



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
POSGRADO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA
ESPECIALIDAD EN COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA

**“UNA APROXIMACIÓN PRÁCTICA A LOS MODELOS DE
COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA EN
CONTEXTOS MUSEOGRÁFICOS: COLECCIONES,
EXPOSICIONES Y MUSEOS”**

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE :

MAESTRA EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

P R E S E N T A :

M A R Í A E M I L I A B E Y E R R U I Z

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. LAURA VARGAS PARADA



MÉXICO, D.F.

JULIO 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Esta tesis es el producto de años de trabajo y experiencias, tanto buenas como malas, en los que muchas personas se sumaron con entusiasmo para generar un proyecto conjunto que se cristaliza en esta publicación.

***Laura Vargas** es la primera heroína que salió al rescate de esta aventura: mi eterno agradecimiento por sus claras ideas y por las nutridas e interesantes discusiones con las que guió el trabajo de la tesis. Que estas reflexiones se dieran además en el cordial ambiente de su casa, con quesos y botellas de vino, hacen de Laura una directora de tesis de ensueño.*

*Agradezco a mis sinodales la lectura cuidadosa de la tesis: **Felipe López Veneroni** (que descubrimiento epistemológico más afortunado para mí), **José Antonio Chamizo** (bajo cuya tutela me inicié hace 15 años en la comunicación de la ciencia en la UNAM), **Carlos López Beltrán** (las conversaciones bajo pretexto de la tesis hacen que casi lamente que la tesis se acabó) y mi queridísima amiga **Gabriela Frías**, a quien sólo puedo decirle: ¡qué vueltas da la vida!... y ya estamos listas para hacer girar la rueda.*

*La posibilidad de que esta tesis viera la luz colgó de un hilo por mucho tiempo: gracias a **Jorge Linares** por impulsarme a continuar con el proyecto y abrir las puertas administrativas necesarias para conseguir esta meta. **Aquiles Negrete** y **Rafael Guevara Fefer**: iniciales héroes anónimos, les doy las gracias por su desinteresado apoyo. Significó más de lo que se imaginan.*

***Aline Guevara, Claudia Hernández, Javier Cruz y Libia Barajas**: gracias por las porras, las horas de “terapia” y su presencia.*

*A los profesionales del Museo Universum, a **Silvia Singer** del Museo Interactivo de Economía, a **Cruz del Carmen Juárez** del Museo Itinerante Marino y a **William Harris** del California Science Center les estoy muy agradecida.*

*Pero mi mayor agradecimiento, dentro de esta lista de por sí ya nutrida, es para la **Dra. Gloria Villegas**, Directora de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM.*

DEDICO MI TESIS A MIGUEL ALCUBIERRE Y MI HERMOSA MILY: LAS MEJORES RAZONES QUE HE ENCONTRADO PARA CRECER Y SER FELIZ.

ÍNDICE

PREFACIO

CAPITULO I

- 1.1. Definición contemporánea de museo
- 1.2. Función histórica y origen de los museos de ciencia
- 1.3. Surgimiento de los museos de ciencia en México
- 1.4. Espacios académicos para socializar la ciencia: museos universitarios
- 1.5. Diferencias entre colecciones, exposiciones y museos

CAPITULO II

- 2.1. La comunicación de la ciencia y sus modelos de estudio
 - 2.1.1. Definiciones y modelos generales de comunicación
 - 2.1.2. Definiciones de comunicación de la ciencia
- 2.2. El museo como medio para la comunicación de la ciencia
 - 2.2.1. El museo como un sitio para el aprendizaje
 - 2.2.2. El museo como un escenario de contexto
 - 2.2.3. El museo como experiencia lúdica
 - 2.2.4. Interactividad
- 2.3. Modelos de comunicación útiles para la museología científica
 - 2.3.1. Modelos de comunicación que estudian los distintos discursos y las relaciones que éstos establecen para socializar la ciencia
 - 2.3.2. Modelos de comunicación que enfatizan la semiótica del objeto que se expone
 - 2.3.3. Modelos de comunicación que enfatizan la interacción que se genera entre la exposición y sus visitantes

CAPITULO III

3.1. Análisis de caso: la colección del Museo Móvil Marino del Instituto Politécnico Nacional

3.2. Análisis de caso: la exposición “Body Worlds y Un viaje por el Corazón”, que se presentó en Universum, Museo de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México

3.3. Análisis de caso: el Museo Regional de la Cuenca del Río Usumacinta en Frontera Corozal, Chiapas

REFLEXIONES FINALES

ANEXO

BIBLIOGRAFÍA

PREFACIO

Los museos de ciencias son escenarios en donde se reúnen objetos y personas para construir una experiencia social alrededor del conocimiento científico. Las herramientas que promueven estas experiencias son de muy diversa índole: el museo de ciencias transforma los conceptos en objetos tridimensionales, utiliza diseño gráfico e industrial, arte, conferencias con expertos, equipos interactivos con computadoras, talleres y otros medios de comunicación que, en sí mismos, tienen sus propias complejidades. El museo de ciencias se convierte de esta forma en un sistema *hipermedia*¹, que requiere de una visión multidisciplinaria para comunicar mensajes sobre la ciencia.

En esta tesis se reflexiona acerca de los beneficios que reporta para el equipo del museo la selección previa de un modelo de comunicación específico, que brinde un eje conductor para el trabajo de los diseñadores, los asesores científicos y los divulgadores de la ciencia.

La comunicación adquiere un valor esencial para los museos universitarios de ciencias que fabrican sus propias exposiciones o intervienen durante el proceso de producción de las mismas. Al ser instituciones universitarias, se pretende incrementar la cultura científica del visitante a través de diversos tipos de experiencia, que de forma lúdica, apoyan la misión de promoción de la cultura que tienen las universidades.

De esta forma, se busca establecer un delicado equilibrio entre la exhibición de colecciones que son patrimonio de la Universidad (museología del objeto) y la comunicación de la ciencia para el público. El asesor científico y el divulgador de la ciencia son los responsables de conseguir tal equilibrio, al determinar en

¹ Entendemos por *hipermedia* al conjunto de procedimientos para escribir, diseñar o componer contenidos que abarcan metodologías de la comunicación, ergonomía, informática y psicología para integrar soportes tales como texto, imagen, video, audio, mapas y otros elementos de información emergente, de tal modo que el resultado obtenido tenga la posibilidad de interactuar con los usuarios (www.gaiasur.com.ar)

conjunto qué se dice, por qué se expresa de esa forma, para quién se habla en la exposición, cuáles son los objetos representativos de los conceptos científicos que se pretende explicar, etc.

Estos temas pertenecen al terreno de la museología científica y la tesis presentará las propuestas que al respecto ha hecho Jorge Wagensberg, asesor científico y fundador del Museo de la Caixa, en Barcelona. También será objeto de reflexión el objetivo mismo de la exposición y sus procesos museográficos, dado que el asesor y el divulgador pueden tener visiones distintas de lo que se considera exitoso y esto repercute en la capacidad final que tenga la exposición para transmitir el conocimiento científico hacia la sociedad. Esta problemática se analiza bajo el esquema de los modelos de comunicación propuestos por Bruce Lewenstein, de la Universidad de Cornell.

No se abundará en las particularidades del diseño de exposiciones, pero sí se analiza el contexto museográfico que facilite las interacciones manuales, conceptuales o emocionales de los visitantes. Por lo mismo, se reflexiona sobre la importancia de la museografía y en este sentido, se abundará sobre la exposición como puente para enlazar al visitante con los objetos que se exhiben de acuerdo con las propuestas museológicas de Francisca Hernández.

La hipótesis de trabajo es que la selección de un modelo de comunicación elaborado a partir de las necesidades del museo y del visitante, producirá mejores lineamientos museográficos para otorgar una experiencia más significativa² que aquella exposición que exhiba objetos e ideas sin un modelo definido de comunicación científica.

Para el análisis, se revisarán las distintas propuestas para resolver un mismo problema (a saber, cómo divulgar mejor la ciencia a través de las exposiciones),

² *Entendemos como una experiencia más significativa, aquella que afecta a largo plazo la memoria y la apropiación del conocimiento y que puede medirse a través de diversos instrumentos de evaluación (Negrete, 2008).*

vistas en el contexto de tres estudios de caso que representan tres escenarios distintos de divulgación: la colección de objetos, la exposición de gran envergadura (llamada exposición “Blockbuster” o tipo espectáculo) y el museo completo.

Tomando los casos como pretexto, se analizan por un lado, experiencias museológicas surgidas a partir de necesidades heterogéneas y, por otra parte, se revisa el uso de diferentes modelos de comunicación científica, de lo que se desprenden resultados que orientan las reflexiones finales.

Capítulo I

1.1. Definición contemporánea de museo

La definición del museo contemporáneo pretende incluir tantos tipos de exhibición de patrimonio³ como sea posible. En la actualidad, el ámbito museológico internacional presenta importantes reflexiones para delimitar aquello que se considera patrimonio (sea éste tangible o intangible, local o global, del pasado o actual, etc.) para desprender de ello el tipo de institución que se valida como un museo. En el Artículo Tercero de sus estatutos, el *Consejo Internacional de Museos* (ICOM, por sus siglas en inglés) define al museo como:

“una institución permanente, sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y de su desarrollo, abierta al público, que adquiere, conserva, estudia, expone y difunde el patrimonio material e inmaterial de la humanidad con fines de educación, estudio y deleite” (ICOM, 2007)⁴.

Es a partir de esta definición que se analiza al museo de ciencias en la tesis. Antes de 1947, fecha en la que se organiza el ICOM y surge la primera definición de lo que se considera museo, estos espacios se veían como sitios para el resguardo y exhibición de objetos, de donde se desprende la visión de un “museo bodega”, un museo - almacén de objetos básicamente desordenados. Esta condición se explica porque casi todos los primeros museos de ciencia surgieron a partir de las donaciones de diversos gabinetes de curiosidades⁵ y de las colectas de especímenes por parte de los naturalistas, mismas que no siempre tuvieron un orden ni un plan expositivo. La profesión del curador del museo, que cataloga y contextualiza al objeto para que éste forme parte de un sistema de objetos con un determinado hilo conductor es relativamente reciente (Gregory, 1998).

³ Definimos como patrimonio a todo objeto o concepto que se considera dotado de valor estético, histórico, científico o espiritual (Código de Deontología del ICOM)

⁴ Tomado de la página www.archives.icom.museum/hist_def_eng.html (Consultado: 29/07/2011)

⁵ Este es el nombre usado para designar las colecciones particulares que se guardaban dentro de muebles o gabinetes (de ahí el nombre) diseñados con el propósito del resguardo y exhibición de los objetos

Durante la segunda mitad del siglo XX, el ICOM acredita como museo no sólo al edificio que alberga, sino al contenido que resguarda; acepta bajo la definición no sólo a aquellos espacios que portan el nombre “museo”, pues se incluye también a los jardines botánicos, zoológicos, acuarios y viveros, así como a los monumentos históricos, sitios arqueológicos o espacios naturales si están orientados hacia el servicio del público.

1.2. Función histórica y origen de los museos de ciencia

Los primeros museos de ciencias comparten el origen de los museos de antropología, arqueología, arte e historia. Típicamente, provienen de las donaciones de colecciones particulares que se hacían, sobre todo, a las universidades con fines de educación para los estudiantes y apoyo para los profesores. Era común que estas donaciones tuvieran lugar durante crisis como revoluciones y guerras de independencia, durante las cuales, los poseedores de los objetos buscaban un resguardo institucional para preservar los bienes, aún si ello significaba perder el dominio sobre la colección. Esta circunstancia resultó benéfica para la democratización del conocimiento⁶, ya que mientras las colecciones tuvieran un carácter privado, pocos eran los afortunados que podían acercarse a disfrutar de estos espacios de conocimiento (Gregory, 1998).

Los primeros museos de ciencias surgieron asociados a los ámbitos universitarios. Nace así una curaduría incipiente, pues eran éstos los espacios en donde el experto clasificaba a los objetos (Rico, 2003). A las colecciones se les separaba en dos grandes grupos: *naturalia* (lo producido por la naturaleza) y *artificialia* (lo

⁶ *En esta tesis se entiende como democratización del conocimiento al trinomio entre democracia, educación y conocimiento que, en suma, permiten una sociedad civil con desarrollo cognitivo. En particular, para la democratización del conocimiento científico, Olivé (2003) plantea un nuevo contrato social en el que se reconoce la importancia de la ciencia y la tecnología para resolver problemas sociales, pero se enfatiza la obligatoriedad de participación de distintos actores para opinar, cuestionar e incluso dirigir al sistema que posibilita a la investigación básica y aplicada.*

producido con la intervención de las personas). La trilogía *museo-archivo-biblioteca* revolucionó la manera de acercarse al conocimiento, y los museos se convirtieron en lugares privilegiados en donde se podía leer sobre los objetos para posteriormente observarlos y manipularlos.

El maridaje entre colecciones privadas y universidades como recintos de resguardo se inicia en el siglo XVI con la apertura del primer museo universitario de Europa en 1661 en la Universidad de Basilea (Rico, 2003). Por su parte, la Universidad de Oxford en Inglaterra abre en 1683 el primer museo público, conocido como el *Ashmolean Museum*. Este espacio se constituye a partir de los donativos que realizan los coleccionistas privados Elias Ashmole y la familia Tradescant. El donativo consistía en colecciones de historia natural que contenían especímenes naturales adquiridos principalmente durante las expediciones a tierras “exóticas”, como Asia y América (Gregory, 1998). El *Ashmolean Museum* es considerado el primer museo público con carácter pedagógico (Rico, 2003). Durante décadas dictó los lineamientos y marcó las funciones que debían cumplir los museos académicos en el mundo. Para cumplir con sus metas, el museo se equipó con un laboratorio para las demostraciones de ciencia que realizaba el personal universitario capacitado para tales efectos, y se adecuó una sala para dictar clases y conferencias. Debe destacarse que desde un principio, el museo se ideó como un foro que permitiese la interacción entre individuos expertos en diferentes áreas del conocimiento con los objetos o los visitantes (Gregory, 1998).

Por su parte Francia inicia en el siglo XVIII la construcción de espacios democratizadores de la ciencia a instancias del zoólogo Georges Cuvier, quien recomienda a Napoleón la construcción de museos de ciencia unidos a las instituciones educativas con la finalidad de favorecer las vocaciones científicas en los jóvenes de Francia (Gregory, 1998). En 1793 se inaugura el *Museo de Historia Natural de París* y en 1794 abre sus puertas el *Conservatorio de Ciencias y Oficios*, cuya exposición de aparatos surge inicialmente de la recientemente

adquirida colección del depuesto rey Luis XVI (Reynoso, 2009). Ambos museos son manejados por el Estado pero a diferencia de lo que ocurre en Inglaterra, a los museos franceses no necesariamente se les instala como instituciones adjuntas a los espacios universitarios. Aunque en ese sentido no se siguió la propuesta original de Cuvier, la constante presencia de los académicos en estos espacios hace que varios autores consideren a ambos museos como universitarios hasta cierto punto.

Es interesante señalar que durante los siglos XVIII y XIX los objetos se organizan y clasifican de acuerdo con las tendencias e hipótesis científicas aceptadas en determinada nación y momento histórico. Así, una vez propuesto el sistema de clasificación natural de Carolus Linneus en 1735, los museos reorganizan la exhibición de animales y plantas para responder a esta tendencia taxonómica. (Hernández, 1998). Por su parte, la aceptación de la teoría de la evolución propuesta por Charles Darwin dio también lugar a una transformación conceptual en la enseñanza de las ciencias que se reflejó en el orden para la exposición de los objetos dentro de los museos universitarios.⁷

La vinculación del museo universitario de ciencias con la sociedad resultó, y aún resulta, particularmente difícil por dos motivos principales:

- 1) la complejidad del lenguaje con el que se expresan los conocimientos científicos
- 2) el establecimiento del edificio del museo dentro de las zonas universitarias con lo que se brinda, aún sin intención, un acceso preferente para los estudiantes y académicos. Se plantea así una región epistemológica que deja mucho que desear en materia de democratización del conocimiento.

Para resolver el problema del lenguaje académico en el que se expresa el conocimiento científico, y con la intención de promover un acercamiento entre el

⁷ *Paradójicamente, Gregory y Miller señalan que el Museo de Zoología Comparada de la Universidad de Harvard, inaugurado en 1860, exhibió durante décadas los objetos en una forma intencionalmente antidarwinista, dadas las creencias de su fundador, Louis Agassiz.*

público y los foros para socializar la ciencia, a principios del siglo XX se inauguró el *Deutsche Museum* de Munich, Alemania (1903) que invitaba activamente al visitante a manipular los objetos de las colecciones (Reynoso, 2009). En Inglaterra, Norman Lockyer (editor y fundador de la revista científica *Nature*) impulsa la idea de separar a los objetos científicos de los artísticos y es así como nace el *Science Museum* de Londres (1909); aunque se instala fuera del ámbito universitario, se insiste en la necesidad de que las colecciones se encuentren “en proximidad inmediata con el *Imperial College of Science and Technology*”⁸ para que los académicos sigan fungiendo como los curadores, asesores y conferencistas invitados. La intención de congregar a la comunidad de académicos en el museo respondía a la obtención de dobles beneficios: por un lado, los especialistas daban vida a la colección, la usaban, la catalogaban y tenían discusiones alrededor de sus objetos; por el otro, esos mismos especialistas daban visitas guiadas a grupos selectos, impartían las conferencias o diseñaban talleres para el uso de las colecciones con lo que el visitante se iba del museo con una experiencia enriquecedora. Durante el siglo XX varios museos copiaron el modelo del *Science Museum* de Londres, iniciándose entonces una migración hacia espacios fuera de la universidad pero manteniendo una estrecha relación con las comunidades científicas universitarias.

Los museos y centros de ciencia ofrecen una categoría de museo novedosa, en donde se elimina casi por completo la sacralización de las colecciones para dar entrada a otros aspectos importantes, como el apoyo a la enseñanza de la ciencia, la democratización del conocimiento científico y la apropiación del patrimonio cultural (Zavala, 2000). Para tal efecto, los museos de ciencia adoptaron un diseño de exposiciones para promover un **diálogo** entre los objetos expuestos y las personas; en otras palabras, el museo se comenzó a concebir como un foro para establecer una relación de tipo social, en lugar de constituirse como un simple almacén de resguardo de patrimonio (Hernández, 1998).

⁸ www.sciencemuseum.org.uk

Al seguir esta trayectoria, los museos de ciencias expandieron la definición tradicional del museo e incluyeron nuevos elementos para favorecer su éxito, por ejemplo: además de la contemplación, se promovió el uso del objeto en la exposición. Se comenzó a considerar la opinión del visitante, se decidió documentar la comprensión del mensaje y se diseñaron estrategias museológicas y museográficas para fomentar la apropiación del conocimiento científico. A diferencia de los museos de arte, historia natural o antropología, los museos de ciencias delimitan y en ocasiones incluso desaparecen la exhibición de los objetos⁹. Se favorece una museología orientada hacia las ideas y los conceptos; así, el objeto que forma parte de las colecciones funciona como el trasmisor de un mensaje y pasa a ser un elemento más del ciclo de comunicación, en lugar de constituir un elemento ritual o icónico del museo que debe ser resguardado del público (Zavala, 2000). De acuerdo con la revisión histórica de Eileen Hooper-Greenhill (1995) los museos pioneros y líderes en esta visión museológica fueron el *Exploratorium* de San Francisco y el *Ontario Science Center* en Canadá; ambas instituciones abrieron sus puertas en 1969.

En 1972, dadas las características particulares del surgimiento mundial de los museos y centros de ciencia, el ICOM forma un *Comité Internacional de Museos de Ciencia y Técnica* (CIMUSET), reconociéndose así la necesidad de una museología específica que permita “contribuir a la preservación de la herencia cultural derivada de la ciencia y la tecnología”.¹⁰

1.3 Surgimiento de los museos de ciencia en México

El 20 de marzo de 1787 se expidió en España una orden real que autorizaba una expedición con tintes científicos (principalmente botánicos) en la Nueva España. Esta acción resultaba de la motivación de la corona española, que bajo el reinado

⁹ Aunque trate temáticas científicas, esta afirmación excluye a los museos de historia natural puesto que aquí aún predomina la museología del objeto, ya que la clasificación taxonómica de la colección, el cuidado y la exhibición de los organismos es una función prioritaria.

¹⁰ www.cimuset.net

del monarca ilustrado Carlos III (Rico, 2003) buscaba ampliar sus conocimientos sobre la naturaleza y los recursos derivados de ella que contenían las colonias americanas, aduciendo que esta empresa tenía la función de formación de acervos para la ilustración y el progreso de los habitantes de las colonias.

La expedición contó con el apoyo de naturalistas criollos, pero también se conoce el desagrado que expresaron individuos respetados como José Antonio Alzate y el repudio que enfrentó el proyecto entre sectores de la Universidad, pues se entendía que la intención de catalogar la riqueza natural de estas tierras correspondía más al afán de explotación que al del entendimiento. Se nombró como director de la expedición al médico español Martín Sessé, y durante los diversos viajes de la expedición le acompañaron asesores en botánica como Vicente Cervantes y naturalistas como José Mociño y el posterior fundador del Gabinete de Historia Natural, José Longinos Martínez (Morales, 1998).

La expedición colectó y clasificó especímenes desde California hasta Guatemala, sistematizando alrededor de 8,000 ejemplares y realizando 1,400 dibujos que complementaron la dotación de ilustraciones científicas realizadas en el siglo XVI por Francisco Hernández. La documentación botánica se hizo de acuerdo con el sistema de clasificación taxonómica de Carlos Linneo (Rico, 2007; Morales, 1998).

A pesar de que una de las tareas prioritarias de la expedición consistía en la colecta y envío de especímenes al Jardín Botánico de Madrid, muchas plantas permanecieron en el territorio nacional dando lugar a la apertura del Real Jardín Botánico de México en 1788 entre las actuales calles de Balderas y Bucareli (Valek, 2010). Este espacio permitió el estudio y la sistematización de aproximadamente 8,000 ejemplares florísticos mexicanos, hecho que denotó la riqueza natural del territorio. En los gremios de académicos novohispanos el ejercicio de la colecta, la clasificación, el estudio y la valoración de la riqueza del territorio refrendó el sueño del nacionalismo americano. (Saldaña, 1992). De acuerdo con Juan José Saldaña, el ilustrado novohispano partía de los ideales que

se gestaron en otro continente, momento y nación. Era casi forzosa, por lo tanto, una reconstrucción del ideario ilustrado en consonancia con la realidad circundante en el continente americano. El conocimiento de los territorios, el estudio sistemático de la naturaleza local y la lenta pero importante formación de una comunidad científica en las colonias americanas gestó un sentido de nacionalismo que permitió la apreciación más justa de las aportaciones que los territorios americanos brindaban al conocimiento natural del mundo.

Para efectos de esta tesis, el legado más importante que deriva directamente de la colecta de la Real Expedición consiste en la creación del *Primer Gabinete de Historia Natural de México*, promovido por el cirujano y naturalista José Longinos, quien fue el primer director (Reynoso, 2009). Con motivo de los festejos por el ascenso al trono de Carlos IV, Longinos solicita permiso para consolidar un espacio para la instrucción y recreación que permita “exhibir al público novohispano el libro abierto de la naturaleza”. La Gazeta de México publica el 27 de abril de 1790 la noticia con las siguientes palabras:

“En obsequio de la feliz exaltación de S.M. al trono, ha querido manifestar su afecto, fidelidad y amor el Naturalista de la Expedición de este Reino de Nueva España, D. Joseph Longinos Martínez con la abertura de un Gabinete de Historia Natural, que a sus expensas ha establecido en esta Corte con el objeto del mejor desempeño de su Comisión, y para que el público goce de este beneficio proporcionándole por este medio la más fácil instrucción en esta Ciencia. Para este fin están colocadas todas las producciones naturales con sus rótulos generales y particulares, signos y números, que se refieren a su Catálogo científico sistemático...”

Se retoman varias de las 2,000 hermosas ilustraciones y de los especímenes prensados de plantas que se resguardaban en el Jardín Botánico, que continuaba funcionando para apoyar cátedras de botánica y visitas guiadas para el público novohispano (Valek, 2010). Una vez autorizada su apertura, el Gabinete se ubicó originalmente en la calle de Plateros, número 89.

La vida del Gabinete de Historia Natural se vio dramáticamente afectada durante los años de independencia y consolidación de México como una República. El

Jardín Botánico padeció los mismos problemas, como cuenta la señora Fanny Calderón de la Barca, quien visitó México en 1840 y al respecto menciona:

“...pasamos todo el día visitando el Jardín Botánico, el Museo, etc., visitas que dejan en el ánimo cierta impresión desagradable, pues estos edificios, carentes de la dignidad de las ruinas, sólo son espléndidos monumentos abandonados... Todo allí es en grande... pero sin embargo, esto parece una enorme pajarera de oro en donde se albergan unos cuantos gorriones... El Jardín Botánico ocupa un pequeño patio abandonado en el que todavía se conservan algunos restos de la inmensa colección de plantas raras, formada en los tiempos del gobierno español, cuando se alcanzó un gran adelanto en el estudio de las ciencias naturales”... (Trabulse, 1997).

Los objetos exhibidos en el otrora Gabinete de Historia Natural fueron trasladados durante los problemas sociales a la Real y Pontificia Universidad de México, más para evitar su saqueo y deterioro que para fomentar su estudio y exhibición. Ahí permanecieron las colecciones varios años, en salas mal iluminadas, sin curaduría y con pocos o nulos cuidados, dado que la propia Universidad se encontraba sumergida en las crisis que revolucionaban a la nación. Durante este tiempo las colecciones no se acrecentaron ni se reorganizaron, y fueron pocos los profesores que aprovecharon los objetos para fomentar la vocación científica en el territorio universitario. En 1825 el presidente de la primera República, Guadalupe Victoria, propone la fundación del primer *Museo Nacional* siguiendo los consejos de Lucas Alamán.

De acuerdo con los historiadores Azuela y Saldaña, la acusada intención de democratizar el conocimiento mediante la apertura de estos espacios al público comprendía motivaciones del ideario científico de la Ilustración europea, pues este ideario

“...consistía básicamente en la creencia, que luego se revelaría ingenua, de que la instauración y la aplicación de la ciencia eran accesibles y que garantizarían la obtención del bien común. Esta creencia correspondía a una Ilustración tardía que no tenía en cuenta ni los cambios mundiales que intervinieron entre la Ilustración y la Revolución Industrial...ni las transformaciones políticas, económicas y sociales internas que estaban empezando a experimentar esos países y que, conjuntamente con el nuevo orden económico mundial, habrían de producir nuevas, aunque inestables, realidades sociales y políticas en la región” (Saldaña, 1994).¹¹

¹¹ Anteriormente se mencionó que en la Europa del siglo XVIII se abren los primeros museos públicos gracias a donaciones en momentos de crisis y al movimiento ilustrado. Las posteriores

De acuerdo con Luisa Rico, el Museo Nacional Mexicano se concibió como un centro promovido y controlado por el Estado, al que cualquier persona podía tener acceso (Rico, 2004). Abrió sus puertas en noviembre de 1825 bajo la dirección de Ignacio de Icaza; fue un proyecto muy criticado que se encontró en medio de la lucha por el poder y la definición de la propia nación mexicana.

El Museo Nacional tardó muchos años en consolidarse y mientras tanto, la Real y Pontificia Universidad de México continuó fungiendo como protectora de las colecciones científicas y tecnológicas (las obras de arte, cabe señalar, se enviaron a la antigua Academia de San Carlos). Hacia 1840 se decide fusionar el Museo Nacional con el Gabinete de Historia Natural (Rico, 2004). Finalmente, tras la insistencia de académicos y políticos, se dota al Museo con un edificio propio y se le inaugura formalmente en 1866. De las tres secciones que contenía (historia natural, arqueología e historia), únicamente la sección científica contaba con un catálogo adecuado. Por ello sabemos que en el *Museo Nacional* se exhibían más de 2,000 coleópteros y lepidópteros, algunas decenas de mamíferos, 10,000 plantas prensadas que constituían el herbario y una buena colección de ejemplares mineralógicos. (Rico, 2007; Reynoso, 2009).

El *Museo Nacional* nació con una misión política manifiesta, la búsqueda de una identidad nacional significativa para todos los mexicanos:

“Los objetos más valiosos y representativos del país se consideraban fuera del ámbito de la enseñanza superior ya que, además de ser instituciones de educación popular conservaban

revoluciones que azotan a los países europeos (principalmente, la Revolución Francesa) incrementarán las colecciones de los museos con el tiempo, ya que los gobernantes heredan o se apropian de los gabinetes de curiosidades que, durante siglos, fueron propiedad privada. Posteriormente, el nacionalismo promovido por Napoleón en Francia dará lugar a la adopción de un nuevo concepto museológico, el de los grandes museos nacionales, que son espacios concebidos como resguardo del acervo de aquellos objetos que, según las ideas de identidad nacional del momento, representan eficientemente al pueblo en cuanto a su pasado y su presente. Los museos nacionales seguirán ligados al gremio académico y a las instituciones “nacionales”, modelo que será introducido en el México independiente. Por ese motivo se registra en esta tesis el surgimiento del Museo Nacional como un foro que enlaza los primeros esfuerzos museológicos y museográficos de los académicos universitarios.

tesoros que, por su carácter nacional y nacionalista, debían quedar bajo la custodia del gobierno federal” (Rico, 2007).

De acuerdo con la tesis que durante años ha sostenido la socióloga y museóloga mexicana Lourdes Tourrent

“no hay museo inocente. Todos los museos tienen un origen y una agenda convenientemente ocultos a los ojos del pueblo, aunque a éste se le mencione como el supuesto motor que decreta la creación de un museo. Sin embargo, el momento específico de apertura, los objetos seleccionados como representativos de las culturas y los mensajes transmitidos a través de esta institución no son azarosos, sino cuidadosamente planeados por las esferas del poder” (comunicación personal).

El *Museo Nacional* retoma sus objetivos iniciales durante el porfiriato, cuando se le promueve para dar una imagen de la historia de los héroes de la Independencia (es decir, los héroes nacionales) y se le asigna como sede de reuniones internacionales. El 28 de enero de 1909 se decreta la separación de los acervos científicos y los acervos arqueológicos. Para inicios del siglo XX, las colecciones en conjunto sumaban poco más de 90,000 piezas. Una vez separados los acervos naturales de los históricos, se inaugura en 1913 el *Museo Nacional de Historia Natural* en la calle del Chopo, en la Ciudad de México. El peculiar edificio, de manufactura alemana, fue traído por piezas al país para ser ensamblado. Tanto el edificio como las colecciones de organismos llamaron la atención del público. Hacia 1922 se tienen registros que indican que el museo era visitado por 1,200 personas diariamente.¹² Las malas condiciones en las que se encontraba el edificio hacia 1960 obligaron al cierre definitivo del Museo, y las colecciones se trasladaron a Chapultepec.¹³

Durante el porfiriato surgieron otros espacios museísticos que, a la larga, cayeron bajo el resguardo de la Universidad. Tal es el caso del Museo de Geología de la UNAM que se ubica en un hermoso edificio en la Colonia Santa María la Ribera,

¹² www.chopo.unam.mx/historia

¹³ *En la actualidad el Museo de Historia Natural ya no puede considerarse un Museo Universitario, dado que a pesar de sus fuertes lazos conceptuales con los académicos de la UNAM depende del Gobierno del Distrito Federal.*

cuya inauguración tuvo lugar el 6 de septiembre de 1906 con motivo del X Congreso Geológico Internacional. Originalmente, ahí se albergaron pocas colecciones y el pleno de la Sociedad Geológica Mexicana. El 16 de noviembre de 1929 la institución pasó a formar parte de la UNAM, los grupos de trabajo se mudaron al actual Instituto de Geología en Ciudad Universitaria y el recinto del Museo es el resguardo actual de las colecciones geológicas y paleontológicas bajo la tutela de la Universidad.

Durante las primeras décadas del siglo XX también se inauguran museos al interior de la propia Universidad con la intención de exponer los acervos en forma de colecciones temporales o permanentes que constituyen los primeros esfuerzos para establecer museos universitarios dentro del campus. Ejemplos de esta tendencia de “museos escolares” son el *Museo de Anatomía Patológica de la Facultad de Veterinaria*, el *Museo de Anatomía de la Facultad de Medicina* y posteriormente, el *Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera”* de la Facultad de Ciencias. Como producto del interés universitario por compartir con la población el patrimonio artístico y científico destaca la creación del *Museo de la Escuela de Arquitectura*, conocido también como *Museo Nacional Universitario* o *Museo de Ciudad Universitaria* (Rico, 2003), que dio lugar en 1960 a la apertura del *Museo Universitario de Ciencias y Artes* (MUCA), recientemente transformado en el *Museo Universitario de Arte Contemporáneo* (MUAC) en 2008.

A pesar de contar desde 1960 con un espacio museístico dentro del campus universitario, las disciplinas científicas tuvieron que promover otros escaparates ya que las artes predominaban en el MUCA. Las ciencias naturales tenían, a juicio de la comunidad científica universitaria, poca presencia.

A finales de 1979 inicia el proyecto más ambicioso de difusión de las ciencias realizado hasta entonces por parte de la Universidad. Bajo la batuta del entonces director del Centro de Comunicación de la Ciencia (CUCC), Luis Estrada, y del entonces director del Instituto de Biología, José Sarukhán, se desarrolla el guión

conceptual para el centro de ciencias denominado “Las avenidas de la evolución”. Este proyecto se transformó con los años, e inició hasta 1989 bajo el cobijo del propio Sarukhán, ahora Rector de la UNAM. Se formó un equipo de universitarios de distintas disciplinas para consolidar la creación de un museo de ciencias encabezado por Jorge Flores Valdés (de la Herrán, 2002). El museo se ubicó en el edificio que ocupara el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) dentro del campus universitario. El reto del equipo de asesores, guionistas y constructores consistía en introducir la ciencia en la cultura popular mediante las actividades diseñadas con tal fin, enfatizando el acercamiento con la ciencia gracias a las experiencias vividas por el visitante dentro del museo. A falta de expertos que reunieran tantas habilidades, se formó un equipo multidisciplinario para diseñar los equipos interactivos, gestores de la experiencia de comunicación dentro del museo. Se decidió una aproximación interactiva pues

“la interactividad representa la punta de lanza museográfica para el nuevo intento de introducir la ciencia en la cultura popular. Se reconoce que la ciencia es difícil, ajena, que se escapa como agua entre los dedos. Transmitirla requiere de acciones audaces, avezadas, de formas nuevas y atractivas. Debemos a Frank Oppenheimer¹⁴ la nueva opción: los equipamientos interactivos...” (Flores, 1998).

Universum, el Museo de Ciencias de la UNAM se inauguró el 12 de diciembre de 1992 y depende de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM, que es la dependencia universitaria que también está a cargo del *Museo de la Luz*. Este último surge con la luz como un hilo conductor que se analiza y representa desde diversas disciplinas, para lo que se elaboró bajo este lineamiento un guión monotemático. Con la intención de mostrar el conocimiento científico fuera del campus universitario el museo se instaló hasta el 2010 en un edificio conocido como el Extemplo de San Pedro y San Pablo, que fue construido entre 1576 y 1603 por la Compañía de Jesús (Fierro, 2003). En 2010, se trasladó al *Museo de la Luz* a un edificio cercano, en la calle de San Ildefonso 43.

¹⁴ El creador del Exploratorium de San Francisco, USA.

1.4. Espacios académicos para socializar la ciencia: los museos universitarios

Los museos universitarios de México y del mundo comparten una serie de problemáticas y retos en su intento por consolidarse como espacios culturales reconocidos y utilizados por la sociedad. Por ejemplo, los museos universitarios del siglo XX buscaron promover la participación de otros sectores sociales con la Universidad, cuestión compleja ya que en el imaginario popular esta institución se asume como un territorio típicamente estudiantil.

Por otro lado, al tiempo que se espera que el museo universitario provea un servicio público, también se anticipa que tiene que trabajar dentro de los lineamientos marcados por la Universidad. Un museo universitario tiene entonces un papel dual, en donde su éxito depende tanto de la apreciación del público como de la apreciación de la propia Universidad (King, 2001).

Queda implícita, por ejemplo, la función del museo de ciencias universitario como un foro en el que se priorice la actividad científica de la propia Universidad, ya sea mediante la invitación del científico como asesor de exposiciones, la organización de ciclos de conferencias y debates, o la directa exhibición de mensajes alusivos a la labor de investigación que se realiza en los centros e institutos universitarios. Esto plantea un reto en tanto se tiene que resolver eficientemente la integración de muy diferentes niveles de explicación de acuerdo con un público siempre cambiante que involucra, por un lado al experto y por el otro, al público lego.

De todas estas funciones y de las expectativas que las universidades tienen en sus museos, encontramos una serie de retos y problemáticas características de los museos universitarios en el mundo compiladas por el *Comité Internacional de Museos y Colecciones Universitarias* (UMAC) del ICOM, que se enlistan a continuación.

Fortalezas:

- Ser parte de una Universidad ayuda al museo a ser percibido como una institución seria y prestigiosa, estatus que debe mantenerse en todo momento y en todas las actividades que se presenten (exhibiciones, conferencias, talleres, mesas redondas, etc.)
- Los museos universitarios tienen un alto porcentaje de credibilidad en la población. De aquí se desprende que cualquier error en la información tiene un impacto muy negativo para el museo y, posiblemente, para la Universidad. Esto obliga al museo a promover una constante revisión y actualización de colecciones y contenidos, tarea que requiere de personal especializado, mantenimiento de equipos, reelaboración de cédulas y curaduría, etc.
- La comunidad científica está siempre cercana; incluso, es común que participe directamente en la vida del museo a través de colaboraciones diversas como asesorías para las exposiciones, conferencias para el público y donación de instrumentos científicos para ser integrados a alguna exhibición.
- La visión que se presenta al público como resultado del trabajo de un equipo multidisciplinario es original y enriquecedora.
- Este tipo de museos son, generalmente, el único foro de encuentro para los académicos universitarios y el público general. Proveen así de un necesario espacio de interacción para la promoción de la cultura científica en la población.

Problemáticas:

- Los museos universitarios deben cubrir una agenda que dicta la propia Universidad, que en muchos casos, establece compromisos independientes a las necesidades propias del museo.
- Los museos universitarios son depositarios de las colecciones de objetos donadas por los centros de investigación, escuelas asociadas, facultades e

institutos. Todo objeto que entra a formar parte del museo ocupa un lugar, se somete a una determinada curaduría, etc. y no siempre será posible integrar o aprovechar el donativo. Muchos museos universitarios reniegan de esta condición, pues es común que los utilicen como bodegas de lo “pasado de moda” o de lo “inservible” en un afán por guardar la memoria pero al mismo tiempo derivar el problema de espacio hacia el museo.

- La atracción de públicos diferentes al ámbito universitario implica un esfuerzo mayúsculo, pues los museos universitarios generalmente están dentro de los territorios de la Universidad. Las estrategias publicitarias y la relación con los sistemas educativos del país (en el caso de México, con la Secretaría de Educación Pública) son fundamentales para garantizar la asistencia de distintos sectores sociales al museo universitario y generalmente la Universidad no se ocupa directamente de estas tareas.
- La relación general entre el personal del museo y la comunidad científica es complicada porque se requiere establecer un respetuoso equilibrio entre los actores y los productos. Es común que el equipo museal establezca con el científico una relación de jerarquía vertical, en donde el investigador es tácitamente el jefe del proyecto y la comunicación entre éste y los miembros del museo es básicamente unilateral. En mi opinión, las fricciones entre el divulgador y el asesor científico¹⁵ quedan enmarcadas entre el **modelo de déficit** y el **modelo contextual**¹⁶ que a continuación se analizan en la tesis, dado que al científico generalmente se le asume como la fuente especializada de conocimientos y bajo esta idea preconcebida, el público se verá beneficiado casi con cualquier conocimiento que adquiera mientras que para el divulgador, el visitante es un individuo con conocimientos previos, curiosidad, intereses y otras particularidades que deben tomarse

¹⁵ Es necesario señalar que para efectos del análisis de la problemática se está generalizando la forma de actuar del científico y del divulgador de la ciencia. Ni todos los científicos son malos divulgadores ni todos los divulgadores enfrentan fricciones cuando trabajan con un científico que funcione como su asesor de contenidos. Lamentablemente, las fricciones son “vox populi” pero casi no existen publicaciones que aborden esta problemática de manera específica.

¹⁶ El modelo del déficit plantea una comunicación lineal, que sale del experto hacia un público con carencias del conocimiento. Por su parte, el modelo contextual asume interlocutores activos que establecen un diálogo, por lo que la comunicación tiene dos vías.

en cuenta para establecer un diálogo mediante la exposición. Por lo tanto, para el divulgador la selección de temas y estrategias mediáticas para transmitir mensajes es más delicada que en el caso del modelo de déficit. Cuando cada personaje está trabajando para comunicar ciencia de acuerdo con un modelo distinto el resultado es, ineludiblemente, problemático. De ello da cuenta Elaine Reynoso cuando comenta sobre el surgimiento de las salas del *Museo Universum*, las cuales resultaron heterogéneas porque surgieron a partir del gusto particular de cada asesor científico, en lugar de provenir de la selección de un modelo de comunicación homólogo para todo el recinto (Reynoso, 1998).

- Mientras que para el divulgador es obligatorio conocer con cierta profundidad el tema científico que se expone, al asesor no se le exigen habilidades de comunicación ni conocimientos de museología. Esto resulta problemático porque de los acuerdos que lleguen a tomar estos actores se siguen las decisiones del contenido científico (qué se dice, cómo se dice, por qué se dice) y los mecanismos de comunicación que permitan al público apropiarse del conocimiento científico que se expresa a través del museo (para quién se dice). Cuando hay diferencias en la visión de lo que cada uno considera pertinente mostrar en el museo, se generarán múltiples roces que impactan al resto del equipo museal.

En particular, y como espacios museísticos que representan a la UNAM, *Universum* y el Museo de la Luz funcionan como foros que reúnen a una sociedad multifacética (dada nuestra condición de país rico en diversidad cultural) con muy distintos antecedentes educativos, siendo parte de su misión promover la admisión de tan heterogéneos grupos y proveerlos con información responsable e interesante sobre las ciencias y sus aplicaciones.

1.5. Diferencias entre colección, exposiciones y museos

Los museos son instituciones públicas y como tales, deben ser reflejo de la realidad circundante ya sea humanística, científica o patrimonial. Es por esta razón que la selección de objetos que forman parte de una colección no es un asunto trivial. Caben entonces ciertas reflexiones interesantes, como: ¿quién es el encargado de asignar un valor museístico para un objeto sobre otro (el Estado, el director del museo, el curador de la exposición, etc.)?, ¿cómo se recrea el contexto de un objeto dentro de un museo?, ¿cuáles son los objetos que representan de mejor manera el mensaje que se busca transmitir al público? Éstas son algunas de las preguntas que debe responder el museo mediante la selección y exhibición de las colecciones y sus objetos.

El **objeto** es el actor principal de la colección. Según el *Manual de Conceptos Claves de Museología* que produjo el ICOM en 2010, una **colección** se define como un conjunto de objetos materiales e inmateriales (obras, artefactos, especímenes, documentos, archivos, testimonios, etc.) que son reunidos, clasificados y conservados por un individuo o un establecimiento, estatal o privado. Si la colección pretende considerarse como parte de un museo, entonces sus objetos serán expuestos a un público mediante la **exposición**.

La colección figura en el corazón de las actividades del museo. El museólogo Louis Réau señaló a principios del siglo XX:

“Se ha comprendido que los museos están hechos para las colecciones y que es necesario construirlos, por decirlo de alguna manera, desde adentro hacia afuera, modelando el continente sobre el contenido”.

El Código de Deontología del ICOM le asigna a la colección un sitio preferente al señalar que

“la misión de un museo es adquirir, valorizar y preservar sus colecciones con el fin de contribuir a la salvaguarda del patrimonio natural, cultural y científico” (ICOM, 2006)

A diferencia del museo, que es percibido como un todo, la colección es dinámica y esa característica sirve para construir diferentes narrativas: la colección puede reformularse cuando se adquiere un nuevo elemento, puede dividirse, ampliarse, ordenarse cronológicamente, por técnicas, por autores o para cubrir la demanda educativa o de entretenimiento según los intereses manifiestos del público meta. El contenedor de estas narrativas de la colección es la exposición. Para el ICOM, la **exposición** es:

“...el resultado de la acción de exponer como el conjunto de lo expuesto y el lugar donde se expone... Este término designa a la vez el acto de presentación al público de ciertas cosas, los objetos expuestos, y el lugar donde se lleva a cabo esta presentación...la exposición se define no sólo por su continente y por su contenido, sino también por sus usuarios -el público visitante- es decir, las personas que entran en ese espacio y participan de la experiencia global junto a otros visitantes. El lugar de la exposición se presenta así como un espacio específico de interacción social, susceptible de ser evaluado” (Manual de Conceptos Claves de Museología, ICOM, 2010).

Mientras que la **colección** de objetos se encarga de presentar un mensaje científico, la exposición se encarga de transmitirlo. Este juego entre la colección y la exposición es fundamental para la comunicación científica:

“Los objetos constituyen una de las razones de ser de la exposición y su mera exhibición da lugar a que se entienda, quizá de un modo banal, que hay exposición. Pero la exposición es algo más, porque ahí se muestran unos objetos determinados, unos objetos valorados como dignos de ser expuestos” (García Blanco, 1999).

Al interior de un museo, el objeto coleccionado pierde su función e intención originales. Ahora se convierte en un **objeto signo**, un objeto mensajero, sujeto a la interpretación y la reinterpretación de los visitantes mediante la narrativa que plantea la exposición (Eco, 1991).

Por su parte, el **museo** se piensa como un espacio recolector y exhibidor del patrimonio cultural. Es común derivar de esta conceptualización la visión de un museo bodega, un museo almacén de objetos desordenados, amontonados, que proviene de un antecesor como el *studiolo*, el gabinete de curiosidades o las cámaras de las maravillas (*wunderkammers*) y las colectas de especímenes por parte de los naturalistas, mismas que no siempre tuvieron un orden ni un plan

expositivo. (Gregory, 1998). La profesión del curador del museo, que cataloga y contextualiza al objeto para que éste forme parte de un sistema de objetos con un determinado hilo conductor es relativamente reciente (Hernández, 1998).

Durante el siglo XX, el ICOM invita a los museos para que abarquen más nichos sociales. Para lograrlo, la museología se orienta hacia las relaciones sociales que se viven dentro del museo en lugar de enfatizar la importancia de los objetos sobre el visitante. Estas tendencias inician con las aportaciones filosóficas realizadas por Otto Neurath, quien con un grupo interdisciplinario que integraba curadores, artistas, científicos, diseñadores y al propio público, impulsó el uso del lenguaje al interior del museo.¹⁷ Para Neurath el museo era, ante todo, un espacio de comunicación. Las exposiciones eran a la vez medios formados (por el equipo del museo) y formadores (del público general) en donde el proceso de fabricación debía enfatizar una empatía hacia el potencial visitante. Neurath es uno de los pioneros en negar la importancia del objeto-signo como único elemento capaz de transmitir información en un museo. En lugar de fomentar la exhibición de objetos sacralizados, la museología de Neurath propone la exposición generada a partir de la búsqueda y selección de materiales e información de valores generales, factores comunes, datos útiles e interesantes para aplicaciones de la vida cotidiana del ciudadano común. Liberándose de la reverencia al objeto, Neurath impulsó el uso de estrategias de comunicación a través de medios visuales como gráficas, modelos en tercera dimensión y pictogramas. Bajo ese esquema fundó el Museo Económico y Social de Viena en 1925, pero tuvo que abandonar el proyecto y el país dadas sus afiliaciones políticas en 1934. Hadwig Kräutler, entre otros estudiosos de su trabajo, indican que sus contribuciones a *Museumskunde* no encontraron eco en su tiempo, y por la persecución política de la que fue objeto su impacto en la museología internacional es poco profunda.

En mi opinión, la visión museológica de Neurath desfasaba al objeto para dar preponderancia a la comunicación con el visitante. Es pionero en esa postura,

¹⁷ *El trabajo filosófico de Otto Neurath (1882-1945), miembro del Círculo de Viena, también se ocupa de la semántica de la comunicación científica. En esta tesis, sin embargo, se analizan únicamente sus aportaciones al pensamiento museológico.*

pues apenas en décadas recientes se reconoce que el público es un conjunto de sujetos activos, con conocimientos previos, actitudes, aptitudes y valores que construyen sus propias lecturas dentro del museo.

Las imágenes, las cédulas y los objetos en sí mismos son los narradores de las historias pero es el público quien determina la profundidad de apropiación del mensaje. Todos los elementos y las relaciones que se establecen entre ellos ocurren dentro del espacio conocido como museo.

Entrando al siglo XXI se maneja una visión de museo mucho más flexible, que agradecería a Neurath: el museo no es sólo edificio, sino que se vislumbra como un territorio social de conocimiento, un espacio de transformación e intercambio de saberes. Actualmente, hay museos de patrimonio tangible e intangible, hay museos dentro de paredes delimitadas o colecciones expuestas al aire libre que de acuerdo con el ICOM, obtienen también esta denominación. Hay museos virtuales, museos comunitarios y museos tradicionales.

De acuerdo con el museólogo español Luis Alonso Fernández, estamos frente a una nueva museología, adecuada para nuevos públicos con mejores tecnologías a la mano en medio de sociedades globalizadas. Según este autor, el paradigma museológico obsoleto se basa en un edificio + una colección + un público, mientras que la nueva museología invita a considerar el trinomio como: un espacio social + un medio de comunicación + un usuario. (Fernández, 2003). Aparentemente, son los museos de ciencia quienes han resultado los ganadores al aprovechar este esquema, por ser más adaptables que el resto de las instituciones.

CAPÍTULO II

2.1. Definiciones y modelos generales de comunicación

En el Diccionario de la Lengua Española se define a la palabra comunicación como:

*Acción y efecto de comunicar o comunicarse.
Trato, correspondencia entre dos o más personas.
Transmisión de señales mediante un código común al emisor y al receptor.*¹⁸

A continuación se presenta un breve análisis sobre la evolución de los modelos de comunicación en el siglo XX basado en el trabajo de Geoffrey Barton (2010) para la Open University de Inglaterra:

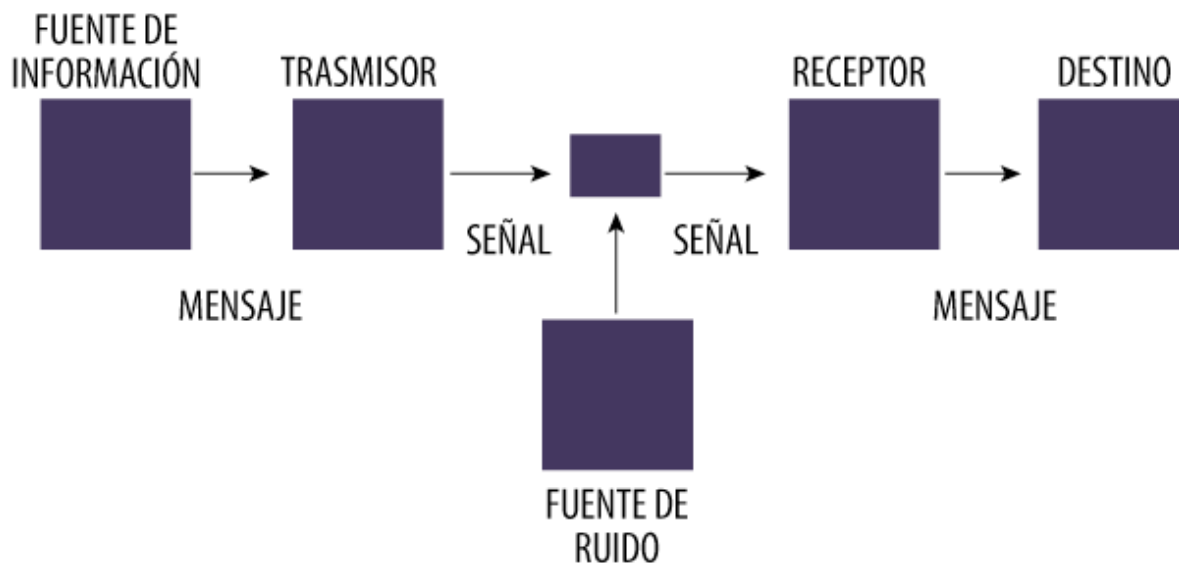
Fórmula de Harold Dwight Lasswell (1948): Se conoce a su propuesta como el “modelo de la aguja hipodérmica”, en donde la comunicación es “inyectada” hacia la sociedad a través de los medios masivos de comunicación. Es el trabajo resultante de la tradición conductista a la que pertenecía el autor, sumada al análisis de la propaganda política que ocupó gran parte de su trabajo. En este modelo se parte del supuesto de que el comunicador quiere influir al receptor, por lo que usa el proceso de comunicación como estrategia de persuasión. Bajo este esquema, el mensaje debe producir el efecto deseado en el receptor para considerarse exitoso. No se espera del receptor ninguna retroalimentación, y aunque a Lasswell se le considera uno de los padres de la teoría de la comunicación, este modelo se advierte como útil pero demasiado simple. Aún así, introdujo consideraciones interesantes para el análisis de la comunicación en medios masivos, como la necesidad de reflexionar sobre: los canales de la comunicación, quién dice qué cosa y hacia quién, y cuál es el efecto esperado.¹⁹

Claude Elwood Shannon y Warren Weaver (1949): Shannon era un ingeniero de la Bell Telephone Company. Su objetivo al proponer este modelo consistía en

¹⁸ www.rae.es

¹⁹ [www.shkaminski.com/Classes/Handouts/Communication Models.htm](http://www.shkaminski.com/Classes/Handouts/Communication%20Models.htm)

analizar los procesos de transmisión de señales eléctricas, por lo que al llevar el modelo a la comunicación humana se le critica que no se consideran elementos como semántica, profundidad o sentido, pero el marco de acción sugerido por los autores hace que esta propuesta metodológica se asuma como una de las piedras rosetas de la teoría de la comunicación. En este modelo, la comunicación se presenta como un proceso lineal y de una sola vía (Barton, 2010). Es una propuesta muy influyente en la descripción de los procesos de comunicación, pues introduce términos fundamentales para el estudio de esta disciplina, como son: *fuente de información, mensaje, señal, ruido, transmisor, canal, receptor, códigos, decodificación, etc.*²⁰ Los autores hacen una distinción entre la fuente y el transmisor de la información, y el receptor como destino. El modelo se critica porque presupone un inicio y un final claramente definidos en el proceso de la comunicación. El diagrama está tomado de Shkaminski:



Modelo de Gerbner (1956): George Gerbner propone un esquema general de comunicación que sea más dinámico e insiste en que la comunicación no es predecible, ya que se debe tomar en cuenta la intersubjetividad del proceso. Como resultado de esta adición, el receptor también entra en la negociación de los mensajes. Para este autor, la comunicación no es un proceso del todo lineal, pues

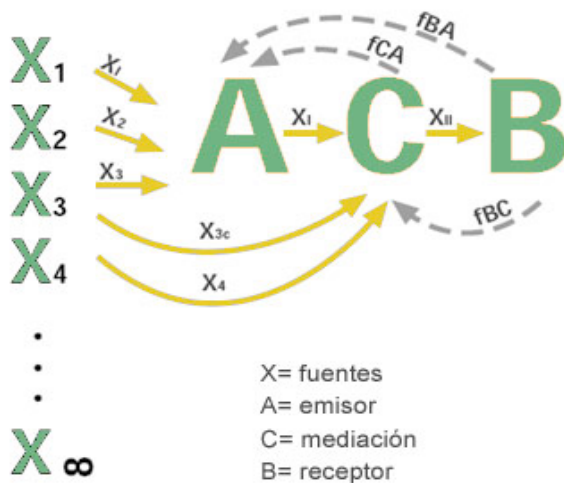
²⁰ www.wikipedia.org/wiki/Shannon-Weaver_model

debe considerar ingredientes extras, como son: la percepción del público y la reacción ante el mensaje recibido.

Modelo de Westley y MacLean (1957): Bruce Westley y Malcolm MacLean propusieron un modelo influyente que introdujo la complejidad de la comunicación masiva. Se considera que el proceso de comunicación inicia antes de que se emita el mensaje, ya que el emisor (A) está rodeado de múltiples eventos (representados en el diagrama por X) que constituyen información potencial que el emisor puede tomar en cuenta cuando forma un mensaje para enviar al receptor (B). Este modelo es importante por que considera que B tiene, a su vez, un marco de eventos que lo ayudan a decodificar los mensajes recibidos a través de un medio cualquiera (C).

Diagrama tomado de www.infoamerica.org/teoria_imagenes/modelo_westley.jpg

Modelo Westley-MacLean



Carey (1989) sintetiza el modelo previo en dos modelos básicos de comunicación, de los que se desprenden variaciones diversas: el **modelo de transmisión** y el **modelo ritual**.

Para el autor, el **modelo de transmisión**

“...está delimitado por términos como impartir, transmitir, enviar y mandar información. Puede apreciarse como una metáfora de geografía o transportación. El modelo de transmisión se concentra en tres elementos:

el emisor del mensaje, el mensaje mismo y el receptor del mensaje. Es un modelo lineal en donde la información fluye de una persona a la otra. No se toma en cuenta el contexto bajo el que se da la información” (Carey, 1989)

El **modelo ritual**, en cambio, considera que el proceso comunicativo se da en un escenario que contempla factores como: el **acto de la comunicación**, el **propósito** de la misma, el **contexto** en el que se establece la comunicación entre dos o más personas y los **agentes activos** que están involucrados en la comunicación del mensaje ya sea directa o indirectamente (Scanlon, 2001). Para Carey:

“En la definición del modelo ritual, la comunicación se relaciona con términos como participación, compartir, asociar, comunidad y conocimiento en común. El modelo ritual está dirigido no hacia la difusión de un mensaje en el tiempo, sino hacia el mantenimiento del conocimiento social común”. (Carey, 1989)

Más recientemente, Terry Burns y otros autores consideran que la definición contemporánea de comunicación es cada vez más compleja y que el proceso involucra más elementos. Ni los modelos lineales de comunicación, ni los modelos de difusión que dispersan la información ampliamente y asumen que el receptor integrará los datos, se adecuan a la complejidad de la comunicación en general y funcionan menos aún para dar cuenta de la comunicación de la ciencia. Los modelos de comunicación más recientes incorporan el contexto y la necesidad de contemplar la negociación social de significados (Burns, 2003). Es posible inferir, entonces, que para cada acto de comunicación se debe evaluar el modelo a utilizar, siendo ésta la propuesta de la tesis para el caso de los museos de ciencia.

2.1.2. Definiciones de comunicación de la ciencia

Definir a la comunicación de la ciencia resulta complicado desde el inicio, ya que a la propia disciplina se le designa con términos distintos, que no siempre son del todo equivalentes. Así, cabe incluir la siguiente reflexión:

“...la popularización de la ciencia plantea el problema de que...sus abordajes dependen particularmente de los intereses y objetivos de quienes la investigan, de los campos disciplinarios a partir de los cuales se aborda, de las concepciones sobre popularización que se tienen. Comenzaré por señalar que en la literatura y en la práctica, existe una multiplicidad de conceptos que en ocasiones se utilizan

como sinónimos: vulgarización, popularización, apropiación, divulgación, difusión, diseminación, alfabetización, comunicación de la ciencia...
(Lozano, 2005)

A esta lista aún podríamos añadir otros términos, como el de comprensión pública de la ciencia (public understanding of science), que es el nombre que, para definir estas experiencias, adoptó una de las revistas internacionales más prestigiosas en el campo. Hay poca claridad y poco consenso (Burns, 2003) pero Luis Estrada hace una brillante aportación para aclarar algunos términos, de acuerdo con las audiencias receptoras del mensaje. Así, el autor comenta:

“Cuando se trata de la propagación de conocimiento entre especialistas, por ejemplo, cuando se publican los resultados de una investigación, se emplea la palabra difusión. Así, la presentación de trabajos en un congreso científico es una actividad de difusión de la ciencia. En el caso de que se busque presentar la ciencia al público general, se emplea la palabra divulgación...Es claro que tanto la difusión como la divulgación son actividades de comunicación, aunque lo común sea que los destinatarios se comporten de manera pasiva. Por lo tanto, cuando en la participación del conocimiento científico se busca el diálogo, esto es el intercambio de saberes y experiencias, se emplea el término comunicación. Así, las mesas redondas organizadas para presentar y discutir un tema científico entre especialistas y el común de la gente constituyen un ejemplo de comunicación de la ciencia” (Estrada, 2002)

Otros autores se han dado a la tarea de definir a la comunicación de la ciencia: a continuación se presentan varias de esas definiciones, sin que sea de la competencia de esta tesina la validación de una visión sobre otra. Para Ana María Sánchez, la divulgación de la ciencia se define como

“una labor multidisciplinaria cuyo objetivo es comunicar, utilizando una diversidad de medios, el conocimiento científico a distintos públicos voluntarios, recreando ese conocimiento con fidelidad y contextualizándolo para hacerlo accesible” (Sánchez, 2002)

Para Manuel Calvo Hernando la divulgación es

“todo tipo de actividades de ampliación y actualización del conocimiento, con una sola condición: que sean tareas extraescolares, que se encuentren fuera de la enseñanza académica y reglada. 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” (Calvo, 2008)²¹

²¹ Entrevista a Manuel Calvo en: www.manuelcalvohernando.es/articuloi.php?id=36

Pierre Fayard (2004) propone sustituir definitivamente el término *divulgación*, que considera limitante, por el de *comunicación pública de la ciencia*, pues en su opinión este último término involucra medios, técnicas de comunicación y fenómenos más amplios. Fayard define a la comunicación pública de la ciencia como “la suma de actividades de comunicación que poseen contenidos científicos destinados a públicos no especialistas en situación no cautiva”. Esta definición, enfatiza el autor, excluye la comunicación entre especialistas y la enseñanza de las ciencias (Fayard, 2004). El mismo autor cita en su libro *La comunicación de la ciencia: hacia la sociedad del conocimiento* la definición de Aït Smaït y Claire Belisle, para quienes la comunicación científica es

“el hecho de adaptar, simplificando y explicando, un conjunto de conocimientos científicos, técnicos u otros para hacerlos accesibles a un no especialista” (Fayard, 2004)

Para Burns (2003) la comunicación de la ciencia ²² se define como

“el uso de diálogos, actividades, medios y habilidades apropiadas para producir una o más de las siguientes reacciones personales hacia la ciencia: conciencia, disfrute, interés, formación de opinión y comprensión”.

En inglés, esta lista se traduce como Awareness, Enjoyment, Interest, Opinion-Forming y Understanding, dando lugar a lo que Burns y sus colegas han denominado el sistema AEIOU. (Burns, 2003; Negrete, 2008)

Chris Bryant, citado por Burns, define a la comunicación de la ciencia como

“la suma de procesos mediante los que el conocimiento científico y la cultura se absorben hasta formar parte de la cultura de la comunidad”
(Burns, 2003)

Desde luego, se pueden encontrar convergencias entre las definiciones para la divulgación o comunicación de la ciencia. Si continuamos con el análisis más allá de la definición, podemos encontrar relaciones entre lo que los autores dicen que es la divulgación y los modelos propuestos para la comunicación científica que se

²² De entrada, hay que tomar nota de que el término específico es “comunicación” y no “divulgación”.

analizan a lo largo de la tesis. En lo particular, concuerdo con la propuesta de Fayard para referirnos a esta disciplina como *comunicación de la ciencia* en lugar de *divulgación*, por las mismas razones que el autor esgrime y que ya se comentaron con anterioridad. Por ello, a partir de ahora se preferirá un término sobre el otro en la tesina. Desde un punto de vista personal, las provocaciones implícitas en la definición de Burns son mis predilectas.

2.2. El museo como medio para la comunicación de la ciencia

La vinculación del museo de ciencias con la sociedad es un reto particularmente difícil dada la complejidad del discurso científico y la escasa acogida que tiene la ciencia entre la población en general. Es por esto que los profesionales de los museos de ciencias deben establecer cuidadosas estrategias que favorezcan un ciclo de comunicación eficiente que contemple diversos factores como son: la diversión y el acercamiento del visitante hacia el objeto museal, la comprensión de los mensajes a partir de dicho acercamiento y la integración de los conocimientos recién adquiridos (es decir, la apropiación del conocimiento científico por parte del visitante como resultado de la visita al museo).

Recrear al conocimiento científico hasta transformarlo en un discurso más sencillo de comprender es elemental para el éxito de un museo de ciencias. Para que el proceso sea exitoso, se debe recrear el lenguaje científicos hacia un lenguaje cotidiano, en el entendido de “volver a crear” un discurso original. Las herramientas de recreación las proporcionan los modelos de comunicación establecidos por la divulgación de la ciencia, como son: el modelo de transmisión lineal (también llamado de déficit), el modelo ritual, el modelo contextual, el modelo de experiencia local y el de participación pública (Guevara, 2005; Lozano, 2005).

Estudiosos del proceso de comunicación científica como Lourdes Berruecos y Patrick Charaudeau enmarcan al ejercicio de comunicación científica en lo que

titulan “el contrato de la divulgación” (Berruecos, 2005; Berruecos, 2009). Dicho contrato enmarca al proceso de comunicación de la ciencia y asigna a los diferentes actores ciertas características y responsabilidades. El contrato de la divulgación tiene la función de vigilar que la transmisión del conocimiento científico hacia un público lego se realice mediante un discurso novedoso e independiente del discurso científico, que se asocia con la comunicación entre los expertos.

Entre los agentes activos del contrato se contempla la existencia de una **audiencia** que recibirá el mensaje, de un **enunciador** que es el emisor del conocimiento y, a veces, cuando el enunciador es un investigador, el contrato requiere del **mediador**, quien es, para fines prácticos el divulgador de la ciencia. El enunciador o emisor debe contar con un objetivo inicial (sea éste la democratización de la ciencia, el fomento de vocación científica, la enseñanza de las ciencias mediante estrategias de educación no formal, la comprensión pública de la ciencia, etc.). Para lograr el objetivo, se construye un “discurso secundario” (entendiendo que el “discurso primario” es el conocimiento científico en sí mismo). Una de las diferencias más significativas entre ambos discursos radica en la presencia o ausencia del narrador:

“El discurso de la ciencia tiene una estructura eminentemente delocutiva, es decir, está escrito con un estilo impersonal: el “yo” queda oculto, innombrado, y se reemplaza por el “nosotros” o con el “se”, pronombre impersonal. Abunda en este discurso la voz pasiva. No tiene referentes contextualizados, pues se entiende que aquéllos a los que se dirige el discurso científico son iniciados en el tema y por ende no necesitan contexto alguno.

Todo lo contrario ocurre con el lenguaje cotidiano: es totalmente alocutivo; las marcas personales del sujeto enunciador y del destinatario se expresan a lo largo de todo el discurso: el “yo” y el “tú” forman parte del habla. Las formas verbales como la voz pasiva se usan ocasionalmente”.
(Guevara, 2005)

La construcción del discurso secundario depende totalmente del comunicador de la ciencia; para construirlo debe utilizar tantas estrategias creativas, artísticas, científicas y de comunicación como tenga a la mano. El discurso secundario se transforma en un discurso nuevo, diferente del primario; este discurso tiene por objetivo la comunicación, por lo que la manera como se crea, se construye y se

proyecta es distinta de aquella que ocupa el discurso de la ciencia (Guevara, 2005).

El **público receptor**, que es el destinatario de la divulgación y de este discurso secundario, no es homogéneo sino heterogéneo y no comparte el saber comunicado, por lo que el divulgador utiliza y mantiene el empleo de un vocabulario diversificado, con escasos términos científicos y sinonimias referenciales que hacen equivalentes los términos científicos con vocablos polisémicos, a veces un tanto vagos pero que permiten al individuo establecer marcos conceptuales para la apropiación del conocimiento (Berruecos, 2009).

Dada la heterogeneidad de la audiencia, para favorecer la comunicación de la ciencia el discurso de divulgación debe contemplar el nivel cognoscitivo, las ideas preconcebidas y el cuerpo de creencias y conocimientos del público receptor. En palabras de Lourdes Berruecos, es fundamental conocer la **identidad social de la audiencia**. De otro modo, si el mensaje no es comprensible para el público, se tendrán dos discursos difíciles de transmitir en lugar de uno: el discurso primario que parte de la ciencia misma, y el discurso secundario que al fallar en la comunicación se convierte en un cúmulo de información que tampoco cuenta con la comprensión del público. Si esto sucede, el objetivo del contrato de divulgación no se cumple (Berruecos, 2009).

Para garantizar el cumplimiento del contrato, el emisor no puede eludir la responsabilidad que deriva de su intención u objetivo inicial. También se da por entendido que el emisor está obligado a conocer más sobre el tópico científico que transmite que quien recibe el mensaje. Para el caso del museo de ciencias, este contrato implica que no es válido que el museólogo o el asesor científico de la exposición se desentiendan del proceso comunicativo sin importar si el visitante obtiene en el museo una información que pueda comprender.

Para resolver este problema, es común que los museos de ciencia utilicen estrategias para obtener retroalimentación de la audiencia, antes o después de inaugurar una exposición. Así, es común que:

- 1) se construyan prototipos de los interactivos para someterlos a pruebas con voluntarios
 - 2) se hagan evaluaciones de público antes y después de la visita
 - 3) se promueva una *experiencia mediada* en donde personal del museo actúa como *facilitador*, atiende las dudas e intereses del visitante y los ayuda a comprender los mensajes expuestos en la exposición, etc.
- (Studart, 2003; Sánchez, 2007).

2.2.1. El museo como un sitio de aprendizaje

El museo de ciencias es un medio de comunicación masiva y, por tanto, es un espacio ideal para presentar a la ciencia a grandes y muy heterogéneas multitudes. En el museo, las experiencias que fomentan la visión y la comprensión de la ciencia se presentan ante un público que busca voluntariamente acercarse a este campo epistémico a diferencia de lo que ocurre en espacios de aprendizaje obligatorios, como son los foros escolares. Gracias a un ambiente más libre y amigable, se ofrecen posibilidades educativas y de participación activa del individuo que difícilmente pueden brindarse en las escuelas dadas sus características y sus limitantes como espacios de educación formal. Las tendencias educativas actuales consideran interesantes las posibilidades de aprendizaje que ocurren fuera del marco estrictamente escolar. Los museos de ciencia tienen la capacidad de abarcar las distintas modalidades educativas, ya sea como apoyo en la enseñanza de las ciencias (utilizando a las salas del museo como una extensión de la clase en el aula), o como foros de educación no formal y aún de educación informal.

2.2.2. El museo como escenario de contexto

En las exhibiciones del museo se puede presentar un aspecto importante de la ciencia: su construcción social. Más allá de la explicación de conceptos y

fenómenos, la museografía puede dar cuenta del “ambiente” en el que se da un descubrimiento, nace una teoría o vive un científico famoso. Así, no solo se brinda un ambiente más completo para el público, sino que se presenta el componente social y humano de la empresa científica. Debido a la falta de integración entre la ciencia y el contexto social e histórico con el que se enseñan los conceptos científicos en los salones de clase, el museo puede ser en ocasiones el único actor que permita en la mente del visitante relacionar estos elementos.

2.2.3. El museo como experiencia lúdica

El museo de ciencias contemporáneo involucra estrategias lúdicas²³ para la atracción del público. Nótese que los museos y centros de ciencia invitan a la experimentación y al juego incluso desde sus “slogans” o sus campañas mediáticas; por ejemplo, el lema de *Papalote Museo del Niño* de México es: “Toca, juega y aprende”.

A diferencia de otro tipo de museos, muchos centros de ciencias tienen espacios orientados a atender mediante dinámicas de juego al público infantil, juvenil o con necesidades especiales. Hay museos que ofrecen espacios titulados “Ludotecas”, “El Rincón del Descubrimiento” o “El Espacio Infantil”, todos éstos con la función de atraer y activar al público mediante experiencias lúdicas.

Del museo de ciencias se tiene la expectativa del aprendizaje, pero también de la diversión. Durante los fines de semana, el museo compite por la atención del público visitante que puede elegir qué hará con su tiempo libre. El museólogo Juan Carlos Rico defiende la idea de que el museo compita con centros de espectáculos, ferias y centros comerciales para brindar espacios atractivos en donde la población ejerza un “ocio activo”:

“Cuando alguien habla de ocio, inmediatamente lo relaciona con dos conceptos: descanso y diversión, siempre entendiéndolo como algo pasivo, donde el esfuerzo del sujeto es el mínimo posible. Frente a ello, yo quisiera defender sin paliativos la idea de disfrute como fin, pero no la de pasividad (ocio activo): la cultura exige en mayor o menor medida (en

²³ [Definiendo lúdico como todo aquello relacionado con el juego \(www.rae.es\)](http://www.rae.es)

función de las pretensiones personales) un trabajo que, eso sí, ha de quedar claramente compensado por el placer que proporciona. A menudo es un placer que cuesta, aunque sólo sea por que supone aislamiento, concentración y esfuerzo, como cualquier actividad donde la mente y los sentidos han de estar alerta y a veces, en tensión". (Rico, 2002)

Para favorecer un ambiente lúdico, la creatividad de los profesionales de museos es fundamental. Entre otras opciones, los museos contemporáneos ofrecen al visitante actividades paralelas al recorrido de la exposición, que pueden ser: talleres, obras de teatro, cuenta cuentos, concursos, rallies o combinaciones entre la visita en el museo con la vida cotidiana, como es el caso del novedoso *Seek your Own Proof*, que es un juego de computadora que plantea un conjunto de 50 misterios. El juego se inicia a través del portal de Discovery Kids, que provee información científica fidedigna para aprender sobre temas tan variados como astronomía, paleontología, ecología o el Antiguo Egipto. Esa información le permite al usuario avanzar en los niveles del juego, pero llega un punto en el que para resolver las pistas se debe visitar algún museo. Esta estrategia, establecida entre los museos de Estados Unidos y una compañía de televisión (Discovery Kids) inició en 2010 con la exposición "King Tut" que se expuso en Nueva York.

2.2.4. Interactividad

Para cumplir con las funciones que se esperan del museo de ciencias (enseñanza/divertimento/contextualización) es necesario involucrar al visitante mediante distintos niveles de participación; para ello, se diseñan actividades que invitan al individuo a utilizar tantos sentidos como sea posible con la finalidad de garantizar sensaciones o vivencias profundas, distintas o enriquecedoras. En pocas palabras, se fomenta la **interactividad** (ya sea entre el sujeto y el objeto o entre el sujeto que, motivado por el objeto, entabla un aprendizaje colectivo al interactuar con otros individuos).

En la segunda mitad del siglo XX los museos de ciencia definieron a la interactividad como el eje rector de la exposición; se le asignó a la llamada "experiencia interactiva" la responsabilidad de garantizar el éxito para el cambio de paradigma museológico más importante de los últimos tiempos: pasar de la

museología del objeto (sacralizado, ritual, que no puede tocarse) a la museología de las ideas en donde se invita mediante elementos lúdicos a realizar acciones como gritar, tocar, oler, manipular, reflexionar, cuestionar, etc. Los principales representantes de la nueva museología son los museos y centros de ciencia (Hernández, 1998; Fernández, 1999). El concepto de interactividad presupone, de inicio, un público activo que puede intervenir en la experiencia del museo, e incluso puede manipularla, modelarla o transformarla (Rico, 2002). En el museo de ciencias “el trabajo está siendo realizado por todo el cuerpo” (Sullivan, 1992) .

Uno de los pioneros del cambio museológico basado en la interactividad es el *Exploratorium* de San Francisco, espacio que se inauguró en 1969. Su fundador, Frank Oppenheimer, era un maestro de escuela convencido de que para aprender ciencia, lo primero era motivar al alumno a acercarse y experimentar con ella. Oppenheimer convirtió al *Exploratorium* en el modelo mundial del centro de ciencias; en un centro de educación informal que utiliza al máximo los sentidos del visitante mediante el diseño de dispositivos interactivos que imponen una nueva estrategia de comunicación, que consiste en ofrecer al visitante la manipulación y experimentación de los objetos y hechos científicos para facilitar una mejor comprensión de la ciencia (Hernández, 1998).

Hacia la década de los ochentas la interactividad de los museos de ciencias se consideró tan exitosa que algunos museólogos propusieron una clasificación basada en la evolución de la interactividad a lo largo del tiempo. Esta tipología, separada en “generaciones” de museos sentó las bases de la museología científica por varios años:

- La “**primera generación**” consiste en museos estáticos, con público contemplativo y objetos resguardados en vitrinas (por ejemplo, pinacotecas y museos de historia natural).
- La “**segunda generación**” integra maquinarias para demostrarle al visitante fenómenos y conceptos, en un primer intento por fabricar objetos novedosos que favorezcan la interacción entre el museo y su público.

- La “**tercera y la cuarta generación**” supuestamente profundizan y perfeccionan esta estrategia generando experiencias más significativas. Sin embargo, la comunidad museológica internacional concentrada en el ICOM atacó la idea de que interactividad significa forzosamente éxito. Resumiendo las críticas al sistema de clasificación por generaciones basadas en la ausencia/presencia de interactividad, el museólogo Juan Carlos Rico comentó:

“puede haber una interactividad real frente a una obra en una exposición en la que no haya un solo botón y, por el contrario, no existir en una llena de medios audiovisuales e informáticos” (Rico, 2002)

Desde mi perspectiva, las generaciones de museos que dependen del objeto y del uso que de éste se haga resultan poco claras. Existen museos que son herederos de una colección que requiere curaduría y resguardo, por lo que pertenecerían a la primera generación en ciertas salas, pero a la vez presentan elementos que promueven la interacción mecánica en otros sectores. Estos espacios mixtos hacen difícil la categorización de los museos en generaciones y, por lo tanto, resulta en una taxonomía museológica vaga. Tras múltiples discusiones, foros y congresos, hacia finales del siglo XX esta clasificación se consideró poco adecuada y actualmente, pocos museólogos la utilizan (Persson, 1997).

En un museo de ciencias, a la interactividad se le relaciona con la tecnología computacional. Si bien es cierto que los juegos con las computadoras y las palancas atraen mucho público, para el museólogo esta relación entre visitante y objeto establece apenas un nivel primario. Autores como Hooper-Greenhill, Dufresné, Sullivan, Wagensberg, Falk, Dierking y Hernández, entre otros, enfatizan que la interacción se establece a distintos niveles y por diferentes canales, y no todos requieren de máquinas complejas o equipos de computadora costosos para transmitir eficientemente los mensajes del discurso de la comunicación científica.

Se han propuesto diversos modelos para estudiar lo que ocurre entre el visitante y el museo durante el recorrido a una exposición. Varios de esos modelos parten de

las teorías de la comunicación y se adaptan al museo como medio (Trench, 2008). Otras, parten de la sociología de la ciencia, por ejemplo, los trabajos de Brian Wynne (Burns, 2003); de las teorías del aprendizaje (por ejemplo, Lev Vigotsky o Jean Piaget), o de las visiones museológicas y de lo que se pretende que el museo le brinde al visitante (aquí cabe citar el trabajo de John Falk, Lynn Dierking, Colette Dufresné y Francisca Hernández).

Establecer un único modelo de comunicación que sea la columna vertebral para todos los museos, e incluso, para todas las exposiciones, es imposible: existen muchas propuestas pero poco consenso. Algunas de estas propuestas se analizan más adelante. Sin embargo, lo que se entiende por una **experiencia interactiva**, sí tiene una definición por consenso: se refiere al establecimiento de una relación activa y recíproca, en donde suceden un conjunto de vivencias que envuelven al visitante física, intelectual, emocional y/o socialmente durante una visita (Sullivan, 1992).

La intención del objeto interactivo es promover en el visitante más tiempo de atención a los contenidos; esto beneficia la transmisión del mensaje y por ello, la tendencia de fabricación de interactivos en los museos de ciencia del mundo es tan común. Para Manuel Gándara, la profundidad en la apropiación del conocimiento alcanzada en un museo mediante la experiencia con un objeto interactivo se puede ubicar en alguno de los siguientes niveles:

- Conocimiento (ver/escuchar/leer)
- Comprensión (entender)
- Aplicación (utilizar)
- Análisis (organizar la información)
- Síntesis (reconstruir)
- Evaluación (interpretar/significar)

Bajo este esquema, se considera un mejor interactivo al elemento que potencia en el visitante mayor número de acciones que lo guíen hasta el nivel de la

interpretación de los mensajes (Gándara, 2001). Es en este punto cuando podremos suponer que hay una apropiación del conocimiento (Guevara, 2005).

2.3. Modelos de comunicación útiles para la museología científica

Como se ha revisado en la sección anterior, la comunicación de la ciencia cuenta con diversos modelos; algunos se adaptan mejor que otros al museo como medio de comunicación masiva. Los modelos más recientes se adaptan mejor a la experiencia museológica puesto que

“...le confieren un papel importante al conocimiento previo del individuo que hace contacto con el conocimiento científico. Para ellos la comunicación de la ciencia tiene, sobre todo, el objetivo de aumentar la conciencia de la ciencia en el público, la comprensión y el dominio de los temas científicos, la adquisición de cultura científica y el combate al analfabetismo científico, construyendo respuestas entre los participantes”
(Negrete, 2008)

A continuación se hace una propuesta para enriquecer el análisis de la comunicación científica en los museos mediante la inclusión de tres niveles distintos de relación entre el emisor, el receptor, el mensaje y el medio.

2.3.1 Modelos de comunicación que estudian los distintos discursos y las relaciones que éstos establecen para socializar la ciencia

Bruce Lewenstein publicó sus reflexiones sobre los retos que enfrenta la comunicación de la ciencia cuando se pretende llevarla a la sociedad (Lewenstein, 2003). Clasificó las tendencias que identificó como editor de la revista *Public Understanding of Science* mediante cuatro modelos de comunicación (déficit, contextual, de experiencia local y de participación pública) que se perfilan brevemente a continuación:

El modelo de déficit, en donde se establece un discurso unidireccional en donde hay solamente dos actores: el **experto emisor** y el **público no experto**. Se asume desde el inicio que el emisor del mensaje, ya sea un científico, un divulgador o ambos, es una fuente de saber que se dirige a un público con conocimientos deficientes, y así, mediante la divulgación de un tema determinado

el experto tratará de llenar los faltantes en materia de conocimiento científico que tiene el receptor. Las características del receptor, sin embargo, no se toman realmente en cuenta pues no se espera que el público responda o participe.

Este modelo ha sufrido ataques y defensas desde que lo identificó y criticó el sociólogo Brian Wynne en 1990 (Trench, 2008). Por ejemplo, Matthew Nisbet, considera que este modelo es ineficiente porque hace que los hechos científicos “hablen por sí mismos” y, si hay poca comprensión de ellos o malas interpretaciones, se culpa a la ignorancia pública o al medio de comunicación sin admitir que los hechos solos no son, en sí mismos, la comunicación de la ciencia (Nisbet, 2009). El mismo Lewenstein critica este modelo y lo denuncia como positivista (comunicación personal).

Por su parte y a pesar de que lo califica de ser una estrategia de aproximación hostil hacia el público, Brian Trench defiende el modelo del déficit calificándolo como el modelo más utilizado por los comunicadores de la ciencia²⁴ e insiste en que es el modelo válido para la comunicación de ciertos temas en los que la opinión pública no es relevante pero la información debe compartirse, como el caso de las pandemias y otros asuntos de salud pública (Trench, 2008). En su tesis de Maestría, Mónica Lozano reflexiona sobre el modelo y decide dividirlo en dos: el modelo de déficit simple y el modelo de déficit complejo. Lozano señala que la división parte de la inclusión de la enseñanza de las ciencias para el modelo de déficit complejo, cuestión que no es necesaria para el modelo de déficit simple. Para integrarse al esquema de la educación formal el modelo de déficit

²⁴ Trench niega el “éxito” aparente de los modelos dialógicos e insiste en que el modelo de déficit, aunque repudiado, es en realidad el que prevalece en la comunicación de la ciencia. En su opinión, los modelos que plantean comunicación “de dos vías” gracias a la retroalimentación con el público están funcionando “como un modelo de déficit refinado, al que únicamente se le ha añadido una vía de regreso de la información”. Para Trench los comunicadores de la ciencia no hemos conseguido salir exitosamente de los modelos dogmáticos. Desafortunadamente, en mi experiencia es difícil romper con el modelo de déficit por muchas razones: por un lado, un modelo más abierto carece del control que, supuestamente, garantiza el éxito de la comunicación. Por ello, pocos comunicadores de la ciencia quieren arriesgarse con otras metodologías que permitan participación pública. Por su lado, a veces encontramos que el público mismo está esperando ser receptor más que gestor de la experiencia.

complejo requiere justificarse con argumentos de tipo económico, político y social; además, se considera que su campo de acción abarca al público general, al público escolar y sus docentes mientras que el modelo de déficit simple se ocupa del público general a secas, sin proponer justificaciones ni segmentos (Lozano, 2005). Aunque la bipartición del modelo de déficit no ha permeado en los ámbitos de los comunicadores de la ciencia, resulta interesante incluir esta reflexión.

El modelo contextual está basado en la teoría constructivista del aprendizaje y por lo tanto, promueve un discurso dirigido hacia un individuo participativo en la construcción del conocimiento. Este modelo, propuesto por un conjunto de autores como Wynne, Latour y Collins acepta que los individuos no son simples contenedores de información, sino que adquieren datos y los procesan de acuerdo con los esquemas sociales y culturales que han configurado sus experiencias previas (Burns, 2003; Guevara, 2005). Gross y Trench hacen equivalente al modelo contextual con el modelo de diálogo, mientras que para Nisbet es un modelo de “conversación” (Trench, 2008).

Para todos estos autores, el modelo contextual asume un público activo que participa en la recreación de los mensajes de la comunicación de la ciencia. Para este modelo, importa tanto la información científica como la información personal que aportan los individuos a través de sus antecedentes educativos, las ideas preconcebidas y las creencias del grupo al que se dirige el mensaje de divulgación. La comunicación se expande más allá de lo cognitivo, y se introducen aspectos sociales, éticos y culturales como relevantes (Burns, 2003). Se pretende que el público construya nuevo conocimiento al integrar a la ciencia a su esfera social. Para Aquiles Negrete (2008) este modelo transforma completamente la manera de hacer comunicación de la ciencia “moderna”:

“...en el enfoque contextual, el diálogo se lleva a cabo entre los científicos, que tienen a su disposición el conocimiento, y los miembros del público, a quienes les atañe o les interesa este conocimiento, y que cuentan además con cierto conocimiento local e interés en los problemas a resolver. Por lo tanto, las soluciones se encuentran en el intercambio de ambos saberes y significados y se construyen en conjunto. Es importante aclarar que en este intercambio, en el que se construyen conocimiento y significados, los

hechos de la ciencia no dejan de ser ciertos. Pero el significado que para cada persona tienen los hechos científicos está influido por las condiciones sociales, culturales y políticas en las que se dan los intercambios. Los hechos científicos sin significado social no tienen sentido y son inútiles para la sociedad. Por ello, es imprescindible involucrar activamente a todos los participantes en la comunicación de la ciencia y enmarcar las interacciones en un contexto que les confiera significado” (Negrete, 2008)

El **modelo de experiencia local** considera al público como receptor y gestor de nuevo conocimiento (Lewenstein, 2003). La estrategia de comunicación de este esquema intenta relacionar al conocimiento científico con los problemas cotidianos que enfrentan los diversos grupos sociales, para generar un interés en la población por adquirir el conocimiento que se les divulga bajo la premisa (o promesa) de que dichos saberes apoyarán la resolución práctica de las cuestiones que preocupan a la sociedad.

Esta forma de comunicación contempla la combinación de los conocimientos científicos, vistos como *universales*, con los saberes populares, vistos como *locales*. El equilibrio necesario para fomentar una transmisión exitosa de contenidos científicos es complicado bajo este esquema, y es el modelo de comunicación de la ciencia que cuenta con más detractores, pues se le considera ambiguo e ineficiente para la transmisión del conocimiento científico. En opinión de Guevara (2005) no queda claro cómo el conocimiento popular local puede hacer uso eficiente y sistemático del conocimiento científico. En opinión de Lewenstein (2003) el modelo corre el riesgo de tener una visión “anti-científica y prejuiciosa”. Sin embargo, para el autor una virtud destacada de este modelo es que “se tiene la ventaja de que se ha abandonado la idealización positivista de la ciencia”.

El **modelo de participación pública** contempla una comunicación conjunta, basada en el hecho de que todos los grupos sociales pueden contribuir a la discusión sobre un tema científico (Trench, 2008). Se fomentan la discusión y la deliberación como estrategias de comunicación entre grupos de expertos y no expertos. También se promueve una activa participación social mediante la

expresión de ideas, la gestión conjunta de proyectos e incluso, la determinación de las agendas en materia de ciencia y tecnología.

Es un modelo que tiene como meta la inclusión de la sociedad en el desarrollo de la ciencia, fomentando las estrategias educativas que incrementen la comprensión pública de dicho cuerpo de conocimientos en la búsqueda de ciudadanos críticos e informados. Para algunos autores, es un modelo utópico que favorece un discurso demagógico con orientaciones políticas o netamente prácticas (Guevara, 2005). En opinión de Negrete (2008) el modelo plantea además un problema de responsabilidades: si todos los actores, sean expertos o legos, tienen el mismo peso en la discusión ¿sobre quién recae la decisión de elegir qué temas científicos se difunden al público y a qué profundidad? Y si la estrategia de comunicación no resulta ¿a quién se culpa: al investigador, al político, al divulgador, educador o al ciudadano mismo? Estas preguntas, todavía sin respuesta, dificultan el uso del modelo para productos de divulgación científica como exposiciones o museos.

2.3.2 Modelos de comunicación que enfatizan la semiótica del objeto que se expone

La museóloga Francisca Hernández es Directora del Master en Museología de la Universidad Complutense en Madrid. En su opinión,

“...si el museo pretende seguir siendo actual, sin renunciar a su pasado y a su memoria histórica, ha de utilizar un nuevo lenguaje y establecer con éste un diálogo abierto con una sociedad cada vez más pluralista”
(Hernández, 1998)

Para Hernández, el nuevo lenguaje se establece a partir del mensaje que transmite el objeto que se expone en un museo. Los componentes del mensaje son los “aderezos” con los que se brinda contexto al objeto: materia, historia, medioambiente y significación. Para esta autora no se puede hablar de cambios de paradigma en museos si éstos no surgen de una nueva museología. En su opinión:

“aunque diversos autores ingleses y americanos hablan de la nueva museología y de la necesidad de repensar el museo, suelen detenerse,

fundamentalmente, en el estudio de los aspectos sociales más que en profundizar en una auténtica filosofía del museo...” (Hernández, 1998)

Las propuestas de Jean Davallon y otros autores como Bernard Schiele y Gérald Grandmont son la base para los modelos de clasificación museológica que propone la autora, y a mi juicio son particularmente importantes para esta tesis porque proponen un proceso de comunicación que solamente puede darse dentro del museo.

Modelo de museología del objeto: bajo este esquema, los objetos son los elementos principales de la exposición. Todos los demás elementos museográficos giran alrededor de la curaduría, el mantenimiento y el montaje de los objetos, pues se considera que éstos son los narradores de la historia por la que atraviesan los visitantes. El uso de vitrinas, dioramas, colores, iluminación, sonidos, mamparas y otros elementos de la museografía están orientados a fomentar la contemplación del objeto. Los museos de arte y los museos de historia natural clásicos son ejemplos de esta museología. La museología del objeto trata de orquestar una presentación de los objetos tal, que se facilite el establecimiento de una relación entre el visitante y la exposición pero típicamente predomina el objeto sobre el visitante. Las interacciones directas son escasas, y del individuo se pretende la contemplación más que la acción.

Modelo de museología de la idea: Bajo este esquema, la exposición no prescinde de los objetos pero les resta importancia como factores comunicantes. Se considera que el objeto es un elemento que debe estar al servicio de la idea o del mensaje que se desea transmitir. El objeto puede ser la fuente de conocimiento o un elemento para el principio de la interpretación del visitante (Davallon, 1992). Para Hernández

“...la museología de la idea trata de informar y de entretener, desarrollando una serie de técnicas de comunicación modernas que hacen las exposiciones más atractivas, al tiempo que transmiten una serie de informaciones que motivan al visitante. En este modelo, cualquier exposición deja de ser concebida como una mera colección de objetos para pasar a considerarse una especie de montaje teatral con su propia escenografía y guión” (Hernández, 1998).

Esta es la museología típica de los museos y centros de ciencias de finales del siglo XX y principios del siglo XXI. La transmisión de un concepto o de una idea es el factor determinante: todos los demás instrumentos museográficos y museológicos giran alrededor de este principio de comunicación. Del visitante se pretende una interacción con los objetos, se quiere facilitar una relación objeto-visitante con el objetivo de fomentar la comprensión de un mensaje. Esa interacción abarca todos los sentidos y, en opinión, de Hernández

“al visitante se le ofrece la oportunidad de ser protagonista de sus propios descubrimientos, experimentando con los objetos que se le presentan para su manipulación. A través de los medios interactivos, los visitantes se convierten en sujetos activos que tienen una relación directa con los objetos... el visitante experimenta de forma directa, viva y lúdica el hecho científico” (Hernández, 1998).

El objeto no tiene todo el peso de la comunicación, sino que es un elemento facilitador del diálogo entre el museo y el visitante.

Modelo de museología del enfoque o punto de vista: para Davallon y Hernández, esta museología asigna al visitante el foco central de la experiencia (Hernández, 1998). El visitante es el protagonista, y el museo lo invita a entrar en un “entorno hipermediático” en el que se ofrecen diferentes puntos de vista sobre un mismo tema para favorecer el pensamiento crítico del individuo. El *Biodôme* de Montreal es un buen ejemplo de esta museología, en donde se rodea al visitante de un ecosistema natural y se le otorgan funciones o se le hacen preguntas orientadas a la protección del medio ambiente. Las decisiones del visitante modulan la experiencia y sus significados. Las exposiciones que plantean preguntas sin respuesta, como *Open Questions* del museo Heureka en Finlandia, son otro ejemplo de la museología del punto de vista. No se puede dejar de mencionar la importancia del tipo de público que visita la exposición. Por ejemplo, *Open Questions* resultó un éxito de taquilla en Finlandia pero cuando se expuso para el público mexicano, las encuestas arrojaron que los visitantes dejaban el recinto defraudados por que “la exposición no brindaba información suficiente”. De aquí se puede desprender que el público general no existe, y en cada caso se

debe considerar con quién se entabla comunicación a través de una exposición. A partir de ese conocimiento, aún si es incompleto, se pueden plantear estrategias que favorezcan la apropiación de los mensajes por parte del público que acude a los museos.

2.3.3. Modelos de comunicación que enfatizan la interacción que se genera entre la exposición y sus visitantes

El museólogo Jorge Wagensberg es investigador en física y fundador del Museo CosmoCaixa en Barcelona. Su particular percepción museológica se resume en la frase “no se debe confundir el rigor científico con el rigor mortis”. Wagensberg defiende que la visita al museo tiene que ser divertida ya que estos espacios hoy compiten con la industria del entretenimiento y la administración del tiempo libre (comunicación personal). Llevando sus ideas a la práctica, diseñó y coordinó el proyecto del Museo La Caixa entre 1991 y 2005. Como resultado de este trabajo, publicó las tres líneas rectoras sobre las que basó sus guiones museográficos:

Modelo de interactividad manual o emoción provocadora (hands on): en este nivel, Wagensberg indica que para iniciar una experiencia lúdica se debe explotar la interactividad manual (aquella en la que el visitante manipula con sus manos un objeto que representa un concepto o fenómeno) con lo que obtiene un resultado de su provocación (*hands on*). Wagensberg insiste, sin embargo, en la necesidad de continuar con el proceso aderezando la acción con otros niveles de interacción más profundos, que fomenten la apropiación del conocimiento (Wagensberg, 2004).

Modelo de interactividad mental o de emoción inteligible (minds on): es una consecuencia lógica de la interacción manual cuando ésta ha sido diseñada para comunicar mensajes complejos, de varios niveles o cuando la interacción manual da lugar a preguntas que el visitante debe resolver para seguir con la visita. En palabras de Wagensberg:

“interactividad mental significa practicar la inteligibilidad de la ciencia, distinguir lo esencial de lo accesorio...interactividad mental es alejarse de un experimento del museo asociando ideas con la vida cotidiana, con otros casos que puedan responder a la misma esencia... un buen museo de ciencias es una concentración de emociones inteligibles garantizadas” (Wagensberg, 2004).

En esta etapa, la museología pretende que el visitante inicie un proceso de construcción de conocimiento provocado por la visita al museo, que a su vez es ayudado por los efectos visuales, manuales, auditivos y conceptuales que se despliegan durante la visita. En esta fase, la visita se convierte en una experiencia única e individual.

Modelo de interactividad cultural o de emoción (hearts on): Si el estímulo museográfico es exitoso (o, en palabras de Gándara, si el interactivo abarca todos los niveles de profundidad señalados anteriormente) se favorece la interactividad de emoción cultural, ya sea de manera individual o colectiva. En ésta, el visitante recibe una sensación como resultado de sus anteriores interacciones (Wagensberg, 2004). Este es el momento “Eureka”, en donde se rebasa la comprensión de los datos científicos e interviene la satisfacción de haberlos comprendido con los propios medios para posteriormente, integrar la información al mundo propio (Guevara, 2005).

La propuesta de Wagensberg ha tenido un eco importante en la comunidad de los museos y centros de ciencia del mundo. Es común que el profesional de museos insista en la interactividad emocional como la meta máxima, pero en mi opinión no se puede dejar de recalcar que el visitante es el dueño de sus propias emociones y así, será el gestor de la experiencia y del nivel de interactividad que entable con el objeto en el museo. En mi opinión, la propuesta de Wagensberg constituye una aspiración legítima para que el visitante se transforme gracias a la experiencia museal, pero no todos los museos tienen profesionales capacitados para proponer exposiciones que garanticen la existencia de las distintas interacciones aquí descritas.

CAPÍTULO III

3.1. Análisis de caso. La colección del Museo Móvil Marino del Instituto Politécnico Nacional

3.1.1. Antecedentes

El Estado de Baja California Sur está rodeado por el Océano Pacífico y el Golfo de California. Tiene una superficie de 73, 677 km², y cuenta con una población de aproximadamente 600,000 habitantes, cifra con la que se coloca en el lugar de densidad poblacional más baja del país.

A pesar de que la densidad poblacional es baja, la actividad científica en la ciudad de La Paz está bien representada, pues se cuenta con seis instituciones de educación superior que realizan investigación científica. A pesar de esto, una encuesta informal en 2001 mostró que la población local desconocía la existencia de los centros de investigación marina, lo que denunciaba una falta de acercamiento entre las comunidades científicas y la población en general. Los voluntarios que respondieron a la encuesta desconocían los trabajos científicos que se realizaban en la zona. En particular, desconocían que el Instituto Politécnico Nacional (IPN) tiene en Baja California Sur una institución de educación superior que realiza investigación desde hace 20 años.

Como efecto de la encuesta y para promover un acercamiento con la población local, el IPN solicitó a las autoridades del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) implementar una estrategia que enlazara los intereses de la localidad con las líneas de investigación que se desarrollan en este sitio. Por lo anterior, se propuso que una parte del acervo biológico del Centro se adecuara para hacer una colección de organismos marinos en el que los propios investigadores fungieran como los expositores, curadores y conferencistas para todas las actividades. Nació así el proyecto de un **Museo Móvil Marino** como una forma de divulgar la ciencia y el quehacer científico del CICIMAR en Baja California Sur.

3.1.2. Objetivos del Museo Móvil Marino

El Acta Constitutiva del Museo Móvil Marino señala como objetivos:

- Exhibir las colecciones de organismos marinos que son propiedad del Instituto Politécnico Nacional, para promover la interacción social entre la población local y los investigadores.
- Incrementar el conocimiento marino de la comunidad mediante las actividades que realizan los integrantes de la Comunidad Sudcaliforniana de Divulgadores de la Ciencia, A.C.
- Fomentar el interés y la curiosidad del público por las ciencias marinas en un entorno interactivo.
- Propiciar la conservación y el cuidado de los ambientes marinos.

3.1.3. Modelos de comunicación y agentes activos

Dada la intención manifiesta de utilizar el Museo Móvil Marino para destacar la presencia de los científicos en la zona, el modelo de comunicación elegido para este proyecto es el que Wynne, Lewenstein y otros autores califican como de **déficit**. La presencia del investigador como *anfitrión / facilitador de la experiencia / guardián de las colecciones / conferencista y experto* es evidente en todo momento. De acuerdo con el Acta Constitutiva del Museo Móvil Marino,

“...La interacción del científico con el público favorece preguntas y respuestas inherentes a las ciencias marinas, por lo que la divulgación de la ciencia en este museo itinerante está basada en el acercamiento del científico con los asistentes. El Museo Itinerante brinda así un foro social para la interacción científico-sociedad”.

Todas las actividades y los temas de ciencia que se exponen en el Museo son elegidos por los investigadores. Los especímenes que componen la muestra provienen de los laboratorios de investigación del CICIMAR. Es a partir de estos especímenes que se estructuran las visitas, por lo que de acuerdo con la clasificación de Hernández, esta colección se basa en una **museología del objeto**.

La participación social se limita a las preguntas y respuestas que se intercambian durante la visita. Bajo la supervisión de los investigadores, se permite tocar algunos de los objetos de la colección. Siguiendo la tipología de Wagensberg, se pretende detonar mediante esa **interacción manual**, una **interacción de tipo mental**, pero como no se recaba información entre los visitantes se desconoce el alcance real de esta experiencia.

La manipulación de los objetos es directa, es decir, no se usan computadoras, máquinas ni otra interfaz entre el sujeto y el objeto, por lo que en términos museológicos esta colección se catalogaría como una **primera generación**.

Si bien el discurso entre el público y el investigador se pretende **alocutivo**, los elementos de contexto de la colección como cédulas, conferencistas usando batas blancas y el formato de clasificación taxonómica con el que están escritas las cédulas hacen pensar en cierta contradicción. Termina imponiéndose una relación del experto – no experto, quedando a final de cuentas un discurso prioritariamente **delocutivo**²⁵ acompañado por un modelo de comunicación tipo **“jeringa hipodérmica” de Laswell**. Al usuario de la colección se le “inocula” la información científica durante la visita, pero al carecer de retroalimentación no se conoce la relevancia posterior que estos datos tengan para el individuo.

Los textos son escasos y breves pues no se pretende que la lectura sea la vía de comunicación con el visitante, sino que se quiere fomentar la relación entre las personas para establecer un vínculo social en el momento de la visita.

Cruz del Carmen Juárez, coordinadora del proyecto, promovió la capacitación en comunicación científica de los investigadores involucrados en el **Museo Móvil Marino**. Algunos de ellos cursaron el Diplomado en Divulgación de la Ciencia de la UNAM y participaron en talleres para aprender a transformarse en **mediadores** de

²⁵ Recordando que el discurso elocutivo se pretende incluyente, se usan pronombres “amigables” como “yo” y “tú”, mientras que en el delocutivo el discurso es más formal y distante.

la experiencia al interactuar con distintos tipos de público. Esos esfuerzos consolidaron una asociación civil, la Comunidad Sudcaliforniana de Divulgadores de la Ciencia (**CÓDICE**) y dieron lugar a la transformación del Museo Móvil Marino en el Museo Itinerante Marino (MIM) hacia el 2006. Esta transformación es importante porque actualmente el museo se regula desde CÓDICE, y no desde CICIMAR. Esto permite una mayor flexibilidad en la introducción de temas distintos a los que investigan en CICIMAR y permite la participación de científicos que trabajan en otras instituciones.

El MIM se asocia a eventos que organizan las autoridades del Estado, como son: ferias, celebraciones del Día del Niño, el Día del Maestro o la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología. Esto da cuenta de la adopción del museo por entidades relacionadas con el gobierno local, por lo que el MIM es un programa que permite la relación eficiente entre la comunidad, la academia y las autoridades en el Estado de Baja California Sur.

3.2. Análisis de caso: la exposición “Body Worlds y Un viaje por el Corazón”, que se presentó en Universum, Museo de Ciencias de la UNAM

3.2.1. Antecedentes

A finales de 1997 el Museo de Tecnología y Labor en Mannheim, Alemania expuso por primera vez el trabajo del anatomista Gunther von Hagens. La muestra consistía en cuerpos humanos reales (enteros o separados por órganos) que habían sido tratados con una nueva técnica de preservación, inventada por este anatomista, llamada plastinación. Si bien contó con inmediatos y furiosos detractores (las dos Iglesias Cristianas más importantes en Alemania escribieron al Mayor de Mannheim una carta que afirmaba que la exposición “violaba la dignidad humana básica”) la prensa y el público acudieron a raudales: la exposición se considera hasta hoy la más exitosa en la historia de los museos alemanes.²⁶ En tan sólo cuatro meses, la exposición recibió a 780,000 visitantes.

²⁶ *Comunicación personal del Dr. Gunther von Hagens*

²⁷Hacia el final se le tuvo que mantener abierta 24 horas para cubrir con la demanda del público (Kriz, W. 2004).

3.2.2 Objetivos de la exposición Body Worlds y Un Viaje por el Corazón

El objetivo de la exposición se enuncia de la siguiente manera: *BODY WORLDS tiene como objetivo educar al público sobre el funcionamiento interno del cuerpo humano, mostrar los efectos de la buena y la mala salud, así como enseñarnos en que medida nuestro estilo de vida afecta a nuestra salud. BODY WORLDS se presenta con la esperanza de estimular la curiosidad sobre la ciencia de la anatomía.*²⁸ Con respecto a los objetivos, el propio Gunther von Hagens relata:

“Más allá de sus cualidades didácticas, los ejemplares plastinados también irradian cierta fascinación basada primordialmente en su autenticidad. La plastinación detiene la descomposición y la deshidratación por completo, tanto que los interiores de los cuerpos dejan de ser objetos de repulsión. La plastinación crea bellos especímenes con la sensual experiencia de que están congelados en un punto entre la muerte y la descomposición. Body Worlds se refiere a una presentación estética e instructiva del cuerpo humano” (von Hagens, G., 2004)

3.2.3. Modelos de comunicación y agentes activos

A partir de las propias afirmaciones del creador de la exposición podemos afirmar que Body Worlds pretende educar y admirar al público a través de la contemplación de los cuerpos plastinados. Así, para la clasificación museológica de Hernández se trata de una exposición basada en la **museología del objeto**.

Todas las exposiciones de Gunther von Hagens utilizan al cuerpo humano como elemento principal. El análisis sugiere que en esta exposición, el cuerpo humano es a la vez el mensaje y el mensajero: no hay prácticamente ningún otro elemento que intervenga en la exposición.

La **museología del objeto** adquiere su máxima expresión, ya que aquello que se expone fue, realmente, un ser humano que donó su cuerpo al Instituto de

²⁷ Hago notar que en esta afirmación el éxito se evalúa conforme al número de visitantes, por lo que es una afirmación basada en una medida exclusivamente cuantitativa.

²⁸ www.universum.unam.mx/bodyworlds/viajeporelcorazon.php

Plastinación con toda la intención de ser “transformado” en objeto de estudio, educación o contemplación²⁹ a través de las exposiciones de Body Worlds que circulan por el mundo. Al respecto, Ulrich Fischer (obispo regional de la Iglesia Luterana en Baden) opina que

“la despersonalización de los seres humanos es un efecto inevitable de la exhibición de cuerpos en la muestra Body Worlds. El cuerpo es presentado como un objeto inanimado y ... con frecuencia retratan cuerpos como objetos más que como personas fallecidas”.

Dadas las características de la muestra, y bajo la clasificación de Wagensberg, se pretende provocar una combinación entre el **modelo de interactividad mental** con el **modelo de interactividad emocional**, pues a lo largo de la exposición las vitrinas presentan órganos sanos y órganos enfermos que tienen la acusada intención de invitar al visitante a la reflexión sobre su estilo de vida y los riesgos a la salud que de él se desprenden. En cambio, el modelo de interacción manual no sólo está ausente, sino que está estrictamente prohibido: todos los órganos están bajo estricta vigilancia, separados del público por muebles, vidrios, vallas, sistemas de alarma o guardias de seguridad (que se establecen por contrato de manera obligatoria); además, no hay **elementos interactivos** que promuevan las acciones del visitante, pues del público se pretende una actitud contemplativa y no se favorece que el usuario se transforme en agente activo.

Los mensajes escritos son escasos y, desde el punto de vista de la comunicación de la ciencia, están mal logrados ya que no hay un interés en respetar la **identidad social de la audiencia**. La exposición se monta en el museo que la exhibe con todos los textos en inglés, y no se permite traducirlos al idioma que hablan los visitantes que acudirán a la muestra. Las cédulas informativas, los paneles y las etiquetas son escasas y están en inglés también, de lo que se desprende que a pesar de que la exposición anuncia un objetivo educativo no hay una intención real de generar un espacio de aprendizaje no formal durante la visita, al menos para el público que no comprenda este idioma. Por contrato, está

²⁹ *El cuerpo es transformado en un objeto de museo que corresponde plenamente con la definición del ICOM*

absolutamente prohibido alterar alguno de los elementos de la exposición, aún cuando esa alteración claramente sirva para fomentar la **apropiación del conocimiento científico**. Visto así, el museo que recibe alguna de las exposiciones de la franquicia Body Worlds sirve como un escenario en el que se desarrollan distintas experiencias, pero no funciona como un foro de comunicación científica. El museo provee el “teatro” para el montaje, pero no puede incidir en la transmisión de los mensajes.

El **modelo de déficit** puede adjudicarse a esta exposición cuando el público es angloparlante, pero eso no funciona cuando toda la responsabilidad de la construcción del conocimiento descansa en el visitante. Body Worlds operaría también bajo el esquema del **modelo de transmisión** en donde el objeto, es decir el cuerpo plastinado, es el **emisor** del mensaje pero la exposición no provee de herramientas que garanticen que el público puede apropiarse del conocimiento dejando atrás la simple contemplación. Tampoco se puede establecer el **contrato de la divulgación** y tras analizar el caso, consideramos que en el montaje de *Universum* carece de un modelo de comunicación.

Desde la perspectiva de *Universum*, que fue sede de la exposición desde septiembre de 2010 hasta febrero de 2011, Body Worlds no brindaba ningún modelo para el **diálogo social**; para cubrir este objetivo, propio de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, se idearon diversas actividades paralelas relacionadas con la exposición que involucraron a diversos **agentes activos** que funcionaron como portadores de mensajes. Por ejemplo:

- a) El museo convocó a diferentes médicos de la UNAM para dar conferencias sobre el cuerpo humano dirigidas al público que asistía a la exposición. Se utilizó un **modelo de déficit** para brindar más información a los visitantes, en donde **investigadores expertos** en áreas como anatomía, ciencias forenses y medicina impartieron charlas al **público lego**. (ver fotografías Anexo)
- b) Como parte de las actividades que *Universum* realiza tradicionalmente con grupos con capacidades diferentes, se otorgó un permiso especial para que los

niños invidentes pudieran tocar algunos órganos de la exposición. Se recurrió en este caso a la **museología del objeto** basado en un **modelo contextual**, en donde se diseñaron experiencias museológicas a partir del reconocimiento de las limitaciones y necesidades especiales de nuestros visitantes.

- c) Se implementaron noches VIP, gratuitas y especiales para ciertos sectores sociales que por el contenido de la exposición, se consideraban relevantes, como los profesores de preparatoria y maestros de las escuelas de enfermería. Se buscó con ello convertir a estas personas en **agentes activos** que funcionaran como **mediadores** durante una visita posterior con sus grupos. En el transcurso de estos eventos se instruyó a los profesores para que aprendieran a utilizar a Body Worlds como un espacio de **educación no formal** para apoyo de la enseñanza de la medicina.

Body Worlds en Universum sumó la cantidad de 533,378 visitantes. Es la exposición itinerante más exitosa que se ha presentado en el museo en términos de interés del público y asistencia, pero producto de la reflexión de esta tesis consideramos que, más allá de la espectacularidad de la exposición, los mensajes científicos deberían estar mejor contruidos para considerarla un **medio de comunicación de la ciencia**.

3.3. Análisis de caso: el Museo Regional de la Cuenca del Río Usumacinta en Frontera Corozal, Chiapas

3.3.1. Antecedentes

La Selva Lacandona es una de las más importantes extensiones de bosque húmedo de México; aunque su cobertura en relación con el territorio nacional es pequeña (cubre apenas un área de 0.25% del territorio), su importancia biológica es enorme, pues alberga más del 20% de la biodiversidad del país. La Selva Lacandona se ubica al este de Chiapas y constituye parte de la frontera con

Guatemala.³⁰

La vegetación de la Selva Lacandona es de especial importancia ya que constituye un banco de germoplasma que debe ser conservado como uno de los últimos reductos de las selvas tropicales mexicanas. El endemismo más importante en la zona lo constituye la familia Lacandoniaceae, representada hasta el momento por la única especie *Lacandonia schismatica* (Lazcano-Barrero, M., et. al. 1992).

Los biólogos Esteban Martínez y Clara Ramos, junto con el colector Gabriel Aguilar, detectaron en la región de Frontera Corozal, Chiapas la existencia de esta nueva especie para la botánica. Se trata de una planta pequeña (3-5 cms) endémica de la región, cuya flor de apenas medio centímetro ha llamado la atención de los botánicos del mundo. Un conjunto de singularidades hace de *L. schismatica* una revolución biológica: a diferencia de las 250,000 especies de plantas con flores conocidas, *L. schismatica* es la única que tiene los órganos sexuales invertidos, es decir: en lugar de que el órgano femenino esté al centro rodeado por los estambres, en *L. schismatica* el ordenamiento es inverso. Los estambres se encuentran al centro y los carpelos en el exterior. La planta se autofecunda antes de que se abran los pétalos. Este ordenamiento, único hasta ahora, ha permitido a los científicos del planeta entero vislumbrar que en la historia evolutiva de las plantas con flores existieron otros arreglos distintos a los conocidos. *L. schismatica* tiene otras características particulares, como el hecho de que carece de clorofila, que es el pigmento que permite la fotosíntesis en el mundo vegetal. Tras años de investigación, los científicos han determinado que esta planta depende de un complicado sistema de raíces en las que crecen hongos que mediante simbiosis, ayudan a la planta a obtener alimento. (Vergara-Silva, F., et. al. 2003)

La zona específica en donde se ubica biogeográficamente a *L. schismatica* se

³⁰ *Estrategia Conjunta para la Conservación de la Selva Lacandona Siglo XXI*
www.rmportal.net/library/content/nric/2604.pdf/at_download/file

conoce con el nombre de Frontera Corozal. El territorio pertenece a una comunidad indígena integrada por tres etnias: los tzeltales, los lacandones y los ch'oles. Dada su importancia biológica y la amenaza a los recursos naturales de la región, se determinó como prioritario integrar información específica sobre *L. schismatica* al existente museo de la región, lo que fomentó la renovación y crecimiento de dicho espacio.

3.3.2. Objetivos del Museo Regional de la Cuenca del Río Usumacinta

En la década de los 70s se descubrieron dos estelas mayas en un sitio llamado Dos Caobas. Como resultado del hallazgo, el gobierno del estado a través del Consejo Estatal para la Cultura y las Artes (CONECULTA) adaptaron la casa comunal de Frontera Corozal para convertirla en el Museo Regional de la Cuenca del Río Usumacinta. El museo se inauguró en 1976. Se decidió favorecer en este espacio

“un proceso interdisciplinario y comunitario, participativo y horizontal con y desde la comunidad en el marco de la política cultural integral con el fin de revalorar, fortalecer, conservar, investigar, preservar y exponer el patrimonio cultural de los habitantes de la cuenca del río Usumacinta en la zona lacandona”³¹

Posterior al hallazgo de *L. schismatica* en 1989 se impulsaron proyectos de educación ambiental para concientizar a la población local sobre el urgente y necesario cuidado de la riqueza biológica del entorno. El más grande de estos esfuerzos lo constituye el proyecto titulado “*Lacandonia schismatica*: recurso genético estratégico para México y conservación de la Selva Lacandona” que tiene como objetivo general:

*“Promover la conservación de la zona norte de la Selva Lacandona, utilizando a *Lacandonia schismatica* como especie paraguas para concientizar tanto a la población local como a la población fluctuante sobre la necesidad urgente de preservar el ecosistema”.*

El proyecto, que dio inicio en 2004, es el resultado de la sinergia entre el Instituto de Ecología de la UNAM y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

³¹ www.conecultachiapas.gob.mx/museofronteracorozal/elmuseo.html

En el documento de creación del proyecto³² se plantearon tres objetivos particulares:

- 1) Conservación de *L. schismatica* y su especie hermana, *Triuris brevistylis*, en México.
- 2) Implementación de un programa de educación ambiental y capacitación técnica para establecer y manejar áreas conservadas y establecimiento de un centro de interpretación que sirva como una alternativa productiva a las prácticas de agricultura y ganadería en la comunidad de Frontera Corozal y que coadyuve al desarrollo de la capacidad autogestiva de la comunidad Ch'ol de la selva Lacandona en materia de desarrollo sustentable y conservación.³³
- 3) Desarrollo de *L. schismatica* y *Triuris brevistylis* como recursos genéticos estratégicos para México mediante investigaciones en genética molecular, biología celular y biología del desarrollo.

El proyecto de integración del contenido científico al museo existente estuvo dirigido desde el Instituto de Ecología por Elena Álvarez-Buylla, quien solicitó el apoyo de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia para la elaboración de los guiones temático, museográfico y museológico. El equipo de Contenidos del Museo Universum, representado por Concepción Ruiz, Erika Marcé y Maria Emilia Beyer estuvo a cargo de tales tareas, así como de las entrevistas con expertos en *L. schismatica* y su ecosistema para definir cuáles temas podían representarse en un museo que, respetando la intención original, está administrado por la comunidad Ch'ol.

3.3.3 Modelos de comunicación y agentes activos

Cuando la DGDC asumió el proyecto, recibió una propuesta museográfica que había sido diseñada por una compañía privada. Esta propuesta carecía de la selección de un **modelo de comunicación** previo y ello se notaba en la

³² www.aries.unam.mx/info-proyecto.php?id=15934

³³ De este objetivo particular se desprende la creación del Museo Regional de la Cuenca del Río Usumacinta, que aquí se analiza.

heterogeneidad de los discursos con los que se trataban los objetos en una misma sala.

Uno de los retos más importantes para plantear el guión del museo consistió en establecer al **público local** como eje rector del trabajo de comunicación. Si el museo se pretendía comunitario, entonces la comunidad debía sentirse integrada en el proceso de creación de los contenidos. Para establecer un **diálogo social**, el equipo de *Universum* decidió hacer cambios sustanciales a la propuesta museográfica inicial; todos los guiones se desarrollaron bajo el esquema del **modelo contextual**.³⁴

Exhibir objetos no bastaba cuando la intención es promover acciones de conservación en la comunidad para sumarse al cuidado de *L. schismatica* y su entorno. Por ello, diseñamos el museo con una combinación de las museologías de Hernández y Davallon: **museología del objeto, museología del concepto y museología del enfoque o punto de vista**. El objetivo de esta mezcla museológica representa un intento por establecer puentes de comunicación y diálogos con distintos visitantes quienes, por sus características heterogéneas, pueden encontrar conexiones en diferentes partes del museo y pueden preferir distintas aproximaciones al tema que se expone. Desde la perspectiva de la comunicación, se utilizó el **modelo de Westley-MacLean**, que toma en consideración que la comunicación inicia desde las intenciones del emisor del mensaje pero también integra los conocimientos previos y las percepciones con las que los receptores se **apropian** de la información. El objetivo del uso de tantas museologías en combinación con este modelo consiste en la generación de distintas **posibilidades de diálogo** que fomenten **distintos niveles de discurso y diferentes niveles de interacción**.

³⁴ *Inicialmente, tratamos de usar el modelo de experiencia local. Nos parecía lo más acertado pues integrar los saberes locales parecería una solución espléndida para fomentar la adopción del museo en la comunidad Ch'ol. Sin embargo, cambiamos el enfoque por que los ch'oles, si bien ricos en explicaciones para otras especies, no tenían transmisión de conocimiento tradicional sobre L. schismatica.*

El **primer agente** del museo (y su motor) fue el Instituto de Ecología de la UNAM representado por Elena Álvarez-Buylla. El **segundo agente** lo constituyeron los comunicadores de la ciencia, que semanalmente nos reunimos con diversos expertos en áreas de investigación relacionadas con *L. schismatica*. Los investigadores y estudiantes del Instituto de Ecología también apoyaron el nacimiento del museo mediante colectas de especímenes y explicaciones profusas sobre *L. schismatica* y sus particularidades; esta relación constante entre **investigadores y comunicadores** sirvió notablemente para favorecer el proceso museológico. Como resultado de estas reuniones se moldeó el guión temático y se definieron las estrategias de comunicación y selección de materiales para la fabricación de la exposición. Los elementos **interactivos e hipermediáticos** quedaron descartados en pro de una museografía de mantenimiento sencillo, fácil de operar y menos costosa.

El **tercer agente** fue la población local. Su entusiasta participación permite que cataloguemos a esta experiencia museográfica como un ejercicio de modelo contextual bastante exitoso. Sin embargo, consideramos que un problema para el proceso museístico consistió en que el diálogo con la población no fue directo, sino mediado por los investigadores del Instituto de Ecología. Si se pretende implementar el modelo contextual, la participación directa con la población es un punto fundamental. Sin embargo, la inclusión tardía del equipo de *Universum* en el proyecto no permitió contar con el tiempo necesario para establecer puentes directos de comunicación. A pesar de esto, a partir del diálogo con la comunidad se determinaron ciertos temas de interés para los ch'oles dentro del museo, por ejemplo: los jóvenes expresaron que los insectos eran representativos de su ecosistema. Este tema no estaba contemplado en el guión que *Universum* proponía originalmente, pero se hizo un ajuste para permitir que este tópico, de interés comunitario, se integrara al museo. Se organizaron una serie de colectas en las que participaron biólogos y pobladores locales para obtener una **colección** entomológica representativa de Frontera Corozal. Además de la colecta, los pobladores participaron también en el montaje y en la curaduría de la colección

por lo que los insectos que se exhiben provienen del trabajo conjunto de los asesores científicos con la comunidad.

También se detectó que una parte sustantiva de los ingresos económicos de los ch'oles proviene de la venta de artesanías. Para fomentar la **apropiación social del museo** en la comunidad, se diseñó un espacio para que la población muestre al visitante foráneo su cosmovisión de la Selva Lacandona a partir de estos **objetos**.

En la actualidad, el museo está bajo el resguardo de la comunidad ch'ol. Previa capacitación, los pobladores locales fungen como **mediadores** en el museo y se ocupan de atender al público. El jardín botánico que rodea al museo también brinda elementos educativos representativos de la selva lacandona, y en este espacio también se han integrado los conocimientos etnobotánicos de Frontera Corozal, con la intención de dar una visión local además de una visión globalizada del uso de los recursos naturales. El visitante obtiene una experiencia museológica muy completa, pues además de la información científica tiene vivencias directas gracias a la relación que entabla durante la visita al museo con las personas que habitan en la región, que son quienes los guían y atienden durante la visita.

El análisis muestra que la selección del modelo de comunicación por parte del equipo de Universum promovió un acercamiento con la comunidad, pero se debe destacar que los objetivos generales del proyecto no se modificaron en absoluto. Así, los lineamientos de trabajo del proyecto CONACYT – Instituto de Ecología que cobijan al museo siguen contando con un **modelo de déficit**. Ello nos remite a la discusión esbozada por Elaine Reynoso, ya revisada en la tesis, en donde se señala que los asesores científicos tienen expectativas y usos distintos para la exposición o el museo que los que propone el comunicador de la ciencia. A pesar de estas diferencias, y comparando el proyecto museológico original con el

resultado final, consideramos que ésta resultó una experiencia exitosa de apropiación del espacio museal por parte de la comunidad.

REFLEXIONES FINALES

El trabajo de tesis analiza tres casos prácticos de comunicación de la ciencia a distintos niveles: el de la colección, la exposición y el museo. La primera reflexión general que deriva de esta separación es que la selección previa de un modelo de comunicación que esté presente a lo largo de todo el proceso museológico es más eficiente cuando se trata de colecciones en lugar de exposición o museos.

En comparación con los otros dos niveles, la colección tiene pocos elementos museológicos, museográficos y humanos. Generalmente la colección pretende exponer la importancia de los objetos, por lo que a partir de esta visión de “primera generación” es fácil elegir la museología del objeto y el modelo de déficit como predominantes. Si bien la colección es un medio de comunicación de la ciencia menos flexible, hay que considerar que por esta razón los objetivos se acotan más fácilmente y el equipo de trabajo los puede tener a la vista durante todo el proceso.

Como espacios hipermediáticos, las exposiciones y los museos utilizan una diversidad de estrategias educativas y de entretenimiento para tender puentes de comunicación hacia poblaciones con diferentes niveles cognoscitivos. En la búsqueda de interacciones con el público entran en juego muchos elementos conceptuales, textuales, visuales, sonoros o sensoriales que aportan una riqueza, pero también complican la selección de un modelo específico de comunicación que sea manejado por todos los integrantes del equipo museal. Hay que enfatizar, además, que cada medio utilizado dentro del museo tiene sus propias reglas y limitaciones en cuanto a comunicación se refiere. Así, un espacio hipermediático requiere de profesionales de la comunicación que puedan manejar innumerables elementos a la vez para transmitir un mensaje.

El análisis de los casos prácticos sugiere que la selección previa de un modelo museológico y un modelo de comunicación reducen el riesgo de ambigüedad en un campo de acción tan rico en recursos, como son las exposiciones y los museos interactivos de ciencias.

La tesis hace una reflexión urgente hacia la necesidad de elegir un modelo de comunicación que sea comprendido y compartido por los asesores científicos, los museógrafos, los museólogos, los diseñadores y los comunicadores de la ciencia para garantizar unidad en el largo proceso de exhibición de colecciones, exposiciones o museos completos, mismo que abarca desde las ideas originales hasta la fabricación de los objetos y su montaje.

La evaluación de la experiencia final no podrá ser eficiente si cada grupo involucrado tiene objetivos y expectativas diferentes. La exposición Body Worlds, por ejemplo, podría catalogarse como un éxito rotundo desde un punto de vista cuantitativo gracias a los miles de visitantes que se recibieron, pero desde la perspectiva de la comunicación científica se detectaron problemas graves. Por su parte, la información del Museo Regional de la Cuenca del Río Usumacinta podría resultar muy relevante para la población local, pero no se puede garantizar un flujo sostenido en términos de visitantes a mediano plazo dada la carencia de proyección del museo a nivel estatal, nacional y mundial.

Si se pretende que los museos de ciencia sean espacios de inclusión distintos de otros museos con orientaciones menos dinámicas, la voz del visitante debería estar presente desde la concepción del proyecto museográfico, pero ello implica la selección previa del modelo de comunicación que nos dicte qué se dice, cómo se dice y a quién se dirige el mensaje, preguntas todas que se responden mediante estudios de público³⁵. También es necesaria la selección del modelo museológico

³⁵ *Desafortunadamente son pocos los museos que dedican tiempo y recursos económicos para documentar lo que el visitante experimenta durante una visita. Para los casos analizados en esta tesis, el Museo Móvil Marino no hace encuestas ni tiene interés particular en la retroalimentación (en perfecta consonancia con el modelo de déficit elegido). Body Worlds tiene un instrumento de*

que dicte las líneas de acción para los formatos de exhibición de las ideas o los objetos; asimismo, es importante encontrar un punto de acuerdo entre los profesionales de museos para la selección de un escenario discursivo en donde el comunicador de la ciencia pueda obtener, si tal es el interés, retroalimentación del visitante para mejorar el trabajo de todos dentro del museo.

En conclusión: tras analizar casos prácticos tan distintos y entrevistar a muchos profesionales de museos para la tesis, es de mi interés denunciar que en el ámbito del museo de ciencias visto como medio de comunicación hace falta una metodología tanto museológica como de comunicación. Los casos exitosos no se documentan desde un punto de vista académico y las experiencias, por lo tanto, no pueden ser reproducidas. La falta de documentación resulta de una capacitación en donde el profesional de museos aprende a **hacer** pero no a **pensar**. Se le insta a resolver problemas prácticos en sala, pero no a reflexionar sobre los procesos o las experiencias (sean fallidas o exitosas). En general, es más fácil mantener un modelo y un objetivo claro cuando se maneja el nivel de colección: cuando los niveles crecen a exposición o museo y se involucran más técnicas y diversos especialistas, es fácil perder el rumbo de la comunicación de la ciencia. Es aquí en donde convendría tener lenguajes comunes que permitieran a todos los profesionales de museos establecer líneas de acción iniciales y en consenso con lo que se pretende obtener o generar en el público que nos visite.

Las evaluaciones en museos tratan de recuperar información sobre el aprendizaje de las ciencias durante la visita, pero faltan metodologías cualitativas que nos permitan conocer otros factores también importantes, como son la percepción social de la ciencia, las ideas preconcebidas que tiene el público sobre un tema y

evaluación que se ha usado en todas las sedes mundiales, con preguntas muy generales que no arrojan un conocimiento de públicos locales. Tampoco es la intención de la empresa conocer lo que el público quiere ver en futuras exposiciones, sin embargo sí se insta a la población a donar su cuerpo al final de la exposición para el Instituto de Plastinación. El Museo de la Cuenca del Río Usumacinta no tiene personal calificado para el diseño ni para el análisis de resultados con instrumentos de evaluación y al carecer de interlocutores locales desconocemos el curso actual del museo, por lo que los divulgadores reconocemos que en este punto la evaluación de la experiencia no es posible.

las expectativas que hacen que un individuo se acerque a nuestros espacios. La museología de la ciencia en México necesita profesionalizar a sus equipos y la tesis pretende denunciar esta problemática, aportando algunas ideas para dirigir los pasos hacia el uso del museo como un foro interesante para el estudio del trinomio ciencia-cultura-sociedad.

ANEXO

- a) Colección del Museo Itinerante Marino
 - a. Fotografías
- b) Exposición “Body Worlds” en el Museo Universum
 - a. Fotografías
 - b. Gráficas
- c) Museo de la Cuenca del Río Usumacinta
 - a. Fotografías

Colección del Museo Itinerante Marino:

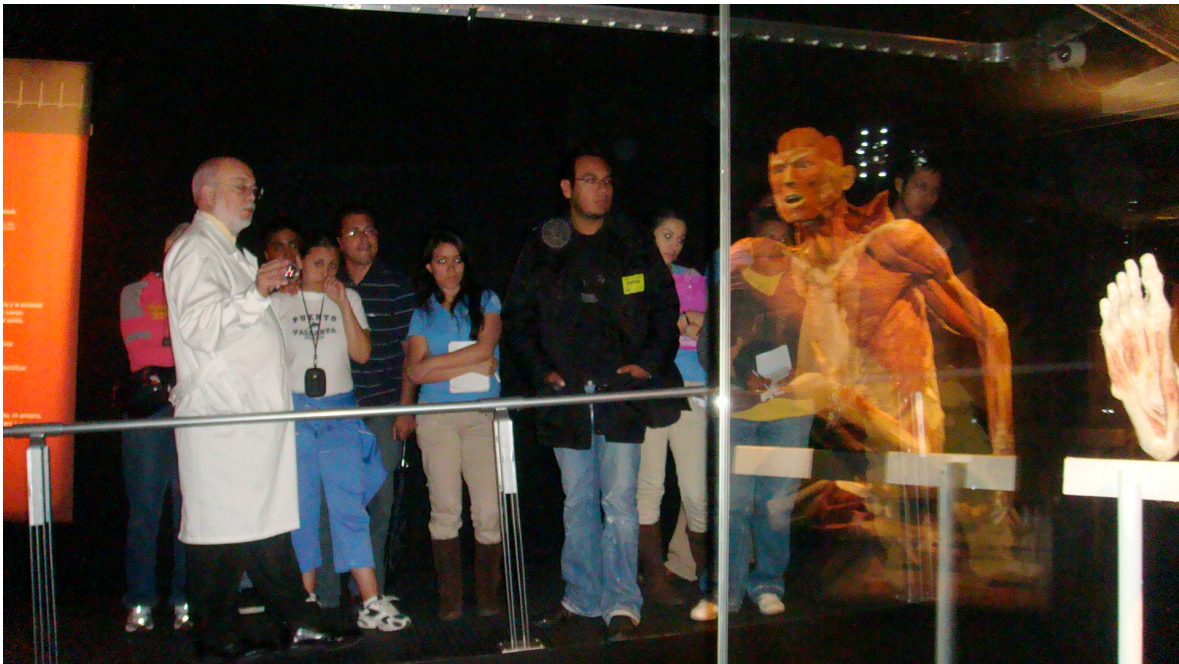
Participación del público mediante la interacción directa con el investigador (Modelo de déficit). Los logotipos en los instrumentos refuerzan el carácter institucional de la actividad. Las prácticas se dan a partir de la contemplación o manipulación de los objetos que forman parte de la colección (Museología del objeto).



Exposición Body Worlds y un Viaje por el Corazón en el Museo Universum:

La exposición estuvo expuesta en Universum de septiembre de 2010 a febrero de 2011. Al carecer de un modelo de comunicación de la ciencia previo, se implementaron estrategias de diálogo social entre investigadores y público (modelo de déficit) y la construcción colegiada de experiencias artísticas y científicas mediante los objetos de la exposición y la participación de bailarinas, pintores y anatomistas.

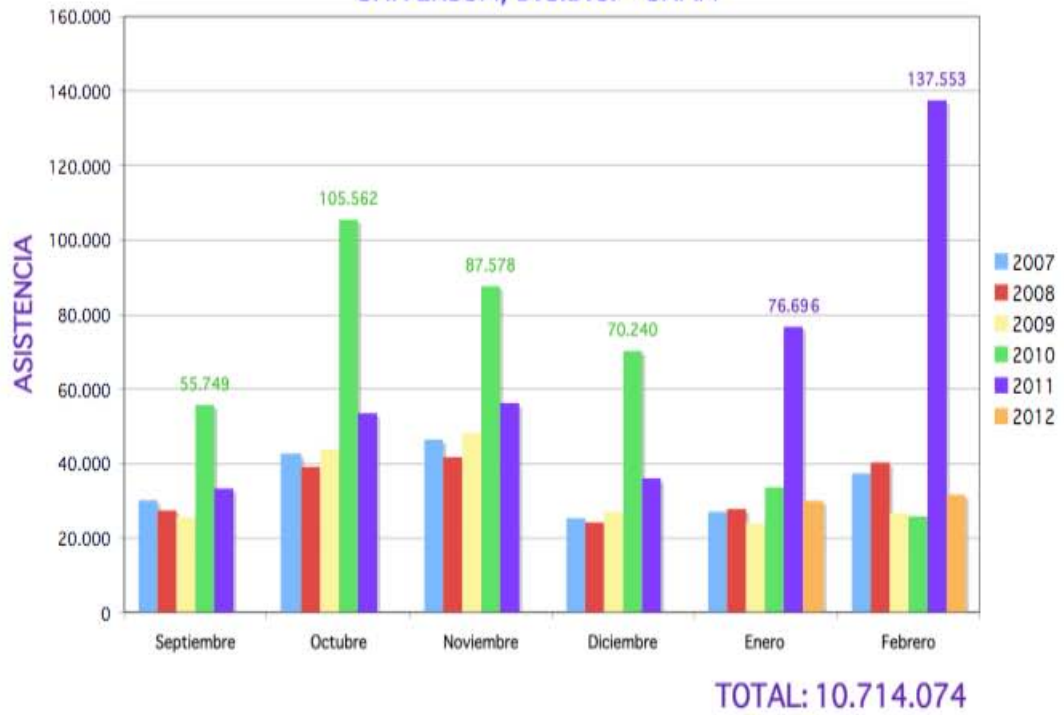
Desde el punto de vista cuantitativo, Body Worlds es la exposición más exitosa en la historia del Museo Universum (ver gráfica). La tesis reflexiona, sin embargo, sobre la ausencia de diálogo social con el público mexicano al plantearse una exposición-espectáculo con textos de carácter nominativo y escritos en inglés.



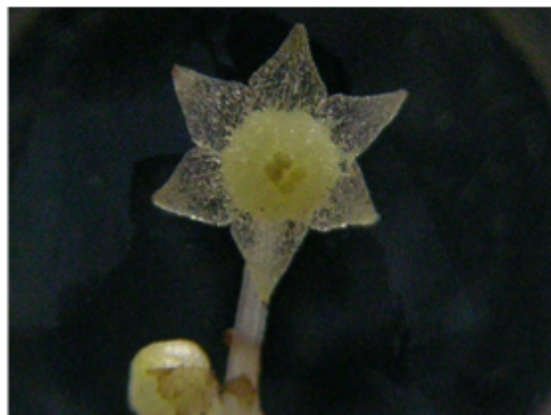
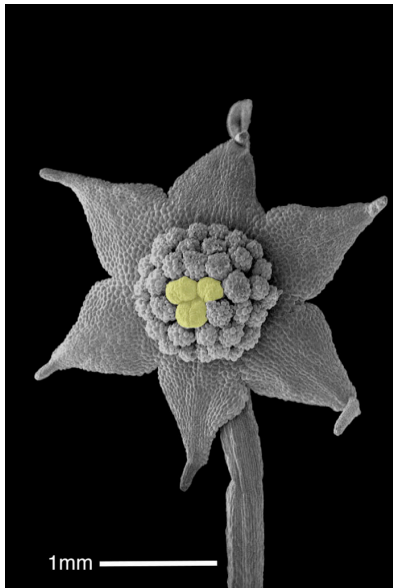


ASISTENCIA ANUAL (2007 - 2012)

UNIVERSUM, D.G.D.C. - UNAM



Museo Regional de la Cuenca del Usumacinta: El discurso museológico se estableció para dar entrada tanto a los expertos en ecología como a la población local por igual. Las salas resultantes rescatan tanto la importancia de L. schismatica para la botánica mundial como la visión cosmogónica de la vida que tienen los ch'oles. Para representar la fragilidad del ecosistema en donde habita la flor se utilizó la museología de la idea, sin embargo también están presentes museología del objeto (a través de artesanías típicas de la región para representar a la naturaleza circundante) y museología del concepto.







BIBLIOGRAFÍA

Alexander, Edward P. (1996) *Museums in motion: an introduction to the history and functions of museums*. Altamira Press. USA; págs. 41 – 75.

Baudrillard, Jean (1981) *El sistema de los objetos*. Edit. Siglo XXI, 6ª edición. México; 229 pps.

Bauer, Axel (2004) *Ejemplares plastinados y su preservación en Museos: Retrospectiva teórica y bioética en un evento en medios*. En: Gunther von Hagen's *Body Worlds*. Institute for Plastination, Heidelberg. Págs. 226 – 240

Berruecos, Lourdes (2005) *Apuntes de clase sobre el discurso de la divulgación de la ciencia, Maestría en Filosofía de la ciencia con especialidad en comunicación científica*. UNAM

Beyer, Maria Emilia (2003) *Razones y significados del museo de ciencias*. En: *Elementos*. Núm. 52, vol. 10; diciembre; México; págs. 37 – 42.

Beyer, Maria Emilia (2000) *El museo como foro de encuentro entre ciencia y cultura*, en *Primer Coloquio Interno de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia*, págs. 17 – 20.

Burns, Terry., *et. al.* (2003) *Science Communication: a contemporary definition*. En: *Public Understanding of Science*, Núm. 12; págs. 183 - 202

Carrillo Trueba, César (2002) *Propuestas para un museo del siglo XXI*. En: *Elementos*. Núm. 48, vol. 9; diciembre-febrero; México; págs. 33-38.

Davallon, Jean; Schiele, Bernard; Grandmont, Gerald (1992) *The rise of environmentalism in museums*. Musée de la Civilisation (editor). Québec. 278 pps.

Eco, Humberto (1991) *Tratado de semiótica general*. Editorial Lumen, España. 513 pps.

Fayard, Pierre (2005) *La comunicación pública de la ciencia: hacia la sociedad del conocimiento*. Colección *Divulgación para Divulgadores*. DGDC – UNAM, págs. 7-43.

Fernández, Luis Alonso (1999) *Introducción a la nueva museología*. Alianza Editorial. España; 230 pps.

Flores, Jorge (1998) *Cómo hacer un museo de ciencias*. Fondo de Cultura Económica, México. 168 pps.

Foucault, Michel (2001) *Las palabras y las cosas*. Edit. Siglo XXI. 30ª edición. México; págs. 1 – 10; 65 – 69.

Gándara, Manuel (1992) *La arqueología oficial mexicana*. INAH, México.

Gándara, Manuel (2001) *Aspectos sociales de la interfaz con el usuario: una aplicación en museos*. Tesis de Doctorado, UAM-Azcapotzalco.

García Blanco, Ángela (1999) La exposición, un medio de comunicación. Ediciones Akal, S.A., España; 236 pps.

García Canclini, Néstor (1990) Culturas híbridas: estrategias para entrar y salir de la modernidad. Editorial Grijalbo. 365 pps.

García Ferreiro, Valeria (2001) Las ciencias sociales en la divulgación, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, México.

Gorbach, Frida (1994) La museografía: entre la ciencia y el arte. Ponencia presentada en el Primer Coloquio "Pensar el museo", México.

Gregory, Jane; Miller, Steve (1998) Science in Public: communication, culture and credibility. Plenum Press New York. 294 pps.

Guevara, Aline (2005) Planeación y creación de textos visuales para la comunicación de la ciencia. Tesis de licenciatura, UNAM. 177 pps.

Hernández, Francisca (1998) El museo como espacio de comunicación. Edit. Trea. España; 325 pps.

Kavanagh, Gaynor (1996) Making Histories in Museums. Leicester University Press, Londres, 285 págs.

King, Lyndell (2001) University Museums in the 21st. Century. En: Managing University Museums: education and skills. Organization for Economic Cooperation and Development, Francia. Págs. 19 – 28.

Kräuter, Hadwig (2001) Observations on semiotic aspects in the museum work of Otto Neurath: reflections on the Bildpädagogische Schriften (writings on visual education). En: Museum, Media, Message. Editorial Routledge. Págs. 59 - 69

Kriz, Wilhelm (2004) Introducción a Body Worlds. En: Gunther von Hagen's Body Worlds. Institute for Plastination, Heidelberg. Págs. 5-8

Koster, H. Emlyn (2000) "En busca de relevancia: los centros de ciencia como innovadores en la evolución de los museos", en Encuentros con la ciencia: el impacto social de los museos y centros de ciencia. Asociación Mexicana de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología, A. C., págs. 51 – 53.

Lazcano-Barrero, M.A., L.J. March Y M.A. Vásquez-Sánchez (1992) Importancia y situación actual de la Selva Lacandona: Perspectiva para su conservación. En: Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su conservación. Publ. Esp. ECOSFERA 1:401

Lewenstein, Bruce (editor). (1992) When science meets the public. American Association for the Advancement of Science. Cornell University, USA. 164 pps.

Lewenstein, Bruce (2003) Models of public communication of science and technology. En: Public Understanding of Science, Cornell University, USA.

Lozano, Mónica (2005) Hacia un nuevo contrato social: la popularización de la ciencia y la tecnología. Tesis de la Maestría en Filosofía de la Ciencia, UNAM. Págs. 1 - 40

Magariños de Morentin, Juan. (2000) Carácter representativo del objeto (no representativo) exhibido en el museo. En: Gaceta de Museos, Conaculta-INAH. Núm. 18, abril-junio. Págs. 37 – 44.

Magariños de Morentin, Juan. (2001) Hacia una semiótica indicial. Curso de semiótica online. 84 pps.

Matos Moctezuma, Eduardo; Solís, Felipe. (2004) Los aztecas en Londres. En: M: Museos de México y del Mundo. Conaculta-INAH-INBA. México; págs. 60 - 69.

Morales Moreno, L. G. (1998) Orígenes de la museología mexicana: fuentes para el estudio histórico del Museo Nacional 1780-1940. Universidad Iberoamericana, México.

Negrete, Aquiles (2008) La divulgación de la ciencia a través de formas narrativas. Colección Divulgación para Divulgadores. DGDC – UNAM. México; págs. 23 – 46.

Olivé, L. (2003) Por un nuevo contrato social sobre la ciencia y la tecnología. En: *Ciencia y Desarrollo*, Vol. XXIX, No. 172, septiembre-octubre, págs. 7-12.

Padilla, Ignacio (2004) Los aztecas. Debate en Gran Bretaña. En: M: Museos de México y del Mundo. Conaculta-INAH-INBA. México; págs. 70-75.

Pearce, Susan (1990) *Objects of knowledge*. The Athlone Press. Londres; págs. 50 – 77

Persson, Per-Edvin (1997) Contemporary science in Museums and Science Centres: concluding remarks. En: *Here and Now: contemporary science and technology in Museums and Science Centres*, págs. 281 - 286

Reynoso, Elaine (2009) Nuevas tareas para los museos de ciencias. En: *Ciencia y Desarrollo*, Vol. 35, No. 236, págs. 6 - 11

Rico, Juan Carlos (2002) *¿Por qué no vienen a los museos? Historia de un fracaso*. Editorial Silex. 173 pps.

Rico, Luisa Fernanda (2003) Entre gabinetes y museos. Remembranza del espacio universitario. En: *Perfiles educativos*, vol. XXV, núm. 101, págs. 66-96.

Rico, Luisa Fernanda (2004) Exhibir para educar. Objetos, colecciones y museos de la ciudad de México (1790-1910). Ediciones Pomares, págs. 190-195

Rico, Luisa Fernanda (2007) Colecciones y museos universitarios de ciencia en México: trayectorias y retos. En: *Museología de la ciencia, 15 años de experiencia*. DGDC-UNAM. Págs. 297-324

Saldaña, Juan José; Azuela, Fernanda. De amateurs a profesionales. Las sociedades científicas en México en el siglo XIX. En: *Quipu*, Vol. 11, mayo-agosto de 1994.

Saldaña, Juan José (editor). Los orígenes de la ciencia nacional. Cuadernos de Quipu, Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología. UNAM, 1992.

Sánchez, Ana María (2002) El bestiario de los divulgadores. En: Antología de la Divulgación de la ciencia en México. Colección Divulgación para Divulgadores. DGDC – UNAM. Págs. 302 - 308

Sánchez, Carmen (2004) Los museos de ciencia, promotores de la cultura científica. En: Revista Elementos núm. 53, págs. 35 – 43.

Sánchez, Carmen (2007) La evaluación en ámbitos de educación no formal en ciencias. En: Museología de la ciencia, 15 años de experiencia. DGDC-UNAM. Págs. 255-296.

Scanlon, Eileen (2001) Communicating Science: an introduction. The Open University, UK. Págs. 4-43.

Scholz, Leander (2002) La noche del coleccionista. En: Elementos. Núm. 48, vol. 9; diciembre-febrero; México; págs. 3 – 8.

Shortland, Michael; Gregory, Jane (1991) Introduction to communicating science: a Handbook. Logmans Editores, págs. 1 - 29

Studart, Denise; Mortara, Adriana; Valente, Esther (2003) Pesquisa de Público em Museus: desenvolvimento e Perspectivas. En: Educação e Museu: A construção social do Carácter Educativo dos Museus de Ciência. Access Editora. Págs. 129 - 154

Trabulse, Elías (1994) Historia de la ciencia en México. Fondo de Cultura Económica, México.

Valek, Gloria (2010) José Mariano Mociño, nuestro primer botánico moderno. En: ¿Cómo Ves?, Año 12, número 142, septiembre; págs. 26-29.

Vergara-Silva, Francisco, et. al. (2003) Inside-Out Flowers Characteristic of *Lacandonia schismatica* Evolved at Least before Its Divergence from a Closely Related Taxon, *Triuris brevistylis*; En: International Journal of Plant Sciences, Vol. 164, Vol. 3. Págs. 345-357

Von Hagens, Gunther (2004) Ejemplares plastinados y Plastinación. En: Gunther von Hagen's Body Worlds. Institute for Plastination, Heidelberg. Págs. 21-39

Wagensberg, Jorge (2004) Principios fundamentales de la museología científica moderna. En: M: Museos de México y del Mundo. Conaculta-INAH-INBA. México; págs. 14 – 19.

Wagensberg, Jorge (1999) Ideas para la imaginación impura, Editorial Tusquets editores, 2ª. Edición, España.

Winocur, Marcos (2003) De visita por los museos. En: Elementos. Núm. 52, vol. 10; diciembre; México; pág. 47.

Zavala, Lauro (2000) El patrimonio cultural y la experiencia educativa del visitante. En: Gaceta de Museos, Conaculta-INAH. Núm. 19-20, julio-diciembre. México. Págs. 19 – 32.