

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES
CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN

ERIKA AYDEÉ HERNÁNDEZ JIMÉNEZ

PRESENTA LA TESIS TITULADA:

**LA DIVULGACIÓN DE LA ASTRONOMÍA EN EL MUSEO DE LAS
CIENCIAS, UNIVERSUM**

**PARA OBTENER EL GRADO DE LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA
COMUNICACIÓN CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCIÓN AUDIOVISUAL**

DIRECTORA DE TESIS: M. EN C. JULIETA FIERRO GOSSMAN.

ENERO 2005



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.

ÍNDICE	0
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1. ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN	11
CAPITULO 2. LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y EL MUSEO	31
CAPÍTULO 3. UNIVERSUM COMO DIVULGADOR DE ASTRONOMÍA.	43
CAPÍTULO 4.ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUALES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA	57
APÉNDICE	91
CONCLUSIONES	99
BIBLIOGRAFÍA	111

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

**Cosa sarebbe la vita senza tentazioni,
senza quel peso perenne che dal ventre si dilata cospargendo l'animo d'intense emozioni?**

Carmelo Pulizzi

Esta es una tesis donde se plantea la importancia de la comunicación científica. Particularmente la importancia de divulgar la ciencia en un museo, debido a que los museos son medios de comunicación social y representan una forma alternativa de educación, en el ámbito no formal, pero educación al fin y al cabo. Esta tesis tratará el caso particular de la forma en que se comunica una ciencia que en los últimos meses parece se encuentra en boca de todos, la Astronomía. Y no es porque esté particularmente de moda o algo del estilo, es más bien porque el acercamiento de Marte y alguno que otro fenómeno astronómico tienen a esta ciencia en la mira. Ciencia que desde la antigüedad ha sido estudiada por el hombre en su empeño por entender su alrededor. Y nosotros no seremos la excepción en darle su importancia pero ahora en el terreno de la comunicación científica.

La difusión de la ciencia es una actividad que aunque parece más o menos nueva, es justo lo contrario. La divulgación de la ciencia existe desde tiempos del mismo Galileo Galilei, a partir de que la ciencia amplía su difusión, de darse exclusivamente en latín, a darse en otros idiomas, lo cual permitió un alcance mayor. Indudablemente, el carácter divulgativo de la ciencia, hace que se desarrolle entre otras razones porque favorece el intercambio entre científicos y disciplinas distintas. La ciencia busca el conocimiento de las cosas a partir de sus principios y sus causas. De la misma forma propagar este conocimiento es labor del quehacer científico.

Esta es una tesis de comunicación, acerca de su importancia y su vínculo estrecho con otro proceso comunicativo que a su vez se entrelaza con otro proceso igualmente comunicativo y particularmente importante para el desarrollo de los países, la educación.

La comunicación como proceso social fundamental se vincula invariablemente con muchos otros procesos comunicativos. Entre esos procesos con los cuales se vincula está la educación, que es sin duda un proceso fundamental en el desarrollo de la civilización. Y estos dos procesos a su vez se relacionan con otro que a su vez es comunicativo en esencia y por otra parte, fomenta el desarrollo científico y educativo, me refiero a la **divulgación científica**. Este último, el proceso de divulgación, no es otra cosa que comunicación de la ciencia.

Para Martín Bonfil, "La divulgación científica, desde el momento en que es un proceso de comunicación, se hace precisamente con el propósito esencial de comunicar. Todo lo que se hace en divulgación se hace por y para un público; en función de él. Esto es lo más importante; el objetivo central del divulgador. Si no se toma en cuenta al público, nada en divulgación tiene sentido. La divulgación que se hace sólo tomando en cuenta los conocimientos, deseos o convicciones del divulgador (o peor aún, del investigador o del burócrata de la ciencia) sin preocuparse de los intereses, necesidades y características del público, es similar al conductor de un camión de pasajeros que decide no hacer más paradas con tal de llegar a tiempo a la terminal."¹

Por ello es importante analizar la divulgación de la ciencia, ya que sin duda hay que diferenciar un artículo científico totalmente técnico que un físico nuclear manda a la revista "Science" para que lo publiquen en su próximo número dirigido a sus pares, el cuál debe ser entendido como difusión, de un trabajo dirigido a un público amplio con un lenguaje más adecuado y el cual a su vez es divulgación, no difusión.

¹ Bonfil, Martín. "La divulgación científica: ¿De qué se trata todo esto?" en Coloquio interno sobre divulgación de la ciencia. Abril-mayo 2000., Pág. 72 y 73.

Ana María Sánchez Mora ha dicho que "El problema de la divulgación de la ciencia es uno de gran complejidad. Atacarlo es tan difícil como apuntar a un blanco móvil. La divulgación es una labor que no admite una sola definición, que además cambia según el lugar y la época. Para unos divulgar sigue siendo traducir; para otros, enseñar de manera amena, o informar de forma accesible; se dice también que divulgar es tratar de reintegrar la ciencia a la cultura."² Y agrega al respecto que "(...) La divulgación debe ser fiel al mensaje científico, en el sentido de transformar sin desvirtuar (...)"³

Así que la divulgación de la ciencia es algo complejo. Es la parte de entender cierta ciencia o rama de una ciencia y tener la capacidad comunicativa para difundir sus hallazgos con un lenguaje claro pero no por esto menos científico. De este modo muchas personas pueden entender nociones de determinada ciencia sin tener que ser parte de los profesionales de dicha ciencia, como ocurriría en el caso hipotético de la física nuclear.

"La divulgación de la ciencia puede o no hacer énfasis en el método científico (...)"⁴

Y no por esto se aleja de su labor misma. Al menos debe quedar claro que hace falta tener un entendimiento de la ciencia a divulgar para no hacer aseveraciones o interpretaciones fuera de la realidad científica, escudándose en que sólo se trata de divulgación. La divulgación no debe desvirtuar la ciencia, sino para hacer énfasis en sus avances y ponerlos en ojos y oídos de personas cuyas

² SÁNCHEZ Mora, Ana María. La divulgación de la ciencia como literatura. México, D.F., DGDC, UNAM, 1998. Pág. 13.

³ Idem. Pág. 11.

⁴ Idem. Pág. 11.

formaciones se alejan ligera o fuertemente de una metodología científica marcada y de un conocimiento muy especializado.

Pero divulgar... ¿qué ciencia?. La labor no es sencilla, pues manejar teórica o experimentalmente una ciencia no es tarea fácil y volverse hábil en su divulgación tampoco. Cómo decidir qué ciencia divulgar, ¿las ciencias que están de moda, las que resultan más útiles y prácticas de forma inmediata? ¿Las ciencias clásicas? ¿Las que se encuentran mayormente aceptadas en el sistema educativo escolarizado? Complicada sin duda es esta elección.

Esta tesis busca recoger lo que se hace en materia de divulgación de la Astronomía. Específicamente la labor de divulgación de la Astronomía que se realiza en el Museo de las Ciencias, UNIVERSUM.

La historia de la divulgación comenzó al menos hasta hace unos cinco siglos, cuando Galileo Galilei por primera vez decide escribir uno de sus libros en una lengua que no fuera el clásico y culto latín. Lo hace en italiano y con ello la historia de la divulgación comienza y no ha parado hasta nuestros días.

Durante algunos siglos de la historia de la humanidad se repitió este proceso hasta que la revolución científica comenzó a hacer mella en las clases menos privilegiadas. Galileo Galilei fue quien comenzó por hacer una descripción matemática del movimiento de los cuerpos, a través de diálogos en 1624. Esto hizo más cercano este conocimiento a personas que antes no podían acceder a este tipo de trabajos por su complejidad. Pero no bastó con esto para que se diera quizás el primer paso en la divulgación científica.

Hasta ese momento todo lo que se escribía -y que los hombres cultos debido a su formación tenían capacidad de entender-, estaba expresado en latín. Quienes entendían el latín culto de las publicaciones científicas eran pocos, así que Galileo se decidió a escribir sus diálogos en italiano. Este fue un paso muy importante para que se diera un acercamiento mucho más real al

conocimiento científico. Al menos el mundo de la ciencia no se reducía a quienes entendían latín, ahora Galileo lo ampliaba y como él, muchos más científicos miembros de la Royal Society lo comenzaron a hacer en inglés y en francés. La Académie Royale fundada hacia 1670, comenzaba a tener como propósito el escribir de forma más clara y natural, sin dejar de lado el carácter, sobre todo matemático, de los descubrimientos y avances científicos. Sin embargo hasta este momento ambas organizaciones aceptaban miembros tanto de ramas artísticas como puramente científicas, lo que es prueba de las características que la sociedad mantenía en ese momento.

La Enciclopedia sin duda marcó un paso más en la divulgación científica. Fue el más claro fruto del desarrollo tanto inglés como francés del siglo XVIII. Abarcaba tanto las características de la sociedad contemporánea como los logros del desarrollo científico y tecnológico. La finalidad declaró Diderot, era la de cambiar la forma de pensar de la sociedad, no sólo comunicar un cuerpo teórico amplio. La Enciclopedia francesa comprendía unos sesenta mil artículos, su primera edición dirigida por Diderot se publicó entre 1751 y 1772, y era ejemplo del tipo de divulgación que caracterizó a la Ilustración. La finalidad de la Enciclopedia era llegar tanto al público culto como al popular, labor que actualmente suponemos difícil o poco posible, a menos que se magnifique el uso de Internet, incluyendo un proceso de filtrado del conocimiento a nivel mundial.

Los trabajos de divulgación se ampliaron, de hecho hasta Rosseau hizo una memoria acerca del trabajo de Newton. Así el saber científico se expande y traduce a varios idiomas. Pero la ciencia comienza a avanzar y desarrollarse mucho, de hecho a tal grado que una ocasión Aristóteles, un sólo hombre, pudo hacer referencia en un libro a todo el conocimiento científico que se poseía en su época, mucho después el mismo Diderot tuvo que ser ayudado por cientos de científicos para con La Enciclopedia recapitular el conocimiento científico que para la época no era

capaz un hombre de realizar. Y si nos remitimos a la actualidad, ni hablar de realizar una labor similar a la de Aristóteles o a la del mismo Diderot, ahora un trabajo similar sería una labor casi titánica y tardada.

Justo en este punto es donde parece que todos los esfuerzos por divulgar la ciencia comienzan el retroceso. Ahora la ciencia es más amplia y compleja.

Culpables no pareciera haber. La causa es el desarrollo, pero lo que es un hecho es que cada vez se vuelve más complicado conocer todo de cada ciencia, de cada disciplina, del desarrollo de la técnica y posteriormente de la tecnología que hace todavía más rebuscada esta labor. En pocas palabras, pareciera muy sencillo continuar una vida intelectual como la de antaño, pero el tiempo es suficiente para que la gente siga especializándose y conociendo de todo. Cada vez hay más producción científica, más conocimiento, más desarrollo y esto junto con el avance representa un desafío para la gente que antes podía conocer todo, pues no se sabía tanto como ahora se sabe. Hoy parece demasiado pretencioso conocerlo todo en el sentido y profundidad de antaño. Además ahora se plantea el problema de dónde buscar lo que se necesita pero con criterio y seleccionando lo que es realmente de calidad.

La clave es sin duda el desarrollo, lo cual pudiera resultar hasta absurdo, pues parece que en la medida en que avanzamos todo se hace más complejo.

Continuar con la labor iniciada por Galileo en el siglo *XVII* está en manos de cada divulgador, en este contexto se plantea, una labor titánica como la divulgación de la Astronomía, labor que se remite al mismo Galilei, pero claro que a una escala adecuada al Siglo *XXI*. Son tantos los avances de la Astronomía que sin duda esta tarea es de cuidado y dedicación.

En México hay más de una institución dedicada a esta labor. Una muy importante es la Universidad Nacional Autónoma de México, a través de su instituto de Astronomía con diversas sedes a

lo largo del país. La UNAM cuenta también con la Dirección General de Divulgación de la Ciencia y El Museo de las Ciencias. Esto, por referir únicamente instituciones, pues está claro que la publicación de libros y memorias constituye parte del proceso de divulgación de la ciencia. Pero estos canales no son la única forma de divulgación, también lo son las conferencias, los cursos, seminarios y los componentes de un Museo. Los planetarios y las sociedades de aficionados a la Astronomía también forman parte.

En este contexto el presente trabajo busca plantear el por qué de la relevancia de la divulgación de la Astronomía en México particularmente en UNIVERSUM.

He analizado de qué forma se puede poner al alcance de una sociedad tan diversa una ciencia tan amplia y basta como la Astronomía, lo cual se logra a través de un proceso tan simple como la divulgación científica.

La divulgación de la ciencia es una labor de divulgadores y científicos, entre otros, no por igual cabe aclarar, pues para llegar a ser un divulgador hace falta tener vocación y una preparación adecuada para poder llevar al cabo tales fines.

Los museos son propicios para estas actividades y en las últimas décadas se han ido diversificando y han ampliado sus gamas a fin de contemplar más temas en sus exhibiciones. Es por ello que ahora vemos que existen museos dedicados casi exclusivamente a la divulgación de la ciencia y de temas específicos. En México tenemos al Museo de las Ciencias, UNIVERSUM, que se dedica a la divulgación de ciencias como la Astronomía, biología, física y geografía, entre otras.

Y ya que es la divulgación de esta última ciencia la del interés de esta tesis, cabe mencionar que hasta el momento no se ha realizado ningún trabajo de índole descriptivo sobre el trabajo de divulgación de la Astronomía que se realiza en el Museo de las Ciencias, por lo que esta tesis busca cubrir ese vacío. Asimismo, al haber una carencia en cuanto a este tipo de documentos, el trabajo

resultará atractivo para los interesados en la divulgación de la ciencia y la Astronomía misma, o para quienes estén interesados en el seguimiento de algunas de las actividades que el Museo de las Ciencias realiza dentro de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Un trabajo de esta índole no es fácil, pero sí sumamente gratificante, ya que me ha ayudado a clarificar todos y cada uno de los elementos que constituyen la importantísima labor divulgativa que UNIVERSUM realiza desde hace más de una década.

Los objetivos de este trabajo fueron bastante claros desde el principio, pero el desarrollo del mismo fue puliendo los detalles que nos llevaron a estas cuartillas de reflexión, investigación, vivencias y hasta un poco de poesía. Trabajo que desde el principio buscaba simplemente describir cómo se lleva a cabo el proceso de divulgación de la Astronomía en el Museo de las Ciencias y particularmente:

- Definir el concepto de divulgación de la ciencia.
- Analizar y describir cómo surge el Museo de las Ciencias como museo dedicado a la divulgación científica.
- Identificar a partir de qué elementos se realiza el proceso de divulgación de la Astronomía en el Museo de las Ciencias.
- Definir cómo se realiza el proceso de su divulgación en México en el Museo de las Ciencias, UNIVERSUM.

La labor está terminada por ahora, pero sin duda las renovaciones, innovaciones y avances tecnológicos dejarán este trabajo como un valioso registro histórico, al menos personalmente, que en algún momento podrá ser renovado, actualizado o simplemente revisado para quienes disfrutamos de una labor comunicativa tan importante como la divulgación científica.

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

Nei pensieri impulsivi, nelle riflessioni irrazionali e nelle
pure e lineari pazzie, si riassume la parte autentica,
arcana, primitiva dell'uomo.

Nostro compito è scoprirla, portarla alla luce e non
reprimerla delimitandone mestamente i confini e
imprigionandola dentro di noi.

Carmelo Pulizzi

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

En este capítulo describiré el proceso de la comunicación y sus elementos básicos, los cuales serán de utilidad para definir qué es la divulgación y su relación con el proceso de la comunicación. Para de esta manera sustentar la utilidad del estudio de caso particular de esta tesis, el proceso de comunicación de la Astronomía dentro de un museo, el Museo de las Ciencias UNIVERSUM, parte de la Universidad Nacional Autónoma de México.

1. El proceso de la comunicación

La respuesta a una pregunta como la siguiente la responde claramente Wilbur Schramm, “¿Qué funciones realiza la comunicación en una sociedad? Mantiene las relaciones operantes entre individuos y entre grupos y naciones.”¹ Lo cual nos indica que no podríamos imaginar ningún tipo de relación social sin la comunicación, cualquiera que sea el carácter de ésta.

La palabra comunicación proviene del latín *communis*, que significa común. De igual forma del latín *communicare*, que significa poner en común. Al comunicarnos pretendemos poner en común algo con nuestro interlocutor, al transmitir información, pensamientos, deseos, ideas e incluso actitudes. La comunicación ha sido definida por muchos teóricos y en muchos momentos de la historia. Todos estos conceptos han dependido del momento de las investigaciones sobre la comunicación y las áreas de las que los estudiosos provienen, pues no debemos olvidar que los llamados padres de la ciencia de la comunicación

¹ Schramm, Wilbur. La ciencia de la comunicación humana. Pág. 17.

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

“cuatro hombres son tradicionalmente considerados como los “padre fundadores” de la investigación de la comunicación en los Estados Unidos. Dos de ellos fueron psicólogos, otro sociólogo, el cuarto político y científico.”²

provenían de diversas disciplinas, fueron el sociólogo Paul Lazarsfeld, los psicólogos Kurt Lewin y Carl Hovland y por último el científico y político Harold Lasswell.

Debido a lo anterior y a la importancia que el proceso de la comunicación tiene en la vida cotidiana, es que esta tesis no deja de lado el describir el proceso comunicativo así como sus elementos básicos, para vincularlo posteriormente con otro proceso, comunicativo también, el proceso de la divulgación científica. La divulgación de la ciencia tiene una gran importancia en el desarrollo científico y social de cualquier nación y por lo tanto de la civilización en su conjunto. Razones todas estas, de la utilidad de este trabajo.

Sin duda el *proceso social fundamental*, la comunicación, se encuentra presente en cada acto de la vida. En cada proceso por mínimo o complejo que éste sea, desde la comunicación interna entre nuestras células, las corrientes eléctricas que nuestras neuronas mantienen en menor o mayor grado para poder pensar y realizar ciertas funciones vitales, hasta la comunicación colectiva a través de los medios de comunicación como la radio o la televisión, sin olvidar el ya no tan nuevo, pero aún no completamente explorado mundo de las redes computacionales. La comunicación se mantiene presente en todos estos procesos.

La comunicación es un proceso social. Pero también es cierto que puede reducirse sencillamente al intercambio de mensajes entre al menos dos interlocutores. Aunque es la primera noción, la

² Schramm, Wilbur. La ciencia de la comunicación humana. Pág. 5.

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

de la comunicación como proceso social, la que envuelve más elementos; esto debido a que se encuentra en su aspecto más general, envolviendo procesos comunicativos particulares como la comunicación interpersonal, la comunicación intrapersonal o la comunicación colectiva.

Wilbur Schramm escribió que la comunicación “se ha convertido en una de las más importantes encrucijadas en el estudio de la conducta humana, situación comprensible dado que la comunicación es un proceso -quizá *el* proceso- social fundamental. Sin la comunicación, no existirían los grupos humanos y las sociedades.”³

La comunicación es el proceso mediante el cual por lo menos se realiza un intercambio, se comparte, se hace común algún mensaje o una serie de mensajes entre dos o más participantes, los cuales adquieren el rol de emisor y receptor dependiendo su papel en el proceso, así mismo dentro de este proceso hay otro elemento que juega un papel importante, la retroalimentación, la cual hace patente el intercambio de información entre los interlocutores y el entendimiento o consecución del acto comunicativo. Esta concepción por supuesto excluye la llamada comunicación intrapersonal, la cual se realiza en el interior del individuo sin que otra persona tenga intervención como receptor inmediato del proceso, ya que la comunicación intrapersonal se desarrolla en el interior del individuo. Claro está, que ésta puede dar paso a que se realicen otros tipos de comunicación, pero es un acto personal que no requiere un interlocutor diferente a la persona que realiza el proceso.

³ Schramm, Wilbur. La ciencia de la comunicación humana. Pág. 4.

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

2. Elementos básicos del proceso de la comunicación

David K. Berlo afirma que al comunicarnos tratamos de alcanzar objetivos relacionados con nuestra intención básica de influir en nuestro medio ambiente y en nosotros mismos; sin embargo, la comunicación puede ser invariablemente reducida al cumplimiento de un conjunto de conductas, a la transmisión o recepción de mensajes. Ya Aristóteles en su *Retórica* dejaba muy claro que el fin de comunicarnos es la persuasión. Actualmente ya se sabe que la comunicación tiene más que el sólo fin de la persuasión, está la transmisión de información, el entretenimiento e incluso el educar. Por lo que los elementos que intervienen en el acto comunicativo, sea éste de la índole que sea, son al menos tres.

De acuerdo con Wilbur Schramm “en la comunicación siempre se requieren por lo menos tres elementos: la fuente, el mensaje y el destino. La *fuentes* puede ser un individuo (que habla, escribe, dibuja o gesticula) o una organización de comunicación (un periódico, una agencia publicitaria, una estación de televisión o un estudio cinematográfico). El *mensaje* puede presentarse como la tinta impresa en el papel, las ondas de sonido en el aire en forma de impulsos electromagnéticos, el movimiento de la mano, una bandera en el aire o cualquier otra señal capaz de ser interpretada significativamente. El *destino* puede ser un individuo que escucha, ve o lee, o el miembro de un grupo, como un grupo de discusión, o el público de una conferencia, los asistentes a un encuentro deportivo o un concierto, o un individuo perteneciente a

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

un grupo particular (...) por ejemplo, un lector de periódico o un televidente.”⁴

Basados en las palabras de éste importante investigador de la comunicación, el trabajo que realiza UNIVERSUM, es indudablemente un proceso, complejo, pero finalmente proceso comunicativo. La divulgación científica, que más adelante me encargaré de relacionar con el proceso de la comunicación. El Museo de las Ciencias a través de la institución a la que pertenece se encarga de comunicar diversas ciencias entre las que se encuentra la Astronomía. Lo hace a través de diversos mensajes emitidos por la institución, por sus museógrafos, creadores de salas, anfitriones, así como mensajes emitidos a través de medios impresos o audiovisuales. Mensajes que llegan a variadísimos tipos de público, entre visitantes casuales, escuelas, asistentes a cursos u obras de teatro y espectadores de televisión o radioescuchas, entre otros.

“En términos de la comunicación humana, si la fuente no tiene una información clara o adecuada, si el mensaje no está completa y correctamente codificado, y en signos transmisibles, si los mismos no se transmiten en forma adecuada y con suficiente rapidez pese a las interferencias y a la competencia hasta el receptor deseado, si el mensaje no es decodificado de acuerdo con un patrón que corresponda a la codificación y finalmente, si el destinatario no es capaz de manejar el mensaje descifrando de tal forma que se produzca la respuesta deseada, entonces, obviamente, el sistema está funcionando por debajo de su máxima eficacia. Cuando nos damos cuenta de que todos estos pasos se deben realizar con eficacia relativamente alta si se pretende que la comunicación tenga éxito, el hecho cotidiano de

⁴ Fernández Collado, Carlos y Gordon L. Dahnke. La comunicación humana. Comunicación social. “Cómo funciona la comunicación” Wilbur Schramm. Pág. 3.

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

explicar algo a un extraño o de escribir una carta parece un pequeño milagro.”⁵

Por lo que el proceso comunicativo no queda con la simple intención de querer informar “algo”, de hecho todos los elementos juegan un papel importante que iré describiendo en los siguientes apartados.

2.1 Emisor

“Entendemos por emisor a todo ser o máquina que elabora un mensaje. (...) Elaborar un mensaje es algo que puede hacer un individuo, o un grupo. El emisor es tanto un individuo como una empresa en la que muchos seres trabajan para producir un sólo mensaje.”⁶

En el caso de la comunicación humana, es un individuo el que cumple el papel del emisor. “El emisor apunta a determinado fin con su mensaje, quiere conseguir algo del perceptor. En función de ese fin estructura la totalidad de su mensaje.”⁷

Daniel Prieto Castillo denomina al receptor como perceptor, en el sentido de ser quien entra en relación con el mensaje. Para algunos otros teóricos, el emisor es denominado también como fuente, pero sin importar el nombre que se le asigne, su labor es la misma. Se encarga de transmitir información a través de palabras habladas, silencios, escribiendo, riendo, llorando. Esta información puede tener una carga emotiva, informativa, reflexiva y demás, dependiendo lo que se vaya a comunicar.

⁵ Fernández Collado, Carlos y Gordon L. Dahnke. La comunicación humana. Comunicación social. “Cómo funciona la comunicación” Wilbur Schramm. Pág. 4.

⁶ Prieto Castillo, Daniel. “La comunicación como proceso en totalidad”, en Discurso autoritario y comunicación alternativa, México, Premia, 1986. Pág. 17 y 18.

⁷ Prieto Castillo, Daniel. “La comunicación como proceso en totalidad”, en Discurso autoritario y comunicación alternativa, México, Premia, 1986. Pág. 21.

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

Entonces el papel del emisor en los procesos de comunicación sean de tipo intrapersonal, interpersonal, grupal, familiar, colectivos o sociales, es importante, ya que es él quien tiene ese “algo” que decir, callar o manifestar. Sin él, no habría proceso. Pero no sólo sin él no hay proceso, de hecho, sin mensaje tampoco lo hay y sin receptor tampoco, aunque el receptor sea el mismo emisor, como en el caso de la comunicación intrapersonal.

2.2 Mensaje

“En su forma más simplificada, el proceso de la comunicación consta de un transmisor, un mensaje y un receptor. El transmisor y el receptor pueden estar representados por la misma persona, como sucede cuando un individuo piensa o habla consigo mismo. No obstante, el mensaje se encuentra en una etapa del proceso, separado tanto del transmisor como del receptor.”⁸

El mensaje es todo aquello que el receptor piensa, escribe, dice, actúa o que no hace y no dice y transmite o a sí mismo o a un interlocutor que actúe como receptor en el proceso comunicativo. Está claro que los mensajes pueden y son de diversas índoles. Son palabras habladas, palabras escritas, pensamientos, ideas, suspiros, acciones, actuaciones y demás elementos que transmiten aunque sea la más mínima información acerca del emisor, ya sea estados de ánimo, pensamientos, sentimientos entre otros.

A lo largo de la vida del hombre, este se ha encargado de transmitir lo que es y como siente y piensa de diversas formas. En la era primitiva antes de crear un lenguaje estructurado como lo tenemos en la actualidad, emitía sus mensajes a través de gruñidos,

⁸ Schramm, Wilbur. La ciencia de la comunicación humana. Pág. 10.

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

gruñidos que en la época actual no nos dirían lo mismo ni provocarían la misma atención que tenían antes, esto debido a que el contexto de un hombre primitivo no es igual a nuestro contexto actual. Y ahora aunamos el hecho de un contexto común para poder entender los mensajes que nos llegan.

No hace falta remontarnos mucho a la historia antigua para tener un ejemplo interesante. Por ejemplo, la comunicación en la edad media entre los miembros del clero. Como es sabido, los miembros de la iglesia particularmente romana -sin olvidar la sede temporal en Aviñon, antes de situarse permanentemente en el Vaticano- se comunicaban en latín, escribían en latín y hablaban en latín. De hecho muchos de ellos sólo conocían sus dialectos natales y les utilizaban al estar en sus lugares de nacimiento, pero de otra forma era el latín a través del cual se comunicaban. Por supuesto, el latín, lenguaje culto, al cual eran pocos los que tenían acceso, era el código y el medio. O sea que una lengua es un medio, pues en este caso lo era, el emisor queda muy claro que podía ser un miembro de la iglesia, el cual en latín codificaba su mensaje para transmitirlo -a través del latín- a su receptor que para entenderlo debía conocer igualmente el latín para poder descifrar el mensaje, entenderlo y contestarlo si era necesario.

Elementos básicos para transmitir un mensaje

Aquí ya he anexado además tres elementos que en el proceso de comunicación básico no se encuentran, me refiero al codificador, decodificador y al medio o canal a través del cual se transmiten informaciones. Estos elementos los menciono hasta este momento pues aunque tienen que ver dos de ellos con el emisor y el receptor, los tres tienen que ver muy directamente con el mensaje. Esto debido a que el emisor debe transmitir su mensaje en alguna forma que su receptor conozca y pueda entender. Así el emisor basándose en algún código conocido expresa su mensaje, este código puede ser

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

una lengua, un dialecto, la escritura, los cuales si son conocidos por el receptor lo ayudaran a decodificar ese mensaje y entenderlo.

“(...) para completar el acto de la comunicación se tiene que decodificar el mensaje”⁹, mensaje que antes tuvo que ser codificado.

La relación de estos nuevos elementos con los previamente expresados es clara, si nos referimos al proceso de comunicación interpersonal, en el cual hay por lo menos dos personas que fungen como interlocutores mutuos. En este proceso si la comunicación se da por ejemplo hablando, en este caso el emisor funge como codificador y el receptor como decodificador, siempre y cuando ambos conozcan el idioma en el que es expresado el mensaje. Si por el contrario sólo el emisor conoce la lengua en la que emite su mensaje, en este caso él será codificador y el receptor requerirá de un decodificador que le informe acerca del mensaje que le enviaron, como por ejemplo un traductor. Ya que si yo hablo en sueco con alguien que no lo habla y no tengo un sistema común para expresar mi mensaje, mi receptor deberá buscar a quien le traduzca mi mensaje originalmente en sueco y a un idioma que el receptor conozca y aquí el receptor no puede fungir directamente como decodificador, sino simplemente como receptor del mensaje.

En el caso del medio, este dependerá del tipo de código que se utilice para el mensaje, pues si mi mensaje debe llegar a un millón de personas, lo mejor para incrementar la eficacia y el alcance del mensaje sería transmitirlo a través de un medio de comunicación colectiva como la prensa, la radio o la televisión. Sin olvidar que mis receptores deben conocer mi código de transmisión, pues de nada sirve hablar en italiano a personas cuya lengua materna es el castellano, a pesar de ser lenguas romances ambas y al parecido del italiano al castellano. Así para que nuestro proceso comunicativo sea

⁹ Fernández Collado, Carlos y Gordon L. Dahnke. La comunicación humana. Comunicación social. “Cómo funciona la comunicación” Wilbur Schramm. Pag. 4.

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

eficaz en el caso del mensaje para un millón de personas, lo mejor sería hacerlo en su lengua materna, elemento que nos podría al menos asegurar una amplia posibilidad de ser entendido por todas las personas que hablen ese idioma.

En la actualidad la producción y la transmisión de mensajes, es fundamental para el crecimiento y desarrollo no sólo de las personas, si lo pensamos en gran escala es fundamental para las industrias de los medios. Ya que estas industrias, consorcios o cuasi-monopolios de los medios de comunicación son los encargados en gran parte de los casos, de realizar tanto la producción, distribución y la misma transmisión de estos fenómenos sociales de transmisión cultural conocidos como formas simbólicas llamados así por J. B. Thompson. Esto por supuesto en una escala macro. Ya que para Thompson los mensajes claramente transmiten elementos de la cultura de quien los emite.

La comunicación en la edad media ya quedamos en que no era lo mismo a la comunicación actual. A partir de la primera revolución industrial por ejemplo, la transmisión de los mensajes, contenidos, formas simbólicas, no fue lo mismo, pues la realización y transmisión de estos fue sumamente rápida y con resultados como el incremento en la alfabetización sobre todo en Europa. Ya que debido al control de la iglesia católica sobre los mensajes -en cuanto a producción y transmisión- la gente que sabía leer y escribir eran básicamente los nobles y los miembros de ésta elite religiosa. Así que la máquina de vapor y la imprenta fueron fundamentales para la reorganización de la sociedad y su manera de comunicarse.

Y entonces los medios para transmitirse mensajes se ampliaron, no estaban solo las transmisiones habladas o escritas, al desarrollarse la imprenta por Gutemberg en el siglo XV los tipos móviles dan comienzo a la posteriormente llamada prensa de masas. Sí, a través de la escritura y la imprenta las noticias se transmiten y llegan a muchísima gente. Después nace la radiodifusión y la

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

televisión y entonces los medios para transmitir mensajes se amplían, ya hay medios de comunicación colectivos. Más tarde ni que decir de las computadoras y las redes informáticas y ahora los medios son tantos y tan variados que para leer un libro no necesito comprarlo en papel, como es costumbre, no, ahora se tienen los e-books y varios tipos de lectores de estos e-books, por lo cual los medios también se transforman para transmitir un tipo muy parecido de mensajes, como un libro. Pero ante todo sigue habiendo comunicación. Ya muy variada, enviada a través de muchos medios que vuelven o más sencillos o complejos los procesos comunicativos sociales.

De acuerdo con J. B. Thompson en el proceso de transmisión de mensajes interviene un elemento importante, que es la *transmisión cultural*, que no es más que el intercambio de formas simbólicas entre productores y receptores de estas. Lo cual nos indica que no sólo se transmite la información del emisor, sino que se envía información de tipo cultural de este emisor a su receptor. Asimismo en este proceso de transmisión cultural, intervienen tres aspectos que le dan forma, que son el medio técnico de la transmisión, el aparato institucional y el distanciamiento espacio-temporal.

Estos tres elementos son fundamentales para la manera en que se realiza la transmisión cultural en la sociedad. Pues, para que sea posible esta transmisión, hace falta el medio por el que se va a enviar el mensaje determinado, los aparatos institucionales juegan un papel primordial, pues por ellos se delimita y se limita la producción y transmisión misma de los mensajes, ya que como los medios se desarrollan en una sociedad dentro de un sistema controlado por diversas instituciones, son estas y sus normas, leyes y costumbres, las que van a determinar cómo, qué y cuándo se van a transmitir los mensajes.

También es claro que lo referente a la espacio-temporalidad determina la forma en que se realiza la transmisión cultural, pues

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

dependiendo el medio, este espacio o tiempo se acortan o se incrementan dependiendo las circunstancias en que se da la transmisión de la cultura.

Por esto es, que la sociedad-mundo actual puede a una velocidad cercana a la de la luz (bueno es un poco relativo y exagerado de mi parte) enviar y transmitir mensajes a través de los medios de comunicación y razón por la cual en breves minutos o incluso segundos podemos enterarnos de lo que está ocurriendo en Singapur o en Siberia, estando en México o en Estocolmo.

Pero lo importante de esta transmisión cultural es además que vivir en una sociedad tan veloz y global, no es sólo lo actual, es también el esquema que se vislumbra para el futuro y debemos aprender a vivir inmersos en ella y disfrutar lo que esta sociedad de la información puede traer de bueno a nuestras vidas.

Recapitulando, el mensaje está separado del emisor y el receptor, al ser una parte autónoma del proceso, que se relaciona con ambos y mucho más si pensamos en que transmite la información del emisor a su interlocutor, para hacer común “algo” y además se relaciona en el sentido de que debe ser codificado y decodificado y en este caso dependiendo del tipo de comunicación el emisor puede ser codificador y el receptor a su vez puede ser decodificador.

En conclusión el mensaje es una parte fundamental del proceso comunicativo, sin el cual no hay comunicación, pues siempre aunque sea a través del silencio se debe transmitir “algo”, ese algo, es el mensaje.

2.1. Receptor

“La fuente puede codificar y el destino puede decodificar, pero sólo en función de la experiencia que

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

cada uno haya tenido. Si nunca hemos aprendido ruso, no podremos codificar ni descifrar en ese lenguaje.”¹⁰

El receptor es el otro extremo del proceso comunicativo, es el encargado de recibir la información que el emisor transmite a través del mensaje. Sin él, el proceso no se completa y éste a su vez puede fungir como emisor si el proceso comunicativo es bidireccional y no va sólo del emisor al receptor. O sea que sí el emisor, como en muchas ocasiones ocurre, desea una respuesta a través del comportamiento, voz, escritura y demás, entonces hablamos de que el emisor se convierte en receptor y el receptor en emisor, donde hay claramente un proceso de retroalimentación que completa el proceso básico de cualquier tipo de comunicación.

El receptor como ya he mencionado antes debe ser capaz de decodificar el mensaje que el emisor le ha enviado, para ser capaz de entenderlo y que tenga consecuencias, sean de la índole que sean. Por lo que si el receptor desconoce el código en el cual ha sido enviado el mensaje se tendrá que enfrentar al hecho de que el mensaje no lo entenderá o podrá buscar la forma de decodificarlo con ayuda externa si el caso lo permite.

Como ejemplo podríamos imaginar a una persona que viaja a otro país donde la lengua usada es muy diferente a su lengua materna. En este caso si el emisor en este caso él intenta enviar algún mensaje tendrá que hacerlo con alguien que conozca su lengua materna o buscar un intermediario que le sirva de codificador- decodificador para poderse comunicar. Si esto no se logra entonces el acto comunicativo no se llevaría al cabo de manera eficiente propiciando o un mal entendimiento o nulo en el peor de los casos.

El ejemplo anterior tal vez es un poco extremista pero preguntémonos que haríamos nosotros si viajáramos a Irán por

¹⁰ Fernández Collado, Carlos y Gordon L. Dahnke. La comunicación humana. Comunicación social. "Cómo funciona la comunicación" Wilbur Schramm. Pág. 5.

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

ejemplo y desconociéramos el árabe. Sin duda nos enfrentaríamos a un gran problema de comunicación a menos que un intérprete de árabe conociera el castellano y nos ayudara desde a conseguir un hotel o un taxi hasta ayudarnos a pedir algo decente para comer.

En conclusión, el receptor es una parte conclusiva importante de la comunicación. Ya que si no se trata de la comunicación intrapersonal, cualquier otro tipo de comunicación humana requiere por lo menos dos interlocutores para su realización.

2.2. Retroalimentación

“En el proceso de comunicación dos o más personas intercambian sus percepciones, sus experiencias, sus conocimientos. Se produce un intercambio de roles. El emisor se convierte en receptor y el receptor en emisor.”¹¹

Y cuando esto ocurre estamos hablando de que la comunicación no es unidireccional sino bidireccional y requiere el proceso básico comunicativo pero a la inversa, del receptor al emisor que en este caso intercambian roles para completar la retroalimentación que se puede dar una y otra vez dentro de un mismo gran proceso.

“Por retroalimentación se entiende la información que proviene, en retroceso, del receptor al transmisor, y le indica a éste cómo se desarrolla su mensaje.”¹²

Para Schramm esto es el proceso de retroalimentación, lo cual sería un caso ideal, pues siempre sería interesante poder tener información de regreso de parte de nuestro receptor para saber por ejemplo si nuestra información le llegó de la manera en que

¹¹ Aparici, Roberto. “El proceso de la comunicación.” Publicado en CD-ROM Nuevas Tecnologías y Educación, publicado por la UNED

¹² Schramm, Wilbur. La ciencia de la comunicación humana. Pág. 16 y 17.

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

esperábamos, si tiene algo que añadir, preguntar, aclarar y así por el estilo.

“Existe una gran cantidad de retroalimentación en la comunicación personal y muy poca en comunicación de medios de masas; ésta es una de las razones por la que resulta más fácil explicar algo o convencer a una persona, frente a frente.”¹³

Sin duda esto se puede ver de una manera muy clara, pues cuando hablamos por ejemplo con alguien en ocasiones buscamos respuesta y retroalimentación a lo que comunicamos, generalmente la obtenemos y no tiene que pasar mucho tiempo para ello. En el caso por ejemplo de procesos complicados como la comunicación colectiva a través de la radio, tener retroalimentación con el emisor es más complejo, podemos comunicarnos con él a través del teléfono o escribiendo una carta o un e-mail, pero no podemos ver por ejemplo su reacción a nuestro mensaje ni ver la rapidez o lentitud con la que manifiesta su respuesta si lo hace.

Por lo tanto dependiendo lo complejo del proceso comunicativo, es lo complejo o sencillo que se puede dar un proceso de retroalimentación. Y si hablamos de los avances y dimensiones sociales o de las complejidades tecnológicas y demás, la retroalimentación dependerá mucho del medio a través del cual la queramos o la podamos hacer.

La razón del cambio social y tecnológico es hoy en día más rápida que nunca en el pasado.

“Lo que diferencia nuestra época de las anteriores es el cambio cualitativo debido a la rapidez de cambio que hemos logrado. El Sr. Charles Snow lo identificó en su

¹³ Schramm, Wilbur. La ciencia de la comunicación humana. Pág. 17.

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

famosa conferencia acerca de *Las dos culturas*: “Durante toda la historia humana hasta este siglo, la rapidez del cambio social fue muy lenta; de hecho, tan lenta, que podía pasar inadvertida durante la vida de una persona. Esto ya no sucede. La rapidez ha cambiado tanto que nuestra imaginación no se mantiene a su paso”.¹⁴

Y ni hablar de la comunicación que es parte de todo este proceso de cambio social, esta se vuelve o más fácil o más sencilla dependiendo las circunstancias. Lo ideal sería siempre tener retroalimentación pero sólo en ciertos casos ésta se puede realizar de manera inmediata o real, en otros casos se requiere mayor espacio y tiempo para que el acto se realice.

3. La divulgación científica

En este apartado haremos referencia a lo que algunas personas han definido como el proceso de la divulgación científica. Esto nos servirá de base para relacionarla con el proceso de la comunicación, los cuales veremos son sin duda muy cercanos.

Martín Bonfil puntualiza los siguientes elementos que él reconoce como divulgación científica:

- “Es una forma de difusión cultural, pero con características propias. Busca poner la ciencia al alcance del público; fomentar una cultura científica y lo trata de lograr promoviendo la apreciación de la ciencia.
- Es una forma de compartir el gozo y el asombro que causa la ciencia, uno de los logros intelectuales más elevados -y útiles- del hombre.
- Es una actividad que consiste fundamentalmente en explicar y contextualizar el conocimiento científico para

¹⁴ Rediseñando el futuro. Russell L. Ackoff. México, Limusa, 1996. Pág. 5.

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

hacerlo accesible al público general (y no sólo el conocimiento, sino la forma en que éste se elabora), de manera que pueda ser reconstruido, comprendido y, en afortunadas ocasiones, incluso asimilado por el público.”¹⁵

Para Estrella Burgos por ejemplo “la divulgación constituye un valioso apoyo a la enseñanza formal de las ciencias.”¹⁶

4. Relación entre comunicación y divulgación

Para Martín Bonfil, “La divulgación científica, desde el momento en que es un proceso de comunicación, se hace precisamente con el propósito esencial de comunicar. Todo lo que se hace en divulgación se hace por y para un público; en función de él. Esto es lo más importante; el objetivo central del divulgador. Si no se toma en cuenta al público, nada en divulgación tiene sentido. La divulgación que se hace sólo tomando en cuenta los conocimientos, deseos o convicciones del divulgador (o peor aún, del investigador o del burócrata de la ciencia) sin preocuparse de los intereses, necesidades y características del público, es similar al conductor de un camión de pasajeros que decide no hacer más paradas con tal de llegar a tiempo a la terminal.”¹⁷

A partir de la cita anterior es que podemos entender de una manera bastante clara el como se relaciona la divulgación de la

¹⁵ Bonfil, Martín. “La divulgación científica: ¿De qué se trata todo esto?” en Coloquio interno sobre divulgación de la ciencia. Abril-mayo 2000. Pág. 73.

¹⁶ Burgos, Estrella. “La divulgación de la ciencia desde la UNAM” en Coloquio interno sobre divulgación de la ciencia. Abril-mayo 2000. Pág. 99.

¹⁷ Bonfil, Martín. “La divulgación científica: ¿De qué se trata todo esto?” en Coloquio interno sobre divulgación de la ciencia. Abril-mayo 2000., Pág. 72 y 73.

ENTRE LA COMUNICACIÓN Y LA DIVULGACIÓN

ciencia con la comunicación. De entrada, el proceso de divulgación es comunicación, más claro, ni el agua. Debido a que hay un emisor que tiene algo que comunicar, en este caso la ciencia, y que lo hace a través de diversos medios, como las salas de exposiciones de un museo y llega finalmente su mensaje a los receptores, en este caso visitantes por ejemplo del museo, entonces sí estamos hablando de un proceso comunicativo. Ya en el apartado anterior haciendo igualmente referencia a palabras del mismo Bonfil se puntualizaban algunos elementos para definir el proceso de divulgación científico.

Así que en este apartado basándonos en el resto del capítulo donde aclaramos lo que es el proceso de la comunicación y el proceso de divulgación, queda más que aclarado que la divulgación científica realizada a partir de cualquier medio, sea a través de los medios de comunicación colectiva como la radio, la televisión o la prensa, a través de tecnología, como redes informáticas o realizada a través de los procesos comunicativos dentro de un medio de comunicación social como lo es el museo; es comunicación de la ciencia. O sea un proceso de comunicación en el ámbito científico.

Y al museo como un medio de comunicación social que puede ser de tipo científico, le dedicaremos el siguiente capítulo, para irnos acercando poco a poco al tema de estudio particular de esta tesis, el proceso de comunicación de la ciencia en el Museo de las Ciencias.

LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y EL MUSEO

En este capítulo se hará referencia al concepto de divulgación de la ciencia en el cual nos basaremos durante este trabajo. De la misma manera se puntualizará y parangonará con la concepción de difusión de la ciencia y finalmente se describirán los tipos de museos que hay, trabajando la idea de los museos científicos y los museos como medios de comunicación o divulgadores, estos al ser parte del tema de investigación, que es UNIVERSUM, como museo científico dedicado a la divulgación de la ciencia y como tema particular, de la astronomía.

1. ¿Qué es la divulgación de la ciencia?

Llegar a un acuerdo acerca de lo que es la divulgación de la ciencia pareciera complejo debido a que no han sido una o dos las personas que la han definido. Cabe aclarar que muchas veces se conceptualizan las cosas con criterios e intereses de trabajos muy particulares, lo cual no está en debate ni se juzga. En esta ocasión y con el afán de llegar a un concepto que ubique sólo la divulgación y no otras nociones similares deberemos entender a la divulgación de la ciencia como la labor que se realiza en el ámbito del acercamiento y adaptación de la realidad científica a un público general, a la comunidad "no científica" -en término estricto- para crear interés y fomentar un futuro gusto. Labor que transforma el lenguaje a veces complejo y especializado de la ciencia en uno más claro, accesible y entendible, para quienes no siempre se encuentran en contacto directo a la ciencia en general.

Difundir deriva del latín *diffundere*: propagar, esparcir, a su vez, de *fundere*, derramar. En tanto divulgar procede del latín *divulgare*, a su vez, de *vulgus*: el vulgo.

En el ámbito científico, difundir la ciencia es propagar un conocimiento entre quienes integran una determinada comunidad científica. En tanto que comunicar con un lenguaje accesible y a través de elementos adecuados esa misma realidad científica, con la

LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y EL MUSEO

finalidad que sea entendible a un público general es entendido como divulgación o popularización de la ciencia. Así se habla de difusión para la comunidad científica, mientras para el público en general se trata de divulgación del conocimiento científico.

Como bien puntualiza Luis Estrada, (...) cuando se trata de la propagación del conocimiento entre especialistas, se emplea la palabra difusión. (...) cuando se trata de presentar la ciencias al público en general, se emplea la palabra divulgación.

Ambas son actividades de comunicación pero con fines muy precisos que es necesario entender para no confundir una actividad con la otra.

De hecho la divulgación ha sido conceptualizada de la siguiente manera por Héctor Bourges Rodríguez "Divulgar significa hacer del conocimiento público. Queda implícito que hay un conocimiento que se divulga, estrategias y medios para hacerlo y un destinatario de dicho conocimiento."¹

Pero en palabras de Ignacio Castro Pinal "La divulgación se refiere a mantener informado al público en general del desarrollo de la ciencia y la tecnología; y prepararlo para los cambios que pueden enriquecer o afectar su vida dependiendo del empleo de las mismas."²

En cambio para José Antonio Chamizo "A través de la divulgación de la ciencia se le da a conocer al público no especializado como se lleva a cabo el quehacer científico, así como sus resultados. Los métodos que se emplean para llegar a un descubrimiento, la importancia que un determinado avance científico tiene para el resto de la sociedad y la diferencia entre la ciencia y otros conocimientos. Su propósito a largo plazo es contribuir a formar una cultura científica en la población y el aprecio social del valor de la ciencia para el desarrollo de nuestro país."³

Como se puede observar, la cantidad y profundidad de las definiciones de divulgación puede ser muy extensa y sin fines

LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y EL MUSEO

prácticos para esta investigación, por lo que requeriremos basarnos en una definición efectiva para nuestra finalidad.

Y como resultado de varias reflexiones, así como la de Luis Estrada y otras definiciones de divulgación que hay, la que para fines del presente trabajo nos ubica en la realidad que queremos definir, es ésta **“la divulgación de la ciencia es la labor que se realiza en el ámbito del acercamiento y adaptación de la realidad científica a un público general, a la comunidad “no científica” -en término estricto- para crear interés y fomentar un futuro gusto. Labor que transforma el lenguaje a veces complejo y especializado de la ciencia en uno más claro, accesible y entendible, para quienes no siempre se encuentran en contacto directo a la ciencia en general”**. Así, que basados en la clara diferencia que debe representar ahora para nosotros la divulgación y la difusión, es que podremos continuar.

No basta con llegar a una idea acerca de la divulgación, hay también que entender la importancia de ésta y en parte este trabajo busca plantearla, la cual se incrementa debido al rápido avance científico y tecnológico que transforma y acrecienta lo que hoy sabemos y lo que sabremos en uno o dos años en el ámbito científico; razón que impulsa una reflexión acerca de la labor comunicativa que conlleva esta divulgación.

Como otro elemento importante de este trabajo debemos ubicar a los museos no sólo como medio de comunicación social, sino como caso particular de divulgación de la ciencia, y en este último aspecto habrá que puntualizar en un tipo de museo específico, los museos científicos, que en el siguiente apartado nos encargaremos de definir.

2. El museo como medio de comunicación o divulgación

Definitivamente el museo es la cuestión. Es un medio de comunicación y es un medio de divulgación. Hay que tomar en cuenta que para que se realice el proceso de la comunicación, en cualquiera de sus vertientes (entiéndase comunicación

LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y EL MUSEO

intrapersonal, interpersonal, familiar, colectiva o masiva) es necesaria la existencia de un emisor y un receptor, además del mensaje a emitirse. Estos son los tres elementos básicos de la comunicación.

Si tuviésemos que descubrir los elementos básicos de la comunicación en un museo, notaríamos que el emisor es la institución misma, el público que asiste al receptor y el mensaje sería toda la información en colecciones, equipos y las mismas visitas guiadas que un museo proporciona a sus visitantes, dependiendo el tipo de museo del que se trate.

Si nos remontamos al significado de museo, éste viene del griego *museion* lugar sacro a las musas. También entendido como casa o sitio destinado al estudio de las ciencias, letras humanas y artes literarias. Lugar en que se guardan los objetos dignos de conservar pertenecientes a las ciencias y artes, como pinturas, armas y demás. Esta acepción nace durante el Renacimiento, cuando algunas ricas e importantes familias sobre todo francesas e italianas que poseían valiosas colecciones artísticas comenzaron a destinar grandes salones para agruparlas. Y posteriormente con el afán de mostrar esas valiosas posesiones permitían el acceso a sus conocidos y después de la toma de la Bastilla en Versalles en 1789, un público más general tuvo acceso a estas colecciones. Lo que inició con la esencia de lo que hoy conocemos como museo sobre todo en el ámbito artístico.

Por lo descrito hasta este punto, sin duda los museos han tenido variantes y desarrollos muy interesantes, y definitivamente se encuentran en el terreno de los medios de comunicación, no propiamente colectivos, pero sí en el ámbito de los medios de comunicación social.

Pero aún nos resta aclarar la idea del museo como medio de divulgación. Y en este sentido debemos entender a la divulgación científica, tecnológica o de cualquier ámbito, como comunicación, pues al divulgar por ejemplo, la ciencia se requiere un emisor que es quien emite su mensaje a un público determinado. Si habláramos de

LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y EL MUSEO

difusión diríamos que el científico que difunde sus avances y estudios a sus colegas realiza igualmente este proceso de comunicación al actuar como emisor de un mensaje a sus receptores.

Por lo que habiendo puntualizado que la divulgación está en el terreno de la comunicación, casi por razones lógicas, podríamos afirmar que ciertamente el museo es un medio de comunicación y de divulgación, pero dependiendo del tipo de actividades que realice; pues un museo de corte estrictamente artístico no podría confirmar que divulgue algo, sí comunica, pero no creo que busque divulgar el arte, sirve como medio para difundirlo, pero no como divulgador.

Hasta ahora parece que tiene sentido y de hecho lo tiene, afirmar que el museo es ambos, medio de comunicación y divulgación, pues ambos procesos se pertenecen. No habría divulgación sin comunicación, aunque del lado contrario podría haber comunicación y es un hecho que la hay sin que hubiera precisamente divulgación, como se encontraría un museo de corte estrictamente artístico por ejemplo.

Por lo que ahora debemos puntualizar en el tipo de museos que existen, pues para poder llegar a nuestro punto de interés tendremos que llegar hasta la existencia de los museos de tipo científico y no sólo estrictamente artístico.

3. Tipos de museos

Como ya mencionábamos en el apartado anterior, los museos se crean primero como colecciones privadas de las familias aristócratas europeas, colecciones que a partir de la Revolución Francesa se pusieron al alcance de la gente, aunque claro está, estas al ser de carácter meramente contemplativo no eran de gran interés salvo para los conocedores y amantes de esas colecciones.

Y es realmente hasta el siglo XX que los museos comienzan a despojarse un poco cada vez de esa característica contemplativa, al comenzarse a crear diversos tipos de museos. Algunos ya no

LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y EL MUSEO

destinados a colecciones de objetos invaluableles característicos de la sociedad. No, ahora los museos comienzan a dar cabida a elementos de la vida que antes no eran acumulados y agrupados en salas para su exhibición pública y con esto me refiero a las ciencias naturales y la tecnología. Ya que se tiene la idea que la ciencia es para estar entre cuatro paredes en un laboratorio y la tecnología que se desarrolla por igual entre esas cuatro paredes y años después en nuestras casas como elementos útiles y facilitadores de nuestra vida cotidiana. Pero el tiempo nos ha llevado a diversas concepciones de museo que a continuación enumeraré en términos generales.

Los museos por sus características, el tipo de sus colecciones y contenidos pueden dividirse en tipos diferentes. Entre estos tipos podemos mencionar algunas categorías fundamentales. Por ejemplo, los museos de arte, los museos de historia, los museos de ciencia y los museos interactivos.

Cabe apuntar que dependiendo del tipo de museo del que se trate, la finalidad de este también va a ser diversa. En el caso de los museos generales, su principal finalidad es mostrar el desarrollo cultural, tradicional y creatividad de la sociedad de determinada zona, y cómo se hacen las cosas. Estos museos por supuesto pueden contener colecciones que los podrían fácilmente situar en otros tipos de museos, pero por su carácter precisamente "general" sus colecciones no llegan a un grado muy grande de especialización, como el caso de museos destinados exclusivamente a un terreno de la vida social.

Otro tipo de museos, los museos de historia están destinados a guardar colecciones de tipo cronológico y de índole científico o artístico con la clara finalidad de preservar los elementos de la vida tradicional y urbanística que con el desarrollo de la ciencia y la tecnología se tiende a dejar de lado. Y sirven para conservar todos esos rasgos sociales que a veces no basta tener plasmados en papel, sino que resulta muy alentador ver a través de objetos usados en diversas épocas.

LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y EL MUSEO

El caso de los museos de arte, estos son también llamados galerías y el valor estético es sin duda un elemento de mucha importancia para estos recintos, los cuales pueden estar dotados por exposiciones permanentes y durante el año pueden incluir una o más exposiciones temporales, pero siempre de carácter artístico. Y tanto en estos museos como en los de historia y los generales están presentes los señalamientos de prohibido tocar o en algunos casos acercarse demasiado a ciertos objetos. Y este último elemento, el de tener a los objetos fuera del alcance real de nuestras manos es lo que rompe con los elementos en común de los museos antes enumerados y los museos científicos, ya que estos últimos desarrollan especialmente sus equipos, para que la gente se acerque y digamos "tengan un contacto más real" con las ciencias naturales así como la tecnología que esta ayuda a desarrollar.

4. El museo como divulgador de la ciencia: los museos científicos

"En 1903 se crea en Alemania el Museo de Munich. Lejos de ser un museo como cualquier otro, por primera vez en la historia, los asistentes podrán operar los modelos de distintas maquinarias. El objetivo de sus creadores es que el público comprenda mejor los principios científicos y tecnológicos. Unos 30 años más tarde, en 1937, se crea en Francia el primer museo enteramente consagrado a la difusión científica: Le Palais de la Découverte."¹

Posteriormente en Holanda se crea el Evoluon en 1960 y para 1967 en Ontario, los canadienses abren su Centro de ciencias y un año más tarde San Francisco abre el primero de sus decenas de Exploratorium con los que actualmente cuenta Estados Unidos. Y así es como comienza la historia de los Museos de ciencias, de los cuales hay al menos unos 25 en México.

Por supuesto estos Centros dedicados a la divulgación de las ciencias de la naturaleza tienen propósitos muy diversos a los que tienen por ejemplo los museos de historia o los mismos museos de

LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y EL MUSEO

arte. Ya que quienes los crean, en su mayoría buscan que la gente pueda manipular diversos equipos para entender el estado actual del desarrollo de ciertas ciencias de la naturaleza, claro que sólo en los casos que es posible. Pues como lograr que la gente pueda "vivir" los estragos que una estrella o planeta sufre al colapsarse en el interior de un agujero negro. Estos son por supuesto procesos que no se pueden imitar en un equipo de museo, pero los mismos museos hacen el intento por lograr que sus visitantes puedan entender a grandes rasgos lo que pasa con estos fenómenos sin tener que recurrir a equipos hasta ahora nunca antes hechos e imposibles para ser precisos.

"El progreso en investigación en Ciencia y Tecnología de los países más avanzados está logrando recientemente un cambio en la sensibilidad social hacia los temas relativos a la cultura científica y tecnológica. Algunos de los organismos artífices de ello son los Museos Científicos. Se trata de instituciones educativas y culturales interesadas en la divulgación y desarrollo de la Ciencia y Tecnología. Gracias a ellos es posible el acercamiento de la Ciencia a todos los ciudadanos; permiten incentivar el interés por esta materia tanto a grandes como a pequeños y a la vez hacerlo ameno y divertido."²

Pero hay que distinguir entre los museos enteramente dedicados a la divulgación de las ciencias de la naturaleza y los que comparten la misma temática pero son de corte interactivo. Pues los primeros entran dentro de la tradición de los museos contemplativos que no narran historias o buscan interactuar con su visitante. Y los segundos buscan esta interacción por años dejada de lado en los museos y comienzan a partir de los años 60 a contar historias. De hecho, una exposición sobre Darwin es la que comienza por ser una exposición que contaba una historia, la historia de la evolución.

Las particularidades son muy claras, los museos de ciencias no exponen exclusivamente objetos de corte social que sirven de vestigios de lo que es o fue una etapa de una civilización, sea a

¹ Valeria García Ferreiro. Las Ciencias sociales en la divulgación. Pag.26.

LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y EL MUSEO

través de pinturas, esculturas, objetos de la vida cotidiana, manuscritos y demás. No, algunos museos de ciencias, generalmente los interactivos, no solo llegan a exponer este tipo de elementos, ellos también desarrollan equipos que muestren los avances y actualidades -siempre que esto les sea posible- de las ciencias de la naturaleza. Y esta es quizás la más grande diferencia, pues el resto de los museos, de tipo general, histórico o artístico exponen los elementos de la vida social sin preocuparse de la parte del desarrollo de la ciencia y sus consecuencias tecnológicas.

Aunque a primera vista pareciera ser que un museo científico no expone cuadros o esculturas o elementos de corte artístico, en realidad sí lo hace, no lo hace en la medida de un museo creado exclusivamente para esta finalidad, pero lo hace, pues estos elementos logran hacer el balance ideal para no perder tampoco un poco del carácter contemplativo o de arte que tradicionalmente cumple un museo.

Y no debemos olvidar que la importancia creciente del desarrollo de la ciencia y la tecnología hace que la existencia de los museos de ciencias vaya en aumento y con posibilidades muy reales de supervivencia. Pues cuando íbamos a pensar hace 20 años que hoy tendríamos gracias a la labor de decenas de científicos la clave del genoma humano completa. Tal vez es de esas cosas inimaginables que cada vez gracias al interés en la ciencia y su comunicación, se vuelven reales.

"El papel de la Ciencia y la Tecnología en la sociedad contemporánea cobra cada día más importancia. La velocidad y calado de los cambios que el desarrollo científico implica exigen nuevas estrategias de acceso permanente a la cultura científica y una mayor participación social. Por este motivo, la comunicación y la divulgación científicas están llamadas a desempeñar una función más decisiva con el avance del tiempo."³

² Cristina Hernández Sesma y Javier Ruiz Núñez. Publicado en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, en 5 de marzo de 2002

³ Cristina Hernández Sesma y Javier Ruiz Núñez. Publicado en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, en 5 de marzo de 2002

LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y EL MUSEO

En México particularmente en el ámbito de los museos científicos-interactivos, con más de una década de existencia tenemos al Museo de las Ciencias, UNIVERSUM. El cual me encargaré de describir en los próximos capítulos, así como su labor divulgativa en el ámbito de la astronomía.

Y nos hemos detenido en especial en los museos científicos, pues el tema particular de esta tesis gira sobre la labor comunicativa que el Museo de las Ciencias, UNIVERSUM, realiza para divulgar la astronomía.

UNIVERSUM, el Museo de las ciencias, es parte de la Universidad Nacional Autónoma de México, el cual surge después de una larga labor de decenas de personas, entre científicos, investigadores, trabajadores, museógrafos y en pocas palabras divulgadores de la ciencia, los cuales tenían en mente que la UNAM tuviera su museo dedicado a las ciencias, aunque es claro que la universidad dentro de su campus en Ciudad Universitaria cuenta con varios museos, pero de corte muy específico, como el Museo de Geología, el Museo de Ciencias y Artes, así como otros tantos que se encuentran dentro de algunas facultades.

Pero en Ciudad Universitaria no había uno que divulgara tan variadas ciencias y que al mismo tiempo fuera de corte interactivo. Y a partir de aquí y de un cambio de ubicación del CONACYT se pudo remodelar el edificio que hoy alberga al Museo de las Ciencias que con diez años de existencia, ya ha visto transitar por sus instalaciones a más de seis millones de visitantes, decenas de trabajadores, anfitriones, investigadores, exposiciones temporales y renovación tras renovación que mantienen vigente e impiden la obsolescencia de UNIVERSUM. Pues que pena sería que un museo creado hace diez años y de corte interactivo fuera igual que el día de su apertura y un visitante que hace seis años entro hay pudiera ver exactamente lo mismo.

Esa es sin duda una de las hazañas no sólo de UNIVERSUM sino de los museos interactivos en general, mantenerse a la vanguardia. Creando exposiciones nuevas. Renovando sus salas permanentes.

LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y EL MUSEO

Mejorando sus equipamientos que con el uso tan rudo al que son sometidos no pueden encontrarse en excelentes condiciones todo el año, razón por la cual la labor de los encargados de mantener en buen funcionamiento los equipos, es de un valor excepcional en un museo interactivo.

Así uno de los dos museos interactivos de la UNAM no sólo mantiene vivo el espíritu científico en sus investigadores, trabajadores y anfitriones, sino que como principal labor comunicativa busca acercar de la manera más amena y agradable, las ciencias a sus visitantes. ¿Pero qué ciencias? Pues podemos encontrar desde la astronomía, la biología, la física, la geografía, la matemática hasta la química. Por supuesto algunas son ramas de cierta ciencia, pues podemos ubicar rápidamente al astronomía dentro de la física y así por el estilo. Sin olvidar las ciencias sociales que en UNIVERSUM también tienen al menos un par de salas que las divulgan.

UNIVERSUM actualmente goza de cierto prestigio que lo hace un museo sumamente visitado, pero la labor no ha sido fácil y mantenerse tampoco lo será, pero de esos elementos me encargaré en los siguientes capítulos.

¹ Bourges Rodríguez, Héctor. "Algunas reflexiones sobre la divulgación de la ciencia" en Antología de la divulgación de la ciencia en México. Pag. 45.

² Castro Pinal, Ignacio. "La divulgación de la ciencia y la técnica como catalizadora de la creatividad" en Antología de la divulgación de la ciencia en México. Pag. 72.

³ Chamizo Guerrero, José Antonio. "Apuntes sobre la evaluación de la divulgación de la ciencia" en Antología de la divulgación de la ciencia en México. Pag. 87.

UNIVERSUM COMO DIVULGADOR DE ASTRONOMÍA

En este capítulo se hará referencia al nacimiento del Museo de las Ciencias. Así como a las ciencias específicas que divulga y de manera más particular el proceso de la comunicación de la astronomía como parte integrante del mismo. Para finalizar el capítulo especificaremos los elementos a través de los cuales UNIVERSUM realiza la comunicación de la astronomía, elementos que en el capítulo siguiente serán tratados y puntualizados de manera específica.

1. ¿Cómo y por qué nace el Museo de las Ciencias?

Entre esplendorosa roca volcánica emanada del Xitle hace dos mil años y bella vegetación, se encuentra ubicado, al menos físicamente el Museo de las Ciencias. ¿Cómo surgió la idea? Ese es un asunto diferente.

La idea de un par de cabezas, Jorge Flores y José Sarukhán nació hace casi veinticuatro años, momento en el que algunos miembros de la Universidad Nacional Autónoma de México comenzaban a darse cuenta de la falta de un museo dedicado a la comunicación de las ciencias. De ese 1979 en el que pasaba por la cabeza de esos dos investigadores el surgimiento de un museo, a la realización del mismo tuvo que pasar más de una década.

Pero de igual manera Arcadio Poveda, en aquel momento director del Instituto de Astronomía planteaba a la rectoría la creación de un gran planetario con área para exposiciones sobre astronomía y astronáutica, idea que de igual forma no tuvo cabida inmediata a pesar de lo interesante del proyecto.

Así es como hasta finales de 1989 ya con José Sarukhán como rector de nuestra Máxima Casa de estudios, encarga al entonces ya director del Instituto de Física, Jorge Flores, la planeación del museo, ideado una década antes. Y la aventura comienza más o menos hace catorce años con la reunión de más de una decena de investigadores, pero en palabras de José de la Herrán, la historia suena más bonita... " Fue hasta el 20 de noviembre de 1989 cuando

UNIVERSUM COMO DIVULGADOR DE ASTRONOMÍA

el doctor Jorge Flores Valdés, del Instituto de Física, reunió, por encargo del ya entonces rector doctor José Sarukhán, a un grupo de universitarios, especialistas en campos diversos, para que hiciesen llover ideas de cómo hacer un museo de ciencias, moderno, original y adecuado para México. La reunión tuvo lugar en Cuernavaca, en la casa del doctor Tomás Garza, donde él y su esposa Rosi acogieron el grupo formado por: Jesús Aguirre Cárdenas, Robert Bay, Javier Bracho, José Antonio de la Peña, José de la Herrán, Julieta Fierro, Miguel Franco, Santiago Genovés, Ricardo Peralta, Rafael Pérez Pascual, Daniel Piñero, Maricarmen Serra Puche, Julia Tagüeña y Víctor Toledo. Cada uno presentó sus propuestas de las salas del museo y se quedó en trabajarlas y afinarlas con objeto de hacer una segunda reunión, ya con proyectos concisos, para enero de 1990."¹

Y entre proyectos del edificio previos a 1989, al final los miembros de la idea aprovechan el cambio de residencia del CONACYT, para en el edificio que hasta ese momento ocupaba, se hicieran las remodelaciones pertinentes para el anhelado museo de ciencias en Ciudad Universitaria.

Con la energía y entusiasmo que el grupo y decenas de miembros entre museógrafos, ingenieros, técnicos y demás, se inaugura el 12 de diciembre de 1992, UNIVERSUM; el Museo de las Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Y después de diez años de puertas abiertas y millones de visitantes, más de seis millones para ser más precisos, el Museo de las Ciencias busca cada día, aunque esto no siempre pueda lograrse, mantenerse renovado y a la vanguardia. Pero no debemos olvidar que como parte de una institución tan grande como la Universidad Nacional Autónoma de México, el museo debe estar sujeto a ciertos mecanismos y estructuras burocráticas que lo hacen funcionar. Y al parecer lo mantendrán funcionando por mucho más que otros diez años.

¹ UNIVERSUM, Museo de las Ciencias. Diez años, seis millones. Pág. 17 y 18.

UNIVERSUM COMO DIVULGADOR DE ASTRONOMÍA

¿Qué ciencias divulga el museo?

¿Un museo de "ciencias" debería comunicar todas las ciencias? Esa bien podría ser una pregunta, aunque en realidad sea un poco absurda. A pesar de lo interesante que resultaría un museo de tal índole. Claro, ya me gustaría ver a un pequeño un fin de semana, agobiado, recorriendo las decenas de salas que un museo así tendría que tener. Lo caóticas y poco afectivas que resultarían estas salas a la larga. Lo desmotivante y hasta sin sentido pasar entre los misterios de nuestro vasto universo, a las preguntas que la filosofía no se ha podido contestar aún. O los fundamentos de la lingüística y la gramática al menos del castellano.

A mi parecer bastante absurdo después de mi visión rápida. Y no debido a un inexplicable instinto de no supervivencia de todas las ciencias en un mismo lugar. Pero sí pensamos en los hábitats de los animales, entenderemos que hay animales destinados por la evolución y su naturaleza, a vivir en un medio acuático. Así como hay animales de magníficas características destinados a vivir en los vastos desiertos sin repercusiones negativas hacia su especie.

Pretendo y no exagerando aclarar que en el terreno de las ciencias es posible que ocurra un fenómeno similar. Donde cada grupo de ciencias tenga un hábitat determinado para su sano desarrollo sin afectar los otros hábitats. No en vano ya las divisiones claras de principio entre Ciencias Naturales y Ciencias Sociales.. y sin el afán de justificar a unas y castigar a otras. Pues no pretendo olvidar mi formación en el área tan fascinante y compleja de las Ciencias Sociales. O puede ser más sencillo que una "no mezcla" de todas las ciencias en un mismo hábitat, pues si nuestro planeta es uno de enormes magnitudes, entonces todas viven en una medida importante en un mismo sitio y al menos hasta ahora no ha habido muchas discusiones para desterrar a unas u otras en el afán de mantener el bienestar del éste, nuestro gran hábitat.

De hecho es posible que el párrafo anterior sea sólo una desvirtuada visión, pues yo no me imagino un UNIVERSUM o algún otro museo de ciencias con todas y cada una de las ciencias que la

UNIVERSUM COMO DIVULGADOR DE ASTRONOMÍA

humanidad ha desarrollado desde la antigüedad y hasta la fecha. Sí, es quizás eso.

Pero volviendo al tópico de este apartado, UNIVERSUM abre sus puertas a ciencias como la física, en su sala de Electromagnetismo y óptica, así como la sala del Universo y de Energía. A la química en la sala con el mismo nombre. A la biología en la sala Biología Humana y Salud. la geografía hace acto de aparición en la sala Conciencia de Nuestra Ciudad. Y para no olvidar que la ciencia finalmente viene de la mano al desarrollo tecnológico, UNIVERSUM cuenta actualmente con una sala destinada a este desarrollo en cuanto al ámbito de los satélites de comunicación, en la sala Tecnología Satelital.

Y en el principio de las ciencias... estuvieron las matemáticas. Por lo que el Museo de las Ciencias da espacio a estas en una estupenda sala muestra de ciencia y arte en un mismo lugar. La biodiversidad mundial y nacional también tienen lugar en la sala Biodiversidad, donde la cultura a cuidar de los animales y su hábitat está presente en el museo. Y por la parte de la conciencia ecológica y alimenticia, aún en el área de la biología, la sala Cosechando el sol ofrece a sus visitantes un inmenso paseo a través de técnicas que la ciencia a desarrollado en el ámbito de la agricultura, pero también de la misma ingeniería genética, al menos con los alimentos. La astronomía, aunque rama de la física, está presente en la sala El Universo. Y porqué no fallar y decir que en UNIVERSUM si no todas y cada una de las ciencias tienen cabida, al menos muchas de ellas y muy variadas también convergen en la zona sur de la Ciudad de México. Pues la filosofía y la antropología tienen su lugar de reflexión en la sala Una Balsa en el tiempo. Lo cual me indica que al menos en una fusión pequeña, las ciencias convergen verdaderamente entre los coloridos muros del Museo de las Ciencias.

2. La Astronomía en el Museo de las Ciencias

Como parte de las ciencias que comunica UNIVERSUM, se encuentra por supuesto la astronomía y particular tema de esta tesis. En este

UNIVERSUM COMO DIVULGADOR DE ASTRONOMÍA

apartado se hará mención de los lugares en los que físicamente se encuentra presente la astronomía dentro de UNIVERSUM, así mismo se describirá lo que es esta ciencia, para en apartados posteriores puntualizar en como y a través de que elementos el Museo de las Ciencias divulga la astronomía. Esta ciencia se encuentra presente particularmente en la sala El Universo, así como un módulo dedicado a la Luna.

De principio llegar a una definición de esta ciencia es de gran utilidad para entender claramente dónde se encuentra presente dentro del museo y dónde no. Y para esto debemos remontarnos a la antigüedad, debido a que la mayoría de las diversas civilizaciones que han poblado la Tierra han tenido un interés muy grande en los astros y el universo en general. No es novedad pues el ser humano en general está lleno de curiosidad hacia las cosas las cuales lo rodean y que desconoce.

No es un misterio el hecho de que nuestros antepasados se deleitaron con la búsqueda de respuestas a través de la observación de la bóveda celeste. Lo que aún es un misterio y sin duda lo será siempre debido a su inmensidad, es gran parte de nuestro universo y ya que alguien debe trabajar para descubrirlo poco a poco es que la astronomía continúa en constante desarrollo y lo continuará hasta el final de la humanidad sin duda. La afirmación es tan tajante debido a mi convicción acerca de esa curiosidad que el ser humano posee desde siempre. Esa curiosidad y mezcla de incertidumbre que lo lleva a ir develando poco a poco los enigmas que el universo posee y que sin duda nunca seremos capaces de descubrirlos por completo. Por la inmensidad de éste, se vuelve aún muy complicado poder decir que ya se conoce una gran parte. Para ser realistas parece que sólo conocemos una pequeñísima parte, de lo más cercano, pues hay partes que ni los más avanzados instrumentos de observación astronómica podrán ver, debido a su lejanía. Pero mientras haya vida habrá espacio para volver certidumbres algunas de las incertidumbres de las cuales está lleno tan vasto espacio.

UNIVERSUM COMO DIVULGADOR DE ASTRONOMÍA

La astronomía es la ciencia que se encarga del estudio de los cuerpos celestes. Se puede subdividir en diversas disciplinas y técnicas, entre las cuales están la astronomía descriptiva, la astrofísica, la cosmología y la cosmogonía, que estudian el origen, evolución y estructura del universo, la radioastronomía, que a través de ondas de radio de objetos lejanos recaba información acerca de la edad, la composición y demás datos del universo.

Es una ciencia muy antigua, ya los chinos y los babilonios la practicaban, a través de observaciones a simple vista, donde se formulaban respuestas al paso de los eclipses, la aparición del Sol y la Luna en un día, después una primera teoría heliocéntrica. Más tarde los griegos la medida del meridiano terrestre. La definición precisa de la teoría geocéntrica de parte de Tolomeo (II siglo d. C.) influenció el pensamiento científico para los siglos sucesivos, hasta la mitad del siglo XVI, cuando la «revolución copernicana», con la formulación y la definitiva aceptación de la teoría heliocéntrica enunciada por Copérnico, marca el nacimiento de la llamada astronomía moderna. Las etapas sucesivas están ligadas al descubrimiento y perfeccionamiento de diversos instrumentos astronómicos que van ampliando cada vez más el alcance que de principio tenía el ojo humano., (a partir del telescopio de Galileo) y a trabajos de famosos científicos que colaboraron con el desarrollo de la observación astronómica, como, Kepler, Newton, Einstein y Hubble.

No sólo en el llamado viejo continente, entiéndase Europa, particularmente antes del nacimiento de la astronomía moderna, se realizaban trabajos a favor de esta ciencia. Particularmente en Mesoamérica, los habitantes de toda esta región poseedores de la habitual curiosidad humana, se preguntaban acerca de los fenómenos celestes que los rodeaban, como el ocultamiento del Sol por la Luna o viceversa y el transcurso de ésta última durante los meses. Situación que fue provocando la calendarización de la vida, a partir de los elementos celestes. De igual forma “las culturas mesoamericanas tenían varios símbolos para representar a los

UNIVERSUM COMO DIVULGADOR DE ASTRONOMÍA

astros. El símbolo de la estrella, por ejemplo, era un ojo en el cielo. Estos símbolos se pueden observar en algunos códices elaborados con corteza e ilustrados con vivos colores. El símbolo de la Luna corresponde a una olla con cantos redondos que contiene un conejo. (...) El símbolo de las antiguas culturas de México para representar un eclipse es un jaguar devorando al Sol (...)”² y así por el estilo las antiguas culturas de la región mesoamericana tenían diversos símbolos con los cuales representaban los fenómenos celestes a los cuales no tenían otra forma de definir. Y junto con los europeos fueron precursores del constante estudio de los astros.

Teniendo ya un breve acercamiento a lo que es la astronomía, en el Museo de las Ciencias tiene su mayor espacio en la sala denominada El Universo, en la cual se habla desde el nacimiento y formación de los diversos tipos de estrellas que pueblan el universo, pasando por los fenómenos celestes más notables como los eclipses, las lluvias de estrellas, los meteoritos. Además hay una descripción e intento de simulación, con bastante éxito cabe apuntar, de los agujeros negros; a pesar de ser fenómenos complejos, en la sala son explicados a partir de un aparato que simula el recorrido de una estrella que es devorada por estos oscuros gigantes del universo. Pero no sólo eso, también en la sala están presentes desde la teoría del universo geocéntrico de Tolomeo, la teoría copernicana que ya sitúa el sol en el centro, hasta las leyes de Kepler acerca del movimiento de los planetas que surgió en el siglo XVIII. Igualmente un acercamiento a las leyes creadas por Newton primero y después por Einstein que marcan dos pasos importantes en el desarrollo de la astronomía, el primero con su teoría de la gravitación universal y el segundo ya en el siglo XX, con su teoría de la relatividad. Hubble con su visión sobre la expansión del universo. En la sala además de describir los astros, hay una sección dedicada a mostrar algunos instrumentos

² Fierro Gossman, Julieta. La astronomía de México. Pág. 40.

UNIVERSUM COMO DIVULGADOR DE ASTRONOMÍA

importantes para los astrónomos al realizar sus observaciones de la bóveda celeste.

En la sala El Universo, se presentan instrumentos de observación astronómica y una visión de las noches estrelladas y sus interpretaciones en diversas culturas también son encontradas dentro de la sala, con un par de telescopios que a pesar de no poder ser utilizados como a la gente le encantaría (de noche y para ver estrellas) debido al horario de funcionamiento del museo. Sin embargo en UNIVERSUM existe un espacio dentro de la Casita de las Ciencias, parte también del museo, denominado Astrolab. El Astrolab es un espacio donde se dan cursos básicos de astronomía, se construyen telescopios y se efectúan observaciones astronómicas cuando las condiciones climatológicas de la ciudad lo permiten. Pero para no desanimarse, el planetario plantea un interesante viaje a través del tiempo y el espacio, literalmente para observar lo que en noches muy despejadas en lugares remotos del país se puede ver, un cielo realmente estrellado y entonces... comenzar a descubrir las constelaciones, bueno, al menos las del hemisferio norte, hablar acerca de la visión de las estrellas y sus significados en culturas tan diversas como los antiguos egipcios, los griegos o los antiguos mexicanos que en la constelación de Orión veían un metate... definitivamente una visión muy mesoamericana, pues los egipcios veían a Osiris. Y es entonces que los visitantes de la sala descubren un poquito de cielo nocturno a plena luz de día. Más o menos así es el acercamiento de UNIVERSUM, en pocas palabras, a la astronomía.

Aunque el módulo de la Luna dedicado a nuestro satélite natural nos lleva a recordar de manera muy específica, la visita del hombre a la Luna, 1969 ya lejano, pero significativo para el progreso del conocimiento del universo. Módulo en el cual se encuentran dos rocas lunares que el museo pudo traer a sus instalaciones gracias a la NASA que las proporcionó. Razón por la que los visitantes de UNIVERSUM pueden ver fragmentos traídos de nuestro satélite natural a la Tierra hace ya 34 años aproximadamente.

UNIVERSUM COMO DIVULGADOR DE ASTRONOMÍA

3. ¿Cómo se lleva al cabo la divulgación de la astronomía en el Museo de las Ciencias? Y ¿Qué elementos constituyen éste proceso?

En este apartado haré referencia a ¿Cómo? Y a través de qué elementos UNIVERSUM divulga la astronomía. Para en el siguiente apartado hacer énfasis en ¿quiénes? la divulgan.

El proceso de divulgación de la astronomía en el museo es muy variado. Si entendemos por divulgación la comunicación de cierto conocimiento en este caso la astronomía, a través de un lenguaje claro y entendible para públicos muy variados, entonces el museo realiza una ardua labor. Primero al plantearse una sala en la cual elementos tantos y tan variados de esta ciencia están presentes y de forma que al menos gente que sabe leer, puede entender a través de sus cédulas. Pero ahora viene aquí la pregunta ¿realmente a través de información escrita en cédulas museográficas se puede divulgar astronomía? Pues de eso no estoy muy segura, pienso en realidad que otros elementos como la gente que comunica esos conocimientos tiene más que ver con ese proceso de divulgación, hablando particularmente del museo. Pero de entrada parece que el trabajo museográfico, siempre y cuando esté bien hecho, es de ayuda al proceso.

Otro elemento importante son las demostraciones de experimentos que se realizan de igual manera en casi todas las salas del museo, pero en particular en la sala El Universo, ya que a través de estas demostraciones, el visitante se va o se puede ir del museo con una idea más cercana y más humana de conceptos como la gravedad o los movimientos de los astros. Aunque cabe aclarar que para que esto tenga buen efecto se requiere una capacitación adecuada a los anfitriones (un elemento más de este proceso de divulgación) para que ellos puedan buscar la forma más adecuada de comunicar a los visitantes conceptos o ideas que a través de experimentos se vuelven bien interesantes.

Otro elemento importante y que con el tiempo sin duda va adquiriendo más importancia son los impresos, de estos entiéndase

UNIVERSUM COMO DIVULGADOR DE ASTRONOMÍA

folletos, libros, revistas, posters a través de los cuales también se busca comunicar particularmente la astronomía. Un problema puede ser por ejemplo no estar enterado de que estos existen y están disponibles al público, pero sobre esto profundizaremos en el siguiente capítulo.

Los cursos, debo reconocer que he sido muy afortunada y al menos un par de ocasiones me he encontrado en cursos que UNIVERSUM realiza para divulgar la astronomía. Por supuesto son diversos y están destinados a personas ¡con características determinadas, pero con detalle se hablará más adelante.

Los medios de comunicación colectiva como la televisión y la radio también le sirven a UNIVERSUM para esta gran labor, pues quien creía que era su sala El Universo el único medio para divulgar la ciencia de los astros, se equivocó, el museo tiene una gama muy amplia de elementos a través de los cuales realizar esta labor cada vez más titánica, por lo visto.

Y antes de cerrar este apartado no olvidemos los talleres y las conferencias que también completan este proceso. Todos los elementos mencionados en este apartado serán tratados con mayor detalle en el siguiente capítulo.

4. ¿Quiénes divulgan la Astronomía en el Museo de las Ciencias?

En este apartado ubicaré, digamos, el lado humano de UNIVERSUM, en cuanto a la divulgación de la astronomía, por supuesto, que es tema de esta tesis. Pues ¿qué sería de un museo de ciencias sin ese lado humano. Sería tan interesante y variado de visita a visita? O bastaría con máquinas parlantes que remplazaran ojos, bocas y cerebros tan diversos.

Ya que los mencioné arriba muy brevemente ahora les puedo dedicar más de dos líneas.

¿Quiénes?, pues debido a que el proceso de la comunicación en este caso de la astronomía, tiene como todo proceso de comunicación fundamental, un emisor, un mensaje y un receptor. En el caso del

UNIVERSUM COMO DIVULGADOR DE ASTRONOMÍA

receptor del mensaje nos referimos a todos y cada uno de los tipos de visitantes que entran a UNIVERSUM, así como a las personas que no son de hecho visitantes sino pueden ser asistentes a los cursos que se imparten en el museo, asistentes a las conferencias, a las obras de teatro, radioescuchas de los programas de radio, lectores de las diversas publicaciones del museo. Teleespectadores de los programas y por supuesto los emisores mismos si habláramos de que en este proceso comunicativo se lleva al cabo una visible retroalimentación, como otro elemento del proceso.

El caso de los emisores, ese es de igual manera numeroso. Son desde los ponentes en conferencias, los encargados impartir los cursos que programa habitualmente el museo, quienes realizan un programa de televisión o radio para UNIVERSUM en temas de astronomía por supuesto y en este caso todo el equipo colaborador, es de manera muy general el emisor de dichos programas; de forma particular encontraríamos al presentador de los programas. Quienes escriben un libro de astronomía para el museo, o los folletos de la sala, así como quienes escriben artículos de astronomía que se publican particularmente en la revista del museo, ¿Cómo ves? Estas personas son sin duda de un valor incalculable, todas en diversa medida componen parte de los miembros comunicadores del museo. Pero de igualmente incalculable valor se encuentran quienes realizan talleres, experimentos, demostraciones diversas, planetarios y las básicas visitas guiadas en UNIVERSUM. Pero de estas últimas personas, los anfitriones de UNIVERSUM hablaré en el apartado siguiente.

Los anfitriones de UNIVERSUM

En este breve apartado haré mención y describiré a miembros muy importantes en el proceso de comunicación de la ciencia y particularmente la astronomía, en el Museo de las Ciencias. Su labor como la de cualquier emisor de un mensaje, en este caso las ciencias en particular, se vuelve una labor fundamental para el particular funcionamiento del museo.

UNIVERSUM COMO DIVULGADOR DE ASTRONOMÍA

Han estado presentes casi desde el principio de la creación de UNIVERSUM. Para formar parte de este grupo de divulgadores de la ciencia hacen falta un par de requisitos. No es tan fácil como ...quisiera ser anfitrión y ya... no, como dentro de cualquier institución dentro de la Universidad Nacional Autónoma de México, hace falta cubrir requisitos, ciertos trámites burocráticos y después del papeleo se puede formar parte del selecto grupo. Y aunque suene muy exagerado, no lo es tanto, el decir que los anfitriones en UNIVERSUM son un grupo selecto es verdad. Grupo que como parte de la UNAM tiene características muy particulares que a continuación describiré y que por supuesto no todos los jóvenes pueden cubrir.

UNIVERSUM no sólo acepta como anfitriones a estudiantes de la UNAM, de hecho en la convocatoria para formar parte de este grupo, cualquier estudiante universitario que tenga un promedio mínimo de 8.5, que provenga de ciertas carreras, por supuesto las más afines a la labor de divulgación que se realiza en el museo, entre las cuales están, la física, diversas ingenierías, química, biología, matemáticas, pedagogía, psicología, entre otras. Y otro requisito importante es que cuenten con un promedio de 20 horas para realizar actividades de divulgación, requisito que parece se modificará próximamente, pero en términos generales, los estudiantes que se vuelven anfitriones en el museo, de entrada tienen una calidad académica indiscutible.

Esto por supuesto se debe a que el museo busca individuos autónomos con opiniones propias, conocimientos propios, sin buscar en ningún momento una uniformización de sus anfitriones, algo que haría sin duda a UNIVERSUM un museo de caras siempre sonrientes que repiten decenas de veces un mismo discurso todos los días. Pero como no se trata de una empresa que busque a todos vestidos, peinados y pensando igual, el museo no exige en sus anfitriones un desempeño del estilo. En lugar de esto, UNIVERSUM pareciera un lugar para aprender y desarrollar una importante labor de manejo de grupos y discursos que cambian de una visita a otra, todo

UNIVERSUM COMO DIVULGADOR DE ASTRONOMÍA

dependiendo el anfitrión. Pues que aburrido sería acudir a este museo y toparse siempre con el mismo discurso repetitivo una y otra vez. Claro está que los anfitriones llevan uniforme, pues como distinguirlos entonces si no lo portaran. Uniformes que van desde el rojo para los anfitriones de las diversas salas. Gris claro para los encargados de colaborar en el área "Atención al visitante", gris oscuro para los integrantes de los diversos gabinetes que conforman el museo, como el área de innovación tecnológica, multimedia, fotografía y demás.

Pues aunque pareciera que esos universitarios vestidos con playeras rojas y el símbolo del museo en el frente tienen ya sus discursos para repetir una y otra vez la información que hay en sus salas, no es muy real esta imagen. Y no es real, pues cómo hacerle con un grupo de niños de cinco años que visitan la sala El Universo y un grupo de profesores del magisterio que están igualmente interesados en la sala. Pues de entrada hay que dar dos visitas diversas, aunque el encargado sea el mismo anfitrión. Y este es un elemento del que puede estar orgulloso el museo, ya que los diversos cerebros que forman parte de UNIVERSUM hacen de él una aventura diferente en cada visita.

La labor a veces titánica cuando no se tienen "tablas", pero las visitas y visitas y la gente, eso te hace con el tiempo casi un experto. Así después de un año, el manejo de los grupos de parte de los anfitriones es de una calidad muy grande. Claro, de excepciones está lleno el mundo, pues podrá haber los anfitriones que no tengan esa pasión que se requiere para ser un buen divulgador y entonces su labor no será tan gratificante como la de quienes llevan en la sangre el amor a enseñar y aprender, pues después de una experiencia tan peculiar en UNIVERSUM, los anfitriones tienen un manejo de grupos y de formas para hacer discurso, que no se obtienen en la escuela. Lo cual vuelve su presencia muy importante, pues que hacer sin esos jóvenes universitarios tan inteligentes, los cuales desde las nueve de la mañana hasta las seis de la tarde, claro en periodos de cuatro a seis horas por anfitrión, pues no imagino el

UNIVERSUM COMO DIVULGADOR DE ASTRONOMÍA

cansancio físico y mental de un anfitrión después de más de seis horas, sin duda la calidad desmerecería bastante.

Así, particularmente las principales personas que se encargan de realizar demostraciones, talleres, planetarios, visitas guiadas y simples aclaraciones de dudas de los visitantes, son estos importantes anfitriones. Sin desmerecer la labor de quienes idean las salas de un museo como UNIVERSUM, sus publicaciones, programas, videos, folletos, cursos y demás. Pues ellos de igual forma son quienes también aunque no de forma personal se encargan del proceso de la divulgación científica en el Museo de las Ciencias.

**ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS
CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA**

Senza memoria l'uomo non saprebbe nulla, e non saprebbe far nulla.

Giacomo Leopardi.

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

El museo como medio de comunicación social cuenta con un gran número de elementos a través de los cuales realiza sus funciones comunicativas básicas y específicas. En este caso al analizar un museo de ciencias en el ámbito de la divulgación científica, otro proceso de comunicación importante en el ámbito social, nos hemos dado cuenta de los múltiples elementos a través de los cuales UNIVERSUM lleva a cabo su labor como medio de comunicación social y divulgador científico. Es por lo anterior que en este capítulo se describirán de forma detallada algunos de los elementos a través de los cuales UNIVERSUM realiza el proceso de divulgación de la astronomía. Pues como ya se ha mencionado en capítulos anteriores son varios los que completan todo el proceso y los cuales describiremos a continuación.

Analizaremos la forma en la que el Museo de las Ciencias comunica la astronomía a través de sus *salas, demostraciones, talleres, obras de teatro, cursos, conferencias y diversos medios de comunicación colectivos como son los medios impresos, entre los que están las revistas, libros, artículos en periódicos, además de programas de radio y televisión, sin olvidar los elementos multimedia que desarrolla UNIVERSUM.*

“Tomando en cuenta que la divulgación es una actividad de comunicación habrá que considerar varios aspectos: el propósito del mensaje, la precisión y claridad del contenido, el medio a utilizar, el público y la recepción del mensaje.”¹ Estos elementos son sin duda claves a considerar en cualquier proceso de divulgación. En cuanto al propósito del mensaje, el emisor de dicho mensaje tendrá que tenerlo muy claro para poder encaminar su discurso de forma que su receptor pueda acceder adecuadamente y con la finalidad que el emisor desea, a su mensaje.

¹ Zamarrón García, Guadalupe. “Divulgación de la ciencia: un acercamiento.” En Antología de la divulgación de la ciencia en México. Pág. 346.

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

La precisión y la claridad del mensaje tiene un papel fundamental, pero al mismo tiempo se relaciona con el **medio** a utilizar para difundir este mensaje. Esto debido a que no es lo mismo una exposición temporal sobre algas marinas en un museo a un artículo que puede ser desde una reflexión sobre las algas marinas a una completísima investigación acerca del mismo tema. Aunque en los tres casos el tema sea el mismo, es muy claro que en un artículo que “reflexione” sobre algas marinas no se requiere la precisión que una investigación sí requiere. Y el caso de una exposición temporal sobre las algas tampoco compete con el estilo de una investigación profunda, de hecho sería bastante absurdo realizar una exposición por ejemplo con decenas de mamparas que expliquen y desarrollen los conceptos, ideas y aclaraciones pertinentes que una investigación requeriría, pues tal vez un visitante un poco activo, después de tres o cuatro aburridas y densas mamparas correría a otra exposición. Obviamente en el caso de la exposición museográfica, ésta requerirá no tanta precisión conceptual, si alguna, pero no tan estricta, aunada a atractivas mamparas e imágenes que hagan que el visitante del museo disfrute y pueda aprender o recordar algo que alguna vez aprendió sobre las algas marinas.

En el caso del público y la recepción del mensaje, están vinculados y dependiendo el primero y a la eficacia, precisión y claridad de nuestro mensaje es que la recepción puede ser productiva. Ya que regresando al ejemplo de las algas marinas, es bastante claro que niños de tres años por ejemplo, no se detendrán a una exposición sobre algas marinas para poder aprender algo acerca de ellas, de hecho es más probable que si llegan a UNIVERSUM en el espacio infantil puedan tener un acercamiento a las algas marinas con algún juguete que las represente o por algún cuento sobre el mar, pero es muy claro que una exposición así no es para niños de tres años. Aunque por qué no decirlo, tal vez si las

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

imágenes de las mamparas son muy atractivas los niños al pasar junto a ellas, al menos podrán disfrutar de esas imágenes, pero en ningún momento del contenido, pues no sabrán leer.

Así que llegamos al medio, importante como los otros elementos, éste desempeña la conjugación de los otros. Ya que divulgar la astronomía, empleando los agujeros negros para niños de seis años, requerirá que se haga a través del medio adecuado. Probablemente a través de un artículo científico sobre esos feroces devoradores del universo, no será lo mejor. Pero que tal una visita guiada a la sala de El Universo en el Museo de las Ciencias donde podrán encontrar en la zona oscura una interesante representación de hoyo negro que al devorar canicas brillantes bien ayudaría a entender como una estrella es tragada por estos hoyos sin necesidad de conceptos abstractos y elaborados que sólo confundirían y aburrirían a un niño de seis años, al igual que a un adolescente hiperactivo.

“La divulgación puede realizarse por multitud de medios, desde el salón de clases hasta las ferias, juegos y concursos escolares. Fuera de este ámbito son incontables las posibilidades de comunicación: conferencias, exposiciones, carteles, folletos, teatro, campamentos y turismo científico, centros de ciencia y museos, libros, revistas, periódicos, radio, cine, televisión, video, juegos digitales, internet, multimedia y muchas combinaciones más.

Cada medio tiene sus características y hay que tomarlas en cuenta según las intenciones del trabajo y el público. Algunos, como los libros y revistas, permiten incluir temas que requieren reflexión o exposición de conceptos abstractos y complejos; la prensa recurre a la novedad y a cierta especularidad en las notas; en las exposiciones y museos el público puede detenerse, volver sobre lo andado, escoger, jugar, divertirse. La radio y la televisión se sienten cercanas y familiares, la comunicación directa de un conductor les permite transmitir una sensación de realidad en tiempos inmediatos.

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

En cambio, en el cine y el video pueden desarrollarse secuencias lógicas de causa y efecto, proporcionar sensaciones oníricas, distantes y la atención del público es mayor porque no hay cortes.”² Pero igualmente variado es por ejemplo una conferencia donde el expositor puede tener contacto directo -dependiendo la conferencia, claro está- con el expositor y así el público puede plantear preguntas directas y provocar retroalimentación en el caso de este medio particular. Un curso es también de la índole de una conferencia, con excepción de la duración y por lo tanto un contando más prolongado con el emisor del mensaje. Y de esos medios variados está lleno UNIVERSUM.

En palabras de la actual directora general de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, “un museo necesita de actividades complementarias para concluir el proceso educativo. Para quienes se acercan por primera vez a la ciencia las exposiciones son inspiración; para quienes la conocen significan continuar aprendiendo. Contar con biblioteca, librería, conferencias, talleres, obras de teatro, página de Internet, música y danza, consolida el proceso de aprendizaje para lograr que los usuarios integren la ciencia a su cultura de acuerdo con lo que son y quieren ser. El personal que labora en la Dirección General de Divulgación de la Ciencia edita varias colecciones de libros, folletos y una revista, imparte cursos de ciencia para docentes y además les muestra maneras de conducir visitas guiadas por sus espacios para lograr que la experiencia sea más significativa. La labor de divulgación de la ciencia es más beneficiosa si es más variada, ya que cada usuario es diferente. El museo de las Ciencias reúne todas las maneras de hacer divulgación, de allí su fortaleza.”³

Y como realmente UNIVERSUM divulga la ciencia a través de tan variados y bastos medios y tipos de comunicación, es por ello

² Zamarrón García, Guadalupe. “Divulgación de la ciencia: un acercamiento.” En Antología de la divulgación de la ciencia en México. Pág. 347.

³ Fierro Gossman, Julieta. Diez años, seis millones. Pág. 9.

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

clave realizar un recorrido puntual por cada uno de ellos para tener una visión global y completa del proceso de divulgación de la astronomía que se realiza entre y fuera de sus muros.

Comenzaremos con la parte física y probablemente más frecuentada del museo, como todo museo, UNIVERSUM cuenta con salas de exposiciones permanentes y temporales. Entre las salas permanentes están la sala de Biología humana y salud, Química, Estructura de la materia, Matemáticas, Energía, Una balsa en el tiempo, Infraestructura de nuestra nación, Cosechando el sol, Biodiversidad, Conciencia de nuestra ciudad, El Universo, Tecnología satelital y el Espacio infantil. De todas las salas es la de **El Universo** la que se dedica a la particular comunicación de la astronomía.

1. Sala El Universo

La sala de El universo se encuentra ubicada en el segundo piso del edificio poniente del museo. De hecho y mi experiencia lo confirma, es una de las salas más visitadas e interesantes, bueno, al menos visitadas; lo de interesante es más cuestión de gustos. Aunque si habláramos de elementos que despiertan la curiosidad en la sala, de entrada tengo que decir que se divide en dos partes, como el día y la noche, la diferencia al menos es clara, *la luz*, en el día no es la misma que en la noche, al menos en México, pues ni hablar de por ejemplo Suecia, donde aproximadamente en la última semana de junio tienen la fortuna de contar con su "sol del media noche", sí, imaginen el norte se Suecia y Noruega disfrutando de 24 horas de sol, al menos un día al año completamente, pues los islandeses debido a la posición en la que se encuentran cuentan con este fenómeno mucho más tiempo al año. Pero hablábamos de la división de la sala día en día y noche donde por muchos niños es reconocido que la zona oscura, o sea la parte digamos, de noche, es la más interesante. Obviamente no todos opinarán lo mismo, pero para mí es muy divertida, incluyendo el planetario, que aunque físicamente

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

está en la zona de día, basta adentrarse en él para regresar a la imagen de la noche.

Como cuando se pregunta a veces... ¿Qué noticia prefieres primero, la buena o la mala? Y muchas veces los optimistas y divertidos se deciden primero por la mala y luego por la buena, igualmente comenzaré por la que para mi no es tan impactante, o sea la zona de día, es divertida e interesante, pero no tan impactante. Y después con la zona de noche. Según yo, eso de la elección de muchos primero a la noticia mala se puede deber a que al tener la posibilidad de una noticia buena, el sabor amargo o poco dulce de la primera disminuye con la buena, o al menos provocará una sonrisa sino es que la alegría de toda la semana. Así que como yo contestaría, primero la mala. Pero como en este caso no hay pregunta y en realidad en la sala no hay zona mala... bueno, mala, mala, la zona mala sería el agujero negro, por aquello de lo peligroso, pero en la sala en vez de eso, es bien divertido- así que comenzamos por el día.

La zona de día ocupa aproximadamente la mitad de la sala. En esta parte se encuentran de hecho casi dos terceras partes de los equipamientos de la sala, son los siguientes:

- Cama de clavos
- Cohete Verne
- Collage lotería astronómica
- Dibuja tu constelación
- Diorama de mitos y leyendas
- Disección de ojo
- Eclipse de Sol
- Efectos atmosféricos
- Enciclopedia del Sistema Solar
- Espejo cilíndrico
- Espejo cilíndrico con cuadro
- Espejo cilíndrico con cuadro
- Espejos perpendiculares en rotación
- Estaciones
- Estereocomparador
- Estratificación
- Estrellas
- Las estrellas son redondas
- Lotería astronómica

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

- Maqueta de la Tierra
- Maqueta de viento
- Maqueta del Sol
- Masa de diferente volumen
- Noción intuitiva de la temperatura
- Olores
- Panel de radiación electromagnética
- Panel de radiación electromagnética
- Peso Júpiter, Tierra
- Planetario
- Portacedulario de la Tierra
- Portacedulario del Sol
- Tamaño de las estrellas
- Telescopio de la Herrán
- Telescopios
- Vida extraterrestre
- Video
- Zona de talleres

De hecho en la zona de día hay desde telescopios, un estereocomparador, zona para realizar disección de ojos, juego de lotería astronómica, la divertidísima cama de clavos que para algunos niños que nunca han visto una no resulta tan interesante hasta que alguna persona se sienta y entonces descubren que el peligro no existe. Y en esta zona también se pueden ver videos sobre astronomía en una pantalla gigante que presenta cualquiera de los videos de la serie Cosmos creada por Carl Sagan, hasta video de conferencias sobre astronomía grabados en el mismo museo.

En términos generales, en ésta zona se encuentra una gran diversidad de equipamientos que ayudan a los visitantes a entender o a divertirse con algunas nociones básicas de astronomía o igualmente conceptos más abstractos, dependiendo el tipo de visitante. Igualmente en la zona de día se realizan demostraciones de experimentos que serán mayormente detalladas en el siguiente apartado.

El planetario como ya antes lo mencionaba nos transporta a una visión de noche dentro de la zona día y es uno de los equipos más solicitados de la sala El Universo. Se realizan entre tres y cuatro

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

sesiones diariamente -claro que a peticiones particulares fuera de los horarios establecidos se dan las funciones requeridas- que varían su duración entre 50 minutos y una hora, claro está que dependiendo el interés y pasión de los visitantes, las sesiones pueden prolongarse mucho más, aunque algunos pedagogos manifiesten que es antipedagógico. Simplemente el hecho es que hay quienes se apasionan con la imagen de las estrellas entre el globo del planetario, la información sobre los movimientos de las placas tectónicas o las interesantes historias acerca de la visión mitológica que diversas civilizaciones han tenido acerca de la bóveda celeste. Así que yo diría que lo antipedagógico sería perderse una interesante función en el planetario, ya que los amantes de las noches estrelladas se pueden dar el lujo de disfrutar una visión muy parecida, que en la Ciudad de México o en cualquier otra ciudad muy poblada del mundo no podría conseguirse.

Los niños también pueden encontrar un cohete que ellos disfrutan simulando que viajan al espacio, claro dependiendo la imaginación de cada uno. Además y esto es algo que los niños disfrutan muchos, hay un par de equipamientos que simulan el olor que podrían tener zonas del universo como Tritón, un satélite de Neptuno, que por cierto es el lugar más frío del Sistema Solar con una temperatura de -235°C ; o el olor de Io, un satélite de Júpiter que además de la Tierra es la única zona volcánicamente activa del Sistema Solar.

Y en la zona oscura, ahí hay cosas muy interesantes, hay aproximadamente unos 20 equipamientos, desde el hoyo negro o la maqueta del Sistema Solar hasta la esfera de plasma que atrae la atención y “las manos” de los curiosos. Los equipamientos de esta zona son los siguientes:

- Esfera de plasma
- Trayectoria de un eclipse
- Sombras variables
- Simulador de la tercera Ley de Kepler

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

- Simulador de eclipses
- Variación angular
- Contar estrellas
- Básculas
- Tierra flotante
- Las fases de la Luna
- Tubo de aceite con bomba
- Maqueta del Sistema Solar
- Hoyo negro
- Orión
- Algunas propiedades del Sol
- Cajas de agua
- Micas de colores
- Diagrama H-R
- Buzo
- Mural del día y la noche

En esta parte de la sala El Universo hay desde una maqueta enorme que a escala ayuda a la gente en general a imaginarse las proporciones entre las distancias de nuestro Sistema Solar, pasando por una maqueta llena de luces que para algunos como niños pequeños es divertidísimo apretar los botones que marcan las órbitas de los planetas una a una, para otros sirve para recordar las Leyes de Kepler, pero sin duda para casi nadie pasa desapercibida esa maqueta, la esfera de plasma ni hablar, es atractivo indiscutible y las básculas, aunque me da la impresión algunos no terminan comprendiendo la finalidad se divierten de saber lo que pesarían en lugares como Júpiter, Marte o una estrella de neutrones, sin importar el porqué pesen eso, la diversión está en comparar las medidas y si de paso descubren porqué, pues el museo se dará por bien servido. Otro atractivo indiscutible de la zona de noche es el hoyo negro, y sus canicas brillantes, que algunos niños imaginan brillarán en la oscuridad de sus casas, porque desconocen que para ello requieren una lámpara de luz negra, así que las canicas están a la orden del día.

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

Atractivos en la sala El Universo hay innumerables, sólo hace falta dejar la libreta para no apuntar cédula tras cédula y disfrutar o una buena visita guiada o una visita personal entre los equipos de eclipses, estrellas y demás. La ventaja es que el museo ya tiene a disposición de sus visitantes en la tienda del museo y en su página de Internet las cédulas de cada una de las salas no sólo la sala de astronomía, esto para evitar que los visitantes se pierdan la diversión al recorrer todo el museo copiando incansablemente sin disfrutar lo que UNIVERSUM ofrece entre sus muros. Pues no hay que olvidar que aún algunos profesores sobre todo de primaria mandan a sus indefensos alumnos a copias "todas y cada una de las cédulas" sin importarles si ellos entienden o aprenden algo nuevo en el proceso, ya que un museo debería ser bien utilizado como complemento de la educación en el ámbito no formal, pero para que sea una realidad creo aún falta un poco de guía hacia quienes prefieren hacer ejercitar la manos de sus alumnos (por que no saben que a veces sus alumnos ponen a toda la familia a copiar las cédulas mientras ellos corren por todos lados y finalmente ni se enteran del contenido), pero esa es historia antigua.

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

*La Luna se puede
tomar a
cucharadas,
O como una cápsula
cada dos horas,
Es buena como
hipnótico y sedante
Y también alivia a quienes
se han intoxicado de
filosofía....*

(Fragmento) Jaime Sabines

El Módulo Lunar

“Junto al Agua primordial se encuentra el Fuego astral: Hiparión, cuyo nombre significa <<el que va por encima [de la Tierra]>>, se unió a la divina Tía que le dio tres hijos; un varón, Helio (el Sol), y dos hembras, Selene (la luna) y Eos (la Aurora).”⁴ El mito acerca del nacimiento o lo que es la Luna ha estado presente en muchas culturas a lo largo de la historia, esto debido a un imposible acercamiento frecuente y constante a nuestro satélite natural. Pero aunque ya hace un poco más de tres décadas el hombre al fin logro poner un pie sobre la superficie lunar, la Luna continuará siendo un misterio para quienes en general no podemos tocar su superficie, o sea unos 6 000 000 000 de personas, aunque dudo mucho cada uno de estos tantos millones que poblamos la Tierra esté interesado en conocer más a fondo a nuestro satélite.

UNIVERSUM por supuesto no podía quedarse atrás en su acercamiento a la Luna y por esta razón cuenta con un módulo en el que se pueden encontrar interesantes elementos acerca de nuestro satélite. El módulo de la roca lunar es el otro espacio dentro del museo que en el estilo de una sala divulga información sobre astronomía. Este se encuentra en la planta baja del museo, de

⁴ Grimal, Pierre. La mitología griega. Pág. 29.

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

hecho se podría decir que goza de un lugar privilegiado pues se encuentra justamente de frente a la entrada principal del museo. Lo cual lo hace sin afán de parecer pretenciosos, el lugar más rápidamente accesible y que por esta razón puede tener una gran cantidad de visitantes. Y por qué no estar en un lugar privilegiado si además contiene un par de rocas lunares que la NASA prestó a la UNAM para ser expuestas expresamente en UNIVERSUM.

De hecho este módulo sobre la Luna no es de grandes dimensiones, pero su contenido, después de una visita a él, al menos nos deja sabiendo las cosas fundamentales acerca de nuestro satélite natural y con interés de averiguar más cosas aún. Además de datos relevantes sobre las misiones lunares cuenta con dos rocas lunares traídas por las misiones Apollo 11 del ya legendario 20 de julio de 1969 y Apollo 17.

De hecho, el poder contar con dos elementos extraterrestres, traídos particularmente de la Luna es un gran privilegio que UNIVERSUM tiene la fortuna de tener. Y ya son nueve años en los que los visitantes del museo han podido tocar un par de rocas que hace unas décadas nos hubieran parecido imposible tener entre nuestras manos. Esto obviamente solo ha podido lograrse entre un convenio entre la UNAM y la NASA para ser expuesto exclusivamente en las instalaciones del Museo de las Ciencias en Ciudad Universitaria.

Este módulo además de ser una biografía gráfica y entretenida de nuestro satélite natural, es como el paso de la realidad inmediata a una realidad que hombres vestidos con pesados trajes de astronauta vivieron hace unas cuantas décadas. Por lo cual no es presuntuoso afirmar que el módulo lunar sea por su ubicación o por el particular interés humano en las cosas lejanas, que es uno de los sitios del museo más visitado por los asistentes de UNIVERSUM.

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

2. Demostraciones

Las demostraciones en UNIVERSUM son un elemento importantísimo para la divulgación científica y como la astronomía es parte de las ciencias que el Museo de las Ciencias comunica, estas demostraciones son importantes para la comunicación de esta ciencia.

Como parte de las demostraciones podemos situar las básicas visitas guiadas del museo, estas no son muy diferentes de cómo son las visitas guiadas en algunos otros museos científicos, pero si son muy diferentes a como son por ejemplo en un museo de arte.

De hecho la diferencia fundamental entre los museos de arte o historia y los de corte científico recae en que estos últimos buscan despertar cierto interés o inquietudes en sus visitantes a través de la forma de sus equipamientos, el tipo de cédulas y sistemas de información dentro del museo, mientras los primeros exponen exclusivamente objetos y narran cronológicamente algunos acontecimientos de la historia, pero sin interesarse por despertar curiosidad o incertidumbres en sus visitantes.

Así que en esta labor de despertar intereses y propiciar nuevos descubrimientos está incluido el Museo de las Ciencias. De manera particular en la sala dedicada a la astronomía, El Universo, las visitas guiadas -muy solicitadas por cierto- ayudan al visitante a recorrer las dos zonas de la misma, la llamada "zona oscura" y la "zona de día", las cuales provocan intereses diferentes, pero al contar ambas partes con equipamientos divertidos es sólo cuestión de tiempo para que los visitantes descubran que les resulta tan interesante la Esfera de plasma, así como la Cama de clavos. Y de estos dos equipamientos en particular se pueden dar infinidad de discursos y pláticas, se alienta a los visitantes sobre todo a los curiosos que generalmente son los pequeños, a que se sienten en la Cama de clavos y para alegría de muchos anfitriones llega a ocurrir que muchos niños ya tienen una idea bastante cercana de qué es lo

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

que pasa con la fuerza de gravedad y por qué si se acuestan en la Cama de clavos no se les entierran esos puntillosos enemigos de un dedo, pero si sólo colocan una mano, el acercamiento es un poco doloroso si no se hace con cuidado. Así que una visita guiada en cualquier sala de UNIVERSUM tiene matices diferentes y elementos distintos cada vez, de entrada porque no habrá ningún anfitrión super dotado que pueda recordar palabra por palabra lo que dice en cada visita y repetirlo como merolico; para salud mental de los visitantes, pues que aburrido ir veinte veces al año a UNIVERSUM y toparse con el mismo discurso que a la tercera vez seguro a cualquiera se le haría aburrido. Y esto si es de agradecer, pues con personalidades propias e ideas innovadoras, es más fácil acercar a un visitante de varias formas al conocimiento o interés hacia la astronomía o cualquier ciencia.

Las visitas guiadas no son el único tipo de demostraciones que se realizan dentro de la sala El Universo, de hecho hay un carrito muy particular para realizar experimentos bien interesantes donde los niños en particular y visitantes en general se van a su casa con una idea menos inalcanzable de la astronomía -o cualquier otra ciencia que divulga UNIVERSUM-, esto debido a que a través de elementos tan simples como agua, un poco de Alka. seltzer y un pequeño tubo de ensayo, los visitantes pueden entender o al menos divertirse viendo lo que ocurre con un cohete espacial. Pero no sólo con un cohete, también con la gravedad o por qué no se cae la Tierra al Sol y en vez de eso se mantiene girando a su alrededor.

Son diversos los experimentos o demostraciones con los cuales se cuenta en la sala e irán en aumento pues siempre surgen ideas y más ideas para realizar y ampliar la gama de las demostraciones. Y son sin duda un elemento fundamental para realizar el acercamiento de los visitantes del museo a la ciencia y que en muchos casos ayudan a disminuir el singular temor que muchas personas tienen a la ciencia por considerarla lejana o muy

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

difícil, sólo labor de científicos en batas blancas que nunca salen de sus laboratorios.

3. Talleres

Los talleres son otra parte muy importante para complementar una visita a la sala de astronomía. De hecho un museo interactivo del estilo de UNIVERSUM perdería gran parte de lo que es sin los talleres que ofrece a su público. Talleres que van desde temas relacionados con la biología, la ecología, la física y por supuesto el tema principal de esta tesis, la astronomía. Los talleres que proporciona el Museo de las Ciencias a sus visitantes tienen la finalidad de poner entretener a sus asistentes mientras divulgan algún o algunos contenidos científicos y/o tecnológicos que puedan lograr un acercamiento de la gente a la ciencia, de forma que se olvide la constante idea de que la ciencia es difícil por lo cual entenderla o disfrutarla es imposible. En este caso los talleres ayudan a los visitantes a entender conceptos científicos concretos a través de útiles e ingeniosos talleres que con unas cuantas cosas materiales y una buena plática con un anfitrión llevan a muchos de los visitantes a tener un contacto más cercano de términos o situaciones científicas y tecnológicas que en general conlleva un trabajo intelectual más arduo para entender.

La ventaja de los talleres en UNIVERSUM es que se realizan con cosas muy accesibles por lo cual el módico costo que se requiere pagar para realizarlos es apenas para los costos de recuperación de los materiales y lo cual hace que los visitantes no pongan negativa a divertirse a través de ellos.

Estos talleres están en frecuente crecimiento, pues entre el ingenio de los anfitriones o jefes de sala van surgiendo nuevas ideas para realizar más y nuevos talleres de los cuales por supuesto siempre hay algunos que son consentidos entre otro, como el de las constelaciones en el que a los niños pequeños sobre todo, les

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

divierte muchísimo todo el proceso de realización de su constelación además del hecho de que se van a su casa con su constelación en la mano, la cual van mostrando a todo el que se cruce en su camino. Pero construir una constelación no es lo único divertido del taller, pues mientras la obra se va abriendo paso entre hiperactivos niños encantados de devorarse el mundo, uno o un par de anfitriones de la Sala El Universo o en su defecto de la Sala de Talleres se encargan de una entretenida y constructiva explicación de lo que son las constelaciones y cuales son las más conocidas y demás cuestiones. Claro que siempre se puede contar con la buena fortuna que el anfitrión encargado sea un apasionado de las estrellas y continúe a contarles a sus visitantes una serie de historias acerca de la existencia de las constelaciones, lo cual puede llevar a los pequeños si el tiempo que tienen aún lo permite a disfrutar de una divertida función en el planetario, que según mi particular opinión es el cierre perfecto después de un taller como las constelaciones.

Entre los talleres cuyo tema es la astronomía se encuentran los siguientes:

➤ **Transbordador espacial**

Este es un taller destinado a niños de 8 años en adelante en el cual se arma un transbordador espacial en tercera dimensión. El propósito es hablar de las características aerodinámicas y técnicas de los transbordadores espaciales. Este taller, como casi todos los talleres que se dan en el museo tienen una duración de una hora.

➤ **Constelación de Orión**

Taller destinado a niños de entre 7 y 10 años en el cual se construye un modelo para observar la constelación de Orión. En este taller se discuten algunas de las historias que están detrás de las constelaciones así como algunas de sus características. Un elemento interesante en este taller es que a pesar de que la constelación de Orión es parte de la mitología griega, se pueden abordar las concepciones astronómicas que tenían otras culturas como la egipcia

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

o las culturas mesoamericanas, por lo que el taller se vuelve más completo.

Aunado a esto, este es uno de los talleres que más se presta a continuar con una demostración en el planetario para ampliar la visión que el taller de la constelación de Orión deja en los visitantes.

➤ **Cometas**

Destinado a niños de 4 a 6 años. En este taller se arma un modelo de cometa. El propósito del taller es discutir que son estos cuerpos celestes, de que están formados, de dónde vienen y a dónde van. La duración igualmente es de una hora.

➤ **Cohete de alka-seltzer**

Taller dirigido a niños de 7 años en adelante en el cual se arma un cohete que realmente vuela. El propósito es hablar de los diferentes combustibles que utilizan los cohetes espaciales así como de las transformaciones de la energía que están implícitas en un lanzamiento. Este taller se realiza tanto en la sala El Universo, como en la de Tecnología Satelital.

➤ **Universo en expansión**

Para niños de 7 a 10 años. Taller en el cual se arma un modelo para simular el universo en expansión. El propósito es hablar de las diferentes teorías que hay para explicar el origen y la evolución del universo.

Con estos datos vamos entendiendo muy claramente la razón de la existencia y la utilidad de los talleres en el Museo de las Ciencias, ya que gracias a ellos UNIVERSUM va completando el mosaico de actividades a través de las cuales comunica, divulga la ciencia y propicia un acercamiento cada vez mayor entre la gente y ese gigante antes inalcanzable, la ciencia.

4. Obras de teatro

En este apartado describiremos otro elemento a través del cual el Museo de las Ciencias divulga la astronomía, es de hecho un medio

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

de comunicación social, pero en UNIVERSUM asume un toque científico y tecnológico que hacen de él un interesante medio para la comunicación científica y la diversión por supuesto. No sólo como manifestación cultural y artística el Museo de las Ciencias tiene presente en sus instalaciones al teatro, sino como elemento para que sus visitantes se acerquen al mundo de la ciencia y la tecnología, o sea que en UNIVERSUM, más que al teatro convencional se tiene el acercamiento con el teatro científico y tecnológico, que a través de divertidas funciones de diversas obras, acerca a los visitantes al no tan inalcanzable mundo de la ciencia y la tecnología por añadidura.

El teatro científico en UNIVERSUM ha estado presente desde hace ya muchos años con un sin número de obras de teatro que tienen contenidos científicos muy específicos.

De entrada el teatro como medio de comunicación social mantiene el contacto directo entre su o sus emisores y los receptores, los cuales a través del aplauso, la risa, los silencios o los mismos abucheos llevan al cabo el proceso de retroalimentación que completa el proceso de la comunicación. En los últimos años se han estado presentando con gran éxito seis obras distintas: "Circo, maroma y burbujas", "Crepas de energía", "Dama ciencia", "El guardián de la savia", "La historia de todo" y "Sopa de quarks", cuyas representaciones has sido muchas y con gran afluencia cabe mencionar.

Y de hecho mucho antes de la creación de UNIVERSUM, algunos de sus actuales miembros ya comenzaban a planear algunas de estas representaciones teatrales, como "La historia de todo".

El teatro en UNIVERSUM tiene características muy peculiares, pues a pesar de ser teatro científico, no es un teatro aburrido o lleno de terminología científica inentendible que aburra a la gente, gracias a este elemento es que las representaciones teatrales en

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

UNIVERSUM se han mantenido por largas temporadas en el gusto de los asiduos visitantes del Museo de las Ciencias.

El teatro como elemento de divulgación científica y tecnológica resulta de interés a diversos públicos y su ventaja es que se pueden crear tantas representaciones teatrales como ideas se tengan sobre determinados temas. Y esa es sin duda la ventaja del teatro, pues se pueden adaptar innumerables obras a determinados propósitos de divulgación científica y tecnológica y con resultados muy alentadores.

Herramienta importante de la que el Museo de las Ciencias se sirve para acercar a su público de una manera agradable y no tan convencional, al conocimiento de determinadas ciencias, con recursos creativos y humanos que sin duda hace unas décadas no se hubieran pensado, o al menos no en el terreno de la comunicación científica.

En el siguiente apartado abordaremos un elemento que pone en contacto directo al emisor y los receptores, pero que sin duda no se encuentra tan consolidado como un medio de divulgación científica a pesar de serlo. Aunque en los últimos años, la UNAM y sus diversas instituciones han ido aumentando la cantidad y calidad de este medio, las conferencias.

5. Conferencias

Otro elemento sin duda importante en el proceso comunicativo del Museo de las Ciencias, son las conferencias. Estas, como medio de comunicación y aporte indudable de la educación formal y no formal, son parte de UNIVERSUM. Las conferencias dictadas a la fecha son innumerables, de temas diversos entre todas las ciencias que UNIVERSUM aborda, el nivel de los conferencistas muy variado pero incuestionable y de la utilidad ni hablar.

Estas conferencias se llevan al cabo dentro de las instalaciones del museo en al menos tres foros destinados a estas actividades divulgativas. Los foros son el teatro del museo, un foro

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

denominado “La Capilla” y el “Foro de Química”. Pero estos no son los únicos lugares en los cuales se llevan al cabo estas conferencias, ya que con frecuencia el museo va a foros externos a sus instalaciones en Ciudad Universitaria, con esto se incluyen las escuelas que piden expresamente que el museo lleve a determinados especialistas a sus instalaciones particulares con esta finalidad divulgativa-educativa.

Las conferencias del Museo de las ciencias tocan temas que van desde los agujeros negros o la evolución estelar hasta la nanotecnología o el desarrollo de la aviación a lo largo de su historia. Y es justo esta variedad de temáticas, la que hace que en UNIVERSUM una infinidad de especialistas de ramas tan diversas compartan sus conocimientos con públicos siempre interesados en un poco de ciencia. Y entre los temas de los cuales UNIVERSUM realiza conferencias están los siguientes, de igual manera que una lista de conferencistas pertenecientes al museo:

Temas	Conferencistas
Astronomía y origen de la vida	Alvarado Alejandra
Biología y biología humana	Balderas V. Carlos
Matemáticas	Beyer María Emilia
Tecnología	Biro Susana
Tecnología espacial	Bravo Adriana
Divulgación, varios	Carles María Isabel
	Chávez Leticia
	De la Herrán José R.
	De Régules Sergio
	Fierro Julieta
	García Alejandra
	Heine Ma. Cristina
	Isita Rolando
	López Ridaura
	Adriana
	Mosqueira Guillermo
	Ruíz Concepción
	Sánchez Mora Carmen
	Tagüeña P. Julia

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

De hecho, hay ciclos de conferencias que están programados con regularidad y entre los temas que abarcan están por supuesto la astronomía. De igual manera cada domingo a las 12 del día en “La Capilla” se ofrecen charlas de media hora con especialistas en diversos temas, estas son denominadas “Domingos en la ciencia”. Lo interesante e importante de estas conferencias dominicales es que son organizadas por la Academia Mexicana de Ciencias en colaboración con la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, por lo cual la calidad es indiscutible y de muy alto nivel en el ámbito de la comunicación científica en nuestro país. Estas charlas, cabe mencionar, son ampliamente visitadas debido a la afluencia natural que los fines de semana se tiene en el Museo de las Ciencias. Así que el objetivo divulgativo se lleva al cabo con amplios grupos de visitantes.

Otro tipo de “conferencias”, si pudiéramos llamarlas así son otras charlas programadas cada martes a las 5 de la tarde con bastante regularidad. Estas denominadas “charlas de café”, en las que sí, sin duda literalmente se ofrece un buen café, se crearon hace apenas poco más de tres años en UNIVERSUM, por el Físico Arturo Orta, la motivación, pues una charla más familiar y cercana, de café, con especialistas en diversas áreas. Lo interesante de estas charlas es que en general reúnen a los miembros del museo, más que al público en general, lo cual hace que la variedad de ideas y situaciones sean aún más diversas.

La siguiente información fue tomada de la página en internet de UNIVERSUM:

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

CONFERENCIAS DE ASTRONOMÍA Y ORIGEN DE LA VIDA

1. El origen del Universo	25. El tiempo y más
2. Canibalismo extragaláctico	26. La Astronomía de México
3. Nacimiento y muerte de las estrellas	27. ¿Cómo enseñar astronomía?
4. Exploración espacial	28. Origen de la vida
5. La bóveda celeste	29. El origen de nuestro sistema solar
6. La astronomía en Mesoamérica	30. Estrellas, elementos químicos y la vida
7. Galileo	31. Los planetas y la vida
8. Telescopios	32. Nacimiento, vida y muerte de las estrellas
9. El sistema solar	33. Los eclipses de Sol más vistos
10. Las lunas de la Tierra y de otros mundos	34. La observación del espacio desde el espacio
11. Los cometas	35. Un viaje desde Andrómeda
12. Los nuevos mundos	36. Cómo utilizar su telescopio
13. El Sol	37. El Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir, B.C.
14. Asteroides y meteoritos	38. La estrella de Belén
15. Las estrellas	39. Nuestro Sol, la estrella que más queremos
16. Pares de estrellas	
17. Hoyos negros	
18. Materia interestelar	
19. Galaxias	
20. Nebulosas planetarias	
21. Distancias en astronomía	
22. El origen del Universo	
23. La evolución química del Universo	
24. Vida extraterrestre	

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

Las conferencias entonces, son un elemento de frecuencia muy alta, de variedad indiscutible, con el cual sin duda el Museo de las Ciencias lleva al cabo la divulgación científica y tecnológica. Elemento que sin duda tiene varias modalidades que dependen del foro y el público y que tanto nuestra Máxima casa de estudios como diversas dependencias de la misma se han encargado de su crecimiento y mejoramiento en los últimos años. Y como se puede observar en el cuadro anterior la cantidad de conferencias dedicadas al tema de la astronomía es muy alto, conferencias que como se ha mencionado no sólo se llevan al cabo en el interior del museo, sino que pueden ser llevadas a escuelas e instituciones que las soliciten previamente.

6. Medios de comunicación

Los medios de comunicación los hay muchos y algunos parte de los denominados medios de comunicación sociales se han ido tratando como elementos con los que cuenta el Museo de las Ciencias, pero no son los únicos medios con los que cuenta UNIVERSUM, también están los medios más convencionales, algunos medios de comunicación colectiva, como los medios electrónicos (radio, televisión) o los medios impresos, como revistas, libros, artículos. Y es de todos estos, de los que a continuación me encargaré de enumerar como parte de la variada gama de elementos con los que el Museo de las Ciencias divulga la astronomía.

Cabe aclarar que la labor de un museo no se centra en los medios de comunicación colectiva, pero un museo al ser un medio de comunicación social, bien puede hacer uso de otros medios para complementar su labor comunicativa y especialmente divulgativa en el caso de UNIVERSUM. Razón por la que los siguientes apartados son de índole descriptiva como el resto de los apartados del presente capítulo. En los cuales me he encargado de enumerar a grandes rasgos los elementos comunicativos y en este caso divulgativos

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

también, a través de los cuales el Museo de las Ciencias complementa su labor divulgativa, tanto en el ámbito de la astronomía, como en el de otras ciencias.

De hecho, es gracias a su Dirección de Vinculación que UNIVERSUM divulga la ciencia a través de los medios de comunicación colectivos, la educación no formal, las bibliotecas y programas de apoyo a estudiantes y docentes de nivel medio superior.

UNIVERSUM cuenta a su vez con una Subdirección de medios, la cual “abarca los departamentos de: libros de divulgación, la revista ¿Cómo ves?, audiovisuales, radio y producción de productos gráficos para la DGDC. Todos ellos producen gran cantidad de materiales de divulgación de la ciencia para revistas, boletines, radio, televisión, videos, conferencias, talleres, cursos y diplomados.

Se cuenta con cinco colecciones de libros de divulgación, la revista de divulgación para jóvenes ¿Cómo ves?, que es la revista más vendida de la UNAM, además la subdirección cuenta con una amplia videoteca y algunos videos originales, una experiencia de casi 20 años de transmitir programas de radio de divulgación científica y el boletín de comunicación interna El muégano divulgador. Muchos miembros de la Subdirección son socios titulares de la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICYT) y otros participan como maestros en el Diplomado de Divulgación de la Ciencia.

También la Subdirección de Medios produce más de 200 materiales gráficos anuales para todas las áreas y el exterior, y se encarga de proporcionar la imagen gráfica exterior”⁵..

⁵ Información tomada de la página electrónica del museo en internet.

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

6.1 Medios impresos (Libros y revistas. Artículos en periódicos)

Y en el ámbito particular de los medios impresos, en UNIVERSUM se tiene la revista interna de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, ¿Cómo ves?, el boletín interno llamado El muégano divulgador, así como las colecciones de libros de divulgación científica. De estas colecciones cabe aclarar que no se tienen libros dedicados exclusivamente a la astronomía, lo cual se nivela con el alto número de artículos que se publican tanto en el boletín de la DGDC, como en ¿Cómo ves?, así como en artículos que algunos miembros del museo publican en diarios nacionales o revistas del estilo de “El correo del maestro”, donde sus colaboraciones son del ámbito de la astronomía como de otras ciencias.

El gran número de artículos que son publicados por miembros del museo se debe a la gran cantidad de especialistas con las cuales se cuenta y que llevan al cabo una muy activa vida divulgativa tanto al interno como al exterior de UNIVERSUM. Por lo que cabe puntualizar que la labor divulgativa de UNIVERSUM a través de los medios impresos es bastante alta gracias a los medios internos con los que cuenta, así como a los lugares externos, en los que sus colaboradores se han ido posicionando en el ámbito de la divulgación científica y tecnológica.

6.2 Videos y multimedia

En cuanto a los videos y las cuestiones multimedia desarrolladas por especialistas del museo, estos son sobre todo de uso interno en las salas y diversas exposiciones temporales que el museo ofrece a sus visitantes. Pero de igual forma el museo ha llegado a crear convenios con otras instituciones públicas, como la Comisión de Agua, para desarrollar algún producto multimedia que no ha sido de

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

uso interno del museo, pero que igualmente fomenta la comunicación científica y tecnológica.

En el ámbito de la astronomía, los productos de video y multimedia son sobre todo utilizados al interno de la sala de astronomía y en algunas conferencias como material de apoyo, pero sin duda son un elemento innovador y muy útil para lograr el deseado acercamiento de la gente a la astronomía y de una forma gustosa y divertida sin abstracciones conceptuales y demás.

Cabe señalar que el departamento de Multimedia del museo con el afán de estar a la vanguardia en cuanto a desarrollo de productos multimedia, ha creado desde hace un par de años, reuniones “de multimedieros” como ellos mismos se denominan, en las cuales el intercambio de ideas e innovaciones ha sido bastante fructífero, acrecentándose estos encuentros con miembros de otras instituciones y países también interesados en el desarrollo multimedia. Por lo que también esta parte de UNIVERSUM fomenta la divulgación y difusión científica y tecnológica más allá del ámbito nacional.

6.3 Programas de radio

Actualmente UNIVERSUM no tienen un espacio destinado a sus actividades divulgativas en el ámbito de la radio científica, pero eso no es obstáculo para olvidar lo interesante o innovador que puede ser un medio como esta en el ámbito de la divulgación científica y particularmente la divulgación de la astronomía.

Y es por esa razón que el museo se encarga de realizar diversas cápsulas informativas sobre temas tan variados como la física, química, biología, estructura de la materia o la misma astronomía.

En el ámbito de la astronomía el departamento de radio del museo se ha encargado de crear las siguientes cápsulas que en su momento han sido difundidas por este medio y que de igual manera

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

en la página electrónica del museo se pueden acceder para escucharlas y son las siguientes:

*El siguiente cuadro fue tomado de la página electrónica del museo.

Duración	Título	Contenido
1:19	<u>Eclipses</u>	Definición, eclipse de luna y solar (descripción), tránsitos.
2:01	<u>Las estrellas</u>	Características, estudios de astrónomos (ubicación, clases).
2:11	<u>Flamazos solares</u>	Definición, características, manifestaciones.
1:07	<u>Origen de la Luna</u>	Teorías.
1:02	<u>Cómo se forma una estrella</u>	Explicación, proceso.
1:03	<u>Hoyos negros</u>	Definición, características.
1:27	<u>Meteoritos</u>	Definición, clasificación, hipótesis de la extinción de los dinosaurios por un meteorito.
1:06	<u>Vida de las estrellas</u>	Ciclo de vida de las estrellas, historia y características.
1:31	<u>Estación MIR</u>	Datos históricos acerca de la estación MIR (destrucción); cementerio de objetos cósmicos.
1:06	<u>Trayectoria de la luna</u>	Fuerza de atracción terrestre sobre la luna.
1:08	<u>Apolo XI</u>	Proyecto del viaje a la luna.
1:10	<u>Asteroides</u>	Descubrimiento del primer asteroide. Origen.
1:04	<u>Hiparco de Nisea</u>	Astrónomo alejandrino; catálogo de 850 estrellas; magnitudes estelares (clasificación de luminosidad).
1:16	<u>La tierra se mueve alrededor del Sol</u>	Claudio Tolomeo, Copérnico.
1:16	<u>Telescopio Hubble</u>	Historia, características, uso.
1:16	<u>Eclipse</u>	Definición, eclipse de luna y solar (descripción), "tránsitos".

Como se ha podido ver en este cuadro de las cápsulas dedicadas a la astronomía, los temas son variados y de mucha utilidad y con la única finalidad de la real divulgación científica y de la astronomía particularmente.

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

7. Cursos

Los cursos que se ofrecen en el museo de las ciencias son muy variados en cuanto a temáticas y de igual manera en cuanto a su público receptor. Estos se realizan tanto en las instalaciones del museo, como fuera de ellas. Tanto los que se realizan dentro de UNIVERSUM, como los que se lleva a escuelas o ciertas instituciones, son programados con cierta frecuencia.

Particularmente en el ámbito de la astronomía se encuentra un curso de astronomía básico, pensado sobre todo para docentes de secundaria y bachillerato, así como público en general interesado en la astronomía o los mismos becarios de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia.

También en el ámbito de la astronomía se dan cursos para la construcción de telescopios, que se llevan al cabo en una anexo del museo, La casita de las Ciencias, que está dedicado ante todo a los cursos y el desarrollo de ciertos proyectos, en el ámbito científico y tecnológico. Algunos de estos proyectos son coordinados por un pionero del desarrollo científico en México, el Ingeniero José de la Herrán, asesor técnico del museo.

Los cursos que se dan tanto en el museo como aquellos que se llevan al exterior tienen ciertos costos, los cuales a pesar de ser llevados al cabo por innumerables especialistas en ciertos temas, tienen costos muy accesibles así como los ya clásicos descuentos a ciertos estudiantes o docentes de algunas instituciones públicas.

Estos cursos están caracterizados por afluencias constantes y muy variadas, incluso de gente del interior del país o algunos del extranjero, y esto se debe a la calidad y variedad de estos cursos, ya que el Museo de las Ciencias al convocar a especialistas de primera calidad y programar innovadores e interesantes cursos, ha encontrado otra excelente manera de divulgar la ciencia, incluida la astronomía a través de cursos con valor curricular y fuera de la educación formal clásica. Esto se debe en gran medida también al

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

fuerte desarrollo que el área de educación informal del museo ha ido teniendo gracias a las últimas administraciones.

La música

Un toque muy peculiar, además de interesante y atractivo del Museo de las Ciencias, es esa mezcla entre arte y ciencia que lo ha caracterizado desde su creación hace más de una década. Y entre esa mezcla de arte y ciencia, nos podemos encontrar en él una manifestación cultural importante para toda sociedad, la música.

La música, que pensándolo bien, puede y sin duda funciona como vehículo de divulgación científica. Quizás en un nivel menor de otros elementos, quizás en un nivel más sensorial y personal, pero finalmente considero que existe ese nivel divulgativo que quizás se podría encontrar en casi todo menos en la música, pero que sin embargo UNIVERSUM tiene. Y afirmo que lo tiene pues a través de niveles simplemente sensoriales y en ámbitos muy personales puede ser la música portadora de imágenes e informaciones del mundo de la ciencia, para muestra, un botón. Ya que la música es también un área en la cual UNIVERSUM ha tenido incursión, quizás no de forma tan directa como se podría uno imaginar, pero se tiene. De hecho, es la astronomía una de esas ciencias que ha incursionado junto con ciencias como la biología, la ecología, la química o la física y con esto me refiero a “La suite de las ciencias” creada expresamente para armonizar la inauguración de UNIVERSUM en 1992.

Esta suite fue creada por el músico mexicano Eugenio Toussaint, el cual tenía como labor conjuntar las ciencias y las artes en ocho fragmentos musicales que reflejaran el espíritu de las salas con las que contaba el museo en el momento de su inauguración. De esas piezas se reunió esta interesante “suite” que en algún momento se suponía permanecería de fondo en cada una de las salas del museo.

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

Y es de esas ocho piezas que se unen en “La suite de las ciencias”, justo la cuarta, la que nos transporta a los confines del universo, que entre los sonidos del piano, el arpa, el oboe y estupendas cuerdas nos llevan a un universo musical bastante interesante en esta creación de Toussaint.

Con lo cual queda también asentado que una manifestación cultural como la música también puede ser un vehículo viable para la comunicación científica, aunque su eficacia o contundencia no se haya analizado aún.

Videoconferencias

Las nuevas tecnologías de la comunicación en creciente y constante aumento no sólo en México, sino en el mundo, provocan que cada vez más instituciones tanto privadas como públicas, se vean en la necesidad de actualizarse y actualizar a su miembros, de forma que los avances tecnológicos no tomen de improviso a las instituciones y las coloquen en un nivel inferior y las hagan menos eficaces y competitivas. Y es por estos motivos que el Museo de las Ciencias ha visto en la tecnología no sólo un aliado para volver más eficaz su labor divulgativa, sino que se ha convertido en un reto constante para mantener a sus miembros al tanto de los avances tecnológicos.

“El área de videoconferencias se encarga de la organización de ciclos de conferencias y su transmisión a distancia usando tecnologías como la videoconferencia interactiva, la teleconferencia tipo broadcasting y las nuevas herramientas de video en internet. El objetivo de las labores del área, es el compartir las actividades de Universum con un público más amplio, tratando de eliminar las barreras para participar en nuestros eventos, como la distancia o la imposibilidad de asistir en el horario de la conferencia”⁶.

Las videoconferencias no sólo permiten al acercamiento de personas ubicadas en sitios distantes y en horarios diversos a través

⁶ Tomado de la página electrónica del museo en internet.

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

de imágenes de video y el audio adecuado para llevar al cabo una comunicación efectiva, también permiten la interacción entre las personas, lo cual amplía los horizontes comunicativos de cooperación y colaboración Inter. Y extra institucional a nivel mundial.

Y son justo estas ventajas de acercamiento las que hacen factible que encuentros que bajo otras circunstancias serían imposibles, con el auxilio de las videoconferencias sean ya reales. Claro está que las desventajas que aún se tienen en cuanto al tiempo de recepción de las señales, hace que para algunas personas no sea un medio consolidado aún, pero que en cuanto la tecnología lo permita de forma general, hará de este medio de comunicación un medio muy eficaz para un intercambio en el ámbito educativo, divulgativo como ahora están consagrados otros medios que UNIVERSUM se ha encargado de utilizar lo más eficazmente posible.

“Estas características se pueden aprovechar para realizar divulgación de temas de ciencia o para la colaboración entre grupos de trabajo. Conferencias magistrales que se difunden a varias sedes distantes, mesas redondas de especialistas ubicados en diferentes estados y cursos de actualización con participantes de todo el continente; son sólo algunos de los beneficios de esta herramienta que permite compartir el conocimiento, eliminando las limitaciones de distancia.(...)”

Las tecnologías de video sobre internet se consolidan cada vez más en la red. Por ejemplo, el webcasting abre un medio equivalente a un canal de televisión en internet. Esta herramienta, unida a un servicio de video sobre demanda, permitirá a la divulgación de la ciencia aprovechar las bondades de internet, donde el usuario tiene acceso a la información independientemente de la distancia, en el momento en que se requiere, en la cantidad que uno solicita y a un costo relativamente bajo. Las conferencias de actualización, las conferencias magistrales y los videos de

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

divulgación científica, son algunos de los eventos que han encontrado en la red un lugar para su consulta permanente”⁷

Internet

Como es sabido, internet es en los últimos años, un terreno cada vez más explorado y en el que UNIVERSUM ya ha incursionado con su página electrónica, la cual cabe mencionarlo, es bastante interesante, llena de información valiosa y gráficamente es muy buena.

La página del museo es muy útil ya que en ella es posible encontrar toda la información de las exposiciones permanentes y temporales que se ofrecen, los cursos, sus costos, el mapa de acceso al museo, los teléfonos de atención al público, actividades específicas como las cápsulas de radio que el museo ha ido creando a lo largo de los últimos años, así como la información de cada una de las salas y no sólo eso, sino además sus cédulas, estas últimas de muy importante uso ya que muchos de los profesores que envían a sus alumnos al museo los mandan para hacer una copia literal de todas y cada una de las cédulas del museo sin ton ni son, lo cual disminuye la posibilidad de que el visitante goce el museo, ya que en lugar de esto último, el visitante está casi destinado a sólo pensar en hacer la tarea.

Y es por esto último, que la página en internet de UNIVERSUM es bastante innovadora, pues en general las páginas tienden a dar la información fundamental, cuando no son muy avanzadas y dan la posibilidad de visitas virtuales, ámbito, en el que aún UNIVERSUM no ha incursionado. Así que sin duda el portal del Museo de las Ciencias es más que sólo informativo, también es divulgativo.

Después de este recorrido entre el interior de un museo como UNIVERSUM hemos podido ver como la labor de la comunicación científica no se desarrolla sólo a través de las salas del museo y en

⁷ Tomado de la página electrónica del museo en internet.

ELEMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUÁLES EL MUSEO DE LAS CIENCIAS DIVULGA LA ASTRONOMÍA

el caso particular de la astronomía, no sólo gracias al Módulo Lunar y la sala El Universo, sino a través de una gran cantidad de elementos. Estos son desde los cursos, conferencias, publicaciones, radio, video, multimedia, internet, salas, obras de teatro, demostraciones, talleres, así como las famosas funciones de planetario. Todos estos elementos en efecto forman parte del mosaico de actividades que el Museo de las Ciencias emplea para su labor divulgativa en el terreno científico y ciertamente en el terreno divulgativo de la astronomía.

Esta labor no es suficiente si pensamos en la cantidad de mexicanos que hay actualmente o si pensamos en la cantidad de visitantes que tiene el museo y los que aún no tiene, y la labor no es basta aún ya que son muchos más los elementos a través de los cuales se puede realizar esta labor comunicativa, pero de momento UNIVERSUM mantiene su labor gracias a estos.

La labor aún es larga y constante, pero de principio al menos en este capítulo quise reflejar la gran riqueza de medios y elementos en el ámbito divulgativo que un museo científico utiliza en su labor comunicativa y que mejor que inspeccionar el interior de un museo universitario, parte de nuestra Universidad nacional Autónoma de México y de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, el Museo de las Ciencias, UNIVERSUM.

FUNCIÓN DE PLANETARIO

Una visita a las estrellas a plena luz del día

Parece mentira como el espíritu humano puede encantarse con una plática entre desconocidos sentados en el piso que hablan sobre las estrellas y tienen ganas de devorarse el mundo. A simple vista parece mentira que un “sencillo” globo gris pueda divertir a niños tan pequeños y a los papás de esos entusiastas. Ese gran globo gris que al final de cuentas no es tan simple, es el Planetario. Los planetarios he descubierto, son lugares mágicos, nos llevan a ver desde una imagen panorámica de la tierra hasta el enorme conjunto de las constelaciones que cada noche pueblan nuestra vasta bóveda celeste.

Las visitas a los planetarios, particularmente al planetario de UNIVERSUM suelen ser toda una aventura, una divertida aventura que ha logrado encantar a decenas de personas que se han dado cita a las múltiples funciones que el Museo de las Ciencias programa para sus visitantes. De hecho son muchos los que exclusivamente llegan a las instalaciones del museo en Ciudad Universitaria para deleitarse con los encantos de las estrellas a plena luz del día.

La emoción comienza desde el momento de la entrada, entrada que a veces se ha tenido que restringir un poco pues el cupo en cualquier planetario es limitado por el espacio, así que algunos visitantes, con la ilusión de entrar a la siguiente función, esperan ansiosos a que una nueva sesión de planetario comience un poco más tarde.

Una función de planetario conlleva todo un reto, de entrada las características de el anfitrión que de una función de planetario son muy específicas y no sólo por el ideal gusto que deben tener hacia las estrellas y las explicaciones, sino además porque no cualquier anfitrión de UNIVERSUM está capacitado para un trabajo del estilo. Pues no es lo mismo un anfitrión de la sala El Universo que con gusto realiza esta labor a tomar un anfitrión de digamos la

sala de Química y decirle que de una función en el planetario, no es lo mismo y sin duda los resultados no pueden ser igual de alentadores en ambos casos. Aunque un anfitrión de la sala de Química bien puede abordar el tema de la evolución química del universo.

La realidad de los planetarios es que se tiene que tener una capacitación muy particular para tener una serie de elementos que expresar dentro del planetario. Con lo cual anexo que los anfitriones de la sala el Universo deben estar entrenados no sólo en el conocimiento de cuestiones astronómicas, sino en cuestiones un poco más históricas y sociales para poder complementar de la forma más adecuada posible una función. Esto lo apunto porque en el planetario se dan pláticas que van desde cuestiones geográficas como los movimientos de las placas tectónicas de la Tierra, pasando por los tipos de astros que pueblan nuestro universo, hasta llegar a la concepción antigua de diversas cultural con respecto del universo y las estrellas. Y es para esto último donde más imaginación se debe invertir, ya que no es lo mismo llegar y decir la cultura griega pensaba que las estrellas eran esto y aquello e imaginaban estas figuras en el firmamento, no es lo mismo de hecho, a convertir esa plática en un verdadero espectáculo, en una verdadera función en la cual entre realidades científicas y aclaradas visiones mitológicas hacer que treinta o treinta y cinco personas queden encantadas y enamoradas si la palabra cabe, de las estrellas y de la astronomía en su conjunto, al menos por un ratito. O llegar a dejar verdaderas huellas en quizás futuros astrónomos encantados con esa visión de la noche a plena luz del día.

Además de la capacitación intensiva, previa y sin duda constante actualización de parte del anfitrión de la función, el reto en un planetario va más allá de eso.

Por ejemplo:

- La capacidad que tienen.

- Como no hay asientos dispuestos al interior del planetario, de entrada la gente debe sentarse en el piso a disfrutar la función.
- La cantidad de funciones que pueden darse en determinadas horas (pues un sólo anfitrión después de un par de horas se puede quedar sin un poco de su voz) pues debe haber al menos un horario establecido, el cual sin duda puede modificarse de acuerdo a la cantidad de personas que quieran ver una función.
- Un reto interesante es lo variable del público, ya que en una función se debe modificar la forma de la plática a partir del tipo de público que se tenga (no es lo mismo hablarles a niños de seis años que a profesores del magisterio).
- Otro elemento importante es el real manejo de grupos que tenga el encargado de la función, pues en un espacio de las características del planetario no se tiene igual control del grupo que en cualquier otro lugar del museo.
- La obscuridad del planetario es también un reto, pues puede dar paso a mucho desorden si no se toman las medidas adecuadas.
- Una característica más y en esta ocasión de tipo personal del encargado de la función es el tono de la voz, ya que no es buena idea que un anfitrión con una voz ligera y muy bajita de una función, primero porque el ventilador que mantiene con aire el planetario es muy ruidoso y no permitiría una adecuada comunicación, por otra parte el hecho de que mientras hay una función la gente continúa su tránsito por la sala y en ocasiones pueden ser bastante ruidosos, así que una voz adecuada matizada para diversos momentos de la función es la herramienta ideal para un excelente trabajo.

- Otro elemento importante aunque no siempre necesario sería el control de los accidentes. Con esto me refiero a que a pesar de que son pocas las ocasiones en que se pueden crear tales, siempre es apropiado tener a la mano algún botiquín de primeros auxilios o un lugar destinado a estos auxilios. En el caso de UNIVERSUM se tiene la enfermería a la cual se puede acudir muy rápidamente y que provee de los auxilios principales en casos menores.
- De este último punto, de los accidentes, aunque no siempre ocurren, puede darse que alguna persona se maree, resulte con dolor de cabeza o algo del estilo. Y para buena fortuna los accidentes como pisotones de manos o de personas no se dan frecuentemente en UNIVERSUM:
- Y por último para no hacer una lista kilométrica diré que el libre albedrío es una pieza clave, pues puede ser un grave error decir a gente que no tiene idea de la función o que no está interesada que entren a una función, ya que esa mezcla de gente interesada y los “acarreados” puede ser la muerte de lo que pudo ser un gratificante espectáculo. Por lo que tener un planetario de seis personas interesadas es mejor a llenarlo con otros veinte que sólo causarán interferencia comunicativa al no encontrarse en las condiciones adecuadas para una adecuada comunicación.

Así que los retos son muchos, tal vez aún muy lejos de terminar de enumerarlos, pero en términos generales estos son algunos elementos que deben tomarse en consideración cuando uno da una función de planetario, al menos en el del la sala El Universo del Museos de las Ciencias. Y a continuación pondré un breve ejemplo de cómo podría en términos generales desarrollarse una función en el, planetario de UNIVERSUM:

Son tres pequeños entusiastas, a simple vista parecen ser sólo tres pequeños hiperactivos que podrán hacer toda una revolución dentro del recinto “mágico”. La mamá y la tía de los niños intentan callarlos mientras preguntan a los anfitriones de El Universo si la función del planetario comenzará a las tres. Ya son las 2: 54 PM y es un sábado bastante vacío, pero que esperar si estamos en plenas vacaciones, así que el hecho de tener en la sala más de medio centenar de personas es casi un hito. Los sábados normales, o sea fuera del período vacacional, siempre son sábados de sala llena y planetarios a rebosar de visitantes. Al parecer la sala El Universo tiene una gran atracción, el planetario, entre muchas otras claro, pues quien no queda encantado con el agujero negro o la esfera de plasma. De hecho hay quienes llegan exclusivamente a una función de planetario para irse después con una enorme sonrisa a sus casas y con la ilusión de tener una noche despejada en la ciudad para poder repetir el espectáculo que vivieron en UNIVERSUM.

Lo que se me ocurre para calmar un poco el nerviosismo de los tres pequeños y sus insaciables ganas de gritar, es decirles que hay una regla importante para poder entrar al planetario. La regla es que no se vale gritar adentro, que se vale preguntar y contar lo que deseen, pero no gritar. Claro que para que esta medida no parezca restrictiva se me ocurre decirles que antes de entrar podrán dar un “super” grito y de esta forma calmar un poco su emoción. Para mi buena fortuna, la táctica funciona y nos disponemos a entrar.

Pero no es la única técnica, ya que llega a haber anfitriones cuyas dotes les permiten en vez de gritar poner a cantar a los pequeños y así por unos segundos Universo es una sala de conciertos con varias decenas de personas cantando al unísono todo con el afán de ser espectadores de una divertida función de planetario.

Entrar para algunos es casi una pesadilla, otros reviven su infancia y dan algún grito para asustar a algún amigo que no sabe que adentro encontrará un poco de luz. La razón, pues la obscuridad interior en el recinto, ya que para que el espectáculo en el

planetario sea de lo más agradable hace falta bastante oscuridad, así que cuando algunos descubren que el interior del globo gris es bastante oscuro deciden que mejor permanecerán afuera, hasta que una lámpara les clarifica más el camino de entrada y deciden que se atreverán a entrar. No falta mencionar que los tres pequeños no temían a la oscuridad y de hecho sirvieron de ejemplo para que su mamá y su tía no decidieran permanecer afuera esperándolos.

Ya en el interior la aventura aún no parece tan atractiva, pues hay un globo gris, un poco de oscuridad y al centro del planetario un proyector (del cual aún los visitantes desconocen el funcionamiento) y unos extraños cilindros negros. Entonces las indicaciones interiores son más, pero ayudan a relajarse, pues de entrada ya se está en el lugar deseado. Primero hay que convencer a los pequeños de que lo mejor es que permanezcan sentados en cualquier lugar del planetario, o decirles -y esto termina gustándoles más- que si desean se pueden acostar y así la visión será más espectacular, sugerencia que es tomada inmediatamente por los pequeños no sin antes bromear un poco al decirles que no se vale dormir, o se perderán la diversión. La mamá y la tía deciden estar sentadas, no se aventuran a acostarse... Y entonces la pregunta... **¿Les gustan las estrellas?** Una respuesta casi al unísono y bastante efusiva... Sí!!!. Me gusta empezar con esta pregunta ya que a mucha gente le gustan las noches estrelladas y es una buena imagen para atraer su atención.

Los pequeños claro está, emiten una efusiva exclamación de sorpresa cuando se apagan las luces y las estrellas comienzan a aparecer por todo el interior del planetario. La imagen hasta a mí me sigue enchinando la piel, es de verdad muy emocionante. La mamá y la tía igualmente se sorprenden y comienza la aventura. La función nos va llevando desde la imagen de las estrellas hasta divertidas imágenes de cómo algunas civilizaciones antiguas veían las constelaciones en el cielo nocturno a través de los tiempos. Los niños maravillados recuerdan que han visto la película de Hércules, cuando éste hace acto de aparición en el cilindro correspondiente a

los griegos, aunque para los griegos en realidad era Heracles, el equivalente de Hércules para los romanos.

Ya han pasado más de cuarenta y cinco minutos desde la entrada al planetario y los pequeños y sus dos mayores acompañantes continúan preguntando cosas y más cosas, además de externar sus conocimientos astronómicos de futuros jóvenes expertos, pues me dicen que su papá tiene un telescopio y les ha enseñado algunas constelaciones. El problema ahora es como terminar con la diversión, de entrada faltan pocos minutos para que una nueva función de comienzo y nosotros seguimos adentro, así que el pretexto es apropiado, no sin antes prometerles la historia final antes de abandonar el piso y volver a la luz del día fuera el planetario para continuar con el recorrido por el museo. Los niños hasta el último momento aprovechan su estadía en el planetario y prometen volver en cuanto les sea posible. Al salir, la luz a la cual nos habíamos dejado de acostumbrar nos sorprende un poco como cuando nos levantamos por la mañana, pero un par de segundos después los niños con su mamá y su tía se disponen a continuar su recorrido no sin antes externar nuevamente su gratitud por la divertida función, la cual no debiera agradecerse, pero resulta reconfortante descubrir es del agrado de algunos.

Los niños se alejan despidiéndose con la mano y una enorme sonrisa en los labios. Y entonces esperar a ver quienes serán los próximos afortunados en disfrutar del espectáculo nocturno a plena luz del día. El reto es otro, pues las funciones son diferentes una de otra, de entrada no serán tres pequeños los siguientes, tal vez serán algunos adolescentes o maestros del magisterio, quizás niños de primaria o familias que quieren aprovechar su tarde de sábado. Y al final de cuentas lo importante es que cualquiera que vuelva a UNIVERSUM a una función del planetario, nunca encontrará una función igual a otra que ya haya visto. Lo que encontrará tal vez será a un nuevo anfitrión y una función que tendrá algunas similitudes pero nunca podrá ser igual.

CONCLUSIONES

Nei pensieri impulsivi, nelle riflessioni irrazionali e nelle pure e lineari pazzie, si riassume la parte autentica, arcana, primitiva dell'uomo. Nostro compito è scoprirla, portarla alla luce e non reprimerla delimitandone mestamente i confini e imprigionandola dentro di noi.

Carmelo Pulizzi

CONCLUSIONES

Han sido muchos los hombres que han pensado en llegar a la Luna, son pocos los que lo han logrado, pero para fortuna de los que aún no hemos llegado a posar nuestros pies en nuestro magno satélite, tenemos su belleza nocturna. Belleza que ha sido contemplada desde la antigüedad y lo seguirá siendo seguramente hasta el fin de los tiempos. A veces parece tan lejana y pequeña y en ocasiones sobre el horizonte se plasma una belleza indiscutible aunada a la majestuosidad que refleja justo en esa posición.

No hace mucho, hombres y mujeres se han enamorado y desenamorado (con permiso del término) ante la luz de la Luna, escritores han llenado páginas para describir la belleza indiscutible y las historias que diversas civilizaciones han contado de nuestro satélite. Poetas han llevado a los asiduos oídos de sus atentos escuchas frases de una hermosura que un día podrían alcanzar la de nuestro más cercano satélite. Compositores han vertido en sus empalagosas y hasta cursis canciones frases donde la Luna es principal actriz. Siempre asociada a la belleza femenina, a las deidades griegas o egipcias. Siempre magna por su esplendor. Siempre brillante hasta en las oscuras noches en las que no nos observa. Han sido muchos los que han hablado o callado de ella y muchos más los que lo continuarán haciendo. Es quizás el equilibrio adecuado a nuestro astro más cercano, el Sol, lo único que falta sería que también fuera una estrella. Pero se dice que por algo pasan las cosas y que pasaría si nuestra Luna fuera una estrella, de entrada tendríamos un luminoso astro a unos 385 000 Km. de distancia aproximadamente y no tendríamos ni la mínima esperanza de colocar nuestros pies en su superficie. Y si por algo pasan las cosas, es por ello que la Luna es nuestro satélite natural no empañado por ser estrella ni por tener otros satélites hermanos que le robarían algo de la atención que le ponemos en las noches y en los días antes de que el Sol sea tan brillante que opaque la luminosidad de la bella Luna.

CONCLUSIONES

Las palabras no alcanzarían ni las lenguas alcanzarían para decir todo lo que se tiene o se quiere y quisiera decir a cerca de la Luna. Basta con verla cada noche como la impuntual pasajera de la bóveda celeste que cada noche aparece un poco más tarde hasta olvidarnos un par de días y no embriagarnos con su fulgurante presencia. La verdad es que es bueno tener un descanso de ella al menos de vez en cuando, pues no sólo nos transforma el comportamiento a través de su indiscutible influencia hacia el agua. No sólo la marea sufre las consecuencias gravitatorias de su cercanía, un cuerpo como el nuestro con un aproximado 75% de agua también sufre o goza sus estragos, algunos lo sufren más que gozarlo, pero es el precio indiscutible a pagar por tan majestuoso espectáculo nocturno.

Y hablando de espectáculos, se dice que los espectáculos nocturnos son los más bellos y apreciados, sin duda la Luna es muestra magistral de esto. Aunque olvidamos la belleza de una noche estrellada o mejor aún, una afortunada noche de lluvia de estrellas, como por ejemplo las denominadas Leónidas que empapan nuestra bóveda celeste en magnitud inigualable por el 18 de noviembre de cada año, con días antes y después pero mostrando su plenitud justamente por el 18. Lo peor del caso, como ya escribiría el escritor italiano Carmelo Pulizzi...

Alba

L'occhio vigile scruta l'orizzonte arrossato
e il fuoco che affonda nelle palpebre,
crea un dolce contrasto con la candida
luce che lentamente affiora.

E pensare che si dorme mentre
questo meraviglioso spettacolo,
con impressionante precisione,
si ripete ogni giorno.

Carmelo Pulizzi

Definitivamente es una pena, que paradoja que justo cuando tendemos a reposar de los largos días de trabajo, es justo cuando el cielo nos ofrece la que personalmente considero la más majestuosa de las visiones y esto a pesar de no poder apreciar lo que en los

CONCLUSIONES

soleados días es indiscutible paraíso, la naturaleza. Pero que más bello espectáculo que un cielo estrellado con la Luna posándose luminosa para empapar nuestros ojos con el bondadoso brillo que refleja de nuestro Sol. Si ya lo dije, para hablar de ella o sus bendiciones las palabras no bastarían ya que la emperatriz celeste estará ahí cuando ninguno de nosotros pueda ya tener los pies en tierra firme. Los dinosaurios existieron y se extinguieron y la Luna estaba y aún está aquí. El ser humano no estaba, está y no estará más y la Luna estaba, está y estará sin duda aún cuando ya no exista un hombre sobre la Tierra, es por ello que nos resulta tan impresionante. Sabemos que ahí seguirá hasta el final de nuestro Sistema Solar.

Y como la Luna sólo está a 385 000 Km. de la Tierra y ni siquiera es tan lejana como la estrella más cercana a la Tierra, pensar en la inmensidad del universo, eso si resulta enorme. Y pensar que la galaxia más cercana a la nuestra, la galaxia de Andrómeda, se encuentra a dos millones de años luz de distancia y hablamos de la más cercana. Estamos acompañados en este universo por millones de galaxias, así que pensar en conocerlo todo eso sí es bastante utópico. Pero el ser humano no pierde la esperanza de al menos ir conociendo pequeñas porciones cercanas a nosotros para saciar su sed de conocimiento a lo que nos rodea. Y es debido a esta sed de conocer del ser humano que poco a poco nuestros antiguos antepasados se enfrentaron al desarrollo del pensamiento. Poco a poco se fueron desarrollando sistemas de comunicación externa al ser humano, pues es muy claro que dentro cada organismo, existen sistemas de comunicación tan pequeños y eficaces que llegar al descubrimiento del código genético humano ha sido sólo un paso más para continuar con la admiración de nuestro ser.

Ser que se ha encargado de idear y adaptar su entorno para beneficio propio. Pero para eso un día tuvo que desarrollar sistemas de comunicación interpersonales que lo llevaran a aprovechar las capacidades de sus compañeros y beneficiarse de la naturaleza. Se desarrolla el sistema de pensamiento poco a poco, los reflejos del

CONCLUSIONES

ser humano van aumentando con este desarrollo y poco a poco se establecen relaciones comunicativas más extensas que propician al mismo tiempo el intercambio de habilidades siempre en beneficio común. Nacen los sistemas de trueque para beneficiarse de artículos que no eran poseídos en otras regiones cercanas a cambios de otros más que no se poseían y así los sistemas de comunicación se desarrollan de tal forma que las relaciones sociales se vuelven cada vez más complejas. A pesar de los beneficios ya creados bajo las nuevas condiciones sociales del ser humano, el instinto de poder y mejora personal y colectiva sigue activo y acrecentándose al igual que el pensamiento. Se van desarrollando sistemas de lenguaje escrito que ayuden a perdurar en el tiempo y el espacio las situaciones existentes en determinados momentos. La escritura y por ende sustentos físicos capaces de contenerla se desarrollan y con el tiempo se van haciendo más complejos. El hombre poco a poco siente la necesidad de acercarse a otros territorios en los que intuye la presencia de sus similares para de esta forma seguir asegurando su paso por la Tierra.

Sin saberlo, todo este desarrollo del pensamiento y la escritura aunados a la creación necesaria de caminos para comunicar las regiones fue el comienzo de los avances tecnológicos, científicos, económicos, sociales y políticos que imperan en esta nuestra sociedad del siglo XXI. Parecen ya lejanos estos primeros pasos del hombre, pero su significación es tan grande y hasta arrolladora que el peligro de terminar con esta civilización es latente y cada vez más constante y cercano. Y pensar que sí, que todo comenzó con el afán de una vida más cómoda.

A mediados del siglo XV, un alemán, Gutemberg, ayuda un poco más a este desarrollo de la vida del hombre y sin saberlo contribuye a lo que más tarde será todo un sistema de comunicación colectiva, me refiero a la prensa y ni hablar de la propagación del conocimiento gracias a los libros, así como a que la iglesia católica tuviera menos influencia sobre la difusión de este conocimiento en Europa Occidental. Para los restantes medios de comunicación

CONCLUSIONES

colectiva aún falta un poco, pero el principio de la futura prensa ya estaba hecho. Con el desarrollo del conocimiento surge una cada vez más fuerte necesidad de difusión de éste, por lo que otro proceso comunicativo importante y significativo en el desarrollo de la humanidad ve llegar su momento, me refiero a la difusión científica.

La difusión científica es apoyada en gran medida por la decisión de Galileo Galilei de escribir uno de sus libros en italiano y no en latín como era la costumbre hasta ese momento. El latín era por supuesto la lengua empleada para la escritura "cultura" y la élite religiosa, particularmente de la iglesia católica, la utilizaba como sistema de comunicación. Así que el hecho de que Galileo escribiera en 1624 sus diálogos acerca del movimiento de los cuerpos en italiano y no en la lengua acostumbrada a esa fecha es el principio de un proceso comunicativo tan importante y relevante para la ciencia actual.

Con esta creciente difusión científica la ciencia empieza a ser conocida por sus representantes más asiduos, los cuales se ayudan del trabajo de sus distantes o no tan distantes colegas, para desarrollarla aún más. Y entonces también la comunicación de la ciencia juega un papel fundamental en el beneficio de la vida del ser humano. A tal grado es fundamental que la mortalidad mundial disminuye poco a poco y la expectativa de vida aumenta, pero por lo tanto también aumenta la necesidad de comodidades para más gente que nace cada vez y que debe alimentarse. Y los recursos naturales, aun bastos comienzan a ser transformados también en otro tipo de bienes de consumo que no son simples necesidades.

Y aunque parezca casi engañoso "Los avances de la ciencia y la tecnología han sido tan extraordinarios desde la Segunda Guerra Mundial que difícilmente necesitan que alguien los relate. Aunque no hubiera sucedido nada más que la invención del ordenador y el descubrimiento del ADN, el período de la posguerra pasaría a ser el más revolucionario de la historia científica."¹

¹ Toffler, Alvin. El cambio del poder. Pag. 452.

CONCLUSIONES

Vale la pena reflexionar acerca de las contribuciones que el desarrollo científico y tecnológico han traído a la vida del ser humano. Pero igualmente merece la pena hacer una concienzuda reflexión acerca del valor de estas contribuciones, esto debido a que han sido tanto en el terreno positivo como en el negativo, esto indudablemente ha propiciado que el que en primera instancia parecía exclusivo fomento al desarrollo de la vida y su calidad en el hombre es ahora también de matiz negativo y está propiciando severas circunstancias que estarán antes de lo previsto en detrimento de la vida que de principio se buscaba fuera mejorada.

La divulgación de la ciencia es un terreno en constante aumento. Tiene dificultades que sus expertos aún no han logrado resolver como la imperante tarea de la evaluación de esta actividad. Tarea que resulta importante si tenemos presente que la evaluación resulta un proceso enriquecedor y fortalecedor, pues sólo a partir de referentes evaluados se pueden mejorar los instrumentos y mecanismos a través de los cuales realizamos esta apasionante labor.

La presente investigación ha sido sin duda enriquecedora en el terreno personal y como legado de un trabajo propositivo que sirva a su vez de registro de la labor de divulgación de la Astronomía que realiza el Museo de las Ciencias en UNIVERSUM.

La elección por la Astronomía es debida a que esta ciencia multidisciplinaria permite el contacto directo con otras ciencias de la naturaleza como la química, física, geografía, geología y demás. Razón por la cual su valor se incrementa notablemente y no sólo porque los avances astronómicos estén en boca de todos, aunque lo estén con las exploraciones de Marte o las conjunciones de Venus, la Luna y Marte.

UNIVERSUM particularmente ha dedicado parte de su labor divulgativa a la ciencia astronómica. Lo ha hecho por más de diez años y sin duda lo hará mientras sus puertas permanezcan abiertas y con la constante afluencia de los futuros científicos mexicanos.

CONCLUSIONES

La particularidad de esta labor divulgativa en el Museo de las Ciencias, es que los elementos y medios que utiliza UNIVERSUM para esta labor son muchos, más de los que hubiera imaginado antes de comenzar esta investigación.

La labor ha sido ardua y muy gratificante, he descrito todos los elementos que hacen de la labor divulgativa de UNIVERSUM, una labor importante en cuanto a la ciencia astronómica. Los detalles que he podido descubrir han sido insignificantes en comparación con toda la labor humanista y educativa que UNIVERSUM ha ido fortaleciendo a lo largo de más de una década.

Se requiere el crear un ambiente más propicio para la investigación científica y el desarrollo tecnológico y esto no sólo en nuestro país sino en el mundo, ambiente que se fomente a partir de una adecuada planeación, coherente asignación de fondos públicos, el constante desarrollo de proyectos y la importantísima evaluación constantes de todos y cada uno de los elementos que intervienen en el proceso. Quienes deben realizar esta tarea son las comunidades científicas, el sector educativo tanto formal como no formal, así como la comunidad de divulgadores científicos, para en conjunto realizar una labor plena que ayude a lograr las acciones antes anunciadas. Y en estas labores es que el Museo de las Ciencias se las ha ingeniado para hacer gala de su equipo de gente comprometida con la labor educativa y divulgativa de este país.

El fomento de la cultura científica en la población en general y no sólo en los conocedores y especialistas del tema es una necesidad que UNIVERSUM ha visto claramente y fortalecido con su labor en cuanto a la Astronomía se refiere.

Dado lo anterior consideré importante hacer un registro de una experiencia exitosa de divulgación de la Astronomía. En esta tesis describí esta experiencia, resaltando los siguientes puntos a través de los cuales esta labor comunicativa se complementa en UNIVERSUM:

- ☪ Salas
- ☪ Demostraciones

CONCLUSIONES

- ☉ Funciones de planetario
- ☉ Talleres
- ☉ Obras de teatro
- ☉ Conferencias
- ☉ Medios de comunicación: Libros y revistas. Artículos en periódicos, videos, multimedia y programas de radio.
- ☉ Cursos

Estos elementos que bajo cualquier otra perspectiva podrían parecer simples medios comunicativos aislados, en el Museo de las Ciencias son parte del mosaico de actividades que se conjugan y complementan para hacer de UNIVERSUM un espacio bastante completo en la tarea de la comunicación de la ciencia.

Lo interesante de acercarse a describir la labor divulgativa en una ciencia tan particular como la Astronomía, es que la gente quiere acercarse al mundo de la Astronomía por cualquier medio y es entonces que esta labor comunicativa se vuelve tan importante, no sólo para quienes disfrutamos del placer de divulgarla, sino para aquellos que un día no saben la diferencia entre una estrella y un planeta y que probablemente en el futuro podrán explicar a sus hijos esas diferencias que un día no reconocían.

La Astronomía y su relación con una amplia gama de ciencias hacen que el conocerla sea un vehículo estupendo para el acercamiento a la ciencia por parte de la población que bajo otras circunstancias no se acercaría a una ciencia como la Astronomía.

El hecho de que la Astronomía nos provea de información actualizada cada día y de amplios elementos hacen que su conocimiento sea apasionante y de constante crecimiento.

Divulgar entonces una ciencia como la Astronomía es un privilegio del que no muchos podemos presumir. No sólo por que podamos reconocer estrellas y constelaciones en una noche despejada o fuera de la ciudad, o por que podamos explicar determinados fenómenos astronómicos que el grueso de la población desconoce, sino porque nos podemos tomar el tiempo para levantar la vista y buscar a Venus o a Marte entre las estrellas.

CONCLUSIONES

Simplemente levantar la vista al cielo es un privilegio y un gusto que no muchos nos sabemos dar y que tanto los astrónomos, como los divulgadores de la Astronomía tendemos a hacer simplemente por inercia, además del enorme gusto que provoca descubrir una estrella o a Marte entre las nubes de una ciudad como esta.

Esta tesis se fundamentó primeramente en este real acercamiento que la gente busca con la Astronomía, en lo importante de una ciencia en constante actualización como esta, además de mi experiencia en UNIVERSUM particularmente en un lugar que considero casi mágico, el planetario.

Un lugar que nos lleva a ver las estrellas en plena tarde y sin la necesidad de salir de la ciudad, simplemente por el gusto de ver las estrellas en cualquier momento o lugar, este privilegio lo tenemos muy pocos, pero UNIVERSUM y su planetario abren las posibilidades a sus visitantes interesados, que en muchas ocasiones iban exclusivamente al museo, para deleitarse con una interesante función dentro de un pequeño domo gris que transporta hasta las mentes más cuadradas.

Esta tesis además busca que de las cuatro o diez personas que la lean (recordemos que estamos en un país donde no se lee y mucho menos las tesis) surja cierto interés tanto por la labor divulgativa como por la Astronomía. Esto será algo que nunca podré comprobar pero el granito de arena está puesto, aunque a decir verdad esta investigación me parece más que UN granito de arena, así que espero sea disfrutada por curiosos lectores o enamorados de la Astronomía en busca de alguna lectura recreativa.

La experiencia de esta investigación fue no sólo tan fructífera como la imaginaba, sino aún más. Contar con el privilegio de ser dirigida en esta labor por una astrónoma tan importante como la Mtra. Julieta Fierro Gossman ha sido sin duda una de las experiencias más enriquecedoras para alguien que disfruta tan intensamente la labor divulgativa en este ámbito.

CONCLUSIONES

Y pensar que esta aventura comenzó la primera vez que entré a un *Starlab* (planetario portátil) en UNIVERSUM, antes de eso nadie podría haber imaginado el giro que mi vocación comunicativa tomaría gracias al real descubrimiento de las estrellas y eso que aún no descubría a Marte (gracias).

Enamorarse de la Astronomía o de la divulgación de la ciencia y la educación no es algo que pulule por todas partes, sin embargo, el hecho de creer que hay alguien para comparte estas ideas y sueños es una buena experiencia que puede maravillarnos. Mientras realicé y finalicé esta tesis descubrí algunos espíritus aventureros de esta actividad, plus que me deja con un excelente sabor de boca además de las páginas escritas para este, mi primer libro. La tarea nunca fue fácil, terminarla tampoco, pero las infinitas preguntas de ¿cómo vas? O ¿cuándo terminas? fueron la parte mágica para no dejar este trabajo que me ayudó a crecer en el terreno en el cual deseo pasar cientos de mis días y mis noches y poner más granitos de arena a esta labor que tanto me apasiona.

Además esta tesis será útil para los museos y centros de ciencias, así como planetarios y escuelas que deseen divulgar la Astronomía y estén equipados con planetarios portátiles. Esto por que este trabajo es realmente parte aguas, ya que nadie se había dado a la labor de documentar una experiencia tan importante en un museo de ciencias, como la labor de divulgación de la Astronomía que realiza UNIVERSUM.

Así que este trabajo es sólo la primera parte de trabajos documentales del estilo que finalmente ayudan a evaluar y tener muy presente todos los elementos con los que se realiza tan importante labor comunicativa, la divulgación de la ciencia.

El trabajo por supuesto no termina aquí, queda mucho por recorrer y por experimentar y mientras las distancias del Universo sean tan grandes e imponentes, la labor de los astrónomos y por ende de los divulgadores de la Astronomía continuará, confiemos, incesantemente.

BIBLIOGRAFÍA

**Sólo los silencios y las miradas pueden vencer las palabras.
EHJ.**

BIBLIOGRAFÍA

- ABETTI, Giorgio. Historia de la astronomía. Fondo de Cultura Económica, Breviarios, México, 1966.
- ASIMOV, Isaac. Historia universal Asimov: Los griegos. Alianza, Madrid, 1983.
- BAENA, Guillermina. Manual para elaborar trabajos de investigación. Editores mexicanos unidos, México, 1991.
- BERLO, D.K. El proceso de la comunicación. El Ateneo. Buenos Aires (14ª ed.). 1984.
- BRAVO, Silvia. Encuentro con una estrella. Fondo de Cultura Económica (La Ciencia desde México, núm. 38), México, 1987.
- CANALES, Francisco. Metodología de la investigación. México, Limusa, 1996.
- CERVO, A.L. y BERVIAN, P.A. Metodología científica. McGraw-Hill, México, 1997.
- DAVIS, Paul. El universo accidental. Salvat, 1985.
- DAVIS, Paul. El universo desbocado. Salvat, 1985.
- DAVIS, Paul. La frontera del infinito. Salvat, 1985.
- ECO, Umberto. Come si fu una tesi di laurea. Italia, Mondadori, 1984.
- ECO, Umberto. Como se hace una tesis. México, Gedisa, 2000.
- FIERRO GOSSMAN, Julieta. Cómo acercarse a la astronomía. México, D.F., CONACULTA, Limusa, 2002.
- FIERRO GOSSMAN, Julieta. El universo. México, D.F., CONACULTA, 1997.
- FIERRO GOSSMAN, Julieta. La astronomía en México. México, D.F., Lectorum, 2001.
- FIERRO GOSSMAN, Julieta. Las estrellas. México, D.F., CONACULTA, 1999.
- FIERRO GOSSMAN, Julieta. Vida extraterrestre. México, D.F., Lectorum, 2000.
- GARCÍA FERREIRO, Valeria. Las ciencias sociales en la divulgación. México, D.F., Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM, 2002.
- GARZA MERCADO, Ario. Manual de técnicas de investigación. México, El Colegio de México, 1971.
- GOLDSTEIN, Thomas. Los albores de la ciencia. Fondo Educativo Interamericano, México, 1984.
- GONZÁLEZ REYNA, Susana. Manual de redacción e investigación documental. 4ª. Ed, México, Trillas, 1997.
- GRIBBIN, John. Nuestro universo. BBC, 2001.

BIBLIOGRAFÍA

- HERRERA, M. A., Fierro J. El corneta Halley. CITESA, 1984. Kepler, Erhard, Sol, lunas y planetas, Salvat Editores (Biblioteca Científica Salvat), Barcelona, 1980.
- KEPLER, Erhard. Sol, lunas y planetas. Salvat Editores (Biblioteca Científica Salvat), Barcelona, 1980.
- NAGHI NAMAUFOROOSH, Mohammad. Metodología de la investigación. México, Limusa, 1990.
- Revista ¿Cómo ves?. DGDC. México, 1999-2002. (edición mensual).
- ROJAS Soriano, Raúl. El proceso de la investigación científica. 4ª ed, México, D.F., Trillas, 2000.
- RUSSELL L. ACKOFF. Rediseñando el futuro. México, Limusa, 1996.
- SAGAN, Carl y Ann Druyan. Sombras de antepasados olvidados. México. Planeta, 1996.
- SAGAN, Carl. Contacto. México. Plaza y Janés, 1985.
- SAGAN, Carl. El mundo y sus demonios. Plaza y Janés, 1997.
- SAGAN, Carl. La conexión cósmica. México. Plaza y Janés, 1997.
- SAGAN, Carl. Miles de millones. Plaza y Janés, 2000.
- SAGAN, Carl. Un punto azul pálido. México. Planeta, 1995.
- SÁNCHEZ Mora, Ana María. La divulgación de la ciencia como literatura. México, D.F., DGDC, UNAM, 1998.
- SIRIUS. Visiones del universo. Madrid, 2000.
- THOMPSON, John B. Ideología y cultura moderna. Teoría crítica social en la era de la comunicación de masas. UAM, 1993.
- TONDA, Juan y otros. Antología de la divulgación de la ciencia en México. México, D.F., Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM, 2002.
- TREFIL, James. De los átomos a los quarks. Salvat, 1985.
- TREFIL, James. El momento de la creación. Salvat, 1985.
- XIRAU, Ramón. Introducción a la historia de la filosofía. UNAM, México. 1994.