que el sujeto es capaz de someter a los medios a diversas formas de consumo, decodificación y usos sociales. Orozco (2001) plantea una diferencia entre “ser” audiencia y “estar” como audiencia que se observan en tres sentidos: estructuración; modificaciones entre los vínculos de los sujetos sociales con su entorno y trastocamientos de los límites espacio-temporales. En el ámbito de la estructuración, los sujetos se definen “dentro de una espiral de mediaciones que hacen estallar sus límites privilegiando el criterio transversal de segmentación mediática”. Si anteriormente se definía a la audiencia a partir de criterios como género, edad, clase social etc también se define considerando las subjetividades, los modos de percepción y reconocimiento.

El ser audiencia sugiere que el sujeto modifica sus vínculos:

“...con su entorno, acontecimientos y fuentes tradicionales de información: barrio, amigos, familia etc. Las ventanas de las casas van siendo suplantadas por las pantallas de los televisores y las computadoras, y las plazas públicas y calles, otrora de lugares colectivos de los encuentros (para un número creciente de latinoamericanos) van siendo cambiadas por los chats y las incursiones en los sitios en la red”.
(p.24)

Por último, la audiencia “trastoca los límites espacio-temporales del intercambio societal y destiempo a su vez la participación real de los sujetos”, donde de acuerdo con el autor “las audiencias no sólo se encuentran a la

deriva, sino que sus anclajes en lo real se vuelven difusos, movedizos, e impredecibles”.

Con base en estos planteamientos es posible observar los modos en los cuales el entorno sociocultural de los sujetos interviene al interactuar con los medios de comunicación como la televisión, las computadoras o los chats. En un museo sin embargo, si bien es cierto que las relaciones y los modos de interactuar espaciales y temporales de los sujetos son distintos, el rasgo de estructuración está presente en el modo que los visitantes perciben y reconocen al museo.

“Las relaciones entre el sujeto y el medio no es una relación unívoca y directa, sino por el contrario, está mediatizada por distintos elementos situacionales, institucionales, culturales, económicos, políticos. Ni el emisor ni los receptores están en el vacío; son sujetos situados socioculturalmente. Su propia adscripción sociocultural determina tanto el tipo de mensajes como su apropiación”. (Orozco p. 23)

Los sujetos son sociales, activos e interactivos en su interacción con el medio. En el caso de la interacción del sujeto con el museo, diríamos que los sujetos son *sociales*, porque los factores socioculturales como la vivienda, la escuela, la familia, los amigos, influyen en su modo de interactuar y de apropiarse de los mensajes. Activos e interactivos, porque al estar en contacto con el módulo interactivo intervienen diversos factores de tipo mental, manual y afectivo que coadyuvan a una apropiación de los mensajes.

En esta investigación se entendió al sujeto como *visitante usuario*, quien al igual que la (s) audiencia (s), tiene la capacidad de ser un sujeto activo en su proceso de interacción, de rechazar, negociar, apropiarse e interpretar el mensaje con el que interactúe. El sujeto activo en su recepción define al mismo

tiempo el concepto de recepción o interacción donde se observa que ésta no es un recibimiento de mensajes. De acuerdo con Orozco (1998, p.23):

“...recepción (o interacción) no puede entenderse como mero recibimiento, sino como una interacción siempre mediada desde diversas fuentes y contextualizada material, cognitiva y emocionalmente, que se despliega a lo largo de un proceso complejo situado en varios escenarios y que incluye estrategias y negociaciones de los sujetos con el referente mediático de la que resultan apropiaciones variadas que van desde la mera reproducción hasta la resistencia y la contestación”.

Estas *apropiaciones variadas* implican que los sujetos cuentan con la libertad para interpretar, rechazar o crear sus propios significados. “La recepción implica un proceso de interpretación creativo y contextualizado en el cual los individuos hacen uso de los recursos disponibles para dar sentido a los mensajes que reciben” (Thompson, 1998 p.22). La interacción como *proceso activo* es construido a partir del sujeto quien es capaz de crear sus propias apropiaciones a partir de dicho proceso, y en cuya producción median factores socioculturales como la edad, el género, la escolaridad, la vivienda, la frecuencia a visitas a instituciones de difusión cultural etc; así como también factores *inmediatos* constituidos por la interacción directa con el medio y la que se da más allá del contexto inicial y la actividad de recepción. “La apropiación de las formas simbólicas de los mensajes transmitidos por los productos mediáticos- es un proceso que puede extenderse más allá del contexto inicial y la actividad de recepción” (Thompson, 1998 p.66). Con respecto a este último punto, en el que la interacción es un proceso que se extiende, Orozco plantea que existen *televidencias de primer orden*; cuando la audiencia se encuentra directa y primariamente frente a la pantalla es el primer momento del proceso de recepción.

“Los sujetos al interactuar con los referentes televisivos pueden apropiárselos o resistirlos, con o sin la concurrencia de otros sujetos. La presencia del otro o los otros, a la vez que es una fuente de mediación se integra con los contextos racionales, estéticos, emocionales desde donde se televidencia, anclándose situacionalmente” (p.42).

Posterior a este primer momento, el autor continúa explicando una *televidencia de segundo orden* que se manifiesta en los sujetos al evocar un recuerdo, una imagen o frase de la experiencia primera; de tal forma que las *televidencias* transcurren por diversos escenarios. “El recuerdo, la evocación mental de una imagen, un dicho o un guión televisivo y la resurrección de sensaciones televidenciadas en otros momentos y lugares de la vida cotidiana “recontactan” a los sujetos con los referentes televisivos” (p.45) Si bien el autor plantea una serie de categorías analíticas estrechamente relacionadas con la televisión **es importante mencionar que detrás de ambos conceptos es la interacción entre el sujeto y el televisor lo trascendental y en ese sentido, utilicé como categorías de estudio las interacciones de primero y de segundo orden para la investigación.**

En el plano de los análisis de recepción en el museo, también se pueden ver estos escenarios de acción en los cuales, el primero estaría constituido por el momento en que el visitante usuario ingresa al museo y se topa con su primera experiencia con el objeto o módulo interactivo que comunican un tema científico. El segundo escenario, también constituido por el visitante usuario, sería aquél en el que realiza un “recontacto” con sus recuerdos, valoraciones, imágenes o frases que conecten su experiencia con el museo.

Queda pendiente un término del que se ha hablado libremente y requiere de un entendimiento: apropiación. Thompson (p.66) entiende el término “apropiación” como un proceso de comprensión y autocomprensión. Esto es, que el sujeto no

sólo sea capaz de comprender el contenido del mensaje, sino también que el sujeto sea capaz de hacerlo propio.

“Al interpretar las formas simbólicas, los individuos las incorporan dentro de su propia comprensión de sí mismos y de los otros... cuando nos apropiamos de un mensaje lo adaptamos a nuestras vidas y a los contextos en los que vivimos”.

En esta investigación, trabajé con la categoría de apropiación propuesta por Thompson, donde se encuentran insertos las interacciones de primero y segundo orden planteadas por el autor Orozco, recordando que la primera interacción constituye el primer encuentro con el objeto interactivo y el museo; mientras que el segundo escenario se trata de las evocaciones, recuerdos, imágenes o frases que remitan a la experiencia con el objeto interactivo y el museo en sí. Estos ejes me permitieron analizar las entrevistas y narraciones hechas a los niños y profesoras con quienes tuve contacto en el museo y que se encuentran explícitos en el capítulo 4 que corresponde al análisis.

Estudios de visitantes en museos

La tradición de los estudios de visitantes ha tenido un enfoque desde lo social y disciplinas como la psicología, la pedagogía o la sociología se han encargado de éstos. La American Association of Museums define los estudios de visitantes (visitor studies) como:

“El proceso de obtención de conocimiento sistemático de y sobre los visitantes de museos, actuales y potenciales, con el propósito de incrementar y de utilizar dicho conocimiento en la planificación y puesta en marcha de aquellas actividades relacionadas con el público”.

(AAM, 1991), (Pérez Santos, E. 2000).

La tradición de los estudios de visitantes comenzó aproximadamente en el año 1920, “un tiempo en el cual algunos museos fueron puestos bajo presión para demostrar su utilidad y así justificar su fundación” (Lawrence, 1991). Las primeras técnicas de investigación consistieron en la observación y el registro de tiempo que los visitantes pasaban frente a los objetos. Poco a poco las técnicas se fueron afinando e incluso se incorporaron recursos tecnológicos para analizar con mayor precisión los estudios de visitantes, tal como la video grabación (Vom Lehn, Dirk, 2001). Respecto a las disciplinas científicas que se han encargado de realizar estos estudios se encuentran la psicología, la sociología, antropología, cuyas técnicas se han centrado en la observación no participante, observación participante, entrevistas semi estructuradas y a profundidad, cuestionarios y las encuestas (Asensio, M. 2000; Lawrence, 1991; Pérez Santos, 2000).

Desarrollo histórico

Seguí la investigación de la autora Eloisa Pérez Santos (2000) acerca de los estudios de visitantes, quien presenta un mapa donde se plantean distintas fases “evolutivas” acerca del desarrollo y afinación en cuanto a teoría, metodología y técnicas se refiere sobre los estudios de visitantes. A continuación se presentan algunos periodos destacados.

A) Investigaciones pioneras

En esta época se registran las primeras investigaciones sobre los estudios de visitantes o estudios de público. Investigadores como Ives Gilman reportaban una fatiga del visitante hacia la exposición (fatigue museum). “Las causas principales de una buena parte de la fatiga museal proveniente del esfuerzo muscular requerido para ver bien los objetos, son dos: la baja colocación de los

mismos en las vitrinas verticales y la extensión en planta de las propias vitrinas” (Gilman, 1916).

Estados Unidos fue uno de los países pioneros sobre los estudios de visitantes. En 1928, el investigador Edward Robinson publica el primer estudio de observación sistemática del comportamiento del visitante de museo: “The behaviour of the museum visitor” realizado en Pennsylvania Museum of Art y el Búfalo Museum of Science. Cuatro son los aspectos que se analizan en el comportamiento del visitante:

- A) Duración de la visita
- B) Número de salas visitadas
- C) Número de obras atendidas en cada sala
- D) Tiempo de parada en cada obra

En Europa, investigadores como Otto Neurath aplican por primera vez una metodología expositiva orientada al visitante en el Museo Social y Económico de Viena, creando el método ISOTYPE (International System of Typographic Picture Education) en donde se describen las fases de desarrollo de una exposición con un propósito comunicador y considerando al visitante (M. Neurath 1974).

En esa misma década (1920) aparecen las primeras aplicaciones de encuestas como técnica de investigación hacia los visitantes. Gibson utiliza cuestionarios con niños escolares para comprobar la eficacia de un discurso educativo en el Museo de Arte de Cleveland. Bloomberg por su parte, realiza un estudio comparativo entre los resultados educativos de la visita al museo con los métodos de educación formal y plantea que el aprendizaje “se ve favorecido” debido al empleo de material visual, la preparación de la visita y la utilización de una guía-cuestionario durante la misma, destacando que la visita libre es el método menos eficaz para que el aprendizaje se vea favorecido.

Por otra parte, en la década de 1930 se llevan a cabo los primeros estudios para conocer el perfil del visitante en los museos, tal es el caso del Museo de Arte de Pennsylvania donde se aplicaron 1000 encuestas durante un año para construir la imagen del visitante a través de conocer: la ocupación, el lugar de residencia, medio de transporte, motivo de la visita, salas preferidas, grado de satisfacción etc. El investigador norteamericano Rea (1930) realizó en 75 museos las primeras estadísticas anuales de número de entradas y el Museo de Ciencias de Minnesota publicó un estudio realizado a partir de una estadística de visitantes mensual durante 6 años, identificando a dos grupos de visitantes bien definidos: turistas y grupos escolares.

En este primer periodo, Pérez Santos destaca la participación de dos investigadores norteamericanos en el campo de los estudios de visitantes: Robinson y su discípulo Arthur W. Melton. Su aportación principal consistió en conocer la influencia del diseño de la exposición en el comportamiento de los visitantes a través de dos ejes principales: la descripción del recorrido exacto de los visitantes por las salas del museo (caso específico el Museo de Arte de Pennsylvania) donde se destaca el poder de atracción que tiene la ubicación de algunas obras montadas a la derecha de la entrada; así como la atracción de la obra hacia el visitante a través de detectar el tiempo de exposición del visitante frente a la obra.

Para la autora, este tipo de estudio además de seguir vigente hoy en día, sentaron ya desde aquella época las bases de las posteriores investigaciones sobre circulación y recorridos. Sin embargo, las investigaciones de Robinson y Melton se vieron interrumpidas por la muerte del primero, poco antes de la segunda guerra mundial, porque en ese entonces aún no existía un especial interés en analizar a los públicos en el museo y debido a que Melton cambió su dirección hacia otro tipo de investigaciones en el área de las ciencias de la educación.

A partir de la muerte de Robinson, el objeto de estudio de las investigaciones sobre visitantes se centra en el análisis de la exposición y su impacto en el individuo que la recibe. En la década de los 40, siguiendo la metodología de Robinson y Melton se realizaron algunos estudios aislados sobre el comportamiento de los visitantes. Kearns (1940), Yoshioka (1942) y Nielsen (1946) destacan por los intereses de su investigación, que consistieron principalmente en:

- A) Trayectorias de los visitantes y el empleo de folletos informativos durante la visita.
- B) Tipología del público durante su visita y recorrido por las salas, distinguiendo el visitante que hace la visita completa, los que saltan de un lado a otro y los que vuelven sobre sus pasos.
- C) Empleo de la fotografía a través de un espejo convexo como método de observación.

B) Segunda Fase: 1950 – 1970.

Durante la época de 1950 las investigaciones toman un carácter cuantitativo más que cualitativo como se había realizado en el periodo anterior. Las estadísticas se convierten en el eje central de los estudios y como caso específico se tienen los resultados de la Agencia de Información de los Estados Unidos, que, con el objetivo de medir el impacto de las exposiciones, se publicaron entre 1955 y 1962 veinte estudios sobre la evaluación de las exposiciones producidas durante ese periodo de tiempo. Dos instituciones realizan estudios de este carácter estadístico: el Museo Público de Milwaukee publica las investigaciones de características del público, tipo de visitantes, variaciones de la visita según época del año y horas de apertura; La Smithsonian Institution por su parte, comienza sus estudios de visitantes a

finales de los 50 abordando el impacto sobre el público de algunas de las exposiciones.

En la década de los 60, las investigaciones toman un enfoque tanto cuantitativo, como cualitativo. Los grandes estudios estadísticos continúan y al mismo tiempo se abren nuevos intereses, como la atención en aspectos educativos entre la relación visitante – exposición. En esta época vale la pena destacar los estudios de Taylor (1963) quien realiza una investigación sobre la retención de información y los recorridos de los visitantes; así como el estudio de Pierre Bourdieu y Darbel (1962) quienes realizan una encuesta internacional para caracterizar al público de los principales museos europeos, donde se encuentran los siguientes rasgos:

A) Alto nivel de instrucción

B) Influencia del nivel de estudios como determinante de la visita, por encima del nivel económico

En esta época también los investigadores relacionan los estudios de visitantes con otras áreas, como son los estudios de mercado y publicidad, tal es el caso del Museo Real de Toronto, donde Cameron y Abbey realizan 4,800 entrevistas para conocer la composición y las reacciones del público a las exposiciones y a las campañas de publicidad (Abbey y Cameron, 1959, 1960, 1961).

C) 1970 – actualidad

Shettel y Screven, investigadores norteamericanos, resultan autores importantes para el desarrollo y consolidación de los estudios de visitantes ya que retoman de este campo el enfoque educativo y de aprendizaje y sus aportes son principalmente de índole teórica y metodológica. Los objetivos de sus investigaciones, centradas en el aprendizaje se centran en:

- A) Clarificación previa de objetivos
- B) Establecimiento de objetivos prácticos conductuales
- C) Medida de la consecución de esos objetivos

Shettel, tras haber realizado una investigación sobre una exposición itinerante “The vision of man”, concluye que el tiempo dedicado a la visita y la motivación del visitante influye en “la cantidad” de conocimientos adquiridos a través de los elementos expositivos al igual que el nivel de estudios de los visitantes.

Por su parte, una de las aportaciones más importantes de Screven al campo ha sido la de sistematizar la metodología del campo sobre las bases de la evaluación psicológica. Ambos autores consideran al museo y la exposición como contextos sustancialmente educativos, de ahí que ya no se hable de investigación de públicos, sino de evaluación.

La década de los setenta también marcó un cambio en las políticas del museo, ya que debido a las políticas económicas liberales, los museos tenían que volverse instituciones autosuficientes capaces de establecer vínculos y apoyos económicos de otras empresas y establecer, casi de forma natural, competencia con otras instituciones culturales. Así, los museos tenían que centrarse en su público y conocerlo ampliamente, esto provocó que los estudios de visitantes se entendieran como un proceso importante y necesario dentro del museo. A partir de esta época, una gran cantidad de bibliografía comenzó a publicarse principalmente en los Estados Unidos. En Francia y Gran Bretaña es hasta los años ochenta cuando se realizan numerosas investigaciones en el campo. Posteriormente se suman Alemania y España en la tradición de los estudios de visitantes. En España, por ejemplo, los estudios toman un carácter exploratorio por una inquietud espontánea de parte de los profesionales de los museos quienes desean conocer mejor al visitante “de su museo”. (García Blanco, 1994). Otro trabajo es el de el autor Prats, quien en 1989 realiza una evaluación sobre la exposición “L’Ecologia” cuyos objetivos se centraron en

conocer el funcionamiento y el impacto de una exposición a partir de las opiniones que los visitantes expresaban voluntariamente y de las observaciones de su comportamiento realizadas durante la visita, así como medir el efecto educativo sobre diferentes niveles de instrucción, comparando la evaluación de los conocimientos adquiridos en cada uno de los “ámbitos” o zonas expositivas de la exposición. Entre los resultados más importantes que mostró el estudio consistió en la posición valorativa de la exposición en relación al tiempo que los sujetos pasaban frente a ésta; y que la edad y la procedencia de los visitantes influían en las opiniones que éstos daban sobre los ámbitos expositivos.

Además, es importante mencionar las áreas que se han marcado a lo largo de esta tradición de investigación y que plantean en sí mismos la búsqueda de preguntas y objetivos propios de estas áreas y son: la investigación y la evaluación.

Korn sugiere definiciones para investigación y evaluación. En investigación, el autor propone que a partir de ésta se “obtengan nuevos conocimientos, contrasten hipótesis... y se elaboren teorías”. Mientras que en evaluación, sugiere actividades de índole operativo, como “la recogida sistemática de datos y de información sobre las características, actividades y resultados de una exposición o programa público a la hora de adoptar decisiones acerca de la continuidad o mejora del programa”. (Hooper-Greenhill, 1998 p.99)

Así mismo Screven plantea tres tipos de evaluación: *la evaluación formativa* que es aquella en la que se planea, construye y modifica el desarrollo de una exposición con la finalidad de lograr el contexto adecuado para fomentar el aprendizaje entre los visitantes; *la evaluación sumativa* que se aplica cuando la exposición ha sido ya montada y *la evaluación correctiva* (remedial evaluation) que viene después de aplicar la segunda y consiste en mejorar la exposición (Screven, 1990).

Sin embargo, aunque se definen y se contrastan diferencias entre evaluación e investigación, de acuerdo con Munley, resulta complejo establecer con claridad cuándo una investigación es una evaluación y cuándo no. Tal parece que la diferencia radica en el planteamiento de los objetivos de trabajo pues:

“la evaluación surge por la necesidad de información para emprender una acción específica a corto plazo, mientras que la investigación viene dada por la necesidad de saber más acerca de ciertos aspectos personales o profesionales y por el deseo de elaborar un marco conceptual”.

Tanto la investigación de visitantes como evaluación son dos áreas que bajo su propia lógica definen y orientan las categorías y la metodología para lograr sus objetivos. Ambas tienen en común la necesidad de conocer y saber más del visitante y su experiencia por el museo; en ese sentido, las técnicas requieren ajustarse a las características de público que se desea conocer y a los objetivos propuestos. Para un niño por ejemplo, resultará complicado plantear analogías, contrastes, sensaciones o gustos de forma verbal; a diferencia por ejemplo, de un joven o un adulto. Algunas técnicas empleadas para acercarse a los niños son a través de dibujos o narraciones para luego encontrar posiciones, actitudes o tensiones con respecto a lo que se busca encontrar ya sea en la investigación o la evaluación.

Estudios de Recepción niños

Los análisis integrales de recepción (ER) han estado encaminados a conocer las interacciones entre la audiencia y los medios masivos de comunicación al igual que los efectos, usos, influencia, prácticas sociales y culturales y el estudio de los públicos y de los contenidos (análisis de los contenidos por parte del público) (Jensen y Rosengren, 1990); sin embargo hay que reconocer la poca participación de los ER en otros espacios como puede ser el museo interactivo.

Como ejemplo a lo anterior, en México los investigadores han concentrado su atención en realizar estudios de recepción en medios como: televisión, video juegos o libros de texto en la línea audiencias infantiles y medios de comunicación (Cornejo 1992; Corona 1993; Orozco 1989; 1990; 1991; 1992; Renero 1990; Diez-Martínez et al 2000; Charles 1986)¹¹. En estos trabajos, los objetivos se han enfocado en conocer cómo los niños interactúan con los medios de comunicación, así como la relación entre la escuela, la televisión y los niños; la manera en que la televisión influye en ellos, la percepción que tienen sobre los libros; el papel que juegan las madres de familia en la educación de sus hijos frente al televisor y la forma en que los niños construyen nuevos significados a partir de lo expuesto en la pantalla.

Así mismo, en los estudios realizados por el investigador Fuentes Navarro(1996; 2003) encaminados a presentar una sistematización sobre las investigaciones en el campo de la comunicación, están registrados 193 trabajos en la línea de “estudios de recepción”. De ese total, elaborando un cruce entre audiencias infantiles y estudios de recepción, se tiene un total de 32 que fueron publicados en el periodo de 1986 a 1994. Con respecto al periodo de 1995 a 2001, encontré un total de 28 trabajos sobre estudios de recepción, de los cuales sólo 1 en este periodo (al menos de acuerdo con la comparación entre la categoría niños y estudios de recepción), está relacionado con la categoría “recepción – niños”¹².

Por otra parte, un estudio de recepción en museos es el de la investigadora norteamericana Nora Jones (2000) cuya tesis doctoral “The Mütter Museum: the body as spectacle, specimen and art” se concentró en plantear un análisis de recepción para averiguar cómo los visitantes usaban e interpretaban el cuerpo que estaba presentado en la exposición. Así mismo, se encuentra el trabajo de la autora Sharon Macdonald (1995) quien realizó un análisis de

¹¹ Artículos publicados en revistas académicas

¹² Tesis de Maestría

recepción sobre el consumo de la ciencia “Consuming science: public knowledge and the dispersed politics of reception among museum visitors”.

Convergencias

La tradición de los estudios de visitantes ha transitado por varios procesos en los que se han afinado los objetivos y las técnicas de investigación para comprender con mayor detalle las interacciones del visitante con el museo y la exposición. Se ha estudiado cómo se produce el aprendizaje en estos espacios, se han realizado también estudios de impacto así como la influencia de exposiciones en el comportamiento de los visitantes. Así mismo durante un largo periodo las tendencias cambiaron y se realizaron estudios cuantitativos cuyos objetivos se enfocaron en medir el impacto de las exposiciones, en realizar investigaciones acerca de las características del público, tipos de visitantes y variaciones de la visita.

En el plano teórico se ha considerado al sujeto como un visitante activo en su interacción tanto de la exposición como del museo, e incluso existe un tipo de evaluación *receptiva* que “centra su interés en el significado que poseen las experiencias entre los visitantes y el museo y lo demuestra mediante el uso de los mismos términos que han utilizado las personas objeto de estudio”. (Hooper-Greenhill p.115)

En el plano metodológico, las técnicas de investigación como la observación no participante, la observación participante, la entrevista semi estructurada y a profundidad se han utilizado y se han afinado para así encontrar detalles más precisos en la relación visitantes-museos. Así como también existen manuales metodológicos que ofrecen posibilidades para realizar evaluaciones receptivas, como: “Sample Survey: Principles and Methods” (Barnett, 1991), guía técnica para la recogida de análisis de datos de encuestas; “A Handbook of Qualitative Methodologies for Mass Communication Research” (Jensen y Jankowski, 1991)

y “Research Methods in the Social Sciences” (Frankfort-Nachmias y Nachmias, 1992). (Hooper-Greenhill, 1998 p.116).

Los estudios de recepción comparten con los estudios de visitantes el hecho de considerar a los sujetos como audiencias activas en su proceso de interacción con los medios y con la libertad de asimilar y negociar, o bien, rechazar el mensaje. Otro punto de encuentro entre estas dos esferas está ligado de acuerdo con los objetivos de la investigación que se han perseguido. En los estudios de visitantes se han realizado investigaciones para medir los efectos de la exposición en los visitantes, quizá no con la misma lógica que sigue la línea de investigación de comunicación “estudios de efectos” pero al menos sustancialmente si toca el conocer qué hacen los medios con la audiencia o la exposición con los visitantes. Una de las categorías de análisis es medir el tiempo que el sujeto pasa frente a la pantalla o frente al objeto del museo. Así mismo se han delineado en las categorías de análisis de los estudios de visitantes, indagaciones sobre recuerdos y descripciones tras la visita por el museo, algo propio también de los “análisis de recepción”.

Queda pendiente entonces la propuesta para realizar un estudio de recepción en los museos y en ese sentido, mi propuesta metodológica consistió en dos momentos pero sin que ello significara que estuvieran desfasados. El primer momento constituyó una observación donde a través del uso de la cámara de video pude hacer un registro más fino en relación con la interacción del visitante con el objeto interactivo y cuyos ejes fueron los niveles de interactividad propuestos por los autores Wagensberg y Caulton: hands-on; heart-on; minds-on así como la categoría de la autora Rogoff con respecto a la “observación intencionada”. El segundo momento fueron las entrevistas semi-estructurada cuyos ejes de estudio fueron las interacciones de primero y segundo orden propuestos por Orozco, las cuales asumo que forman parte de una apropiación, como la define Thompson.

Esta sería entonces la propuesta teórica y metodológica para realizar un estudio de recepción en un museo interactivo; sin embargo, aunque diseñé estos “momentos” metodológicos en mi investigación, **en el transcurso de ésta hubo situaciones y nuevas preguntas que dieron origen a incorporar otro tipo de herramientas metodológicas con la finalidad de tener una comprensión más general del fenómeno que estaba estudiando.** Así, en el capítulo 3 se encuentra el desarrollo del método de investigación, donde está definido el enfoque y la descripción de las herramientas metodológicas. Por lo pronto, en el siguiente capítulo, describo al museo donde realicé la investigación que fue el Museo Interactivo Trompo Mágico.

Museos interactivos en México y niños

La Convención sobre los Derechos del Niño (2005) entiende por niño a:

“Todo ser humano menor de dieciocho años de edad, salvo que, en virtud de la ley que le sea aplicable haya alcanzado antes la mayoría de edad”.

Entre los diversos derechos de Convención destaca que los niños son ciudadanos y no objetos; y se establece que el derecho a la educación es primordial a fin de formar ciudadanos <informados y responsables> y en ese sentido se requiere de “una educación de buena calidad que aliente la participación y el pensamiento crítico del niño y que esté imbuida de los valores de paz y dignidad humana” (Estado Mundial de la Infancia, 2000 p. 46).

Algunos de los derechos de los niños en cuanto a educación se refiere son:

- A) Implantar la enseñanza primaria obligatoria y gratuita para todos.
- B) Fomentar el desarrollo, en sus distintas formas, de la enseñanza secundaria, incluida la enseñanza general y profesional, hacer que todos

los niños dispongan de ella y tengan acceso a ella y adoptar medidas apropiadas tales como la implantación de la enseñanza gratuita y la concesión de asistencia financiera en caso de necesidad.

C) Hacer la enseñanza superior accesible a todos, sobre la base de la capacidad, por cuantos medios sean apropiados.

D) Hacer que todos los niños dispongan de información y orientación en cuestiones educacionales y profesionales y tengan acceso a ellas.

Por su parte, en cuanto al descanso, esparcimiento y participación en la vida artística y cultural se refiere, la Convención destaca que:

A) Los niños tendrán derecho al descanso y el esparcimiento, al juego y a las actividades recreativas propias de su edad y a participar libremente en la vida cultural y en las artes.

B) Se respetará y promoverá el derecho del niño a participar plenamente en la vida cultural y artística y propiciarán oportunidades apropiadas, en condiciones de igualdad, de participar en la vida cultural, artística, recreativa y de esparcimiento.

Si bien estos derechos constituyen aspectos básicos para la formación de los individuos en una sociedad caracterizada por la abundancia de la información y la tecnología, los museos interactivos han planteado en sus programas y objetivos ser espacios donde converjan tanto el esparcimiento y la educación, especialmente la relacionada con la ciencia y la tecnología. En ese sentido, autores como Martín-Barbero (2002,p.12) plantean que la escuela y la educación ya no constituyen únicamente el modelo institucional educativo y que se está viendo rebasado debido a las demandas de la sociedad red, por ello:

“...la educación ya no es pensable desde un modelo escolar que se halla rebasado tanto espacial como temporalmente por concepciones y procesos de formación correspondientes a las demandas de la sociedad red... hoy la edad para aprender es todas y el lugar puede ser cualquiera... estamos pasando de una sociedad con sistema educativo a una sociedad educativa, esto es cuya red educativa lo atraviesa todo: el trabajo y el ocio, la oficina y el hogar, la salud y la vejez”.

Tipología de museos interactivos en México

En México, de acuerdo con la Asociación Mexicana de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología (AMMCCyT) están registrados 18 museos y centros de ciencias en su interés por “promover una cultura científica y tecnológica en la población”.

Estos museos y centros de ciencia han pasado por diversas etapas. Witker (2001) menciona que en México, los museos interactivos han pasado por distintas tendencias que a continuación se presentan:

- A) *Transición.*- aquellos museos que han comenzado a integrar aspectos interactivos a sus discursos según la idea de que tanto la comunicación de los contenidos como la interacción del público con la exposición “deben” predominar sobre la contemplación pasiva del discurso museográfico.
- B) *Búsqueda de diversas y variadas formas en el tratamiento museográfico de la ciencia y la tecnología.*
- C) *Aquella que busca aprovechar y perfeccionar los elementos anteriores y considerar a los niños su público prioritario y esencial.*

Witker plantea que los primeros museos abiertos en México con el rasgo de *transición*, se encuentran: el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de

Electricidad, el Planetario Alfa inaugurado en 1978 así como el Túnel de la Ciencia ubicado en las estaciones del metro La Raza y Politécnico en México a lo largo de un kilómetro y medio de extensión.

En los años 90, se funda el Museo de Ciencia y Tecnología en Jalapa Veracruz (1992); al igual que el Centro de Ciencias (1992) en Culiacán, Sinaloa; el museo de Ciencia y Tecnología El Chapulín (1993) en Saltillo, Coahuila; el Museo de la Luz (1997) y Universum, ubicados en la ciudad de México; La Avispa¹³ (1998), museo de ciencia y tecnología, en Chilpancingo, Guerrero; Explora (Centro de Ciencias) abierto en 1994 y localizado en la ciudad de León, Guanajuato; Descubre (1996) en Aguascalientes.

Los rasgos en común de estos museos se encuentran en sus temáticas, entre las que destacan: transporte, espacio, el planeta azul, agua, medio ambiente, la vida, laboratorios, el hombre y su hábitat, la ciencia y la tecnología, la naturaleza de la luz, mundo de colores, luz y biosfera, gabinete del oculista, la luz de las estrellas o la luz en las artes, energía, biología humana y salud, universo, diversidad biológica, matemática y agricultura, movimiento, comunicación, espacio y vida.

Con relación al término interactividad, de acuerdo con Witker (p.48) es en estos museos donde comienzan a manipularse “lo exhibido en las exposiciones como el nivel más importante de la comunicación museográfica, aunque no llegan a experimentar con otras alternativas pedagógicas, y mucho menos lúdicas, al elaborar sus discursos”.

Por su parte, en relación con los museos que buscan considerar a los niños su público prioritario y esencial se encuentran: el Papalote Museo del Niño (1993)

¹³ Cabe resaltar que La Avispa aborda en sus exposiciones temáticas relacionadas con el entorno cultural y biológico del estado de Guerrero y *Descubre*, posee una exposición sobre el hombre y sociedad.

en la ciudad de México; Papalote Móvil, Museo del Niño (1996) que son autobuses que realizan exposiciones a distintas partes de la República; La Burbuja, Museo del Niño (1994) en Hermosillo, Sonora; El Rehilete (1997) localizado en Pachuca, Hidalgo; así como el Museo Interactivo Trompo Mágico inaugurado en el año 2003 en la ciudad de Zapopan, Jalisco.

Los rasgos en común de estas instituciones se encuentran en que sus objetivos se concentran principalmente en ser un apoyo a los programas escolares y un espacio educativo para el público infantil. Las temáticas que se abordan en estos museos tienen que ver con: cuerpo humano, medio ambiente, ciencia y tecnología, comunicación y arte.

El Museo Interactivo Trompo Mágico por su parte, es una institución que posee un proyecto educativo que sustenta cada una de las salas y sus exposiciones. Respecto a las temáticas que se abordan en la sala de ciencias, éstas consisten en: medio ambiente, física, astronomía y geografía. Dichas temáticas se divulgan a los visitantes a través de cédulas informativas, módulos así como la interacción discursiva del guía con el visitante.

Como se puede observar los museos interactivos de México han concentrado sus esfuerzos en divulgar temáticas relacionadas con las ciencias naturales y pocas han sido las instituciones que han optado por una visión más integral con respecto a divulgar la ciencia. ¿por qué ha sido limitada la visión del equipo de divulgadores sobre la planeación en los objetivos y diseño de exposiciones?, ¿por qué recurrir a las temáticas tradicionales, como: medio ambiente, agua, astronomía?; ¿habrá oportunidad para que otro tipo de disciplinas científicas puedan ser expuestas en las exposiciones?; ¿cuál será la visión que se llevan los visitantes sobre la ciencia después de entrar en contacto con este tipo de exposiciones?

Debido a que la presente investigación se realizó en el Museo Interactivo Trompo Mágico, a continuación presento una descripción del museo en cuanto a sus antecedentes, proyecto educativo, características de la sala de ciencias y los módulos interactivos con los que trabajé en el estudio de recepción.

Museo Interactivo El Trompo Mágico (MITM)

Uno de los museos de reciente apertura en México es el Museo Interactivo Trompo Mágico, inaugurado en la ciudad de Guadalajara, Jalisco en el año 2003. La misión del museo consiste en:

“Acompañar el desarrollo integral de los niños y jóvenes, a través de sensaciones, emociones y experiencias de aprendizaje no formal, en un gran espacio educativo, interactivo y lúdico, para fomentar valores universales y formar ciudadanos comprometidos con su entorno”.

De acuerdo con esta misión el museo involucra diversos escenarios que son el fomento del aprendizaje no formal en sus visitantes a través de la interacción del cual se desprenden sensaciones, emociones y experiencias que permitan inculcar valores universales en los visitantes. Por lo anterior es preciso analizar las líneas que sustentan lo educativo del museo para conocer cuál es la oferta en ese sentido.

Proyecto Educativo del MITM

Esta institución se proyecta como un museo interactivo de la cuarta generación, al presentar tres rasgos muy concretos: interactividad, tecnología y un proyecto educativo que se ha propuesto como mediador pedagógico. Sin embargo, esta institución y en general los museos interactivos de la cuarta generación, han apostado ofrecer algo más a sus visitantes que una simple

colección de objetos para su contemplación, principalmente incidir en el aporte de nuevos conocimientos a sus visitantes.

El proyecto educativo del museo Trompo Mágico aborda en primer lugar el cómo asumir a sus visitantes y se dividen en tres aspectos: nivel cognoscitivo, cultural y pedagógico. Posteriormente, se aborda el proceso de aprendizaje que constituye una de las plataformas base ya que de ahí se vinculan correspondencias entre la museología y la museografía. A continuación se presenta un análisis sobre los aportes de las distintas teorías de aprendizaje y cómo es que éstas se *manifiestan* en la exposición.

Principalmente, se han articulado los aportes teóricos de tres autores: Piaget, Vygotsky y Gardner y los aspectos más destacados de éstos son: la noción del constructivismo de Piaget, la teoría de desarrollo proximal de Vygotsky así como los entornos culturales y por último la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner.

La Teoría Constructivista de Jean Piaget

El psicólogo suizo Jean Piaget (1896- 1980) ha sido uno de los autores más importantes en el campo de la psicología infantil y la educación. Pionero en los estudios sobre el aprendizaje, desarrolló una línea de pensamiento basada en la idea que todo ser humano construye su propio conocimiento y negocia con nuevos conceptos para ser asimilados y ordenados. Por ello, la interacción con el exterior y la intervención de sus esquemas cognoscitivos previos son básicas en el proceso de aprendizaje y construcción de conocimientos.

Piaget describió el proceso de aprendizaje como la percepción y proceso de información en estructuras o esquemas. El autor planteó que en el desarrollo cognoscitivo de los seres humanos se describen cuatro etapas: la etapa sensoriomotora (en edades de 0 a 2 años), etapa pre operacional (2-7 años),

etapa operacional (7-11 años) y la etapa formal (11 a 14 años). Así mismo, el autor consideraba que el aprendizaje ocurría debido a la interacción con el exterior que resultaba en el desarrollo de ciertas ramificaciones mentales (Dierking, 1996 p. 22).

Además que el aprendizaje se construye mediante la interacción, los conceptos y conocimientos se asocian, estructuran y organizan gracias a ciertos esquemas de experiencias anteriores. Los esquemas son la representación de una situación concreta o de un concepto que permite manejarlos internamente y enfrentarse a situaciones iguales o parecidas a la realidad. Pueden ser muy simples o muy complejos, así como muy generales o especializados (Carretero, Mario 1997 p. 41).

El planteamiento de base en este enfoque **es que el individuo es una construcción propia que se produce como resultado de la interacción de sus disposiciones internas y su medio ambiente; y su conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción que hace la persona misma**. Por consecuencia, el aprendizaje es un proceso activo de parte del individuo en ensamblar, extender, restaurar e interpretar, y por lo tanto de construir conocimiento desde los recursos de la experiencia y la información que recibe (Clifton, 2004 p. 1). Así mismo, otro punto que enfatiza el constructivismo es que el conocimiento es producto de la interacción social y de la cultura, aunque cabe mencionar que Piaget ya no profundizó en esta línea de pensamiento debido a que buena parte de sus últimas investigaciones las realizó en laboratorios, fuera del contexto social y cultural de su época.

Los aportes teóricos de Piaget se vinculan con varios aspectos del museo, entre ellos destaca la concepción que le dan a sus visitantes al convertirlos en usuarios, es decir, que al ser capaces de manipular y probablemente, de interactuar emocional, racional y afectivamente con la oferta museográfica

éstos puedan desarrollar habilidades para construir sus propios conocimientos y quizá asociarlos con sus esquemas cognoscitivos previos.

“Cognoscitivamente, los usuarios en el Trompo Mágico son considerados como personas en situación. Una situación inmediata que es la construida específicamente por el Museo para facilitar el logro de sus objetivos... (así mismo) en nuestra perspectiva, la capacidad cognoscitiva no viene determinada únicamente por los estadios del desarrollo intrínseco del individuo, sino también por la convergencia de ese desarrollo particular con las características de su contexto social”. (Orozco, p. 8-9)

Cabe destacar que en cuanto a las salas del museo tanto en la museografía como en los aspectos museológicos, la secuencia de éstas convoca a situaciones de aprendizaje que correspondan a las edades y los *estadios de desarrollo* de los usuarios: “desde el bebe de seis meses, que gatea y ensaya sus primeras vueltas o –maromas-, a los niños de 10 a 13 años que son capaces de una actividad psicomotora y analítica mucho más finas y enfocadas”. (Orozco, p. 30).

La Teoría Constructivista de Lev Vigotsky

Al igual que Jean Piaget, Lev Vigotsky aportó importantes reflexiones en torno a los procesos de aprendizaje. De origen ruso, nació en el año de 1896 y fue contemporáneo de Piaget. Ambos compartían el mismo interés por analizar los procesos que influyen en el proceso de aprendizaje y su apuesta estaba enfocada principalmente en el lenguaje así como la interacción con el medio, sólo que mientras Piaget creía que el sujeto construía y moldeaba su realidad social individualmente, Vigotsky creía que a partir del entorno social y cultural en el que se desenvolvía el sujeto era como construía su aprendizaje. Lo más

destacable en ambas posiciones se centra en la concepción de ver a los sujetos como seres activos en su propio desarrollo.

Una de las diferencias más importantes entre la obra de Piaget y Vigotsky tiene que ver con las relaciones entre pensamiento y lenguaje. En 1934 se publicó el libro *Pensamiento y Lenguaje* donde Vigotsky plantea severas críticas a la obra de Piaget sobre los procesos del habla y del pensamiento. Mientras que Piaget considera que el lenguaje egocéntrico desaparece de modo total conforme el desarrollo de los niños, Vigotsky parte de la hipótesis que el proceso del lenguaje interiorizado se desarrolla y se torna estable al comienzo de la edad escolar¹⁴. Así mismo, Vigotsky aporta que las relaciones entre pensamiento y palabra constituyen un proceso de vaivén en el que ambos están estrechamente vinculados ya que de acuerdo con el autor el pensamiento existe a través de las palabras y más aún, sugiere que las bases de los orígenes del pensamiento son los deseos, las necesidades, intereses y emociones. Vigotsky hace claro énfasis en que para comprender al otro sólo será posible en la medida que se comprenda su base afectiva y el contexto sociocultural en el que se desenvuelve, aspecto que pierde de vista Piaget al no resaltar que el lenguaje del individuo también se encuentra mediado por dicho contexto.

La Zona del Desarrollo Proximal

Vigotsky, al recuperar la idea del sujeto como aquél que es influido e influye en su contexto social y cultural, plantea que el aprendizaje es más que adquirir la habilidad para pensar; es la adquisición de muchas habilidades especializadas y tanto aprendizaje como desarrollo están interrelacionadas en el individuo desde el primer día de vida. (Vigotsky, 1978 p. 83-84). No sólo se centra en los

¹⁴ Piaget establece como lenguaje egocéntrico al monólogo que se genera en el individuo y por el individuo; mientras que el lenguaje interiorizado para Vigotsky constituye el habla para uno mismo que no desaparece de modo total, tal como lo plantea Piaget. “El lenguaje interiorizado, según Vigotsky es habla para uno mismo... el lenguaje externo es la conversión del pensamiento en palabras, su materialización y objetivación. En el lenguaje interior el proceso se invierte: el habla se transforma en pensamientos internos.

procesos naturales del desarrollo del individuo, sino que va más allá al señalar que también existen procesos psicológicos de un segundo nivel de origen sociocultural, dichos niveles de desarrollo median en la conducta del sujeto en una continua construcción de su realidad. El continuo hincapié de Vigotsky al formular la estrecha relación entre individuo y contexto histórico, social y cultural fue una de las bases que permitieron formular lo que se conoce como: “la zona del desarrollo proximal”. La zona del desarrollo próximo o proximal es un desafío que contrasta la capacidad real de aprender de una persona y su capacidad potencial, que puede estar mediada a partir de la educación.

“La zona proximal de desarrollo es la distancia entre el nivel actual de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz” (Vigotsky, 1978 p. 86).

Con este planteamiento, el autor sugiere que aprendemos debido a un desafío cognoscitivo por el reto que implica adquirir o transitar de un nivel de desarrollo *inferior* a otro *superior* el cual es posible alcanzarlo con la guía de un adulto o con una orientación experta. El nivel de desarrollo actual, de acuerdo con Vigotsky, es característica del desarrollo mental de forma retrospectiva; mientras que la zona de desarrollo proximal es rasgo del desarrollo mental de forma prospectiva. Con el planteamiento del autor respecto a su zona de desarrollo próximo, dos puntos importantes se destacan: uno, que el autor no pierde de vista la interacción de un sujeto frente a un sujeto activo con potencialidad de aprender; y la continua mediación con el otro, sea un sujeto o determinado contexto cultural. Más adelante, en la obra de Vigotsky se mencionará que una característica fundamental del aprendizaje es que éste estimula una variedad de procesos de desarrollo interno que son capaces de operar solamente cuando el niño *interactúa* con la gente en su ambiente y en cooperación con sus pares. Si bien Vigotsky menciona que el aprendizaje no es

desarrollo, la organización del mismo en las estructuras mentales de cada sujeto constituye un desarrollo mental y se ajusta en una variedad de procesos que no se separan del aprendizaje. Así, el aprendizaje es un aspecto necesario y universal del proceso de desarrollo que se organiza culturalmente.

Los planteamientos de Vigotsky abren la perspectiva acerca de los procesos que intervienen en el desarrollo de los individuos, entre los que destacan la interacción, el contexto cultural así como el lenguaje y su propuesta de desarrollo proximal. Cabe destacar que en la zona de desarrollo proximal, el “salto” a niveles superiores de desarrollo podría confundirse con los estadios de desarrollo planteados por Piaget, sin embargo, Vigotsky toma una posición más flexible al respecto, pues descarta la idea de que los individuos a cierta edad finalizan con una etapa y comienzan con otra de forma gradual como lo plantea Piaget. Vigotsky más que hablar de fases de desarrollo, menciona que el sujeto está en continuo desarrollo y que las etapas no son tan deterministas, como lo había formulado Piaget.

Piaget y Vigotsky presentan importantes aportaciones al campo del aprendizaje, mismas que a pesar del tiempo en que fueron planteadas aún siguen vigentes reformulándose por los expertos y vinculándolas con la realidad. Pero, ¿cómo comprender estos aportes en la vida cotidiana?, ¿cómo sería posible ubicarlos en instituciones que difunden la ciencia y el arte al mismo tiempo? La propuesta del Trompo Mágico en este sentido retoma la teoría del desarrollo próximo de Vigotsky y la vincula con la intervención de su equipo de guías en su parte educativa, al igual que con el despliegue adecuado de sus exposiciones.

“El Trompo Mágico en este sentido se interesa especialmente por sustentar su propuesta en las zonas de desarrollo proximal de sus usuarios para ubicar su acción educativa de tal manera que en forma colectiva y con la intervención especializada de su equipo de guías, y por

supuesto con el despliegue adecuado de sus exposiciones y orientaciones escritas y audiovisuales se haga posible el desarrollo y aprendizaje de todos sus usuarios a partir de su exploración museográfica” (Orozco, 2001 p. 23).

En relación a la museografía y museología de las salas también es posible apreciar los encuentros y desafíos que se le presentan al usuario ya que cada sala y sus correspondientes módulos representan encuentros y retos cada vez más crecientes para éste, de tal suerte que se conciben a los visitantes como personas en *intensiva* formación. Cabe mencionar que el término “desafío” implica que los sujetos se encuentren con los módulos y en sí con el dispositivo museográfico y que al *interactuar* con éste, los visitantes sean capaces de construir conocimientos significativos.

Howard Gardner y la Teoría de las Inteligencias Múltiples

Si bien las aportaciones al campo del aprendizaje tanto de Piaget como de Vigotsky han ofrecido formas para mirar el desarrollo cognoscitivo de los sujetos, Howard Gardner, importante psicólogo estadounidense plantea que en el proceso de aprendizaje cada sujeto manifiesta ciertas habilidades o *inteligencias* que les permite un mayor aprovechamiento y/o abstracción acerca de lo que aprende. El autor identifica siete estilos de aprendizaje o *inteligencias* que posee cada individuo. Según el autor tendemos a desarrollar una inteligencia que se impone sobre las otras. Así una persona con facilidad para bailar, actuar, practicar la natación manifiesta una inteligencia cinestesico-corporal más desarrollada que las otras seis: inteligencia lingüística, musical, lógico-matemática, espacial, personal, intrapersonal. (Gardner, 1999).

Para Gardner, las personas con inteligencia lingüística son aquellas que tienden a desarrollar de forma significativa el lenguaje verbal y la escritura. Los poetas, escritores, periodistas o asiduos escritores son todos estos quienes han

desarrollado más su inteligencia lingüística sobre las otras. La inteligencia musical se refiere a aquellos sujetos que tienen la capacidad de desarrollar habilidades musicales, como cantar, tocar un instrumento o componer música; el oído, la voz y el cerebro son al mismo tiempo órganos receptores y productores de este estilo de inteligencia. La inteligencia lógico-matemática concierne el desarrollo de pensamiento que a diferencia de las otras dos inteligencias cuyos orígenes están en la esfera auditivo-oral, en este tipo de inteligencia los orígenes se encuentran en la confrontación con el mundo de los objetos, en su ordenación y reordenación y en la evaluación de su cantidad (Gardner, 1999, p. 167).

La inteligencia visual-espacial tiene que ver con la capacidad del individuo para percibir un espacio, reconocerse en éste y orientarse. Las capacidades espaciales son importantes para que uno se oriente en diversas localidades, que van desde cuartos hasta océanos. Son invocadas para reconocer objetos y escenas, lo mismo cuando se encuentran en sus ambientes originales que cuando se ha alterado alguna circunstancia de la presentación original. Y también se emplean cuando uno trabaja con descripciones gráficas –versiones bi y tridimensionales de escenas del mundo real- al igual que otros símbolos como mapas, diagramas o formas geométricas (ibid p. 219). Así como también alude a capacidades abstractas como la capacidad del pintor para crear una imagen mental y plasmarla en un cuadro; la capacidad del escultor para dar forma y composición a una escultura, la habilidad del ingeniero para dibujar mapas, del arquitecto para construir edificios, o bien, la capacidad que tenemos para realizar asociaciones y crear metáforas, tal es el caso de Freud quien describe el subconsciente como un iceberg o la visión de Dalton del átomo como un mini sistema solar.

La inteligencia cinestésico-corporal está estrechamente relacionada con el cuerpo y la capacidad de expresarse a través de él. Es una de las inteligencias que une las capacidades mentales y físicas, y mediante los movimientos del

cuerpo es posible expresarse. Por ejemplo, para aprender a bailar primero es necesario observar y tratar de aprehender los movimientos del maestro, luego, una vez que se concentra la imagen mental de los pasos lo siguiente consiste en ejecutarlos. Así mismo, se involucra el equilibrio, la fuerza el ritmo y la precisión para llevarlos a la práctica. La inteligencia cinestésico-corporal está vinculada con la inteligencia espacial ya que al desplazarse, el sujeto se encuentra en un espacio y como tal, requiere de reconocerlo para saber desplazarse adecuadamente y poder orientarse.

La inteligencia intra-personal e interpersonal están estrechamente ligadas pues tiene que ver con procesos de auto conocimiento y relaciones personales. Las bases teóricas de estas inteligencias se sustentan en las aportaciones de Freud, Piaget y Vigotsky. Con la primera inteligencia (intra-personal), el niño llega a conocerse y a diferenciarse de lo que es y lo que no es, se manifiesta el sentido de soledad y de introspección. Respecto a la segunda inteligencia, la interpersonal, tiene que ver con las relaciones que el niño establece, en este caso, en la medida que afirma su individualidad, es capaz de reconocer al otro, como a sus padres, sus familiares y en sí, el círculo de personas que lo rodearán de manera afectiva. Gardner afirma que “nuestras dos formas de inteligencia personal podrían ser descritas por separado; pero hacerlo significaría duplicación innecesaria al igual que una separación artificial. En circunstancias ordinarias, no se puede desarrollar ninguna de las dos formas de inteligencia sin la otra”. Con ello, se demuestra además la importancia del desarrollo personal del niño y los individuos no sólo a través de procesos *egocéntricos*, en palabras de Piaget, sino también por medio de mediaciones sociales y culturales que influyen en la manera de mirar y vivir en su mundo.

El planteamiento de Gardner respecto a estas inteligencias constituye una identificación respecto a ciertas habilidades innatas y la oportunidad de desarrollarlas en el transcurso de la vida. No significa que únicamente se manifiesten este tipo de inteligencias, nuestra mente y capacidades van más

allá de plantear que solamente contamos con dichas habilidades pero sí hay que destacar que se trata de un planteamiento base en el reconocimiento y comprensión de cómo a través de ciertas aptitudes somos capaces de asimilar y aprender.

En ese sentido, el proyecto educativo de el Trompo Mágico retoma la teoría de las inteligencias múltiples propuestas por Gardner para llevarlo a la oferta museográfica. “El museo ha asumido en su misión de fomentar el desarrollo de las siete inteligencias entre sus usuarios, ya que parte del convencimiento de que cada persona es –muchas cosas a la vez- y de que es posible pedagógicamente distinguir los diversos ámbitos cognoscitivos que la componen con objetivos educativos concretos. Por ello se ha privilegiado algún ámbito o inteligencia para ser abordado en cada una de las salas” (Orozco, 2002 p. 33).

De acuerdo con el proyecto, en la sala Maroma “se aborda especialmente el desarrollo de la corporalidad, desde el gatear hasta el ejercicio de manipular diferentes objetos, formas, colores y superficies”. En la sala Burbuja, el objetivo es “fortalecer la capacidad de reconocimiento de los elementos que rodean al niño, como el agua, para ubicar los propios límites, pero a la vez las posibilidades de transformación de esos elementos y objetos circundantes”. En la sala Garabato “se enfatiza lo expresivo, lingüística y mediáticamente, lo cual corresponde a esas inteligencias Inter-personal y artístico-musical. En la sala Ombligo se distingue la capacidad de “reconocimiento propio del niño como persona, así como elementos centrales de su salud, lo que apuntaría a esa inteligencia intrapersonal”. En la sala Cacalota se busca desarrollar la inteligencia espacial que se liga con el reconocimiento de la ubicación del niño en la tierra. En la sala Eureka “los módulos buscan el desarrollo de lo científico-tecnológico, que correspondería a esa inteligencia lógico-matemática”.

Hasta aquí he presentado los aportes teóricos de Piaget, Vigotsky y Gardner a fin de mostrar cómo sustentan el proyecto educativo del Trompo y cómo están

reflejados en su oferta expositiva. Este análisis permitirá entonces entender las características que definen la sala de ciencias del museo así como los módulos interactivos insertos en ésta.

Sala de Ciencias del Museo Interactivo Trompo Mágico (MITM)

El interior de la sala de ciencias del MITM está compuesta por una exposición que aborda temáticas de la ciencia, como: medio ambiente, astronomía y física. Los recursos empleados para comunicar al público dichos temas son a través de 22 objetos o *módulos interactivos*, donde los niños visitantes requieren emplear su cuerpo (manos, pies o cuerpo en general); habilidades mentales como la concentración, la capacidad para resolver problemas, o bien, combinar el cuerpo y la mente, con la finalidad de resolver la serie de cuestionamientos que plantea el módulo hacia los visitantes.

En la sala se encuentran distribuidas 9 computadoras con juegos multimedia, así como objetos que involucran el movimiento del cuerpo o la contemplación, tras haber oprimido un par de botones. De acuerdo con la situación que plantea el módulo es como el niño requiere responder, es por ello que en ocasiones se le encuentra atento frente a la computadora; involucrando su cuerpo para lograr el equilibrio; moviendo sus piernas para conocer cuánta energía es capaz de proyectar o bien, contemplando plácidamente el polvo de imán que simula una serie de “árboles danzarines”. Los temas que se divulgan en la exposición corresponden también a los temas que se abordan en los planes de estudio de la SEP, especialmente los de 5to y 6to de primaria.

Además del proyecto educativo del MITM, se ha realizado un “Programa de Cultura Científica” en el cual, de acuerdo con una entrevista realizada al Físico Juan Nepote¹⁵, responsable de la sala de ciencias del MITM mencionó que en

¹⁵ Entrevista realizada en las instalaciones del museo en el mes de junio de 2005.

este documento se enuncia “qué se ha notado al pasar de los años en este tipo de museo, qué procesos de aprendizaje se pueden detonar, de qué manera y qué pretenderíamos nosotros”. Una de esas pretensiones sería generar inquietudes, reflexiones, dudas entre los visitantes:

“...pretendemos crear esos estímulos famosos que el museo puede detonar en la gente, dejarle más dudas que respuestas, hacerlo preguntarse, cuestionarse un poco, marearlo, estos desequilibrios que cuando tu llegas ya sabías todo y te quedas pensando por qué ocurrió, por ejemplo, con los árboles danzarines ¿por qué bailan?, ¿qué ocurriría si tuvieran otra pieza musical? Todas las preguntas posibles que te puedas hacer y que eso de alguna manera te ayudara a modificar tu visión del resto de las cosas”.

En ese sentido, los módulos interactivos, los laboratorios científicos y la interacción con el guía adquieren especial importancia ya que son con estos recursos tanto humanos como materiales con quienes interactúa el visitante y podrían apoyar a fomentar estas preguntas en los visitantes pero sería importante indagar si los visitantes se plantean efectivamente esas preguntas tras haber interactuado con algunos módulos de la sala de ciencias. A continuación describo dos de los módulos con los cuales realicé la observación etnográfica a través del uso del video.

Recorrido Espacial

“Recorrido Espacial” es un juego por computadora cuyo objetivo¹⁶ es “fomentar en el niño la preocupación por el medio ambiente al mostrarle las condiciones de los otros planetas no habitables del sistema solar”. Los recursos tecnológicos de los cuales se vale este software consisten en una computadora y unos

¹⁶ Al inicio del juego, además de las instrucciones se presentan los objetivos que persigue el software interactivo.

audífonos. En relación con el software, se trata de un juego en el cual el visitante es piloto de una nave espacial que realiza un recorrido para conocer los planetas del sistema solar. A través de los audífonos escucha efectos de sonido y una serie de preguntas correspondientes al planeta en el que se encuentra. El recorrido no es fácil ya que a medida que avanza en su juego, aparecen unos asteroides los cuales, si el visitante no les dispara o esquiva, irremediablemente perderá y volverá a comenzar el juego. En su camino, aparece una sonda que lo lleva a otro nivel siempre y cuando responda correctamente la pregunta que aparece en su pantalla.

El visitante se conecta con el juego de video por medio del uso del teclado. Con las flechas de dirección mueve la nave espacial: arriba, abajo, izquierda, derecha; y con la barra espaciadora dispara un rayo láser para eliminar a los asteroides que se atraviesan en su camino. Los audífonos simulan los ruidos de las explosiones de los asteroides, el rayo láser, una melodía que acompaña todo el recorrido, así como la voz de una “niña” que plantea las preguntas una vez desplegadas en la pantalla. El ratón sirve para “entrar” al juego y seleccionar respuestas.

Arco Catenario

El arco catenario es otro de los módulos localizados en la sala de ciencias. Los niños colocan sobre una base de plástico una serie de piezas que se acomodan en forma de arco. Una vez acomodadas las piezas sobre la base, ésta se levanta poco a poco hasta que queda un arco que se sostiene por sí mismo. El guía ayuda a los niños a nivelar el arco y una vez que está estable da una explicación acerca del por qué se sostiene por sí mismo y por qué éste no caería si se quitara la pieza del centro. Un letrero ubicado a un costado del módulo presenta una explicación al respecto:

“La catenaria es una curva que asemeja una cadena suspendida de sus extremos y que cuelga hacia abajo. Puedes ver arcos catenarios en la calle: son los que emplean las compañías eléctricas para llevar la corriente de alta tensión. La catenaria se parece mucho a la hipérbola pero no es igual” ¿Dónde has visto más catenarias?

III

MÉTODO

Esta investigación se realizó con un enfoque cualitativo combinando las técnicas de observación participante y entrevista grupal semi estructurada y como herramienta metodológica, el uso del video. A continuación justifico el enfoque, las técnicas y la herramienta de investigación que fueron empleados para este trabajo.

La metodología cualitativa de acuerdo con S.J Taylor y Bogdan (1998, pp.19-20) se refiere en su más amplio sentido “a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable ... más que un conjunto de técnicas para recoger datos, es un modo de encarar el *mundo empírico*” para reconstruir la realidad del espacio cotidiano, donde el investigador necesita descubrir al actor tanto en su percepción como en su interpretación de la realidad y ver cómo éstas corresponden con su comportamiento. Así el lenguaje y los símbolos en general constituyen elementos de apoyo para reconstruir esta realidad.

La investigadora Rossana Reguillo (2003, p. 22), define a la metodología cualitativa como el proceso de transformación de la realidad en datos aprehensibles y cognoscibles que buscan volver inteligible un objeto de estudio. Se trata entonces del conjunto de procedimientos teórico-prácticos que comandan, guían, el trabajo de investigación.

Ambos autores plantean la necesidad de describir y encarar el mundo empírico a través de un conjunto de técnicas que permitirán resolver la pregunta de investigación. Es por ello que para encontrar los tipos de interacciones que se establecen entre los visitantes y los módulos de la exposición y cómo podrían influir en su proceso de apropiación, utilicé como técnicas de investigación: observación participante y entrevista grupal semi estructurada. Así mismo, el

uso de cámara de video, como herramienta metodológica fue importante para grabar a los visitantes en su interacción con los módulos de la sala de ciencias.

Me apoyé en esta herramienta de investigación por sus posibilidades para *potenciar el trabajo de investigación* y llevar una observación más detallada cuando los visitantes interactuaban con los módulos interactivos de la exposición de ciencias del museo. El *registro* o levantamiento de imágenes implica (e implicó, en esta investigación), una “lógica de observación, lo que supone que al enfrentarse al objeto se intenta reconocer y comprender mediante una modalidad particular” (Reguillo 1996, p. 107). En ese sentido, la lógica de observación se orientó de acuerdo con los niveles de interactividad que son: nivel sensorial, mental¹⁷ y afectivo (hands on; minds on; heart on), así como la categoría de la autora Rogoff, “observación intencionada”. Por último, el autor Canevacci (1990) plantea dos formas de utilizar el video y que en esta investigación se optó por la primera¹⁸:

A) Video *dirigido* puro, en el que se registra todo lo que sucede externamente sin intervención alguna por parte del observador. Los observados son sujetos que hablan y actúan libre y autónomamente, sin ninguna influencia por parte del observador. La presencia del observador se reduce a la de registrador de los sucesos, consiguiendo con esto un registro que objetiva con el máximo de respeto posible a la subjetividad de los observados.

B) Video *dirigido* empático, a través del cual se realizan las entrevistas y el registro de testimonios. Aquí se busca establecer un flujo empático entre observador y observado, que sin renunciar a la objetividad, busca –

¹⁷ Más adelante se explica cómo se planteó la interacción mental para levantar las imágenes.

¹⁸ Se optó por la primer forma del uso del video, a fin de recuperar lo más nítido posible la cotidianidad del museo considerando que utilizar esta herramienta tecnológica <contamina> las situaciones “pero al mismo tiempo, sólo una ortodoxia obsesiva puede negar la posibilidad de –mimetizarse– con todo y cámara en el ambiente y ocasionar el menor –ruido– posible” (ibid)

intencionadamente- la interpretación a través del observado. (Reguillo, 1996 p.112)

Schwartz y Jacobs (1999, p.26), describen la observación participante como una técnica en la cual se busca “interactuar con los actores, observar y compartir sus actividades, dirigir entrevistas informales y otros que son o fueron miembros del medio ambiente social que se estudia y por medio de estas participaciones, reconstruir su realidad”. Las interacciones, las actividades, la afluencia de visitantes en el MITM, sus juegos, recorridos, observaciones frente a la exposición son parte del quehacer cotidiano de éste y por ello, la observación participante da pie para registrar y develar aquellos momentos de tensiones o momentos significativos que son parte de la dinámica cotidiana del museo, a pesar del riesgo que la observación participante implica, como lo describen los mismos autores (p.75): “Un problema básico al hacer investigación de observación participativa gira alrededor del delicado equilibrio que se supone necesita mantener el investigador entre “participación” en la búsqueda del “conocimiento de los miembros” (la necesidad de adquirir la perspectiva del que está dentro) y la amenaza de “volverse nativo”, el peligro de que la participación excesiva pueda hacer que el investigador pierda su orientación científica “objetiva” y “desapasionada”.

Por último, la entrevista grupal semi estructurada permitió profundizar en el discurso de los entrevistados ya que si bien existe un guión o preguntas orientadoras de por medio, éste puede “modificarse en función de las respuestas y (será posible) pedirle al informante que reflexione de manera abierta sobre determinados temas” (Reguillo, 2003, p.30).

Estrategia Metodológica

La estrategia metodológica se dividió en dos partes. La primera consistió en hacer una visita a museos interactivos como el museo Descubre en Aguascalientes, el museo Explora en León Guanajuato, Universum y Museo del Niño en la ciudad de México para conocer la oferta de estos museos en cuanto a temas científicos se refería y los recursos empleados para exponerlos ya que esto permitiría conocer la imagen de la ciencia que pretendían divulgar dichas instituciones.

Después visité el MITM con la finalidad de conocer la oferta museográfica y realizar un estudio piloto. Durante el mes de noviembre de 2004 llevé a cuatro visitantes a la exposición temporal “La exploración del tiempo” y la sala Ombligo que aborda temáticas sobre la salud y el cuerpo humano. Se conformaron dos grupos: el primero por niños de 8 y 10 años de edad; y el otro por un niño y una adolescente de 12 y 16 años. Respecto a su nivel socioeconómico es medio y asisten a escuelas primarias públicas. Los ejes de análisis empleados en este estudio fueron:

- A) Registro del tiempo de llegada y salida del museo
- B) Registro del tiempo de llegada y salida de las salas
- C) Registro del tiempo frente a los módulos previamente seleccionados de la exposición El tiempo y el espacio.

Después de la visita, realicé una entrevista individual con la finalidad de conocer sus experiencias, recuerdos, aspectos de interés y les pedí a los visitantes que elaboraran un dibujo sobre lo más sobresaliente de su visita y una sencilla explicación del mismo.

Como resultados preliminares encontré que los tiempos de visita de los cuatro por todo el museo fueron en promedio de 3 horas y media y su recorrido por las

salas fue de 20 minutos para los menores y 30 minutos para los mayores. En cuanto a su interacción con los módulos, los niños de 10 y 12 años fueron quienes más tiempo habían estado, a diferencia del menor y la mayor del grupo. Esto sugería que el rango de edad que va de los 10 a 12 años provocaba un contacto más intenso y atractivo con la exposición y especialmente con los módulos insertos en la misma, a diferencia del más pequeño del grupo, donde se observaba una interacción mínima y rápida por los módulos.

Los niños de 10 y 12 años tuvieron una mayor participación con los módulos de cómputo y aquellos en los que involucraran alguna parte de su cuerpo como las manos, la vista o los oídos.

Los resultados de las entrevistas mostraron que existía dificultad para conceptualizar el mensaje y sólo quedaban ideas vagas o bien, se describía únicamente la actividad con el módulo en el que participaron:

“Era como una máquina de videojuegos y tenías una bolita y dos botones. Una con la que podías presionar y había uno... o sea unos de esos, una calavera del ser humano, entonces tú movías el deste, apretabas un aparato de la derecha y ahí te aparecía el hueso en una pantallita y en otra mini pantallita te aparecía tu nombre y en la pantalla grande aparecía todo lo que sucedía, por ejemplo, la mano o el pie, dicen que en el pie hay como 26 dedos más ocultos, o sea se me olvidó” (12 años)

También se encontró que algunos visitantes tendían a relacionar con su cuerpo aquello que era exhibido a través del módulo. Por ejemplo, a una de las visitantes se le figuró que aunque así lo representaban en el Trompo, nuestros pulmones funcionaban aspirando y expirando:

“...cuando tu respiras y haces esto (aspirar), los pulmones se hacen chiquitos y cuando exhalas los pulmones se te hacen grandes. Porque cuando yo jalaba la palanquita para afuera se hacían chiquitos y cuando yo la metía se hacían grandes”. (10 años)

Los módulos de la exposición temporal Tiempo y Espacio fueron más atractivos para el grupo dos (12 y 16 años) que para el grupo uno (8 y 10 años), quienes mencionaron no volverían a entrar debido quizá principalmente a su edad pues eran los más pequeños y la exposición estaba dirigida a un público de mayor edad. En esta exploración, tuvieron peso las palabras del guía como mediador del mensaje de divulgación científica, pues a través de su discurso fue como pudieron comprender y relacionar aspectos abstractos como el tiempo en su vida cotidiana. Por ejemplo, el módulo “Reloj biológico”¹⁹ pretendía mostrar los biorritmos del ser humano, una de las visitantes relacionó al objeto con una neurona pues creía que ésta era el equivalente a un reloj biológico. La otra visitante relacionó este mismo objeto con un ciclo de vida, con la rutina de la vida diaria. Aquí tuvieron fuerte impacto las palabras del anfitrión pues ambas recordaron lo que éste mencionó en una parte de la explicación sobre el funcionamiento del reloj biológico, ya que empleó situaciones de la vida cotidiana para explicar el funcionamiento del mismo.

“El chavo que nos estaba explicando porqué a los niños se les recomienda ir al turno matutino en la escuela, muchos dicen que porque es mejor,

¹⁹ Redacción de la cédula Reloj Biológico:

“Tu cerebro tiene un reloj interno que, a pesar de tu voluntad, regula tu cuerpo de noche y día. Consiste en un grupo de células llamadas núcleo supraquiasmático, que trabaja espontáneamente en el día y se apega por la noche. Los comandos de nuestros relojes internos pueden dispersar hormonas en el cuerpo o adormecerlo. Aún así son extraídas, estas misteriosas células del núcleo supraquiasmático continúan oscilando. Estas oscilaciones son parte de un mecanismo por el cual 4 tipos de genes llamados PERIODO, RELOJ CICLO (BMAL1) y CRY (Cryptocroma) provocan que el cuerpo manufacture proteínas y, hasta que éstas alcancen un nivel crítico, la producción se detiene por un periodo de tiempo. Acuéstate ¿puedes escuchar al reloj genético que late dentro de tu cabeza?”

porque los niños están más despiertos... el chavo nos estaba explicando que se podría decir que el cerebro de un niño está más despierto al no tener la bruma de todo el día". (10 años)

Respecto al último módulo, Correr con la teoría de la relatividad, una de las visitantes describió su actividad con el objeto pero no captó el por qué de hacer ésta; otro también describió su actividad y recuperó frases como "te explicaban la..."; "para que supieras el tiempo..."; "¿la gravitación?". Por último, la visitante mayor explicó el principio del módulo:

"La verdad no le presté mucha atención muy bien a qué venía eso de que se retrasaba el reloj y era como explicarte el tiempo en años luz, qué era lo que pasaba, por qué las cosas son tan rápidas, si el tiempo se tarda tanto, por ejemplo, el ser humano en ir a la luna, te explican ellos tanto tiempo que tarda por qué son tantos años si relativamente en años luz sería menos, o sea, sería cuestión de un segundo en lo que pasan las cosas, eso fue lo que más o menos entendí"

La visitante mayor mencionó la dificultad del lenguaje científico empleado en las cédulas para su comprensión "A veces utilizan frases y palabras que la gente se queda... y eso qué me explica a mí?"

Los visitantes podían explicar en qué consistía su actividad pero no el principio científico que se quería demostrar, especialmente cuando se proponían temáticas abstractas como la teoría de la relatividad. No se daba ese "salto" de los visitantes, quizá en buena medida a que el módulo por sus características (colores, forma, actividad a realizar, imágenes) no permitía ingresar a un nivel cognoscitivo mayor.

Es interesante destacar que gracias a la intervención del guía era posible hacer asociaciones o vínculos entre temáticas científicas y aspectos de la vida diaria,

tal fue el caso de la interacción entre el módulo Reloj Biológico, el guía y los visitantes. Cuando se involucraban aspectos relacionados con la vida de los individuos el mensaje y la abstracción adquirirían otro sentido.

“Es importante considerar los contextos sociales en los cuales los niños experimentan con objetos representativos... debido a que los objetos representativos son parte de una herramienta cultural, las interacciones con otra gente se pueden necesitar para aprender las funciones involucradas en el objeto” (Callanan et al, 2002 p. 263).

Por ello quizá resultó más significativo o impactante el que hubiera un anfitrión que les hablara a los visitantes de un reloj biológico cuyos principios los ligaba con la rutina diaria, a diferencia de que sólo se presentara el módulo con la explicación, misma que debido a que había sido traída de otro país (Japón), no correspondía al contexto cultural de los visitantes y especialmente al del niño jalisciense.

Con este estudio piloto pude acercarme directamente al objeto y esto permitió afinar el método, los ejes de investigación y los criterios de selección. Dicho estudio permitió seleccionar las técnicas de investigación, tales como:

- A) Uso del video para registrar a los usuarios en su interacción con los módulos de la sala de ciencias.
- B) La observación participante.
- C) La entrevista grupal semi estructurada así como el desarrollo de un dibujo al finalizar la misma.
- D) Entrevistas semi estructuradas a las profesoras encargadas de llevar a los grupos escolares.
- E) Visita a escuelas primarias para recoger las narraciones de los niños sobre su experiencia por el museo. En este caso me dirigí a las escuelas donde estaban las profesoras que entrevisté.

Con respecto a los criterios de selección de los visitantes, se decidió investigar a niños entre los 10 y 12 años de edad pertenecientes a grupos escolares de quinto y sexto de primaria.

Segunda fase de la investigación

Se realizaron 20 entrevistas que equivalieron a un total de 53 niños que visitaron la sala de ciencias del MITM. Las nueve primeras se realizaron a niños cuya visita era libre pero posteriormente se hicieron 11 entrevistas grupales a niños que procedían de distintas primarias del estado e incluso fuera de éste, caso particular de Colima, la mayoría de ellos venían de escuelas públicas. Los criterios de selección consistieron en realizar el estudio con niños cuyas edades estaban entre los 10 y los 12 años de edad, pertenecientes al quinto y sexto de primaria. El nivel socioeconómico de los niños fue medio y bajo, salvo dos primarias que fueron de nivel alto. Estos indicadores se dedujeron debido al lugar de procedencia de la escuela, las características de la misma y el acceso a recursos tecnológicos de los niños tanto en la escuela como en la casa.

Con respecto a los módulos, de un total de 22 ubicados en la sala, se seleccionaron dos. El primero, debido a que los primeros resultados de las entrevistas hechas a los niños mostraban atracción por el juego de computadora “Recorrido espacial”, el segundo módulo “Arco Catenario” se escogió aleatoriamente, aunque al hacer mis primeras observaciones encontré que se suscitaban ciertas interacciones que llamaron mi atención, entre ellas: el trabajo en equipo de los visitantes y su capacidad para instruirse, la comunicación entre los usuarios del módulo, el involucramiento del cuerpo y la concentración para lograr un objetivo en común. Además de que en éste intervino la participación de los guías tanto en la construcción del arco como en ofrecer una explicación sobre el principio científico que se pretendía comunicar.

Asistí al MITM de marzo a junio de 2005 de martes a viernes por las tardes y en algunas ocasiones por las mañanas. Primero, observé la cotidianidad de la sala de ciencias del museo, esto permitió que realizara registros sobre las actividades de los visitantes dentro de esta sala y empezar a mirar cómo es que se daba su interacción con los módulos y objetos dispuestos en la misma. En dicha observación me acerqué a los visitantes para conocer si tenían dudas respecto a las instrucciones que les dictaban los módulos seleccionados, si había dificultad para abordarlos y observar su participación con otros visitantes. Una vez que pude ser lo más “cotidiana” dentro de la dinámica de la sala de ciencias, me presentaba con los profesores encargados del grupo de primaria, les comentaba acerca de mi investigación y solicitaba su autorización para hacerles una entrevista y acercarme a los niños, video grabarlos y entrevistarlos. Ningún profesor me negó su autorización y me fue factible realizar el estudio. Cuando comencé a video grabar a los niños, la cámara de video estaba situada a metro y medio de distancia del módulo y el registro se dio desde que el niño utilizaba el módulo hasta que lo dejaba. En relación con las entrevistas, éstas se realizaron en grupos de tres a cinco niños con una pequeña grabadora reportera. Tomé la decisión de hacerlo de esta manera ya que en un principio cuando se hacían de manera individual los niños mostraban incomodidad y nerviosismo por la dinámica de la entrevista, mientras que en pequeños grupos había un mejor desenvolvimiento de su parte. Posteriormente, la entrevista finalizaba pidiéndoles que realizaran un dibujo sobre lo que para ellos significaba un “arco catenario” y que anotaran (en caso de que aún lo recordaran), aquello que les había dicho el guía que los ayudó a construirlo.

Cabe mencionar que aunque se elaboraron siete preguntas, en el proceso del trabajo de campo se incluyeron otras debido principalmente a que las respuestas de los sujetos sugerían una indagación mayor de mi parte acerca de ciertos aspectos. Por ejemplo, en una de las observaciones una niña tuvo dificultad para abordar la computadora, cuando ella y algunos de sus

compañeros fueron entrevistados insistían en que el juego que más les había gustado eran las computadoras. Me llamó particularmente la atención este aspecto y dio pie a que abriera la pregunta: ¿y por qué les llama tanto la atención las computadoras? Tanto ella y sus compañeros mencionaron que era la primera vez que tenían acceso a las mismas. A partir de ese momento intuí que habían obstáculos entre los visitantes y los módulos interactivos de la exposición, principalmente los “tecnológicos” y por ello, incluí en las entrevistas si los visitantes escolares tenían acceso a computadoras y juegos de video tanto en la casa como en la escuela. A continuación se presenta una tabla donde aparecen los indicadores que condujeron la entrevista:

VARIABLE	SUBVARIABLE	PREGUNTAS
Apropiación acerca del museo	<ul style="list-style-type: none"> • Adjetivos • Descripción del museo 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo le describirías el museo a un amigo que nunca haya venido?
Apropiación de la sala de ciencias	<ul style="list-style-type: none"> • Calificativos • Descripción de la sala 	<ul style="list-style-type: none"> • Si tuvieran que describirle a alguien la sala de ciencias ¿qué le dirían? O bien: • ¿Qué es lo que más te ha llamado la atención de la sala de ciencias?
Comparación valorativa entre el museo y la escuela	<ul style="list-style-type: none"> • Calificativos 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué notan de diferente entre los temas que ven en la escuela (por ejemplo, “los planetas”) a como los ven en el museo? • ¿Dónde les parece más fácil entender los temas en la escuela o en el museo?
Apropiación del mensaje de la comunicación pública de la ciencia	<ul style="list-style-type: none"> • Descripciones de su actividad con el módulo • Palabras que se hayan rescatado o bien de la cédula informativa o del discurso del guía. • Generación de preguntas 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Recuerdas qué tenías que hacer en el juego de computadoras y en el arco catenario? • ¿Recuerdas qué te preguntaban en el juego de los planetas? • ¿Qué se les viene a la mente cuando escuchan “Arco Catenario? ¿Podrían dibujarlo o hacer una narración?
Referente cultural	<ul style="list-style-type: none"> • Edad: 10 a 12 años • Escuela de procedencia y características de la escuela: Escuelas públicas turno vespertino. • ¿Primera visita al MITM? • ¿Visitas previas al MITM o a otros museos? • ¿Acceso a recursos tecnológicos en la escuela y casa? 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Es la primera vez que vienen al Trompo? • ¿Habían visitado otros museos? • ¿En su escuela tienen acceso a computadoras? • ¿Tienen computadoras en casa?

Una vez que tenía las entrevistas y el material audio visual, la siguiente parte consistió en analizarlo, de ahí que se elaboró una tabla para registrar las interacciones de los niños frente a los módulos seleccionados. A continuación presento la misma con los indicadores:

TIEMPO	Interacción Corporal A) Torso B) Manos C) Cara D) Otros	Emociones A) Asombro B) Éxito C) Risa D) Frases	Interacción Mental A) Atención B) Distracción C) Preguntas D) Comentarios	Interacción visitante con: A) Maestro B) Niño C) Guía D) Adulto
Minuto 1:00				
1:00				

Este registro me permitió codificar y analizar cómo se iban manifestando estas interacciones cuando los visitantes interactuaban con los módulos.

Así mismo realicé cuatro entrevistas al azar a las profesoras encargadas de los grupos escolares, con la finalidad de conocer:

- A) Frecuencia de visitas propiciadas por la escuela a instituciones de difusión cultural.
- B) Si existía una guía previa de aprendizaje y/o preparación a los niños con respecto a su visita por el MITM.
- C) Si existía una puesta en común después de la visita al MITM.
- D) Rasgos o perfil del grupo en cuanto a nivel socioeconómico.
- E) Por qué decidieron visitar el MITM

Por último les solicité que me proporcionaran las narraciones que habían hecho los niños después de su visita por el museo ya que esto permitiría conocer sus impresiones y al mismo tiempo descubrir cómo había sido su apropiación de las temáticas científicas abordadas por la exposición. Para ello, me concentré en recuperar y analizar las narraciones de aquellos niños a quienes había observado y entrevistado pues esto permitiría dar un seguimiento de su trayecto por el museo. Las escuelas que visité fueron las siguientes:

Escuela Primaria Adolfo López Mateos

Escuela Experimental de Arte

Escuela Primaria Gorgonio Ávalos

Escuela Primaria Enrique de Ossó

IV

Un día en el MITM

El análisis de los datos tuvo varias fases de trabajo que a continuación describiré. Primeramente sistematicé los resultados del trabajo de campo en tablas de registro donde ya estaban indicadas las variables que iba a observar. Luego hice una lectura detallada de los resultados haciendo varias distinciones: la primera por género y comparando los resultados a partir de similitudes y diferencias de lo observado, las respuestas de los entrevistados, las narraciones de los niños y las respuestas de las profesoras entrevistadas. Así, el orden que lleva este análisis es el siguiente:

- A) Análisis de las grabaciones de los niños en su interacción con los módulos interactivos de la sala de ciencias
- B) Análisis de las entrevistas a los niños
- C) Análisis de las narraciones de los niños y entrevistas a profesoras

Lo observado: un día en el MITM.

El interior de la sala de ciencias del museo está compuesto por 21 objetos distribuidos en un espacio de alrededor de 30 m de largo por 15 de ancho. Cada uno de estos objetos invita al visitante a que realice una acción, que puede ser subirse en un pedestal para mantener el equilibrio, medir la fuerza del visitante a través de apretar con una herramienta una tuerca, o bien jugar con computadoras un juego de video en el cual los visitantes “destruyen” asteroides para avanzar por el espacio, tomar una “sonda” y llegar a distintos planetas.

Los visitantes pueden ser adultos, jóvenes, adolescentes o niños y cada uno de estos grupos tiene una participación frente a los objetos o “exhibits”

distribuidos en la sala. Existen visitas escolares así como visitas “libres”. En el primer caso, ciertos grupos de diversas escuelas tanto del área metropolitana como de zonas conurbanas visitan el MITM; mientras que en el segundo caso, las “visitas libres” la llevan a cabo principalmente niños acompañados de sus padres.

A diferencia de los fines de semana que se encuentra la sala llena de niños y padres que van y vienen jugando con los objetos; entre semana, la sala del museo muestra cierta pasividad al ser pocos los visitantes que se encuentran ahí. En una tarde, un grupo escolar realizó una visita, se trata de niños escolares de sexto año provenientes de la escuela Aurelio Ortega, ubicada en la comunidad de Agua Blanca en Tonalá. Uno de los asistentes del museo, mejor conocido como “neiwa” (que significa amigo) recibe a un grupo de alrededor de 20 estudiantes en la entrada de la sala. Casi de inmediato los niños irrumpen la pasividad que se percibe en la sala, a pesar de que ya se encontraba ahí un grupo de 20 niños pero de segundo año. Uno de los escolares de sexto año interviene en el juego de otro niño al apretar los botones de “su” computadora con la que se encuentra - “ya déjenme jugar, ahora me toca a mí” - alcanza a decir el escolar. Si bien había otro tipo de objetos dentro de la sala, las nueve computadoras destinadas en tres “islas” están todas ocupadas por los de segundo año, pero poco a poco empiezan a ser desplazados por los de sexto.

A medida que pasa el tiempo los de sexto empiezan a abordar e incorporarse a las computadoras y los niños menores son llamados para hacer otra actividad. Al observar cómo los niños de sexto empiezan a jugar, algunos de ellos me preguntan qué hay que hacer -¿oiga señora sabe cómo se juega? Enfrente de ellos se encuentra una pantalla con un mensaje que dice “Recorrido Espacial Entrar” con el dibujo de una nave espacial y puntos blancos que simulan las estrellas y el universo. Me quedo callada por unos segundos y posteriormente le indico a la niña que “ponga la flecha -del ratón- justo encima del letrero entrar” para que pudiera comenzar el juego. La niña observa el teclado de la

computadora y luego mira el ratón, duda entre cual tomar y después de unos cuantos segundos le señalo cuál es. La niña lo toma con su mano y lo mueve de un lado a otro sin poder posicionar la flecha del mismo sobre el letrero “ENTRAR”... - “ponlo aquí”- menciona con insistencia una de sus acompañantes, la niña me pregunta “cómo ponerlo ahí” y decido coger su mano para que realice la acción.

-“Ahora tienes que apretar este botón”- sin embargo, cuando la niña lo aprieta no ocurre nada en la pantalla: presiono su dedo contra el botón más fuerte e inmediatamente se despliega en la pantalla una escena que indica las instrucciones para realizar el juego. Audífonos puestos en los oídos, la niña escucha una voz que le indica cómo se debe llevar a cabo. El tiempo transcurre y la niña mira lo que se proyecta en la pantalla. Después de que se presentan las instrucciones del juego, la pantalla muestra la simulación de una nave espacial frente a un gran número de asteroides. La nave debe destruir con el rayo láser los asteroides que se presentan y hacerse de una sonda que se mueve por el espacio. Una vez que se toma esa sonda aparece una nueva escena donde se le pregunta sobre las características o el movimiento de un planeta, si el jugador selecciona la respuesta correcta, “una voz que sale de los audífonos” le menciona que acertó y pasa a otro nivel en el cual aparecen más asteroides que se mueven con mayor velocidad, lo que involucra que el jugador tenga más agilidad en su vista y destreza en sus movimientos de la mano. Por su parte, si el jugador no acierta en su respuesta entonces la misma voz le menciona cuál era la correcta y al mismo tiempo se despliega una pantalla que le hace ver al jugador cuál respuesta debió haber seleccionado.

La niña se encuentra frente a una pantalla donde se muestra el inicio del juego. La nave no se mueve de su lugar –Muévete- le dice su acompañante en tono emocionado, entonces, casi en ese momento la niña levanta el ratón de la mesa pensando que de esa forma la nave se movería hacia arriba, pero al no ocurrir nada en la pantalla, un asteroide choca con su nave lo que provoca la pérdida

de su primera vida. Viene una segunda oportunidad - ¿cómo le hago? me pregunta la niña. De nuevo, volvemos al inicio del juego y lo único que alcanzo a decir es que observe bien lo que tiene que hacer... En esta segunda ocasión la niña levanta de nuevo el ratón, pero al ver que no se produce nada en la pantalla, aprieta con su mano derecha la barra espaciadora del teclado y unas barras color anaranjado aparecen en la pantalla simulando el rayo láser que dispara su nave. La niña falla en su intento pues, aunque dispara el rayo láser otro asteroide choca con su nave y pierde. Viene un tercer intento y en esta ocasión la niña comienza a mover los botones del cursor de manera desordenada, poco después la niña pierde el juego. La niña se levanta y corre hacia otro módulo. Llega una nueva niña, se instala en el módulo y después de un par de minutos voltea a verme y me pregunta: “¿cómo le hago?”

De lo panorámico al enfoque: imágenes de los niños en Recorrido Espacial

Una de las categorías que consideré en la interacción de los niños con el módulo fue el tiempo que ellos deciden estar con el mismo. Encontré que las niñas juegan en promedio 15 minutos y los factores que provocan esto se debe a que no conocían del todo el juego y a pesar de que sus compañeros o adultos les ayudaban, en ocasiones si no lograban hacer un contacto satisfactorio con el juego lo dejaban buscando otro módulo. Otro factor está relacionado con el tiempo que tienen programado para visitar cada sala: al llevar una visita programada no disponen realmente de su tiempo para dedicarlo libremente a los módulos pues los niños tienen que respetar los tiempos asignados a cada sala que visitan.

Por otra parte respecto a los niños, encontré que el rango de tiempo va de los 4 minutos hasta los 20. Al igual que con las niñas, los niños se instruyen y se apoyan entre ellos mismos para aprender a jugar con el módulo interactivo.

Si bien el software está diseñado para que los usuarios escuchen y lean las instrucciones, los niños se apoyan en otros de sus compañeros para aprender a jugar o bien, repiten las acciones de sus compañeros una vez que observaron cómo jugaron.

En relación con los movimientos corporales, entendidos como parte del nivel de interactividad “hands-on”, encontré que tanto en niñas como en niños la interacción corporal es un primer momento con el que se entra en contacto con los módulos. Así, inclinar el torso hacia delante, emplear las manos, observar y mover los ojos de izquierda a derecha como si estuvieran leyendo son interacciones que llamaría interacciones corporales primarias. Después de esto se manifiestan otro tipo de interacciones, mismas que llamaría interacciones corporales secundarias ya que se producen inmediatamente después de que sucedió algo entre el usuario y el módulo interactivo como ganar o perder. Encontré que cuando los niños ganaban el torso se hacía para atrás, se levantaban los brazos, se lanzaba una sonrisa seguido de un ¡Si! En el caso contrario, es decir que los niños perdieran, el torso también se hacía para atrás, pero volteaban el cuello y la vista hacia la izquierda o derecha, o bien, golpeaban la mesa y fruncían los labios y decían frases como: ¡chin!, ¡ay!, ¡güey!

Como caso específico se encuentra el de un niño quien al jugar con el software de “Recorrido Espacial” hacía silbidos que imitaban el ruido del láser que disparaba su nave para destruir a los asteroides. Así mismo, el niño gritaba ¡vengan piedras vengan! y de nuevo comenzaba a silbar. Cuando una de las piedras (asteroides) le daba a su nave gritaba ¡Ah me dio! Como si él fuera la misma nave y se llevaba las manos a la cabeza o hacía su espalda hacia atrás. Por último, mencionaba frases como: ¡ay me tiró!; ¡ya voy en el nivel cuatro!; ¡juego terminado, 1000 puntos!

Con las niñas no encontré un caso similar al anterior, pero sí casos donde las niñas inmediatamente que se ponían los audífonos no dejaban de reírse o de moverse como si bailaran.

Encontré que en el nivel de interactividad “minds-on”, los niños, en su interacción con el módulo estaban atentos, habían distracciones, formulación de preguntas y comentarios elaborados por ellos mismos. Por atención entendí al proceso que involucraba que el visitante mantuviera la mirada y el rostro fijos a la pantalla, que manipulara el ratón y el teclado como lo indicaban las instrucciones del software y que el torso se inclinara hacia enfrente o hubiera una postura recta.

Por distracción entendí que el niño volteara la mirada, la cabeza, el cuerpo hacia otro lado, que se levantara de su asiento y especialmente que moviera los dedos de sus manos de manera distinta a como se pedía en las instrucciones del juego. En fin, que rompiera el contacto que tenía con el módulo.

Por último, registré también los comentarios o preguntas que se suscitaban durante su juego como parte de un proceso de interacción.

Encontré una estrecha relación entre la interacción corporal y la interacción mental. Las imágenes me permitieron observar que se estaba produciendo un proceso de interacción mental cuando la mirada, cabeza y torso del niño estaban frente a la pantalla y especialmente cuando sus manos seguían las instrucciones del software. Tanto niñas como niños seguían este patrón y no encontré diferencias al respecto. Lo mismo sucedió cuando estudié cómo se producía la distracción en los niños y en ese sentido, los factores que provocaron un rompimiento momentáneo o total con el software fueron: en el plano corporal, tanto niños como niñas se quitaban los audífonos o apretaban teclas aleatoriamente y volteaban su cuerpo hacia otro lado, o bien, preferían mirar hacia otro lado una vez que perdían y se repetían las instrucciones.

Con respecto a las preguntas o comentarios que registré, algunas preguntas estaban relacionadas sobre cómo iniciar el juego. Encontré que las niñas eran más propensas a lanzar preguntas de este tipo o a buscar ayuda de alguien; mientras que los niños exploraban por su cuenta, observaban el juego de los otros para iniciar el suyo, o bien, preguntaban a sus compañeros.

En la interacción del niño con su propio compañero, el guía o su maestro encontré que tanto en niñas como en niños la interacción se da con sus propios pares más que con el maestro o guía. Los visitantes en la interacción con los módulos toman varias actitudes: uno es el de usuario al jugar con el módulo interactivo; otro es el de observador ya sea para mirar qué hace su compañero y de ahí retomar la experiencia para comenzar su propio juego. Por último está el de *visitante guía*, quien es capaz de ayudar a su compañero a jugar con el módulo gracias a su experiencia previa. De esta manera se da un compañerismo en forma de cadena: uno ayuda al otro en términos de compañerismo.

Así mismo cuando un adulto o profesor ayuda al niño, éste le pide que lea las instrucciones para que sepa qué hacer. Los niños, en cambio, les enseñan a los que no saben empleando directamente el teclado o el ratón para que el otro vea lo que hay que hacer; y mientras los adultos o profesores recurren a la instrucción a través de la lectura y oralidad, los niños recurren a la acción a partir de mostrar lo que ellos en un primer momento hicieron.

Por último, en las observaciones que se realizaron con los niños se encontraron obstáculos propiciados por el mismo software. Uno de esos obstáculos tuvo que ver con que el juego resulta cada vez más complejo en la medida que el usuario avanza por los niveles para hacer su recorrido por los planetas, esto provocó que el usuario no completara su recorrido y por lo regular llegara a un nivel intermedio; otro tiene que ver con la confrontación que se plantea al inicio del juego: el letrero –entrar- no les dio indicios que eso significa ingresar a su

propio juego. Así mismo para algunos de ellos se trataba de la primera vez que utilizaban la computadora lo que significó en algunos casos un obstáculo para su propia interacción: estas dificultades se manifestaron en la manera de tomar el ratón al igual que la manipulación de la barra espaciadora y las flechas de dirección. A diferencia de otros módulos en los que interviene el guía, en este tipo de módulos los guías sólo ayudan al niño a iniciar el juego o a resolver algún problema que pudiera surgir en la computadora. Por otra parte, enfrente de estas computadoras se encuentra otro módulo donde se le invita al visitante a que se asome para mirar una maqueta del sistema solar; en el exterior del mismo se encuentran grandes letreros donde se ofrece una amplia explicación sobre cada uno de los planetas; sin embargo, la tipografía tan pequeña de los letreros y su amplia explicación dificulta el acercamiento del visitante, quien sólo observa el interior de dicho módulo y acto seguido, se dirige a otros módulos.

De lo panorámico al enfoque: imágenes de los niños en Arco Catenario

En esta sección al igual que la anterior se presenta un análisis detallado sobre los registros que rescaté de la interacción niños - módulo interactivo y que en este caso corresponde al Arco Catenario. Debido a que las características y naturaleza del módulo invitan al visitante a que trabaje en grupo, más que de forma individual, consideré pertinente seleccionar del pequeño grupo que jugaba, a un niño-eje para hacer una lectura más detallada acerca de sus interacciones con el módulo y hacer las distinciones de género. Sin embargo, no pude encontrar diferencias considerables en cuanto a género ya que los patrones observados se repetían de igual forma. Por lo tanto el análisis se presenta sin diferencia de sexo y al emplear el término niños me refiero tanto al sexo femenino como al masculino.

En un periodo promedio de 3 a 12 minutos, los niños juegan con este módulo. Pueden construir, levantar y destruir el arco cuantas veces lo deseen. En

ocasiones son apoyados por el guía quien no sólo les explica cómo construirlo, sino también el tema científico que se quiere comunicar con el objeto. Así mismo, los visitantes hacen su propia exploración al unir las piezas, levantar el arco y observar qué sucede después.

Viene una segunda interacción que es la corporal y en ésta encontré que en un primer momento los visitantes inclinan el torso o la cabeza, su mirada se mantiene atenta frente a lo que hacen sus manos, para acomodar las piezas, de acuerdo al esquema que indica cómo construir el arco.

Al darse esta interacción, la interacción mental también se manifiesta debido a que los niños trabajan en conjunto, observan, seleccionan y agrupan las piezas a modo de construir el arco con la finalidad de verlo de pie. Viene una tercera interacción que consiste en las emociones que se desprenden del visitante al interactuar con el módulo. Al respecto pude rescatar frases, risas, muecas, movimientos corporales como levantamiento de brazos hacia arriba en señal de triunfo ligado a risas o frases como ¡Eh! o ¡Si! Recibir una gratificación como sentirse gustosos porque el arco que construyeron pudo levantarse y sostenerse provocaba que los visitantes decidieran volver a construir el arco una o dos veces más. Lo mismo sucedía en el caso contrario: si el arco no se sostenía, los visitantes insistían hasta que pudiera levantarse y mantenerse así por unos instantes. Frases como ¡Ay!, ¡Chin! y movimientos corporales como llevarse los brazos a la cabeza o levantarlos se asociaron como manifestaciones de insatisfacción.

Con respecto a la interacción de los visitantes encontré que había visitantes quienes únicamente observaban las actitudes que realizaban los otros para luego retirarse y aquellos que tras una breve observación se incorporaban a la dinámica del grupo. Como caso particular está el de una niña quien en la tercera ocasión que construía individualmente el arco, un niño se incorporó al

juego primeramente observando las acciones que realizaba y luego, en la quinta ocasión que la niña volvía a construir el arco, el niño comenzó a ayudarla.

Es importante mencionar que el grupo o niño que se acercaba al módulo para iniciar el juego, era por lo general, el mismo que terminaba, con una mínima diferencia de una o dos personas que se retiraban después de uno o dos intentos fallidos. Con esto planteo que existe un grupo que en un primer momento se une para lograr un objetivo en común y que existen visitantes externos quienes pueden decidir entre “sólo mirar” o bien “mirar para integrarse a...” y en ese sentido, los factores que pueden asociarse a este tipo de observación pueden ser el reto que el mismo módulo plantea, seguido de la dinámica y las actitudes que se manifiestan en los visitantes participantes de la actividad.

En esta primera fase de la investigación es importante reconocer que haber levantado imágenes me dio la oportunidad de realizar un registro más fino de las interacciones que se establecían entre el visitante y el módulo con el que trabajé. Una de las ventajas del video es que me permitió observar varias veces el trabajo de campo y puede ser provechoso este instrumento en el trabajo metodológico de los ER al realizar una o varias lecturas del trabajo de campo.

Por otra parte, los resultados mostraron que hay relaciones entre las interacciones corporales y mentales y se manifestaban en una reacción por parte del visitante: ¡sil!, ¡chin!, ¡ay!, ¡vengan piedras vengan! sumado a los movimientos corporales: levantar las manos en señal de triunfo, aplaudir, fruncir los labios o golpear la mesa etc son actitudes que mostraban que efectivamente algo estaba ocurriendo entre el visitante y el módulo interactivo, como la sensación de triunfo que puede producir “pasar” a otro nivel en un juego de video; construir entre todos un arco y ver que se sostiene o por el contrario, sentir la frustración de que al tercer o cuarto intento no se logra levantar.

Los resultados del trabajo me permitieron observar y plantear que no sólo se trata de una interacción corporal donde está latente la manipulación del objeto de forma directa, como Wagenseberg lo plantea; sino que existe otro tipo de interacción un poco más compleja y que la identifiqué como “interacción corporal secundaria” donde el visitante realiza una expresión corporal y verbal al haberse dado una gratificación con el módulo que interactuó ya sea aprobatoria o desaprobatoria. Esta interacción está ligada con la primera interacción corporal, pues la primera constituye la puerta de entrada o el umbral que puede detonar la segunda, pero se requiere del involucramiento mental con el módulo.

Con respecto a la interacción entre los visitantes es importante mencionar las actitudes que desempeñan al involucrarse tanto con los módulos interactivos como la sala de ciencias en general. Encontré que existen diversas actitudes. Uno de ellos es el visitante observador pasivo, quien mira las acciones de los otros pero no se involucra con la actividad que el módulo plantea; otro es el visitante observador activo, quien al observar las acciones del otro se involucra (ya sea durante o después de que su compañero hizo la actividad con el módulo) para realizar la actividad. Esta conceptualización de visitante observador activo se comprueba con la teoría y especialmente con la que plantea la autora Rogoff et al, en relación con la observación intencionada, cuando menciona:

“La distinción entre estar envuelto directamente en algo a sólo –observar– puede ser ficticio, sin embargo, la atención de los observadores probablemente sea distinta si ellos esperan estar envueltos (en alguna actividad) que si ellos observan sólo incidentalmente... Tanto la observación, como el escuchar son aspectos principales para la participación intencionada que incluya además el interés de los niños y el deseo voluntario para estar envueltos en una actividad”

El visitante es capaz no sólo de aprender por sí mismo sino también es capaz de instruir a otros de sus compañeros que por primera vez tienen contacto con el módulo. Este tipo de visitante también podría conceptualizarse como un visitante guía ya que a partir de su observación intencionada tiene la capacidad de indicarle al nuevo visitante cómo abordar e involucrarse con el módulo. De tal forma que se realiza una cadena en la cual son los propios pares quienes se instruyen y apoyan a través de pequeños diálogos y de manipular los objetos; a diferencia de los adultos quienes explican de forma verbal para luego pasar a la acción.

Los diálogos de los niños.

Como lo mencioné en la estrategia metodológica, la siguiente fase de mi investigación consistió en realizar una serie de entrevistas a los niños después de haber jugado con los módulos de la sala de ciencias. El análisis tiene la misma lógica que el orden de aparición de las preguntas en la entrevista y las respuestas están divididas por género. A continuación presento las preguntas y su respectivo análisis.

Niños:

“Pues es algo muy grande, que tiene áreas, padre, que hay muchas cosas diferentes, fuera de lo habitual”.

“Pues es muy padre porque enseñan y además cosas que no sabías aquí las ves.

Niñas:

“Que es así –interactivo-

¿A qué te refieres con interactivo?”

Que puedes jugar, hacer lo que no puedes hacer en la escuela, por ejemplo, hacer movimientos o que te expliquen cómo se hace el ejercicio. Aquí tienen más áreas recreativas para aprender, tienen computadoras, más completo todo”.

“Que en el museo es donde te enseñan rocas, artesanías, estructuras aquí puedes aprender viendo esas cosas de las esculturas y eso, puedes ir aprendiendo y también jugando”.

De acuerdo con las respuestas, tanto las frases aquí presentadas como en las respuestas de toda mi muestra, encontré que las niñas y los niños conciben al museo como algo fuera de lo “habitual”, que les dota de cierta libertad al “poder hacer lo que no se puede hacer en la escuela” y que lo interactivo está relacionado con el juego. Así mismo el museo es apropiado de forma satisfactoria pues se emplean adjetivos donde el museo constituye un lugar divertido, grande, padre y recreativo. Dos visitantes consideraron además que el museo era un lugar interesante.

La segunda pregunta la realicé en relación con sus opiniones respecto a la sala de ciencias. Encontré que tanto para niños como para niñas las computadoras habían sido los módulos interactivos que más les había llamado la atención. Una de ellas mencionó que se podía concentrar más en las computadoras gracias a los efectos de sonido que se producían en los audífonos. Otros módulos significativos para ellos fueron los objetos que implicaran una actividad manual y en general, corporal. Así mismo, algunos niños y niñas argumentaban por qué ciertos módulos habían sido llamativos para ellos al ofrecer una descripción de su actividad con el módulo y también al mencionar un concepto, frases o palabras de la temática científica que comunicaba el mismo. Es interesante mostrar también que en sus oraciones existe una pasividad de su parte al interactuar con el módulo: “nos explica”, “tienes que hacer una competencia” implica que el sujeto se inscribe a una actividad que

plantea el módulo, sin posibilidad de que sea el sujeto quien cree o diseñe su propia actividad.

“Todo me gustó... el video del agua, porque **nos explica** los animales que hay y nos dicen si pueden ser venenosos o no” (Niño)

“La exposición de robots en el que **tienes que hacer una competencia** de limpieza”. (Niño)

“Las ondas de sonido, si chocan se escucha más fuerte y un aparato de pedales **que si le damos fuerte se prendía la luz y hace una energía eólica**” (Niña)

“Que todo está muy interesante, como el péndulo que hace dibujos o algo así y el que es para medir la gravedad... **te paras** para ver arbolitos”. (Niña)

La siguiente pregunta se trató de una comparación entre su apropiación con la escuela y su apropiación con el museo y en ese sentido, de nuevo resalta el adjetivo “divertido” cuando se trata de mencionar las características del museo y compararlo con la escuela.

“No sé, en la escuela es más aburrida pero aquí como que la ponen más interesante. En la escuela ponen como trabajos, tareas, como que no es divertido... ponen las tareas que a los niños no nos gustan, también los trabajos que ponen son más difíciles... en vez de ponerlo divertido lo dificultan. Aquí te lo marcan de una manera mucho mejor, como que a los niños les gustan más”. (Niño)

El museo es un lugar para la acción donde el sujeto puede manipular y “practicar” con los módulos que están dispuestos en la sala. Verbos como

practicar y probar constituyen acciones que los visitantes realizaron con los módulos del museo, a diferencia de la escuela donde ellos “ven” temas, “se los da el profesor en su mente” o bien, predominan las explicaciones orales.

“Pues nada más que aquí lo practicamos y allá lo vemos y tratamos de ver con números y todo eso y aquí pues uno lo puede practicar”. (Niña)

“Que aquí lo vemos y allá el profe te lo da en tu mente y aquí tú puedes probarlo”. (Niña)

“Que en las computadoras te enseñan, más no como los maestros que nomás te dicen una vez... o sea que los profesores te explican... ajá... nada más una vez y las computadoras varias veces”. (Niño)

“Que viene así... como que más explicado... aquí te pasan imágenes, te enseñan cosas, hay materiales y no te quedas con la duda”. (Niño)

La oportunidad de hacer, practicar varias veces una actividad, asumir retos que el mismo módulo impone a través de sus actividades, y el juego como mediador, constituyen factores que involucran al visitante para que se convierta en un sujeto activo. Con respecto a las actitudes sobre la escuela se observa que ésta se valoriza en términos poco positivos al considerarla como una institución en la que predomina la racionalización y la oralidad sobre la acción y la diversión. Así como también que el sujeto es más bien un individuo pasivo:

“Es que aquí es muy diferente que en la escuela, aquí te hacen pues como te digo, diseños de cómo giran y sus movimientos y en la escuela nada más te dan información, aquí hay... ¿cómo se dice? Maquetas y representaciones y en la escuela no vas a ver eso”. (Niño)

Con respecto a la apropiación de los visitantes acerca de las temáticas científicas divulgadas a través de los módulos encontré que los niños presentaron un discurso enfocado en una descripción de su actividad con el módulo, más que un discurso en el que se plantearan conceptos o incluso nuevas preguntas en relación a la temática científica que se pretendía divulgar a través del módulo interactivo.

“Pues es un juego en el que te hacen preguntas y te dan información de los planetas”. (Niño)

“Ir y las piedras que se te atravesaban las tenías que matar para que se rompieran... ibas y veías una cosita de amarillo con rojo y la tenías que agarrar y pasabas al segundo tiempo, luego ibas más y llegabas al tercer mundo, llegabas y era una piedra más grande”. (Niño)

Por otra parte, con las niñas encontré que en los diálogos hubo frases, palabras que no solamente describían lo que habían hecho con el módulo, sino también hubo conceptos y conocimientos relacionados con el tema científico que se pretendía comunicar a través del módulo:

“Bueno yo no sabía que mercurio giraba alrededor del sol en 88 días que por ser más cerca del sol giraba más rápido que nuestra tierra y como nosotros duramos 365 días, ellos duran 88”.

“Tenemos que atrapar al satélite y si las piedras nos pegaban moríamos, bueno una vida se nos acababa y volvíamos a empezar. Además me acuerdo que vimos que hay una órbita que saca a los planetas exterior e interior y que Plutón por ser el más alejado del sol es el más frío y Mercurio por ser el más cerca del sol es el más caliente”.

“La ficha más importante es la once y es la que mantiene el equilibrio y si quitamos esa se caen todos”. (Niño)

“Que teníamos que levantarlo poco a poco y quitar la tabla blanca poco a poco para que se pueda ponerlo y el número once irlo quitando entre todos”. (Niño)

Con respecto a la interacción de los niños con el módulo “Arco Catenario”, les solicité que realizaran un dibujo respondiendo a la pregunta ¿qué se imaginan cuando escuchan la palabra “arco catenario”?, ¿podrían dibujarlo?. Y por último, anexo a su dibujo, les pedí que en caso de que recordaran lo que les había explicado el guía, anotaran sus palabras:

“Si le quitabas el 11 se iba haciendo más chico y entre más piezas le quitas menos base va teniendo”. (Niño)

“La ficha más importante es la once y es la que mantiene el equilibrio y si quitamos esa se caen todos” (Niño)

“Que teníamos que levantarlo poco a poco y quitar la tabla blanca poco a poco para que se pueda ponerlo y el número once irlo quitando entre todos”. (Niño)

“Que la muchacha nos dijo que levantáramos poco a poco la tabla loca para que no se cayeran los dados” (Niño).

Con las niñas encontré que no solamente había descripciones sino también la inclusión de conceptos científicos que estaban involucrados en el tema del módulo:

“Si quitamos la ficha 11 queda igual porque es equilibrio, quedan los dos números diez juntos, pero si le quitamos algunas fichas se destruye todo porque es equilibrio”.

“Si hay un puente en el punto central de la parte superior, el puente no se podría caer porque ese punto se queda sustituido por las partes siguientes”.

Podemos ver que en los dos casos las niñas no sólo presentaban una descripción de su actividad con el módulo, sino también pudieron incorporar en sus diálogos y frases escritas, términos y en sí vocabulario relacionado con la temática científica que pretendía divulgar el módulo interactivo. Los niños por su parte, se inclinaban más hacia la descripción y las acciones que ellos realizaron con alguno de los dos módulos, pero quedaba desierta la parte de involucrar palabras, términos, frases e incluso la generación de nuevas preguntas con respecto al tema científico.

Por último, con respecto a la frecuencia de visitas en el Trompo encontré que todos ellos ya contaban con al menos una visita previa y en relación con su visita a otros museos encontré que los museos El Globo y El museo de Cera fueron las menciones más reiterativas por los visitantes. En relación con el acceso y el uso de computadoras, si bien no contaban con una en casa, estaban familiarizados con ésta debido a que en la escuela hay “enciclomedia” o bien, acuden a los cibercafé cerca de sus hogares.

Un enfoque mayor: narraciones

Durante el trabajo de campo seleccioné de manera aleatoria algunas escuelas para hacer una visita y recoger las narraciones de los niños que visitaron el museo para conocer cuál había sido su experiencia y analizar si en sus narraciones existían palabras, conceptos o la generación de nuevas preguntas en relación con los temas científicos. Como lo mencioné en la estrategia metodológica, visité las escuelas: Adolfo López Mateos, Experimental de Arte, Gorgonio Ávalos y Enrique de Ossó. Aunque recibí un considerable material por

parte de ellos, me enfoqué en revisar las narraciones de aquellos niños a quienes observé y entrevisté en la sala de ciencias del museo.

Escuela Primaria Adolfo López Mateos.

La escuela primaria Adolfo López Mateos se encuentra localizada en medio de una unidad multifamiliar conocida como El Sauz. Al llegar a la escuela encuentro un edificio cuyo color verde resalta de los demás que son de color café pálido y con la misma arquitectura. En la entrada, un par de niñas, una con escoba y otra con trapeador en mano limpian afanosamente las escaleras de su escuela. Sin saber que la puerta principal estaba abierta, les pedí que me abrieran y una de ellas rápidamente se acerca para empujar la puerta, agradezco la atención y posteriormente camino varios metros y encuentro la oficina de la dirección, ahí pregunto por la profesora con quien me entrevistaré y sin solicitarme mayor información una profesora me dice cómo llegar. Subo tres pisos hasta llegar al salón donde mi entrevistada me espera. Las risas y las voces de los niños se escuchaban a varios metros de distancia que me separaban del salón y una vez en el aula observo alrededor de 20 niños distribuidos en ese pequeño espacio que sin duda a cualquiera le traería recuerdos de la infancia: un desgastado pizarrón color verde, un borrador y pedazos de gis; un estante para los libros, pequeñas sillas y butacas distribuidas por todo el salón, un escritorio cerca de la puerta, adornos pegados sobre las paredes y niños vestidos de blanco con azul así como una joven mujer cuyos niños la llaman “miss” o “maestra”. Saludo a la maestra y le agradezco su apoyo, intercambiamos un par de palabras y minutos después levanta su brazo derecho con el puño cerrado. Observa a su grupo y paulatinamente los niños siguen el ademán de su profesora, el ruido comienza a desaparecer, el silencio y el orden se apoderan en el ambiente. La maestra ahora está de pie, su mirada, así como su voz alta y firme dominan la atmósfera. Una breve presentación con el grupo y la solicitud de una pequeña narración, son el punto de partida para ponerme en contacto con los niños que semanas atrás habían hecho su visita

por el museo. Los niños me observan, algunos de ellos me saludan, sacan una hoja y comienzan a escribir²⁰:

“Cuando fui al trompo mágico fue un día muy bonito para mi porque nunca abia ido a visitarlo.

Cuando ibamos a entrar nos detuvieron un rato, pero después pudimos entrar. Primero fuimos al area de recreo donde podias comer, después acabamos de comer y nos fuimos al area de juegos donde podias jugar. Tambien habia bebederos donde podias tomar agua. En esa area me diverti muchísimo. Después nos llevaron a ver donde habia rocas muy bonitas. Después de un rato vimos un video sobre las rocas. Después prendieron unas luces de los lados y se vieron unas rocas muy bonitas y que con ellas podias hacer muchísimas cosas. Después fuimos al area de Ciencias donde podias jugar computadoras y ver como se movían los planetas. Después yo y algunos compañeros nos pusimos a armar un juego donde tenias que poner las piezas del uno al once después lo tenias que levantar para que quedara parado, lo intente e intente pero no podia hasta que lo logramos, me alegre mucho cuando al fin pudimos armarlo. ¡Fue un dia muy bonito para mi!”. (Adriana)

“Hola soy Valentin

Cuando nos subimos al camion ibamos al trompo mágico, ibamos viendo las calles y me dormí un poco y llegamos al trompo mágico y tubimos un problema y nos tardamos como 45 minutos y luego entramos al recreo del trompo mágico y luego entramos a las rocas de Jalisco, vimos un video y fuimos a ver que rocas ay en jalisco.

Y luego fuimos al de burbujas nos preguntaron preguntas y nos enserraron en una burbuja y luego fuimos al aula de siensia y yo y adriana isimos el arco y nos entrevisto una señorita y luego nos

²⁰ Las narraciones están escritas literalmente

formamos y nos subimos al camion y llegamos a la escuela y todos nos fuimos a nuestra casa”. (Valentín)

Las narraciones aquí presentadas corresponden a dos de los niños que observé y entrevisté en el museo. En sus escritos encontré adjetivos que remiten a una apropiación satisfactoria posterior a su visita, a pesar del retraso que el niño señala en su composición y que en otros casos siguió manifestándose. Tanto la niña como el niño realizan una descripción de su visita, donde, a diferencia del niño, la niña describe con mayor detalle los objetos que vio y con los que tuvo contacto: “Después prendieron unas luces de los lados y se vieron unas rocas muy bonitas y que con ellas podias hacer muchísimas cosas”. Así mismo, los aparatos tecnológicos de nuevo vuelven a tener relevancia de tal forma que narra su experiencia con éstos: “después fuimos al area de Ciencias donde podias jugar computadoras y ver como se movían los planetas”.

El niño por su parte presenta una narración más sintética cuya descripción remite a su interacción con los módulos de distintas salas. Acciones como el ver y el hacer se manifiestan en su experiencia con los módulos que, tanto él como la niña califican de satisfactoria.

De acuerdo con la entrevista realizada a su profesora, encontré que los niños tienen oportunidad de hacer visitas a instituciones de difusión cultural de dos a tres veces por año. La profesora considera que el lugar en el que se desenvuelven los niños no es del todo agradable. “El ambiente en el que se desenvuelven los niños es difícil, entonces necesitamos mostrarles lo que hay, qué más hay a parte del Sauz”. Y menciona además que la escuela asume el compromiso de “sacarlos” a que conozcan otros espacios como instituciones de difusión cultural y más que una visita educativa se convierte en una visita recreativa, como gratificación a su buena conducta y calificaciones.

“Te puedo decir que a veces como ahorita al Trompo Mágico se quedaron niños sin ir porque sólo podía llevar 20 yo y 20 la maestra de quinto entonces a mi se me quedaron. ¿Cómo los seleccioné? Por calificaciones y por conducta”.

Cuando pregunté acerca de si existía una guía previa para que los niños conectaran los temas vistos en la escuela con los temas científicos del museo, la profesora mencionó que no, ya que no conocía el museo.

Escuela Experimental de Arte

La escuela experimental de arte se encuentra en la colonia Lomas Universidad, en Zapopan. Alrededor de la escuela hay sinnúmero de casas y pequeños edificios de departamentos así como automóviles familiares y transporte público. Al igual que en mi visita anterior busco la entrada principal y me topo con un portón cerrado con un candado. Toco el timbre y aparece una mujer de mediana edad quien me pregunta qué se me ofrece. De inmediato me presento y explico el motivo de mi visita. La mujer abre la puerta y me dirige al salón donde se encuentra mi entrevistada. Cruzo el patio acompañada de ella y en éste hay alrededor de 15 niños que practican una coreografía. Al llegar, observo a 20 niños quienes en pequeños grupos están distribuidos por todo el salón. Me entrevisto con la profesora y hago la solicitud de las narraciones. La profesora me comenta que había olvidado dejarlas de tarea ya que hubo otras actividades de mayor trascendencia; sin embargo, con voz fuerte solicita la atención del grupo. Les pide que interrumpan la actividad que en su momento estaban haciendo para que saquen una hoja y escriban una composición acerca de su experiencia por el museo. Los niños sacan su cuaderno y tal como sucedió con la otra escuela comienzan a escribir.

“A mi trompo mágico me parece un museo interactivo donde la puedes pasar super bien con tus amigos, amigas y tu familia divirtiéndote y

aprendiendo cosas jugando, a mi lo que parece muy importante es donde te enseñan los fociles desde hace mucho tiempo con los animales adentro y que te lo van pasando para que lo toques, muestres y pienses que animal viene en la parte de adentro del focil.

Lo que me parece mas divertido de los juegos de la talacha²¹ es las computadoras que tienen audifonos y por hai puedes escuchar las indicaciones del juego, otro que me gusta es el de una bicicleta que te subes con un compañero y tienes que ir pedaliando muy rapido para prender todos los focos y otro que me gusta es cuando te meten en una bomba y le tienes que soplar para que se truene y puedas salir y otro favorito es una base que tiene unos piquitos y te metes en los piquitos y te quitas y te queda marcado tu cuerpo y con una plancha lo quitan tu figura y ya los que siguen” (Itzel).

En esta narración intervienen varios aspectos: uno de ellos es la mención de otros visitantes que en complicidad con el sujeto, sugiere la oportunidad de divertirse y aprender. El museo de nuevo se vuelve a proyectar como un sitio de divertido y educativo. Así mismo, de nuevo los aparatos tecnológicos resaltan en el escrito al igual que los audifonos de las computadoras que permite que los niños escuchen los sonidos de la nave espacial, la música e instrucciones para jugar. Con respecto al resto de su escrito, la niña describe su actividad con el módulo y de nuevo, recurre a verbos que implican una acción corporal, tales como *el tener que* pedalear o soplar. Los niños son capaces de describir su interacción corporal que anteriormente tuvieron con el módulo y esto genera una sensación satisfactoria que se demuestra en sus adjetivos.

De acuerdo con la entrevista a la profesora, los niños de esta escuela son de un nivel medio y si bien están familiarizados con la tecnología, la profesora

²¹ Aclaración: la niña se refiere más bien a la sala de ciencias ya que en “la talacha” se hacen actividades tipo taller y no hay computadoras.

considera que en ocasiones dicho contacto afecta sus habilidades de lectura y escritura más que beneficiarlas.

“Pues más o menos todos vienen de un nivel parecido, medio, están muy familiarizados con toda la tecnología, lo que vemos nosotros que es bueno pero a veces es malo para ellos porque les retrae un poco. No tienen el mismo interés en la lectura, no comprenden la lectura. Las tareas y los trabajos, todo lo quieren sacar de la computadora... lo que hacemos para eso es que lo lean y que lo copien”.

Los niños, según relata la profesora, tienen salidas a museos y otros sitios de difusión cultural alrededor de dos o tres veces por año y existen otras salidas –recreativas– como la visita al zoológico. Los fines de la visita que realizaron fueron más bien educativos, tal como lo relata en la entrevista:

“Para que se familiaricen con las cosas de... con lo que ellos están trabajando y con la teoría que traen en su libro, viéndolo en la práctica y no nada más vean que todo es diversión... sino que también tenemos que venir a estos lugares porque a veces no les gusta verdad, o nada más quieren irse a los juegos o no sé. Creo que allá afuera²² hay algo de subirse a ciertas escaleras y eso es lo que ellos quieren, ellos no quieren venirse a lo científico verdad. Pero ya ahorita están interesados porque ya ve cuanta energía tienen, prenden todos los focos²³ y hay unos que lo hacen mejor que otros, es otra forma de ver la ciencia verdad, aquí lo están viendo con la práctica”.

Sin embargo, cuando se le preguntó acerca de si había una guía previa que permitiera hacer una relación entre lo visto en clase y lo que verían

²² La profesora se refiere a los juegos que están ubicados en los jardines del museo.

²³ Se refiere a un módulo interactivo de la sala de ciencias donde los visitantes necesitan pedalear una especie de bicicleta y enfrente de ellos se encuentran tres focos. Al pedalear los focos se van encendiendo.

específicamente en la sala de ciencias del museo, la profesora relató que no había nada al respecto a pesar de que se busca que la exposición de los temas científicos sea un complemento con los temas que se ven en clase. Por otra parte, es interesante analizar su posición con respecto a la ciencia y los museos, ya que en un primer momento plantea el “tener que” venir a los museos para conectar la teoría científica con la práctica aunque a ellos (sus alumnos) no les gustó; sin embargo más adelante plantea que a partir de la interacción de los niños con los módulos interactivos, “la ciencia” adquiere otro sentido pues juegan y practican “con ella”.

Escuela Primaria Enrique De Ossó

El lugar es la colonia Providencia y la calle es Brasilia, entre Viña del Mar y Parra. La entrada está vigilada por un policía quien al observarme cerca de la escuela pregunta el asunto por el que me encuentro ahí. Después de dar una breve explicación, anotar mi nombre en una tabla de registro y entregar una identificación, cruzo el estacionamiento hasta llegar a una recepción donde una mujer joven ya me espera para entregarme las narraciones de las niñas que hicieron su visita por el museo. Recibo el material de trabajo y sin nada que decir agradezco sus atenciones y me retiro del lugar ya que aunque intento entrar a la institución no hay oportunidad de hacerlo a menos que existiera una cita de por medio.

“A mi se me hizo linda y divertida pero lo que mas me gustó fue que se me hizo mas facil y sencillo cuando estudié naturales es mas, lo de los metales que parecia que bailaban me explicaron porque parecia que bailaban y lo entendí y me ayudó a responder lo que me preguntaron en el maratón.

En cuanto a lo que aprendí alla fue que no siempre las cosas son lo que parecen y a veces nos conformamos con lo que sabemos y no queremos saber las demás oportunidades que nos da la vida para aprender, y se me

hizo buena idea el trompo mágico porque te diviertes y mientras aprendes para no aprendertelo de machetito cuando se había terminado la ida al trompo mágico me puse triste porque que chafas nos llevaron al trompo mágico y solo nos llevan a naturales, geografía... y no a los juegos, pero ahora entiendo que no era por un regalo ni por diversión sino para que aprendieras divirtiéndote, no te puedo decir que entendí todo, y me aprendí, lo que nos dijeron allá sino que entendí la idea de lo que nos quisieron decir o el concepto”. (María Elena).

“A mi me gusto mucho siento que estuvo muy organizado y nos va a servir para el examen. Estuvo muy interesante y no solo era explicación también eran juegos y eso nos hacía como llamar la atención. Para mi se me hizo como algo diferente que no sabía y aparte de interesante estuvo divertido aún mi maestra regañó a unas niñas desobedientes, los juegos que nos hacían era de lo mismo y estaban divertidas a mi me gusta el de las piedras por que era como una carretera y tu ibas investigando y vas viendo las piedras había de diferentes tipos y una parecía gis luego en una vitrina había más y diferentes. También la del cuento estaba padre y divertida” (Jacqueline Bonilla).

Respecto a estas dos narraciones, la primera al igual que las anteriores plantea una apropiación del museo como un lugar para el complemento de temas vistos en clase. Las narraciones muestran que se trató de una visita meramente educativa y que a diferencia de la primera escuela, donde se llevó a los niños como premio a su conducta y calificaciones, en ésta se llevó a las estudiantes con fines complementarios a lo que en su momento estaban discutiendo en sus clases sobre ciencia pero no se les llevó con fines de recreación, tal como se relata en la primera narración:

“En cuanto a lo que aprendí allá fue que no siempre las cosas son lo que parecen y a veces nos conformamos con lo que sabemos y no queremos saber

las demás oportunidades que nos da la vida para aprender, y se me hizo buena idea el trompo mágico porque te diviertes y mientras aprendes para no aprendertelo de machetito cuando se había terminado la ida al trompo mágico me puse triste porque que chafas nos llevaron al trompo mágico y solo nos llevan a naturales, geografía... y no a los juegos, pero ahora entiendo que no era por un regalo ni por diversión sino para que aprendieras divirtiéndote”.

Las disciplinas científicas como las ciencias naturales o geografía adquieren un sentido de trabajo, de estudio y hay una separación muy marcada entre éstas y los juegos, donde además se hace énfasis en que la visita al museo no era ni un “regalo” o “diversión” sino una visita para aprender “divirtiéndose”.

De acuerdo con la entrevista a la profesora, las niñas del colegio tenían una guía previa de trabajo de tal forma que la exposición de la sala de ciencia y en sí los temas científicos ahí divulgados permitieran *facilitar y mejorar su comprensión*.

Las visitas a estas instituciones las realizan de dos a tres veces por año y la finalidad de haber ido al museo fue para que las estudiantes pudieran tener una mejor comprensión de los temas científicos que son abstractos:

“Queremos que vivencien y experimenten los temas, principalmente aquellos que son un poquito más abstractos que no los pueden comprender, que de alguna forma lo vivan”.

Para esta visita el museo no fue solo un sitio recreativo, sino también un lugar educativo debido en gran parte a que se preparó la visita para que así fuera. En ambas narraciones y a diferencia de las anteriores podemos notar palabras y descripciones que aluden a una experiencia educativa. Por otra parte es posible empezar a notar la influencia y el peso que el entorno social y cultural tiene pues mientras que para algunos el museo adquiere un sentido lúdico y

constituye un premio; para otros casos se convierte en un lugar donde primero pesa lo educativo y luego viene lo recreativo. Pero un rasgo constitutivo en estas tres tiene que ver con esa *pasividad* que experimentan los niños al interactuar con los módulos interactivos de la exposición de la sala de ciencias; ellos repiten frecuentemente el que “tuvimos que hacer”; “tuvimos que investigar”; “tienes que escuchar”; “tuvimos que pedalear” etc.

Escuela Primaria Gorgonio Avalos

En las faldas del volcán de Colima se encuentra el municipio de Suchitlán, Colima. En Suchitlán buena parte de sus habitantes lo constituyen indígenas nahuatls. Es de clima frío y abundante vegetación. Los días por lo general son nublados y quizá por eso hay poco movimiento en las calles; así el silencio y lo solitario del lugar dan una apariencia nostálgica de la comunidad. La escuela Gorgonio Avalos está en la calle que lleva su nombre; es la única escuela de la comunidad y por ello no hay oportunidad para perderse. Al llegar a la escuela, la encuentro vacía; a excepción de unos hombres que pintan algunas bardas, después de un breve saludo y unas cuantas preguntas me explican que muchos de los grupos estaban en una primaria ubicada en Comala, y que probablemente ahí estaría la profesora y el grupo al que busco. Sin más que decir agradezco la explicación y me dirijo a la escuela donde únicamente puedo contactarme con la profesora con quien me pongo de acuerdo para que posteriormente pueda recibir el material que necesito y que presento a continuación:

“A mi me gusto donde ponias tu mano y se ponía en la pantalla y tambien donde estaban las computadoras porque jugaban con un monito que tenia que agarrar todas las flores pero tambien habia unos que te mataban y tambien el corazon que latia y se veia que era de verdad y las otras computadoras y tambien la máquina que encandilaba y tambien la parte donde habia muchas computadoras una para cada quien con

muchos juegos que escoger y tambien la fuente que avientan agua de abajo para arriba era como magica y tambien las de la entrada y tambien los juegos que habia para subirse era como un parque pero eran otros juegos que nunca habia visto y tambien donde dos personas que se subian y pedaleaban y entre mas recio les daban se prendian unas luces que era como un semáforo y tambien ahí mismo una maquina que tenia un tubo y entre mas lo apretaban mas subia un dese que era como una regla y te media la fuerza y tambien ahí mismo las computadoras donde tenia como audifonos y tenias que matar galaxias y tambien donde vendian muchas cosas como fotos pelotas y muchas cosas para comprar para recuerdo y las mascaras o como culturas que estaban al entrar” (Germán)

En esta narración es interesante la capacidad del visitante para describir a detalle sus interacciones con algunos de los módulos con los que tuvo contacto. Las computadoras, los juegos, las acciones que se realizan en los módulos así como los efectos que producen, constituyen variables que se presentan en el relato, al igual que los verbos que remiten a las acciones que este visitante realizó.

“Lo que mas me gusto fue las computadoras porque tenia muchos juegos muy bonitos y que nunca avia jugado: como colorear era muy divertido y tambien jugar a los topos y muchos juegos mas y tambien me gusto como una bicicleta que entre mas recio le dabas ibas subiendo el semáforo y el juego donde daba vueltas y se sentia como si te fueras a caer aunque yo me sentia mal me la pase muy padre y antes de irme a Guadalajara me gomite y mi mama me dijo que no fuera pero yo queria ir y no me arrepiento de haber ido aunque me aiga puesto enferma porque valio la pena ir, me la pase muy padre. Lo que no me gusto fue que se nos ponchó una llanta y nos tuvimos que esperar mucho rato y porque me centia mal” (Saira)

En esta segunda narración encontramos adjetivos como: me gustó, divertido, muy padre etc lo cual permite pensar en que hubo una apropiación positiva de parte de la niña hacia el museo. Al igual que en el primer caso, la niña argumenta con detalle por qué tiene una apropiación positiva del museo y eso se demuestra a través de las descripciones que presenta y que conectan a sus actividades específicas con los módulos: las computadoras y otros módulos interactivos que demandan una actividad corporal de su parte.

Así mismo, estas dos narraciones a diferencia de las anteriores, ven al museo como un sitio de diversión sin evidencia de palabras o incluso “frases construidas” que conecten al museo como un escenario de aprendizaje informal y al mismo tiempo es interesante observar que en sus palabras se refleja el universo simbólico que describen con respecto al museo:

“las computadoras porque jugaban con un monito que tenia que agarrar todas las flores pero tambien habia unos que te mataban y tambien el corazon que latia y se veia que era de verdad... tambien la fuente que avientan agua de abajo para arriba era como magica”.

“Lo que mas me gusto fue las computadoras porque tenia muchos juegos muy bonitos y que nunca avia jugado: como colorear era muy divertido y tambien jugar a los topos y muchos juegos mas y tambien me gusto como una bicicleta que entre mas recio le dabas ibas subiendo el semáforo...”

De acuerdo con la entrevista realizada a la profesora, no se realizan visitas a instituciones de difusión cultural debido a los aspectos físicos donde se encuentra la comunidad. Llevar a los niños de esta escuela fue principalmente por una motivación y reto de la profesora.

“Desafortunadamente nunca, le comento, es una comunidad muy lejos, cercana al volcán de Colima, se llama Suchitlán y la verdad es que fue algo que yo me propuse para traerlos porque nunca se hace. Para ellos y sus papás fue algo increíble que pudieran venir a Guadalajara”.

Así mismo, la visita al museo se convirtió en una visita-premio, para los niños que salieron de la primaria:

“Traerlos al museo fue como que la maestra, -mi mamá la mayor- nos trajo al museo a divertirnos, para ellos es como un premio, un premio porque salen de sexto grado, porque estuvieron ahorrando, ahorraron para venir 5 pesos que daban cada lunes y haber logrado sus 200 pesos fue lo que les costó el viaje para todos los lugares que vamos a visitar”.

Al igual que con la escuela Adolfo López Mateos, la visita al museo de estos niños se concibió como un premio y diversión para ellos, también para que “dieran cuenta” de los recursos tecnológicos que hay en el museo:

“...para que ellos estuvieran en contacto con otro tipo de oportunidades que se presentan dentro de la tecnología, que ellos conocieran, palparan, descubrieran, indagaran. Por ejemplo, de la comunidad donde venimos pues bien conocen computadoras porque hay un ciber por ahí, pequeño y en Comala que es el municipio más cercano a ellos pues hay cibernets, eso les ha ayudado a conocer la computadora, pero sentarse en una computadora, manejarla, conocerla, descubrir tantas cosas como ellos han descubierto ahorita pues eso no lo tenían”

Tal parece que el acercamiento y la familiarización con los recursos tecnológicos se convierte en una oportunidad para abrirse a otros escenarios de exploración y descubrimiento y en ese sentido, de acuerdo con la entrevista hecha a la profesora, el museo ofrecía ese escenario.

Así mismo, es importante mencionar cómo el entorno sociocultural, determina las expectativas y apropiaciones que se generan al visitar el museo: mientras que para unos constituye una visita en términos educativos, de tal suerte que se busca que el visitante “conecte” los temas de ciencias vistos en la escuela con la exposición del museo; así como también que practique con los módulos experimentos de las disciplinas científicas como la física, química o medio ambiente y se busque que el visitante sea capaz de generar preguntas y reflexiones en torno a la ciencia, para otros visitantes la visita se construye en términos de gratificación a diversas situaciones o acciones que hayan tenido que realizar y no como una visita educativa.

La visita al museo se construye como un momento “divertido”, “padre”, “entretenido” y en algunos casos “educativo” debido principalmente a las condiciones que mediaron para ir al museo y debido también a las experiencias y sensaciones que se produjeron dentro de éste. Así, habrá descripciones de sus actividades en el museo como argumentos para comprobar por qué fue una experiencia lúdica y por qué fue educativa. Estos factores mediáticos determinarán si los visitantes podrán generar reflexiones y preguntas con respecto a los temas científicos que se divulgan a través de la exposición, tal como se espera de parte de los museólogos y responsables de la sala de ciencias. Por otra parte, si no hay una “agenda educativa” o guía de aprendizaje que medie la visita, entonces no habrá conexión con los temas científicos que se estudian en la escuela y la visita de los escolares se convertirá en una visita libre a pesar de que se asista bajo la leyenda “visita escolar”. Respecto a esto, sería importante ahora pensar en que acciones podría tomar el museo si pretende ser un escenario realmente educativo, cómo diseñar exposiciones que más que presentar temas científicos realmente pueda provocar que el visitante pueda llevarse la impresión de que la ciencia está y ha estado imbricada en un entorno social y cultural y no está ajeno al visitante ni constituye una visita turística que el visitante hace por el museo pero que lejos de ahí nada tiene que

ver con él; cómo convertir al visitante no en un visitante usuario, sino en un visitante creador de sus propias experiencias con los temas científicos ya que en el transcurso de este análisis he presentado que a partir de sus narraciones los visitantes escriben redactan aquello que tuvieron “qué hacer”; lo que el módulo les indicó que hicieran para ver lo que se producía pero queda desfasada la apertura para que el visitante cree o construya su propia experiencia.

CONCLUSIONES

Las conclusiones de esta investigación se presentan con la siguiente estructura. Primero las conclusiones con respecto a la teoría que construí en la primera parte de la tesis y posteriormente vendrán las conclusiones en relación con el método de investigación y los resultados que arrojó el trabajo de campo. La pregunta de investigación que guió esta investigación fue conocer los procesos de interacción que se producen entre los visitantes, el museo y módulos interactivos de la sala de ciencias y cómo influyen éstos en su apropiación.

I

En la primera categoría, museos, presenté un breve recorrido acerca del desarrollo histórico de dichas instituciones; el eje para mirar ese proceso histórico fue a través de la exposición donde se destacó que ésta colecciona, clasifica y ordena los objetos que serán exhibidos al *gran público* y en esa lógica del orden y la clasificación, los museos corresponden al proyecto de la modernidad cuya característica ha sido la parcelación del conocimiento y en palabras de Huyssen, el museo ha sido imagen del progreso y motor para articular la tradición, nación y herencia, suministrando los mapas para la legitimidad cultural en un sentido local y universalista, en su afán por democratizar el conocimiento. De ahí que la exposición y los objetos que componen esa exposición constituyen no sólo una representación de los contextos locales y universales acerca de la cultura; sino también son la representación del museo mismo que muestra y plantea un *espejismo*, una abstracción de la realidad artística, científica y en sí, cultural, que se monta y se plasma a través de una exposición que involucra la selección, clasificación y ordenación de los objetos y se presenta a los otros como cultura *a conocer o por conocer*, y en esa lógica de selección y clasificación están involucrados procesos de discriminación y exclusión hacia lo que el museo considera “que no es cultura”. Por su parte, la exposición se monta con una intencionalidad previa: hay museologías que delinear y definen el qué exponer y el cómo de la

exposición. Sin embargo, dichas museologías se han transformado con el tiempo y con ello, las visiones en torno al museo y al visitante también se han transformado y valorado en otros sentidos de tal suerte que se han buscado los canales para que existan relaciones y participaciones más estrechas entre los visitantes y el museo, como es el caso de los museos interactivos, los cuales a través de sus exposiciones y módulos interactivos propician el desencadenamiento de actitudes sensoriales y de ser posible, afectivas y mentales en los visitantes. Así, hoy en día convergen museos plurales con diversas maneras de representar el arte, la ciencia o la historia debido a su forma de comunicar estas facetas culturales y aunque sustancialmente estos museos continúan correspondiendo a las lógicas de la modernidad antes descritas (imagen del progreso, democratización del conocimiento, legitimidad cultural etc).

Por otra parte una de las características de estos museos es que se asumen como *interactivos*, principalmente porque los visitantes pueden tocar y jugar con los módulos que componen la exposición. Ante esto la interactividad constituye un proceso en el cual se construyen procesos de negociación que involucran la asimilación, acomodación y generación de significados por el visitante; este proceso está mediado por diversos factores: la familia, la escuela, los maestros, los medios de comunicación, el empleo de tecnologías etc son sólo algunos ejemplos de dichas mediaciones culturales que influyen el modo de interactuar de los sujetos no sólo con los módulos sino con el museo en sí. Por ello, la interactividad no son sólo tres niveles (mental, manual y afectivo) que se pueden producir estando dentro del museo, es también el involucramiento del contexto sociocultural del visitante, que si bien se sumerge en el universo simbólico del museo, conserva en sí su historia, sus experiencias, expectativas, imaginarios que son proceso y a la vez producto de la construcción de su propia realidad. La interacción del sujeto no es algo ni aislado ni ajeno de la interactividad que éste viva con el museo, la exposición y los módulos interactivos: **cada sujeto experimenta su interactividad en función de su**

contexto sociocultural y aunque se diseñen proyectos educativos que orienten y definan las exposiciones, es el contexto de los sujetos el que negocia con los signos e intencionalidades comunicativas insertas en el mismo y que determinan la apropiación de su visita.

De ahí que la idea del museo como espacio de comunicación adquiere mayor fuerza pues constituye una institución que aunque tiene su propia estructura, agenda, políticas, proyectos educativos, salas que marcan un orden en cuanto a lo que van a exponer, objetos con la intención de comunicar algo y en sí su propio universo simbólico, **éste queda abierto a la apropiación que el visitante le confiera a partir de su contexto sociocultural, sus intenciones, expectativas y experiencias previas.** Por ello, aunque exista una museología de la idea donde se involucre la educación y comunicación, es el visitante quien negocia con los mensajes ahí expuestos y negocia en términos de aceptación, rechazo, olvido, generación de nuevas sensaciones e imaginarios.

El museo interactivo adquiere tal sentido no sólo por el diseño de sus exposiciones que pretenden serlo, también lo es porque hay un visitante que lo convierte como tal y en ese sentido, es el visitante que con su cuerpo y expresiones le da vida a la exposición y al objeto. Al visitante se le asume como visitante usuario debido principalmente a que es capaz de manipular y jugar con los objetos que conforman la exposición y efectivamente es usuario porque hay un módulo que le indica qué hacer con él para obtener un resultado y ante esto dejo a manera de reflexión si esto no constituye una cierta pasividad del visitante debido a que se sujeta a algo que el módulo le indica y no hay oportunidad a que el visitante desarrolle su creatividad; que sea él quien construya, invente e innove: que sea un visitante *creador*, más que un visitante *usuario*, que frente a un objeto se pregunta “¿y esto qué es?”, “¿qué hay que hacer?” puedan surgir las inquietudes, las dudas, reflexiones y preguntas en torno a la ciencia, tema que ha sido frecuentemente exhibido en sus salas. Sería interesante que se interpelara al visitante no sólo en el sentido de qué

hacer con el objeto para ver qué se produce y que éste haga sus propias conclusiones, sino generar reflexiones acerca del cómo se construye el conocimiento científico, el por qué y para qué de esto, de tal suerte que comience a mostrarse que la ciencia no es algo exclusivo de los especialistas, sino que uno mismo a partir de su propio proceso reflexivo y de creación, de generar preguntas, se convierte en su propio científico. Ir más allá de presentar temas científicos estructurados insertos en un módulo y abrir espacios en los que se reflexione acerca de la ciencia en su sentido amplio, desplazando la dicotomía de ciencia dura y ciencia social, a fin de mostrar cómo “ambas ciencias” son parte de un todo y en una búsqueda constante de respuestas que en su momento, satisfagan las propias preguntas del sujeto de tal suerte que puedan adquirirse mayores marcos de comprensión y generación de sentido.

II

Haber realizado un estudio de recepción en el museo permitió tener esquemas de comprensión más amplios acerca de las relaciones que se establecen entre los visitantes, el museo y los módulos que componen la exposición de la sala de ciencias. En los aspectos teóricos de los análisis de recepción fue necesario hacer *ajustes* que permitieran una correspondencia con el museo y la exposición que fueron vistos como un espacio y medio de comunicación; y en el plano metodológico, si bien contaba con un diseño de investigación previo al trabajo de campo, es importante mencionar que durante el estudio éste se amplió debido principalmente a las situaciones y, en su momento, surgimiento de nuevas preguntas sin que éstas modificaran la pregunta de investigación original. Por lo anterior, haber sido flexible y haber mantenido una actitud abierta hacia el objeto de estudio (“dejar hablar al objeto”) permitió comprenderlo aún más para encontrar mayores evidencias, gracias a la incorporación de algunas preguntas para la entrevista grupal semi estructurada y el estudio de 4 casos que consistieron en la recuperación de material informativo (narraciones de los niños), entrevistas semi estructuradas

y observación participante. Así mismo, el uso del video fue una herramienta que potenció el trabajo de investigación pues aportó suficiente información visual para analizar con detalle las finas interacciones que a diario se efectúan entre los visitantes y los módulos interactivos, mismas que influyen el modo de apropiación de los visitantes hacia la ciencia y el museo.

Por ello, estar en el Museo Interactivo Trompo Mágico implica diversos tipos de interacciones que dotan de sentido la experiencia por el mismo. Para empezar, además de que es el contexto sociocultural del visitante el que influye en su apropiación del museo, estar en él implica que éste ya deba contar con cierta familiaridad con la tecnología, de lo contrario, la experiencia del visitante se obstaculiza al no tener los suficientes referentes previos que le indiquen qué hacer y cómo interactuar con los recursos del museo. Por otra parte, en relación con las interacciones de los visitantes al interactuar con la exposición propongo algunas categorías analíticas, producto del trabajo de campo y quedan abiertas a discusión o bien, a ser consideradas para futuras investigaciones. Una de ellas tiene que ver con la categoría del “visitante guía”, el cual, es aquél que mediante su propio abordaje con el módulo interactivo o su propia observación intencionada es capaz de autoinstruirse y posteriormente instruir a sus propios compañeros en las actividades con los módulos interactivos. Esto sugiere la posibilidad de que en el museo se abren microambientes de instrucción y aprendizaje potenciados por los propios visitantes en donde también se ofrecen espacios de apoyo mutuo.

El Museo Interactivo Trompo Mágico es apropiado por los niños a partir de su entorno sociocultural y las mediaciones que intervinieron para hacer de la visita una experiencia lúdica o educativa. El MITM aunque es una institución con objetivos y proyectos educativos delineados y definidos queda abierto a las apropiaciones que los visitantes le confieran: si bien para algunos constituye una visita para reforzar conocimientos vistos en clase, de tal suerte que en el museo los niños “vivan y practiquen la ciencia” y con ello configuren sus

apropiaciones en relación con ésta, para otros la visita constituye un premio, una gratificación a algo que tuvieron que realizar o bien, “una oportunidad” para que los niños “salieran” de su contexto y conocieran otros espacios y recursos como aquellos que ofrece esta institución. De ahí que si la visita al museo constituye un premio o la oportunidad para conocer “algo nuevo” los niños registrarán su experiencia por éste como una experiencia lúdica, atractiva y novedosa y quedarán pendientes las inquietudes o preguntas de los visitantes acerca de los temas científicos que la exposición intentaba comunicar y muy probablemente se tratará de una visita turística donde la ciencia se remite a algo divertido pero que nada tiene que ver con su entorno individual, social y cultural. Por la otra, aquella visita en la que interviene una agenda de trabajo o guía de aprendizaje, si bien constituirá un refuerzo o complemento a los temas vistos en clase, los niños usarán los módulos, jugarán y practicarán con ellos pero quedará pendiente el desarrollo de su creatividad, donde sea éste quien formule preguntas, construya objetos, sea capaz de inventar y de imaginar acerca de la ciencia, más cuando se ha planteado que la ciencia está en continua construcción y generación de cuestionamientos.

Por último, si bien esta investigación se enfocó en analizar las interacciones de los visitantes en el MITM y los módulos que conforman la exposición de la sala de ciencias, queda pendiente analizar con profundidad el papel del guía como mediador de la comunicación pública de la ciencia ya que al haber hecho observaciones y registros en la sala de ciencias, fueron significativos los procesos de interacción que se gestaban entre los visitantes y el guía pues se generaban diálogos, preguntas, explicaciones etc, mismos que aunque fueron registrados en este estudio, no se analizaron a profundidad porque no consistieron en el eje de la pregunta de investigación; sin embargo, queda “abierto” este camino para una futura y próxima investigación.

BIBLIOGRAFÍA

AMÉZQUITA Castañeda Irma (2004) “Nuevos museos: espacios públicos de aprendizaje” Tesis de Maestría en Comunicación con especialidad en difusión de la ciencia y la cultura. Jalisco: ITESO.

BELLIDO Gant, Maria Luisa (2001) *Arte, Museos y Nuevas Tecnologías*. España: Trea.

BERGER L y Luckmann Thomas (2003) *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrortu.

BOYD Williard, L. (1993). *Museums as centers of learning*. Teachers College Record. Summer 1994, Vol. 94. Issue 4. Chicago, Estados Unidos.

CALVO, Hernando Manuel (2003) *Divulgación y Periodismo Científico: entre la claridad y la exactitud*. México: UNAM.

CALLANAN, M. A., Jipson, J.L & Stampf Soennichsen, M (2002). Maps, globes and videos: Parent-child conversations about representational objects. In S.G. Paris (ed), *Perspectivas on object-centered learning in museums*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

CAULTON, Tim (1998) *Hands on exhibition. Managing museums and science centers*. Londres: Routledge.

CARRETERO, Mario (1997) *Constructivismo y Educación*. México: Progreso

DIERKING D., Lynn (1996). Historical Survey of Theories of Learning. En G. Drubik, *Developing Museum Exhibitions for Lifelong Learning*. Londres.

ESTRADA, Luis (2002) *La Divulgación de la Ciencia*. En Tonda et al *Antología de la Divulgación de la Ciencia en México*. México: UNAM.

Estado Mundial de la Infancia 2000. Nueva York: UNICEF.

FERNÁNDEZ, Miguel Ángel (1987) *Historia de los museos de México*. México: Promotora de Comercialización Directa.

FUENTES, Navarro Raúl (1999) “La investigación de la comunicación en América Latina: condiciones y perspectivas para el siglo XXI” en revista *Diálogos de la Comunicación*. Número 56.

----- (1996) *La Investigación de la Comunicación en México. Sistematización documental 1986-1994*. Jalisco: Universidad de Guadalajara.

----- (2003) *La Investigación Académica sobre Comunicación en México. Sistematización Documental 1995-2001*. Jalisco: ITESO.

GARCÍA, Canclini Néstor (1990) *Culturas Híbridas Estrategias para entrar y salir de la modernidad*. México: Grijalbo.

GARCÍA, Ferreiro Valeria (2003). *Las ciencias sociales en la divulgación*. México: UNAM.

GARDNER, Howard (2001) *La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Barcelona, España: Paidós.

GREGORY, J y MILLER, S (1998) *Science in Public, Communication, Culture and Credibility*. Nueva York: Plenum

HERNÁNDEZ, Hernández Francisca (1998) *El museo como espacio de comunicación*. España: Trea.

----- (2001) *Manual de Museología*. Madrid: Síntesis.

HUYSSSEN, Andreas (2002) *En busca del futuro perdido*. México: Fondo de Cultura Económica.

HOOPER-Greenhill, E. (1998) *Los museos y sus visitantes*. España: Trea.

JONES, Nora (2000), "The Mütter Museum: the body as spectacle, specimen and art". Temple University.

KLAUS B. JENSEN y Karl E. Rosengren, (1990) "Cinco tradiciones en busca de la audiencia". En *European Journal of Communication*. Vol. 5. Nº 2-3. Londres: SAGE Publications.

KLAUS B. Jensen (1995) *The Social Semiotics of Mass Communication*. Londres: Sage Publications.

LAWRENCE, G. (1991) Rats, street, gangs and culture: evaluation in museums. In G. Kavenagh (ed) *Museum Languages: object and text* (p. 11-29). London: Leicester University Press.

LEÓN, Aurora (1999) *El museo, teoría, praxis y utopía*. Madrid: Cátedra

LÉVY-LEBLOND, Jean Marc (2001-2002) "Ciencia, cultura y público: falsos problemas y cuestiones relevantes" en *Quaderni* 46, 1-6.

MORRIS, Charles (1985) *Fundamentos de la teoría de los signos*. Barcelona: Paidós.

OROZCO Gómez, Guillermo (1991) *Recepción televisiva Tres aproximaciones y una razón para su estudio*. México: Universidad Iberoamericana.

----- (1997) *La investigación en comunicación desde la perspectiva cualitativa*. México: Facultad de Periodismo y Comunicación Social e Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario, A.C.

----- (2001) *Televisión, audiencias y educación*. México: Grupo Editorial Norma.

----- (2002b) *Fundamentación pedagógica del Museo Interactivo Trompo Mágico*. Guadalajara, Jalisco, México.

PÉREZ Santos, Eloisa (2000) *Estudios de visitantes en museos, metodología y aplicaciones*. España: Editorial Trea.

REGUILLO, Cruz Rossana (1996) *La Construcción Simbólica de la ciudad. Sociedad, Debate y Comunicación*. Guadalajara: ITESO.

REGUILLO, Cruz Rossana (2003) “De la pasión metodológica o de la (paradójica) posibilidad de la investigación” en Mejía, Rebeca y Sandoval, Sergio A. (coords) *Tras las vetas de la investigación cualitativa. Perspectivas y acercamientos desde la práctica*. Guadalajara: ITESO.

ROQUEPLO, Philippe (1974) *El reparto del saber*. Argentina: Gedisa

ROGOFF Barbara et al (2003) “Firsthand learning through intent participation”. *Annual Review in Psychology*, 54 (175-203).

SEP. CONACYT (2003). "Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México" en Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas. México, D.F.

S.J. Taylor y R. Bogdan (1998) *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós: Buenos Aires, Argentina.

SCHWARTZ, Howard y Jacobs, Jerry (1999) *Sociología Cualitativa. Método para la reconstrucción de la realidad*. México: Trillas

THOMPSON, John B. (1998) *Los media y la modernidad Una teoría de los medios de comunicación*. Barcelona: Paidós

VYGOTSKY () *Pensamiento y Lenguaje* 153.42 VYG

VOM LEHN, Dirk (2001). Exhibiting interaction: conduct and collaboration in museums and galleries. *Symbolic interaction*, Vol. 24 (2) (29 pp)

----- (1978) *Mind in Society. The development of higher psychological processes*. Cambridge, EUA: Harvard University Press.

WAGENSBERG, Jorge (2003) en:

<http://www.gva.es/publicaciones/revista/rvea23/museos-6.html> (vi: 16 junio 2005).

WITKER B., Rodrigo (2001) *Los Museos*. México: CONACULTA

ZAVALA, Lauro et al (1993) *Posibilidades y límites de la comunicación museográfica*. México: UNAM.

www.ammccyt.org.mx (vi: 29 noviembre 2004)

<http://trompomagico.jalisco.gob.mx> (vi: 9 mayo 2005)

Convención sobre los derechos de los niños (2005) en:

<http://www.unicef.org/spanish/crc/fulltext.htm> (vi: 30 agosto 2005)

