

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

ACATLÁN

LA FORMACIÓN DE DIVULGADORES CIENTÍFICOS. UNA PROPUESTA DE
COMUNICACIÓN EDUCATIVA PARA EL “CURSO TEÓRICO PRÁCTICO EN
DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA” DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE
DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA DE LA UNAM.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN COMUNICACIÓN

P R E S E N T A :

OSCAR ENRIQUE HERNÁNDEZ RAZO

ASESORA: LIC. MARÍA VENUS ARMENTA FRAGA.

JUNIO DE 2006.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Para Guadalupe:

Especialmente para ti, Magu.

Por tu compañía, tu amor, tus consejos, tu paciencia...,

por tu ejemplo de congruencia, tu calor y tu ayuda.

Por ser y estar en todo momento, por (apenas) estos siete años juntos.

A mis padres, Óscar y Luz María:

Por su apoyo incondicional, por el ejemplo de superación y tenacidad. Pero, sobre todo, por hacerme sentir su amor.

A Marlene, Armando y Alan:

Mis hermanos. Por las risas, los juegos y la imaginación desbordada en los años de infancia.

En mis recuerdos más hermosos siempre están y estarán ustedes.

A José Aurelio López y María del Rosario Sandoval:

Gracias, por dejarme ser parte de su maravillosa familia, gracias por su invaluable apoyo.

A Carlos, José Luis y Héctor:

Por la amistad de todos estos años, invulnerable
a los horarios y las distancias.
Por lo que compartimos juntos:
The Beatles, Sabina, Pink Floyd, una guitarra satrianniana y,
of course, por el “whisky ¿tequila? sin soda”.

A César, Jazmín e Iván:

Por los años acatlecos, por el premio a mi calle,
por los proyectos concretados en un video o
unas vacaciones y por aquellos que
se esfumaron como el último crédito de *Apocalipsis Now*,
a las dos de la mañana, en una noche de “cinito”.

Gracias a la Lic. María Venus Armenta Fraga, por su asesoría y consejos para la realización de este trabajo.

Gracias a los profesores que, con sus comentarios, ayudaron a mejorar la estructura de la tesis:
Mtro. David Fragoso Franco, Lic. Jorge Pérez Gómez,
Mtra. Enriqueta Rivera Cañizales, Mtra. Griselda Aguilar Vieyra.

Agradezco, de manera especial, a la Fís. Adriana Bravo Williams, Jefa del Departamento de Educación en Museos de la DGDC, quien asesoró este trabajo y proporcionó la información relativa a la Dirección General de Divulgación de la Ciencia y al Museo Universum.

Gracias a los profesores de la FES Acatlán que, con su compromiso y ejemplo, trascendieron el papel de maestros:
Mtro. Miguel Ángel Maciel González, Mtro. Héctor Jesús Torres Lima,
Mtro. Manuel Vázquez Arteaga.

Gracias por la formación recibida, que sobrepasa la instrucción académica, a la Universidad Nacional Autónoma de México y a la gente honesta que mantiene viva a nuestra Universidad.

ÍNDICE

Introducción.....	VII
CAPÍTULO 1. ELEMENTOS TEÓRICOS PARA EL DISEÑO DEL MATERIAL EDUCOMUNICATIVO.....	15
1.1. Caracterización de la Comunicación Educativa desde el entorno histórico.....	16
1.2. La Comunicación Educativa en los procesos de formación y educación.....	21
1.3 La Comunicación Educativa desde la aproximación sistémica.....	24
1.4. La noción de sistema.....	26
1.5. Elementos que integran el sistema de la Comunicación Educativa.....	28
1.5.1. Los Actores.....	28
1.5.2. Los Instrumentos.....	32
1.5.3. Las Expresiones.....	35
1.5.4. Las Representaciones.....	45
1.6. El entorno del sistema educomunicativo.....	47
CAPÍTULO 2. ELEMENTOS DEL SISTEMA EDUCOMUNICATIVO EN EL CONTEXTO DE UNIVERSUM: NOCIONES DE LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y ACTORES DEL SISTEMA.....	50
2.1. Entorno del sistema de Comunicación Educativa en el contexto de Universum...	51
2.1.1. La divulgación de la ciencia.....	52
2.1.2. El museo de ciencias como un medio para la divulgación.....	61
2.1.3. La formación de divulgadores de la ciencia.....	65
2.1.4. La DGDC y Universum como un espacio para la formación de divulgadores.....	68
2.1.5. El “Curso teórico práctico en divulgación de la ciencia”.....	74
2.2. Elementos del sistema educomunicativo en el contexto de Universum: los Actores.....	82

2.2.1. Actores receptores: los anfitriones.....	83
2.2.2. Actores mediadores, controladores y emisores fuente.....	86
CAPÍTULO 3. INSTRUMENTOS, EXPRESIONES Y REPRESENTACIONES: ELEMENTOS METODOLÓGICOS PARA EL DISEÑO DEL MATERIAL EDUCOMUNICATIVO.....	91
3.1. Características del instrumento de comunicación educativa.....	93
3.2. La organización de las expresiones.....	95
3.3. Los modelos de representación.....	102
3.3.1. El modelo de representación en los objetivos de aprendizaje.....	102
3.3.2. Estructuración de los objetivos de aprendizaje.....	107
3.4. Organización de los elementos de la comunicación educativa en cartas descriptivas.....	108
3.4.1. Características de una carta descriptiva.....	109
3.4.2. Elementos de la carta descriptiva.....	110
CAPÍTULO 4. DISEÑO DEL MATERIAL EDUCOMUNICATIVO Y DE LAS CARTAS DESCRIPTIVAS.....	115
4.1. El diseño del guión.....	116
4.1.1. Documentación.....	117
4.1.2. Red conceptual.....	129
4.1.3. Diagrama de flujo.....	135
4.1.4. El guión.....	139
4.2. Presentación de las cartas descriptivas.....	164
Conclusiones.....	179
Referencias.....	191

INTRODUCCIÓN

El interés por desarrollar una propuesta para el “Curso teórico-práctico en divulgación de la ciencia” que implementa la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC), surgió gracias a la experiencia que, por un lado, me dejó el haber estudiado la preespecialidad en Investigación y Docencia de la licenciatura en Comunicación impartida en la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, y por otro, el haber tenido la oportunidad de ser becario en el museo Universum de la DGDC, perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México en el que, durante dos años, me desempeñé como anfitrión de la sala Conciencia de Nuestra Ciudad.

La propuesta para el “Curso teórico práctico en divulgación de la ciencia” resulta pertinente en el contexto de nuestro país, pues la formación de divulgadores, en cualquier ámbito, debe procurar una mejor sistematización del proceso de enseñanza – aprendizaje, sobre todo si se quiere que la divulgación científica tenga validez como una práctica profesional, que permita un mayor acercamiento y comprensión de la ciencia por parte de la población mexicana. Sabemos que lo anterior es una tarea fundamental en un país que necesita crecimiento, el cuál, en el contexto mundial es posible, entre otros factores, gracias a la independencia científica y tecnológica y en una sociedad mejor educada. La propuesta se realiza en específico para el museo Universum y está dirigido a los anfitriones de las salas del museo, a quienes se les ofrece el curso para formarlos, a un nivel introductorio y circunscrito a las actividades que ofrece un museo de ciencias (visitas guiadas, conferencias, demostraciones y talleres, principalmente), como divulgadores científicos.

El museo Universum se constituyó, desde hace catorce años, como el espacio permanente mediante el cual la UNAM cumple una de sus funciones en nuestra sociedad: la de difundir el conocimiento y la cultura. Situado en la zona cultural de la Ciudad Universitaria, Universum cuenta con doce salas dedicadas a diversas disciplinas científicas como Matemáticas, Biología, Física, Química, Medicina, Ciencias Sociales. El objetivo primordial de Universum es divulgar al público “temas y conceptos de la ciencia en general

y de aquella que se desarrolla en nuestra Universidad. Para complementar su trabajo, Universum presenta actividades como demostraciones en sala, talleres, teatro, conferencias y cine club.”¹

Un anfitrión en el museo Universum es el personal encargado de comunicar directamente los contenidos del museo al público visitante; cuando se habla aquí de comunicación nos referimos a todo lo que el concepto implica. El anfitrión hace algo más que informar, es decir, no se limita a transmitir datos o reproducir lo que indican las cédulas informativas del museo, sino que entabla un diálogo con los visitantes, para quienes el funcionamiento de un aparato o la explicación de una cédula resultan confusos, o bien con aquellos visitantes, como el caso de los grupos escolares, que solicitan una visita guiada a alguna sala del museo. Este diálogo sólo es posible cuando los dos actores, el anfitrión y el visitante, tienen la intención de comunicarse para resolver una duda o ahondar en la explicación de algún contenido en específico.

El anfitrión es un(a) joven universitario(a), que para ingresar al museo necesita: ser menor de 25 años; estar cursando, con más del 50% de los créditos, una licenciatura (sin importar la universidad); contar con un promedio de 8.5 o mayor; de preferencia, la carrera que estudie debe estar relacionada con la temática de alguna de las salas del museo; y, tener la disponibilidad de 20 horas a la semana para estar en el museo. Cubiertos estos requisitos el anfitrión gozará de una beca durante dos años (mismo periodo en el que estarán en el museo) de un salario mínimo vigente en el Distrito Federal.

A partir de mi experiencia, pude percatarme de que la mayoría de los jóvenes que ingresan como anfitriones al museo Universum, lo hacen motivados por la beca que se ofrece, ya que, sin destinarle mucho tiempo, pueden tener un ingreso que les permita costear algunos de sus gastos. Así que, al iniciar su labor como anfitriones, poco o nada saben acerca de la divulgación de la ciencia y de la divulgación que, en específico, se realiza en el museo. Aunque los anfitriones ingresan a una sala de cuyos contenidos tienen

¹ Información tomada del tríptico “La ciencia para todos, Dirección General de Divulgación de la Ciencia”. Editado por la DGDC.

algún conocimiento, ya que están relacionados a la carrera que cursan, son pocos los que cuentan con las habilidades suficientes para ser el puente de diálogo entre el museo y el público, en el sentido que se mencionó en párrafos anteriores. Las habilidades con las que debe contar un anfitrión tienen que ver con el conocimiento de la información que contiene la sala donde se va a ubicar (incluyendo los propósitos y objetivos que esta tiene), expresión verbal y corporal, estrategias específicas de divulgación que tiene el museo, y con el tratamiento a los distintos tipos de visitantes: niños, adolescentes, adultos, ancianos, personas con alguna capacidad diferente (ciegos, débiles visuales, sordomudos), o bien, personas en situación de riesgo (principalmente niños de la calle).

Con el propósito de que el anfitrión desarrolle las habilidades necesarias para divulgar la ciencia², es decir, acerque el conocimiento científico (contenido en cada una de las salas del museo) a la población que no es científica (y que probablemente no le interesa serlo), es que la DGDC desarrolla el “Curso teórico-práctico en divulgación de la ciencia”, el cuál tiene una duración de seis meses y que está dirigido en específico a los anfitriones de los dos museos con los que cuenta: Universum y Museo de la Luz³. Dicho curso tiene el propósito de que el anfitrión conozca: qué es la divulgación de la ciencia, cómo se desarrolla la divulgación de la ciencia en Universum, cuál es el contenido y los objetivos de la sala a la cuál será asignado; y, también, que desarrolle una adecuada expresión verbal y corporal que le permita comunicarse con el público visitante. Bajo estos criterios, la DGDC organiza dos cursos al año, de acuerdo a los dos periodos en que ingresan nuevos anfitriones al museo (regularmente en abril y octubre).

Para muchos anfitriones, el “Curso teórico-práctico en divulgación de la ciencia” resulta ser el primer acercamiento con la divulgación, un acercamiento en el que de manera simultánea, lo aprendido se tiene que llevar a la práctica. Es por ello que la DGDC, continuamente realiza modificaciones al curso con el fin de mejorarlo. A pesar de este

² El término “divulgación de la ciencia” posee más aristas, mismas que se analizarán con mayor detalle en el Capítulo 2.

³ El Museo de la Luz, como su nombre lo indica, está dedicado a explicar dicho fenómeno desde la perspectiva de diversas disciplinas científicas y artísticas. Se localiza en el Centro Histórico de la Ciudad de México. El curso que se les ofrece a los anfitriones que ahí laboran, tiene características distintas al que se ofrece a los becarios de Universum en cuanto a contenidos y logística se refiere; es por ello, que en este trabajo se toma como objeto de la propuesta, al curso que se da a los anfitriones de Universum.

esfuerzo, en lo que concierne al tiempo, durante los años 2001 a 2003, en que me desempeñé como anfitrión, pude percatarme, por experiencia propia y por los diagnósticos realizados al respecto por las autoridades encargadas de Universum⁴, que el curso no cubría las necesidades de información en lo relativo a los contenidos de la sala a la cual el anfitrión era asignado. Esto se hacía evidente en situaciones en las que el anfitrión no podía responder a alguna pregunta formulada por los visitantes, aún cuando la respuesta formara parte de los contenidos de la sala, o bien cuando al estructurar e impartir una visita guiada, el anfitrión recorría sólo la mitad o una porción menor de la sala, porque era la única parte cuyos contenidos conocía. A menudo, con el tiempo, el anfitrión iba supliendo esa carencia en el conocimiento de los contenidos, con lo que anfitriones, con mayor tiempo en sala que él, eran capaces de enseñarle. En ocasiones, esta situación generaba un “círculo vicioso” donde el anfitrión con mayor tiempo había suplido la falta de conocimientos de la misma manera, lo que ocasionaba que algunos contenidos fueran tergiversados, en cuanto a la veracidad de los datos⁵. Esta situación me hizo pensar en la necesidad de proponer alguna idea que coadyuvara al curso en cuestión. De esta forma, y atendiendo tanto a las necesidades de los anfitriones como de las mismas autoridades del museo, encargadas de diseñar e implementar los cursos, es que, con base en lo aprendido en la licenciatura, decidí hacer una propuesta al “Curso teórico-práctico en divulgación de la ciencia”.

De manera específica, la preespecialidad en Investigación y docencia, de la licenciatura en Comunicación, me permitió conocer los fundamentos de la Comunicación Educativa, como una disciplina bajo la cual se pueden estructurar programas educativos y de formación, con base en la premisa de que el adecuado uso de tecnologías de la información y de la comunicación pueden enriquecer y hacer más eficaces las situaciones de aprendizaje. Es así que surge el interés en que la propuesta al curso estuviera basada en la elaboración de un material de comunicación educativa.

⁴ En este sentido fue muy importante la asesoría de la Física Adriana Bravo Williams, Jefa del Departamento de Educación en Museos de la DGDC, y responsable del diseño e implementación de los cursos para los anfitriones.

⁵ Un ejemplo lo viví en la sala Conciencia de nuestra ciudad. Esta sala cuenta con una fotografía aérea que abarca gran parte de la ciudad de México. Una de las preguntas más frecuentes del público visitante era sobre la escala de la fotografía; dato que no estaba integrado en alguna cédula, sin embargo a raíz de algunos “cálculos” realizados por un anfitrión éste determinó cierta escala, la cual, al paso del tiempo, se convirtió en la respuesta que se le ofrecía como correcta al público visitante.

El “Curso teórico práctico en divulgación de la ciencia”, se conforma a su vez por distintos cursos, talleres y conferencias que, en su conjunto, tienen el objetivo de brindar los conocimientos y habilidades necesarias para que el anfitrión desarrolle actividades de divulgación en el museo. La propuesta de este trabajo se realiza a uno de esos cursos nombrado “Introducción a los contenidos de las salas Conciencia de nuestra Ciudad y Una balsa en el tiempo”. En este sentido, el objetivo planteado para realizar este trabajo, fue el de diseñar un material educocomunicativo que sirviera de apoyo a dicho curso. Al plantear el diseño del material, hacemos hincapié en que se excluye la producción, implementación y evaluación, ya que para ello se requiere de todo un equipo de trabajo multidisciplinario.

El hecho de que se trate de un curso a nivel introductorio y no a uno especializado o más profundo responde a que las salas abarcan, dentro de sus fronteras temáticas, gran variedad de tópicos que, para estudiarlos y tener una idea más profunda sobre ellos, se necesitaría de un experto en cada tema. Tomando como ejemplo a la sala Conciencia de nuestra ciudad, las temáticas que abarca pueden ser abordadas, de manera diversa desde el punto de vista de un arquitecto, un historiador, un urbanista, un fotógrafo o un geógrafo; cada uno de ellos puede explicar aspectos diferentes sobre un mismo equipamiento. Así es que, una formación más profunda, correspondería a otra etapa del curso, una etapa en la que con cursos distintos, un experto en la materia capacite a los anfitriones. Ante esta situación, este trabajo constituye un antecedente para la organización de dichos cursos. Con lo anterior se trata de dejar en claro los límites de esta propuesta: sólo se realiza a la parte de los contenidos de sala, y únicamente a nivel introductorio.

Para realizar la propuesta, se eligió a dos salas, pertenecientes al área de ciencias sociales del museo: Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo. La primera aborda una diversidad de temas y problemáticas sobre la Ciudad de México: su historia, arquitectura, contaminación, terremotos, crecimiento urbano, etcétera. Por su parte, en la sala Una balsa en el tiempo, se reflexiona en torno al Ser Humano, desde una perspectiva antropológica e histórica.

Para alcanzar el objetivo planteado: el diseño de material educomunicativo para el curso introductorio a las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo, se aborda a la comunicación educativa a partir de un enfoque sistémico. Este abordaje permite visualizar todos los elementos que confluyen en un entorno de aprendizaje donde se incorpora algún tipo de tecnología de información y comunicación. Dicho enfoque toma distancia de un modelo conductista bajo el cual, la sola incorporación de un medio de información o comunicación, implica una mejora en los procesos de instrucción. El enfoque sistémico, por el contrario, trata de enfatizar en que no basta la sola incorporación de tecnología para hacer más eficiente un aprendizaje, sino que es necesario vincular todos los elementos del sistema educomunicativo antes (diseño, producción), durante (implementación en determinado curso) y después de la instrucción (evaluación del curso y del material educomunicativo).

Al tratarse de una propuesta, en este trabajo no se busca la comprobación de una hipótesis; sin embargo, se formula una que sirva de base para fundamentar teórica y metodológicamente la postura de este trabajo sobre el uso de tecnologías de la información y la comunicación en entornos de aprendizaje. De esta manera, se parte de la siguiente hipótesis: para lograr situaciones de aprendizaje más eficientes, la incorporación de un material de comunicación educativa en un curso requiere, en la etapa de diseño, de la vinculación del guión del material educomunicativo con los propósitos y objetivos del curso, considerando los elementos definitorios del sistema de comunicación educativa: actores, expresiones, instrumentos y representaciones, y de los elementos externos al sistema que lo influyen y determinan.

La comprobación de la hipótesis planteada escapa a los alcances de este trabajo, en tanto que se trata sólo de la primera parte en la implementación de un curso: el diseño. Para que su comprobación sea posible, es necesario darle continuidad a la propuesta diseñada, es decir, la implementación, y posterior evaluación. Teniendo claro, cuáles son los alcances, los límites y la postura asumida para la realización de la propuesta, a continuación se describe la forma en que se organiza el trabajo.

En el capítulo 1, se describe el enfoque teórico bajo el cual se propone el desarrollo del curso con base en la comunicación educativa. Se explica primero la manera en que entendemos a la comunicación educativa, a partir de la descripción del entorno histórico, bajo el cual se construye como un campo de estudio. Posteriormente se explican los fundamentos del enfoque sistémico de la comunicación educativa, haciendo énfasis en el distanciamiento que dicho enfoque hace respecto al modelo centrado en los instrumentos y al modelo conductista, que durante mucho tiempo prevaleció en la incorporación de medios de información y comunicación a situaciones de enseñanza-aprendizaje. El enfoque sistémico permite que posteriormente, se describan los elementos del sistema de la comunicación educativa, los cuales son retomados de la caracterización que realiza Torres Lima⁶ en su tesis de maestría y que, a su vez se basa en la descripción de los elementos del sistema de la comunicación que desarrolla Martín Serrano⁷. En la descripción de estos elementos se señala, en el contexto de Universum, cuáles serían los factores humanos, materiales y organizacionales que ocuparían la posición de los elementos del sistema educomunicativo.

Una de las implicaciones del enfoque sistémico es la de recalcar la importancia que el entorno de un sistema tiene en su funcionamiento. En este sentido, en el capítulo 2 se exponen las características de la divulgación de la ciencia, de la organización de Universum, y del “Curso teórico práctico en divulgación de la ciencia” como entorno del sistema educomunicativo, objeto de esta propuesta, por el cual se ve afectado. Por otra parte, también se señalan las características de los actores receptores del sistema, cuya función recae en la figura de los anfitriones del museo.

El capítulo 3 constituye el marco metodológico con base en el cual se realiza el diseño del material educomunicativo y de las cartas descriptivas, las cuales tienen la función de vincular los elementos externos e internos del sistema educomunicativo y de describir las experiencias de aprendizaje. La manera de realizar este diseño implica conocer las

⁶ Torres Lima, Héctor Jesús, La comunicación educativa: objeto de estudio y áreas de trabajo. Tesis de Maestría (Pedagogía). UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, Distrito Federal, México, 1994.

⁷ Martín Serrano, Manuel, Teoría de la Comunicación I. Epistemología y análisis de la referencia. 2ª edición, UNAM – ENEP Acatlán, México, 1993.

características del resto de los elementos del sistema en el contexto de Universum: instrumentos, expresiones y representaciones. En este sentido, se describe primero, en qué consiste un material hipermedia, ya que es esta, la cualidad del instrumento utilizado. Posteriormente, se explica cómo las expresiones se organizan mediante la realización de un guión para un material hipermedia. También, se indica la manera en que el modelo de representaciones que se propone, está reflejado en la redacción de los objetivos específicos de aprendizaje.

Por otro lado, en el capítulo 3, también se señala cuáles son los componentes de la carta descriptiva. La carta descriptiva es utilizada, pues permite vinculan los elementos del sistema educomunicativo, servir como un manual al instructor, y como un referente sobre lo que el estudiante puede que esperar del curso.

Por último, el capítulo 4 constituye la elaboración del guión del material educomunicativo y el diseño de las cartas descriptivas. Es, en esta etapa en donde, de manera concreta, se vinculan los elementos que permiten el diseño del material con las situaciones de instrucción o experiencias de aprendizaje que dan cuerpo al programa del curso. Primero se presenta la elaboración del guión de material, y posteriormente de las cartas descriptivas.

Al finalizar el capítulo 4, se describen las conclusiones divididas en teóricas, metodológicas, técnicas y temáticas, haciendo énfasis en los alcances y límites de la propuesta, en los beneficios que aporta en el corto, mediano y largo plazo en el contexto de Universum y, finalmente, una evaluación respecto al objetivo planteado.

CAPÍTULO 1

ELEMENTOS TEÓRICOS PARA EL DISEÑO DEL MATERIAL EDUCOMUNICATIVO

En este capítulo se revisan los sustentos teóricos bajo los cuales se realizará el diseño del material educomunicativo y la forma en la que este debe ser incorporado en la implementación de un curso. Se revisa en primer lugar, la manera en que entendemos a la comunicación educativa, a partir de su construcción como campo de estudio desde un enfoque histórico. Enseguida se describen los antecedentes que ha tenido el uso de medios de comunicación e información en programas educativos y de formación, a partir de la década de 1920, época en que predominó un enfoque instrumentalista y conductista, que predominaron hasta la década de 1970. Posteriormente se explica el enfoque sistémico como el marco teórico bajo el cual se realiza el diseño propuesto en este trabajo, y se describen las características de los elementos del sistema educomunicativo, así como las de aquellos elementos externos que afectan al propio sistema en el contexto particular del curso al cual se realiza la propuesta.

1.1. CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNICACIÓN EDUCATIVA DESDE EL ENTRONO HISTÓRICO

Es indudable la importancia que, desde la segunda mitad del siglo XX, ha adquirido el uso de los medios de comunicación de masas en la sociedad. La prensa, el cine, la radio y la televisión, capaces de informar a millones de personas, se han convertido en los principales formadores de opinión pública y en los principales medios de entretenimiento en las sociedades contemporáneas.

Además de los medios mencionados, desde la última década del siglo XX, el desarrollo de medios informáticos y satelitales ha logrado un gran avance, posibilitando con ello la exploración de nuevas formas de comunicación, el caso de la computadora, Internet y la televisión satelital son los ejemplos más palpables.

En el campo de la educación esta influencia no ha pasado inadvertida. Desde la década de 1920, los educadores han explorado la posibilidad de utilizar diversos medios de comunicación como una herramienta en su labor. En este sentido, conforme se fue desarrollando la tecnología de los medios, se fue explorando también su posibilidad como herramienta de la educación, así sucedió con el cine, la radio, la televisión y aquellos que conjuntan las telecomunicaciones y la informática, llamados telemáticos¹.

Lo anterior aunado a la inevitable influencia que, de acuerdo al rumbo que están tomando las sociedades contemporáneas, va a tener el uso de tecnologías de la información y la comunicación, ha puesto sobre la mesa del debate educativo y comunicacional, la importancia de profesionalizar una disciplina que conjugue los recursos técnicos de los medios de información y comunicación con la educación: la comunicación educativa. Al respecto Alexandre Sanvisens menciona que:

La importancia creciente de la comunicación y de sus medios, así como de su incidencia en el ámbito educativo, obliga a considerar la necesidad de establecer, con todo rigor científico y pedagógico, una especialidad de estudios que puede denominarse, de modo genérico, Pedagogía de la comunicación.²

Sanvisens se preocupa por sistematizar la formación del profesional de la comunicación educativa, al que él llama *pedagogo de la comunicación* (su propuesta la hace desde su misma profesión: la pedagogía). La razón de su propuesta es la toma de conciencia del rumbo que está tomando el mundo respecto a las nuevas tecnologías de la información y, bajo el supuesto de que, hasta el momento, la mayoría de quienes utilizan algún tipo de tecnología o medio de comunicación en ámbitos educativos, lo han hecho de forma autodidáctica, guiados más por el ensayo y error que por una sólida formación profesional.

¹ De acuerdo con Denis McQuail, estos últimos, tienen las siguientes características: son tecnologías basadas en la computadora, tienen un carácter híbrido y flexible, son potencialmente interactivos, pueden ser de uso público o privado, tienen escasa regulación y permiten la interconectividad. McQuail, Denis, Introducción a la teoría de la comunicación de masas, 1ª ed. Paidós, México, 2001, pág.. 57.

² Sanvisens Marfull, Alexandre, *Hacia una pedagogía de la comunicación*. En: Rodríguez Illera, José Luis, (comp.), Educación y comunicación. (pp.29-40). Paidós, Barcelona, España 1988, pág. 29.

Al establecer la profesionalización de la comunicación educativa lo que Sanvisens propone es “un conjunto de estudios aplicados a los diferentes campos educativos, desde el aula a la familia, a las profesiones, a los centros culturales y recreativos, a los servicios sociales, a los grupos de esparcimiento y agencias de divulgación, a la formación ecológica y ambiental, a los animadores de la expresividad y, en definitiva, a los medios técnicos de comunicación”³ es decir, la comunicación educativa no sólo se circunscribe al aula escolar sino que trasciende ese espacio, logrando abarcar prácticamente cualquier campo en donde exista un sistema de educación.

Desde la perspectiva de Sanvisens, el abordaje de la comunicación educativa puede darse desde la misma pedagogía especializada en la comunicación, o bien desde los estudios comunicacionales con implicaciones pedagógicas. Al exponer su propuesta, Sanvisens recalca la importancia de enriquecer los estudios y, sobre todo, la profesionalización de la comunicación educativa, sin importar si dichos estudios vienen desde la pedagogía implicando a la comunicación o desde la comunicación implicando a la pedagogía. Además deja claro que su propuesta es perfectible y que puede ser enriquecida siempre y cuando existan más estudios interesados en el tema. En este sentido, dentro del área de especialización en investigación y docencia de la licenciatura en Comunicación, de la FES Acatlán, se formula una caracterización de la comunicación educativa, que es la que a continuación se presenta.

Tomando en cuenta lo anterior, establecemos en primera instancia, que la comunicación educativa implica a dos de las prácticas sin las cuales no podría entenderse el desarrollo de la sociedad humana: la comunicación y la educación. El desarrollo evolutivo del ser humano hubiera sido imposible sin la capacidad para comunicarse: sin la habilidad que tiene para expresar lo que siente y piensa, sin poder ponerse de acuerdo con sus pares para comprenderse. Tampoco lo hubiera sido, sin la educación: sin el interés por legar el conocimiento, producto de la experiencia y la reflexión, de una persona a otra.

³ *Id.*, p. 30.

Estas dos prácticas están íntimamente relacionadas, en el sentido descrito por Torres Lima: “la enseñanza, parte de la educación, exige la competencia de la comunicación, ya que sin esta última no puede darse la primera, por lo cual, la relación comunicación y educación es una constante histórica.”⁴

Sin la comunicación, entendida en su acepción más amplia⁵ como “la capacidad que poseen algunos seres vivos de relacionarse con otro seres vivos intercambiando información,”⁶ la enseñanza, en la educación, no sería posible.

Así que esta relación educación – comunicación, siempre ha estado presente, sin embargo ha sido contemplada “dentro de la acción misma de educar, es decir, los procedimientos para educar, el contenido de la educación, las actitudes del "enseñante" y los instrumentos de la comunicación usados para educar, entre otros aspectos más, se concebían como componentes indiferenciados de la educación”.⁷ En este sentido, los instrumentos utilizados para comunicarse y enseñar se han ido desarrollando de tal manera que el ser humano ha transitado desde la utilización de sus órganos biológicos, (principalmente los aparatos fonadores, auditivos y visuales), hasta el uso de instrumentos técnicos como el gis, el pizarrón y el libro de texto.

No es sino hasta que el desarrollo de instrumentos tecnológicos, como el cine, la radio, y la televisión, permite que sean utilizados en situaciones de enseñanza, que comienza a hablarse de comunicación educativa. En este caso, el estudio de la relación educación – comunicación sufre un cambio, como lo menciona Torres Lima:

Esta (la relación educación – comunicación) existió desde el nacimiento mismo de la educación, pero no es hasta que se diferencia, se "descubre" y estudia en forma separada de la educación misma, que se puede hablar de la comunicación educativa

⁴ Torres Lima, *op. cit.* pág. 77.

⁵ En este sentido, cabe hacer la aclaración de que la comunicación no es una práctica exclusiva del ser humano, sin embargo como objeto de estudio, nos referiremos, en este trabajo, a la comunicación humana, donde además de la capacidad biológica para comunicar intervienen una serie de factores que tienen que ver con el desarrollo psicológico, social y cultural del individuo que se comunica.

⁶ Martín Serrano, *op. cit.* pág.13.

⁷ Torres Lima, *op. cit.*, pág 77.

como campo de estudio. Lo anterior, no quiere decir que antes no existiera, sino que el Hombre no la había descubierto, no la había nombrado y, por lo tanto, no la diferenciaba y no la estudiaba de manera específica.⁸

Esta construcción de la comunicación educativa como campo de estudio, respondió principalmente a la idea de que el uso de instrumentos, principalmente el cine, la radio y el uso de imágenes fotográficas, por los lenguajes que utilizan y la riqueza de expresiones que permiten (más analógicas a su objeto de referencia), potencian un mejor aprendizaje. La gestación de estas ideas comienza a darse, a partir de la década de 1920. En este sentido, Torres Lima menciona que:

...desde 1921 los educadores se aplicaron a observar y a utilizar tales medios... en el acto educativo. Este es el momento del nacimiento de la comunicación educativa, aunque por aquellos años se le llamaba comunicación audiovisual o auxiliares de la enseñanza. El término comunicación educativa surge en la década de 1960, junto con un sinónimo, el de educomunicación.⁹

De esta manera, tomando en cuenta el elevado nivel de desarrollo que las tecnologías de la comunicación e información ha alcanzado en el siglo XXI, entendemos a la comunicación educativa como el estudio de la incorporación de dichas tecnologías a la práctica educativa, en cualquier ámbito en donde ésta se dé.

Una vez expresada la manera en que entendemos a la comunicación educativa, a continuación se describe la forma en que su estudio y su práctica se han llevado a cabo, tanto en la escuela, como en entornos de instrucción y capacitación.

⁸*Id.*, pág. 78.

⁹*Id.*, pág. 84.

1.2. LA COMUNICACIÓN EDUCATIVA EN LOS PROCESOS DE FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

De acuerdo con Julio Cabero¹⁰, podemos registrar como antecedentes de los estudios sobre comunicación educativa, a las propuestas para la formación y el análisis sobre medios visuales del Departamento de Educación del Estado de Nueva York en Estados Unidos donde se archivaban y distribuían colecciones de diapositivas, filminas y postales en color, entre otros materiales con un fin meramente didáctico. Esta primera etapa se centró fundamentalmente en la creación de instrumentos que sirvieran al proceso de enseñanza aprendizaje, y que fueran diferentes al gis, pizarrón y el libro. Se trata de creaciones que se preocupan más por el soporte físico del nuevo material, que por el contenido del mismo.

Sin embargo, no es hasta que la influencia de los medios de comunicación de masas se percibe como un factor determinante en el desarrollo de las sociedades, que el interés por analizar su uso en la educación aumenta significativamente. De esta manera los primeros medios con los cuales se diseñaron y analizaron estrategias de enseñanza fueron la radio, el cine y la televisión. El carácter audiovisual del cine, primero, y la televisión después – según el orden de aparición histórica- y la idea de que reflejan con mayor fidelidad la realidad, ocasionó que fueran los medios más utilizados en las investigaciones con las que se trata de fundamentar lo que aquí denominamos comunicación educativa.

El análisis de las aplicaciones didácticas del cine y la televisión en las décadas de los cuarenta y cincuenta, se desarrolló paralelamente a la investigación sobre la comunicación de masas, que tuvo su máximo desarrollo en Estados Unidos. De hecho uno de los momentos de mayor auge del uso de los medios en programas de formación, se dio con el ingreso de los norteamericanos a la Segunda Guerra Mundial, pues una de las estrategias utilizadas por su ejército para adoctrinar rápidamente a los soldados, fue la producción y

¹⁰ Cabero, Julio, Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza. Paidós, Barcelona, España, 2001. pág. 87.

distribución de películas cinematográficas en las que se les adiestraba sobre disciplina y estrategias militares.¹¹

Uno de los motivos para la utilización del cine como medio de entrenamiento militar, fue el hecho de asumir que la característica audiovisual significaba un reflejo más fiel de la realidad y que eso aseguraba una mayor asimilación de los contenidos. Al respecto Cabero menciona que “la base teórica fundamental en la que se apoya este planteamiento, radica (...) en asumir que la riqueza y variedad de los estímulos elevarían la atención y la motivación de los estudiantes, de manera que se facilitaría la adquisición de mayores ganancias y recuerdo de información en los procesos de enseñanza-aprendizaje.”¹²

Esta segunda etapa en el estudio y aplicación de los medios en el aula, se caracteriza entonces, por una mayor preocupación, por parte de los investigadores, en el desarrollo de los contenidos, más que por el diseño físico de los mismos como sucedió en la etapa previa, ya descrita. Sin embargo, esta atención en los contenidos se sustentaba en las teorías del aprendizaje y de la comunicación de corte conductista o behaviorista; de esta manera el uso de los medios en situaciones de enseñanza implicaba la premisa que sustenta lo que se ha denominado como el modelo de la “aguja hipodérmica,” el cual parte de la premisa de que, de acuerdo al estímulo enviado a un receptor, éste presentará determinadas conductas o aprendizajes.

El periodo de predominio de este enfoque fue el de las décadas de 1950 y 1960. Se trató de un enfoque centrado en los medios, dejando de lado los procesos mediacionales que intervienen en la práctica educativa. Es posible identificar, dentro del enfoque conductista, dos momentos distintos en la concepción de los modelos de instrucción que utilizan tecnología de la información y/o comunicación. En el primero (1950), llamado lineal, el proceso de instrucción es dividido en fragmentos y unidades de información con un sentido progresivo de dificultad; de esta manera el estudiante no puede avanzar de unidad sin haber dominado la unidad previa. En el segundo momento, denominado ramificado, si el

¹¹ *Id.*, pág. 84.

¹² *Id.*, pág. 87.

estudiante no ha dominado una unidad es remitido a otra rama del programa donde recibe información adicional. A este último modelo se le denominó enseñanza programada que supuso uno de los primeros intentos de romper la estructura lineal y unidireccional de presentación y análisis de la información y que va cediendo paso a los modelos sistémicos.¹³

El otro modelo bajo el cual se ha planeado y estudiado a la comunicación educativa es el de la Teoría de Sistemas. Este enfoque comenzó a desarrollarse, sobre todo, a partir de la década de 1970, y desde entonces ha tenido un lugar preponderante en los diversos desarrollos conceptuales que tratan de caracterizar, explicar y analizar a la comunicación educativa. En términos generales, independientemente de la disciplina que se trate, el enfoque sistémico “funciona como una lente de gran aumento enfocada sobre un organismo con el fin de poder verlo en su conjunto, incluyendo las relaciones entre sus componentes y entre el organismo y el exterior”¹⁴

Hasta este punto, hemos identificado tres momentos en el desarrollo del estudio e implementación de la comunicación educativa. El primero corresponde a un modelo centrado en el soporte físico de los instrumentos, desarrollado durante las décadas de 1920 y 1930. El segundo momento, desarrollado entre las décadas de 1940 y 1960, corresponde a un modelo conductista que se centró en diversificar la producción de expresiones en medios como el cine y la televisión, bajo el supuesto de que ello, por sí solo, permitiría una mejor promoción de los aprendizajes. Por último, el tercer momento corresponde a un enfoque sistémico, desarrollado sobre todo a partir de 1970. Este modelo sistémico, es en el que nos basamos en el presente trabajo, para lo cual a continuación describimos sus características.

¹³ *Id.*, pág. 97.

¹⁴ Coombs, Philip H, *Enfoque del estudio*. En: Gómez Villanueva, José, Hernández Guerrero, Alfonso (comps), *El debate social en torno a la educación. Enfoques predominantes*. UNAM-ENEP Acatlán, México 1991, pág. 171.

1.3. LA COMUNICACIÓN EDUCATIVA DESDE LA APROXIMACIÓN SISTÉMICA

El enfoque sistémico de la comunicación educativa implica tomar en cuenta diversos factores para su implementación y análisis. Esta posición está, por tanto, alejada de las primeras investigaciones sobre la inserción de medios en ámbitos de instrucción, donde lo más importante era el soporte físico que tendrían los contenidos; y, se encuentra alejada también del enfoque conductista, que consideraba que con sólo aumentar y diversificar los estímulos, era posible acrecentar y mejorar el aprendizaje del estudiante. De acuerdo con Cabero, la aproximación sistémica de la comunicación educativa:

Supone un planteamiento más flexible, donde lo importante sería determinar los objetivos a alcanzar, movilizar los elementos necesarios para su consecución y comprender que los productos obtenidos no son mera consecuencia de la yuxtaposición de los elementos intervinientes, sino más bien de las interacciones que se establecen entre ellos, siendo estas esenciales para su conceptualización y funcionamiento. En otros términos, considerarla como un campo para el diseño de situaciones de aprendizaje.¹⁵

Desde una perspectiva sistémica se desplaza el interés únicamente en los medios y las tecnologías de la información y comunicación, y se pone más atención en la creación de situaciones y experiencias de aprendizaje, en las que los medios pueden ser de gran utilidad. El enfoque sistémico, implica por lo tanto eliminar la visión de que los medios, por la sola riqueza de expresiones que permiten, son la panacea para solucionar los problemas de educación y hacer mucho más eficaces y duraderos los aprendizajes promovidos. Al respecto y de acuerdo con la *Association for Educational Communication and Technology* citada por Cabero, desde un enfoque sistémico, en la comunicación educativa “las soluciones a los problemas toman la forma de todos los recursos de aprendizaje, que son seleccionados como personas, materiales, recursos, y tecnologías.”¹⁶

¹⁵ Cabero, *op. cit.*, pág. 100.

¹⁶ *Id.*, pág. 97.

Bajo este enfoque la habilidad de quien aplica la comunicación educativa reside, no tanto en su capacidad para diseñar contenidos en un medio o en una tecnología de comunicación o información aplicada en ámbitos educativos, sino en su capacidad por crear experiencias de aprendizaje que tomen en cuenta todos los elementos que integran e influyen en el sistema de la comunicación educativa, con el fin de cumplir con los objetivos propuestos:

...analizando y evaluando las decisiones adoptadas y comprendiendo el marco donde se aplicarán, y las limitaciones que éste puede aportar. Desde aquí se asume que la educación no cambia con la mera introducción de los medios, sino que es necesario acoplarlos dentro del sistema de instrucción (...) y comprender que sus efectos no vendrán determinados por su influencia unidireccional sino por la influencia del resto de los componentes.¹⁷

En el diseño instruccional desde la perspectiva sistémica, es necesario tomar en cuenta no sólo los objetivos, los medios, el profesor y el alumno, componentes del sistema de la comunicación educativa, sino también componentes externos, pertenecientes a otros sistemas.

Antes de describir las características del sistema educomunicativo, señalando los elementos que lo componen y las relaciones que guarda con el entorno que influyen en él de manera determinante, es necesario aclarar cómo entendemos la noción de sistema, así que a continuación se explica este concepto.

¹⁷ *Id.*, pág.101.

1.4. LA NOCIÓN DE SISTEMA

Como ya se señaló, el cuerpo teórico y conceptual bajo el cual nos interesa considerar a la comunicación educativa es el de la Teoría de Sistemas. En este trabajo retomamos el enfoque sistémico de la comunicación que realiza Manuel Martín Serrano. De acuerdo con este autor, el término sistema:

(...) cuando se utiliza para designar entidades reales, se opone al término agregado. Un sistema y un agregado son igualmente conjuntos, es decir, entidades que se constituyen por la concurrencia de más de un elemento; la diferencia entre ambos consiste en que el conjunto de los elementos de un sistema muestra una organización de la que carecen los elementos del agregado.”¹⁸

De esta manera el análisis sistémico de una entidad real, como puede ser la comunicación educativa, consistirá en explicar la organización del objeto, a partir de los componentes que lo constituyen.

De acuerdo con Martín Serrano, para que una entidad real pueda ser considerada como sistema y analizada como tal, necesita, en primer lugar, ser un objeto que posea algún tipo de organización, y para ello es necesario que los componentes del sistema: hayan sido seleccionados; se distingan entre sí; y, se relacionen entre sí; “de tal modo que esas características puedan ser explicadas como una consecuencia de su pertenencia al sistema.”¹⁹

Se considera que un componente pertenece a un sistema dado, cuando es necesaria su existencia para el funcionamiento del sistema y para que éste permanezca organizado como tal. Cuando esta situación se encuentra presente, entonces se dice que el componente está implicado en el funcionamiento y/o en la reproducción del sistema.

¹⁸ Martín Serrano, *op. cit.* pág. 94.

¹⁹ *Id.*, pág. 97.

El tamaño de un sistema estará dado por el número de componentes diferenciados que en él existan. Para determinar el tamaño del sistema es necesario no confundir los componentes diferenciados de los componentes heterogéneos. La heterogeneidad de los componentes está marcada por la naturaleza de los mismos, por lo cual objetos de distinta naturaleza pueden ocupar una misma función dentro del sistema y por lo tanto no estar diferenciados.²⁰

Un criterio para analizar los elementos de un sistema es la relación de dependencia del elemento para con el sistema. Esta relación irá en función del grado en el que la existencia del elemento es necesaria para el funcionamiento o para la permanencia estructural del sistema.

Por último, otro aspecto a tomar en cuenta es la relación que tiene el sistema con el exterior, es decir con su entorno. De esta manera, los sistemas se diferencian en sistemas abiertos y sistemas cerrados. En los primeros, las relaciones que mantiene el sistema con su medio ambiente son constantes, y son capaces, por lo tanto, de sugerir respuestas ante las influencias que el contexto ejerce sobre ellos. Por el contrario, en los sistemas cerrados, las relaciones con el entorno son mínimas, lo cual indica que el sistema puede mantenerse como tal, sin importar los cambios que existan en su entorno. El sistema de la comunicación educativa es un ejemplo de un sistema abierto, a continuación se explicarán las características de los elementos del sistema educomunicativo, así como la manera en que elementos externos influyen en su funcionamiento.

²⁰ Un ejemplo de esta cualidad de los componentes, a reserva de explicarlos detalladamente más adelante, lo constituyen los actores de la comunicación educativa. El elemento actor es diferenciado de los demás elementos: expresiones, instrumentos y representaciones; pero, además existe una tipología de actores: receptores, mediadores, controladores y emisores fuente, los cuales son heterogéneos, ya que distintas personas pueden ocupar dicha función, o una sola persona puede desempeñar varias funciones.

1.5. ELEMENTOS QUE INTEGRAN EL SISTEMA DE LA COMUNICACIÓN EDUCATIVA

En las primeras líneas de este capítulo, se estableció la manera en que entendemos a la comunicación educativa como: la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación a la práctica educativa, en cualquier ámbito donde esta se dé. La implementación de dichas tecnologías debe considerar sus características comunicativas (como los lenguajes que utiliza) y el diseño de estrategias de enseñanza congruentes con su incorporación, de tal manera que promueva y potencie un aprendizaje significativo para el estudiante o capacitando.

Tomando en cuenta lo anterior, el sistema de la comunicación educativa tiene cuatro elementos definatorios: los actores que intervienen, los instrumentos de comunicación e información implementados, las expresiones que se generan y las representaciones. Estos son los elementos que estarán presentes en cada sesión del curso que se propone. En los siguientes puntos se describen sus características, y se señala el lugar que ocupan las personas y componentes en el contexto del curso propuesto. Otro elemento a considerar en el estudio del sistema educomunicativo, lo constituye las características de los elementos de su entorno, en tanto que se trata de un sistema abierto. Así que, más adelante se indica también la manera en que dichos elementos influyen en el sistema educomunicativo.

1.5.1. LOS ACTORES

Al inicio del capítulo se estableció que la comunicación es un acto que implica la interrelación de, por lo menos, dos personas a las que se denomina actores de la comunicación. Martín Serrano²¹ nombraba a estos actores: “Ego” para referirse al primer actor a actores que inicia(n) la interacción comunicativa, y “Alter” para referirse al o los actores solicitado(s) comunicativamente por Ego.

²¹ Martín Serrano, *op. cit.*, pág. 13.

En el sistema de la comunicación educativa, los actores son las personas que, al desempeñar determinada función, se relacionan de alguna manera mediante el intercambio de información. En este sistema, los actores desempeñan cuatro funciones: actores receptores, actores controladores, actores mediadores y actores emisores-fuente. Si partimos de la función de la actuación, será posible entonces reducir los lugares desde donde se actúa y, en consecuencia, reducir los papeles que los actores cubren. Al respecto, es preciso mencionar que un mismo actor puede cubrir varios papeles y que uno puede ser desempeñado por varias personas.

De acuerdo con Torres Lima²² las posiciones de los actores de la comunicación educativa son:

- a) Quienes reciben la experiencia de vivir un mensaje de comunicación educativa.
- b) Quienes controlan la circunstancia de la recepción.
- c) Quienes producen los materiales para las expresiones de la comunicación educativa.
- d) De quienes se toman o provienen las informaciones que son referentes de la comunicación educativa.

Torres Lima²³, establece que los actores que realizan las acciones mencionadas son:

- a) Quienes reciben son receptores y se les denomina alumnos. Al respecto, a los alumnos tradicionalmente y, bajo el enfoque conductista, se les ha concebido como un ente homogeneizado y estandarizado, pues quien realiza los programas educomunicativos basados en el medio o la tecnología tiene que partir de un alumno

²² Torres Lima, Héctor Jesús, Caracterización de la comunicación educativa. *Alter-Ego. Revista electrónica del Colegio de Comunicación y Educación*, consultado en: http://agora.ya.com/revist-alterego/04art_11.htm, el 17 de mayo de 2006.

²³ *Ibidem*.

virtual a quien dirigir los mensajes. Sin embargo, dependiendo la postura que se adopte para elaborar un producto educocomunicativo, el nivel de homogeneización puede disminuir si quién elabora el producto lo hace considerando las necesidades específicas de un grupo; de ahí que algunos autores insistan en la necesidad de capacitar al profesor para que él mismo elabore los productos y no sea un mero consumidor de productos elaborados por terceras personas. También existen quienes proponen que, sea el alumno junto con el profesor los que elaboren el producto, y de esa manera el estudiante incorpore su experiencia y encuentre respuesta a necesidades específicas.

b) Quienes controlan la circunstancia de la recepción son los controladores y se les conoce como profesores de grupo, instructores o coordinadores. Son ellos quienes producen y reproducen ciertas condiciones de recepción. Los controladores tienen la opción de ajustarse o hacer modificaciones a lo indicado por los mediadores respecto al uso de los programas de comunicación educativa. Generalmente son los profesores o instructores quienes difunden y acostumbran a los receptores a hacer uso de los programas de comunicación educativa.

c) Quienes producen técnicamente la expresión, hacen los guiones, planifican la expresión, los contenidos y las experiencias de aprendizaje son denominados mediadores. El proceso de mediación se lleva a cabo en tanto que no es posible presentar directamente todo lo que un autor ha escrito o dicho de un tema, y no es posible, en la mayoría de los casos, decir en un solo producto, lo que el autor ha dicho en la forma en que lo ha dicho. En este sentido los mediadores sólo seleccionan lo que su modelo mediador les permite decir y organizar. Se media en tanto que, de acuerdo a ciertos intereses concientes o inconscientes, los mediadores traducen o interpretan algo. Esta mediación se puede dar en dos niveles: cognitivo, que corresponde a la aplicación intelectual de lo mediado; y, el nivel estructural, que corresponde a la organización de los contenidos, la forma de promover los aprendizajes y al instrumento o canal que se emplee (radio, televisión, acetatos, computadora, etcétera).

d) De quienes se toman o proporcionan las informaciones para los contenidos que los mediadores reelaboran en programas y que son las fuentes de información, se les conoce como actores emisores fuente, se trata de: autores, investigadores o libros de texto. Existen dos tipos de actores emisores fuente:

- Los emisores fuente identificados, que en el relato se identifican por el nombre propio, y sirven para darle mayor credibilidad.
- Los emisores fuente no identificados, que generalmente son expresiones o hechos cuya difusión en la sociedad es tan amplia que no necesitan de una autoridad en la materia para ser creíbles o retomarlos en el relato.

En el contexto del sistema, al que en específico se realiza la presente propuesta, es posible identificar a los siguientes actores:

- Actores receptores: Los anfitriones de nuevo ingreso al museo “Universum”, de quienes se espera adquieran los conocimientos básicos respecto a la sala a la que fueron asignados.
- Actores controladores: Personal del museo Universum, de manera particular, el que se encuentra asignado al Departamento de Educación en Museos o el que, por su conocimiento respecto a los contenidos de la sala, sea asignado para impartir el curso.
- Actores mediadores: Por una parte quien esto escribe asume esta posición. Se asume mediando tanto a nivel cognitivo, al hacer una selección de los contenidos que contendrán las expresiones del producto educomunicativo, como a nivel estructural, proponiendo, mediante el guión del producto y el diseño de estrategias de aprendizaje, la forma en que se deben presentar las expresiones.

Por otra parte, el personal del museo adscrito al departamento de producción audiovisual y diseño del museo Universum, en tanto posee los conocimientos y los

recursos técnicos para la producción del material, asumiría también el papel de mediador.

- Actores fuente: En la selección de los contenidos para realizar esta propuesta, se eligieron a dos tipos de actores fuente. Por un lado, como actor fuente identificado, tenemos a Valeria García Ferreiro, en tanto que aporta los elementos para hablar sobre el tema “la divulgación de las ciencias sociales”. Por otro lado están actores fuentes no identificados, pues la mayor parte de la selección de los contenidos del curso provienen de cédulas, documentos y folletería elaboradas por el propio museo sin que aparezca el autor correspondiente.

Como se mencionó al principio de este apartado, desde un enfoque sistémico, cada actor tiene la posibilidad de ubicarse en distintas situaciones al grado tal de que, incluso, los mismos estudiantes sean capaces de diseñar y producir los mensajes, proceso en el cual el profesor o instructor juegan un papel muy importante. En este caso se trata de crear programas que atiendan necesidades específicas y se salgan del modelo del alumno virtual, del ente homogeneizado, para lo cual se describirán, en el segundo capítulo, las características de los anfitriones del museo Universum.

1.5.2. LOS INSTRUMENTOS

De acuerdo con Martín Serrano, los instrumentos de la comunicación son el “conjunto de órganos biológicos o tecnológicos que aseguran el acoplamiento entre el trabajo expresivo de Ego y el trabajo perceptivo de Alter.”²⁴ Es decir, los instrumentos son aquellos órganos u objetos fabricados por el ser humano²⁵ para producir, transmitir y captar señales.

²⁴ Martín Serrano, *op.cit.*, pág. 19.

²⁵ Los instrumentos fabricados por el ser humano, pueden estar hechos ex profeso para comunicar, o bien pudieron ser fabricados para otro fin, pero, por sus características, pueden implementarse como instrumentos de la comunicación.

En una clase, el profesor o instructor usa, para comunicarse, principalmente instrumentos de tipo biológico como su voz, sus manos, su cuerpo en general; también hace uso de instrumentos tecnológicos como el pizarrón, el gis o equivalentes. Pero, cuando la clase se diseña tomando en cuenta las posibilidades de la comunicación educativa, entonces es posible introducir instrumentos (medios) de comunicación e información que, junto con el resto de los elementos del diseño instruccional, ofrecerán mejores posibilidades de aprendizaje.

La incorporación de instrumentos de comunicación e información como pueden ser la televisión, la radio, presentaciones en acetatos, cine y, más recientemente, medios informáticos y telemáticos, implica conocer y saber emplear el lenguaje y los recursos que cada uno utiliza para producir expresiones, tal es el caso del lenguaje audiovisual y del empleo de la imagen.

Los instrumentos de comunicación educativa contemplados en el diseño de esta propuesta son de tipo informático, en específico nos referimos a una computadora. Un medio informático, tiene la cualidad de:

“procesar información de manera automatizada... (utilizando) un lenguaje específico llamado digital porque se compone de cifras..., se trata de un lenguaje binario, combinación de 0 y 1. El 1 corresponde al paso de la electricidad y el 0 a su cierre... por el juego de las combinaciones posibles de la colocación de los 0 y de los 1 en su composición, designarán todos los elementos significantes de los datos.”²⁶

Este lenguaje digital es objeto de estudio de los expertos en informática o programadores computacionales. A la mayoría de la gente, y es el caso de los actores involucrados en esta propuesta, los programas utilizados permiten hacer uso de los medios informáticos, aún sin conocer la manera en que dicho lenguaje se articula para elaborar un programa de cómputo;

²⁶ Carrier, Jean-Pierre, Escuela y Multimedia, Siglo XXI, México 2002, pág.12.

lo que en este caso realizan los actores mediadores es “seguir una serie de pasos” para elaborar el producto educomunicativo.²⁷

La computadora divide sus dispositivos en hardware y software. El primero se refiere a “los componentes materiales de un sistema informático. La función de estos componentes suele dividirse en tres categorías principales: entrada, salida y almacenamiento (de datos). Los componentes de esas categorías están conectados a través de un conjunto de cables o circuitos llamado bus con la unidad central de proceso (CPU) del ordenador, el microprocesador que controla la computadora y le proporciona capacidad de cálculo.”²⁸ Dentro de esta categoría, además de la computadora, los instrumentos de comunicación educativa necesarios contemplados en esta propuesta son un cañón proyector y un CD ROM o cualquier dispositivo de almacenamiento de datos externo.

Por otra parte, el software se refiere al “conjunto de instrucciones que un ordenador emplea para manipular datos: por ejemplo, un procesador de textos o un videojuego. Estos programas suelen almacenarse y transferirse a la CPU a través del hardware de la computadora.”²⁹ En este caso, se trata del programa computacional bajo el cual se producirá el material educomunicativo. Este programa debe soportar características hipermedia. En la actualidad, existen en el mercado diversos programas de este tipo, como son: *Power Point*, *Flash*, o *Dream Wever*.

En el capítulo 3, se explican con mayor detalle las características de un soporte hipermedia y la forma en que, derivado de ellas, se realiza el guión del producto educomunicativo.

²⁷ Por ejemplo, para escribir este trabajo en una computadora, lo que el autor hace es apretar las teclas correspondientes a determinadas letras en un dispositivo (el teclado). El lenguaje digital es el encargado de que al apretar la tecla “A”, se active un código de ceros y unos, que indican a la computadora que se trata de esa letra y no de otra. La mayoría de los usuarios no necesitamos conocer el lenguaje digital, pues los programas automatizan las instrucciones dadas a la computadora.

²⁸ *Hardware*, consultado en Biblioteca de Consulta Microsoft Encarta 2002. 1993-2001 Microsoft Corporation.

²⁹ *Ibid.*

1.5.3. LAS EXPRESIONES

Entendemos por expresión a la forma en que propiamente se comunica algo, se trata de la manifestación del pensamiento por medio de la palabra o de otro tipo de signo. Para que una expresión sea posible, necesita de dos elementos definitorios: la sustancia expresiva y el trabajo expresivo.

A) SUSTANCIA EXPRESIVA

De acuerdo con Martín Serrano³⁰, se entiende por sustancia expresiva a la materia orgánica o inorgánica que es modificada para que un actor Ego, se comunique con otro actor Alter. Derivado de lo anterior, Serrano establece que la sustancia expresiva se divide en tres tipos:

- Sustancia expresiva que proviene de la naturaleza: cuando Ego transforma un producto de la naturaleza para hacerlo relevante y expresarle algo a Alter.
- Sustancia expresiva que forma parte del propio organismo: cuando el actor Ego hace relevante su propio organismo o el de Alter. En este sentido Martín Serrano³¹ refiere tres tipos de estas expresiones.
 - Expresiones del propio cuerpo que el Actor Ego obtiene utilizando una capacidad funcional del organismo.
 - Expresiones del propio cuerpo que el Actor Ego obtiene resaltando o incorporando al organismo características perceptibles.
 - Trabajo expresivo con el cuerpo de Alter obtenido cuando Ego aplica su esfuerzo en hacer relevante el organismo de Alter.
- Sustancia expresiva formada artificialmente: se manifiesta cuando Ego aplica su esfuerzo para hacer relevante un producto fabricado. En este tipo de expresión, cabe señalar a su vez dos subtipos:

³⁰ Marín Serrano, *op. cit.*, p. 16.

³¹ *Ibidem.*

- Objetos fabricados exclusivamente para comunicar.
- Objetos fabricados para otros usos, pero que, por sus características pueden hacerse relevantes para expresar algo.

En un medio informático como el que se contempla en esta propuesta, la sustancia expresiva corresponde a la “formada artificialmente”. La sustancia está constituida, en este caso, por la electricidad, en tanto que Ego, mediante el lenguaje digital, tiene la posibilidad de producir señales relevantes para Alter. Como se mencionó líneas atrás, un medio informático necesita de los dispositivos hardware y software para que la electricidad sea transformada en sustancia expresiva; además de que, en este caso, los mediadores no necesitan conocer el lenguaje digital con el que están formados los programas, basta con que conozcan la forma de utilizar dicho programa, generalmente “dando indicaciones” mediante la manipulación de hardware como el “teclado” y el “mouse.”

B) TRABAJO EXPRESIVO

Martín Serrano denomina trabajo expresivo “a la clase de operaciones que lleva a cabo Ego con la materia de la sustancia expresiva, cuando modifica su estado.”³² Se denomina trabajo puesto que es una actividad que consume energía y modifica temporal o permanentemente una materia, de cualquiera de las clases que ya vimos.

El trabajo expresivo se diferencia de otro tipo de trabajo en tanto que “Ego altera la materia para servirse de ella como sustancia expresiva de la comunicación, sus operaciones están ordenadas a la producción de expresiones”³³

En la realización de esta propuesta, podemos situar la realización del trabajo expresivo en dos tiempos distintos. El primero corresponde a la etapa de diseño (a la que se circunscribe este trabajo) donde se lleva a cabo trabajo expresivo al momento de realizar el guión del producto educacional. El segundo momento correspondería propiamente a la

³² *Id.*, pág. 15.

³³ *Ibidem.*

producción del material; es, en este punto donde la electricidad, en tanto sustancia expresiva, puede ser transformada en expresiones.

Con base en lo anterior, podemos denominar a la expresión como la modificación con intenciones comunicativas de un tipo de sustancia expresiva como consecuencia del trabajo aplicado por los actores de la comunicación. Esta modificación se ve reflejada como un cambio de lugar, de forma, una huella, una traza del material que sirvió como sustancia expresiva.

En la comunicación educativa “cualquier cosa que los actores de la comunicación, consideren pertinente, puede ser usada como sustancia, siempre y cuando esa cosa sea capaz de contener información (los contenidos propios de la educación) a través de señales ajustadas a los rangos de percepción de los actores receptores (alumnos).³⁴ Se pueden ubicar seis características principales de las expresiones que son presentadas en la comunicación educativa:

- La expresión es transmitida de acuerdo a las experiencias de aprendizaje diseñadas, en las que se inserte algún tipo de tecnología educativa. La codificación que haga el perceptor dependerá no sólo de la tecnología empleada, sino del conjunto de los componentes del diseño instruccional.
- Cuando el diseño está basado en un solo producto, no se permite una retroalimentación directa con los mediadores, y en ocasiones, tampoco con el profesor o instructor del grupo hasta que la emisión termine. Sin embargo, la retroalimentación es posible si el diseño instruccional es flexible y no sólo está basado en la utilización de medios de comunicación e información.
- La expresión supone un conocimiento nuevo para los alumnos perceptores (ya sea que se les use como refuerzo de lo ya explicado, que sustituya la

³⁴ Torres Lima, Héctor Jesús, Caracterización de la comunicación educativa. *Alter-Ego. Revista electrónica del Colegio de Comunicación y Educación*, consultado en: http://agora.ya.com/revist-alterego/04art_11.htm, el 17 de mayo de 2006.

explicación, que se utilice a la par de la exposición del instructor o que sea empleado como un procedimiento introductorio).

- Las expresiones de la comunicación educativa van acompañadas de un conjunto de actividades complementarias a la expresión propiamente dicha.
- En la medida en que las expresiones van dirigidas a un sistema específico que tiene un currículo, plan de estudios, programas y un sistema de evaluación del aprendizaje, las expresiones no pueden hacer modificaciones sustanciales, si lo hicieran simplemente no se usarían.

Todas las expresiones son altamente sistematizadas y organizadas en cuanto a los contenidos, es decir, el orden en que se van exponiendo los contenidos obedece a un cuidadoso plan elaborado por los mediadores. Para realizar dicho plan, es necesario tomar en cuenta las características del medio en el que las expresiones se soportarán. Por lo que respecta a esta propuesta, una de esas características está dada por la cualidad del hipermedia que, para su elaboración requiere del conocimiento de los lenguajes verbal, auditivo y visual, pues implica el uso de signos textuales, auditivos y del empleo de imágenes. En el siguiente punto se exponen las características de dichos lenguajes, así como del uso de las imágenes con fines didácticos.

C) CARACTERÍSTICAS DEL LENGUAJE VERBAL Y AUDIOVISUAL PARA LA PRODUCCIÓN DE EXPRESIONES EN LA COMUNICACIÓN EDUCATIVA

Cuando hablamos de lenguaje nos referimos a la capacidad humana de comunicarse simbólicamente, es decir a través de signos.³⁵ Al hablar de signos, se tiene que hacer referencia a los estudios de la semiología que es, precisamente, la ciencia que estudia los signos. De acuerdo con Cabero³⁶, Saussure, uno de los autores fundamentales de esta disciplina, entiende al signo como la combinación del significado y el significante, el primero se refiere al concepto o imagen mental que configuramos al conocer el signo; el significante, por su parte, se refiere a la forma que adopta el signo para poder evocar una

³⁵ Beristain, Helena, Gramática estructural de la lengua española. 3ª ed., UNAM, Distrito Federal, México, 1984, pág., 14.

³⁶ Cabero, *op. cit.*, pág. 216.

representación, se trata pues, de la manifestación sensorial del signo. En otras palabras, el signo es todo aquello que, una vez consensuado, permite representar otra cosa. De esta manera, la luz roja del semáforo, indica alto al automovilista, o la sirena de una ambulancia nos indica que hay que ceder el paso. De acuerdo con Victorino Zecchetto, citado por López Sandoval³⁷, los signos, en términos generales, se pueden clasificar en dos tipos:

- Signos verbales. También llamados lingüísticos, son los más utilizados por los seres humanos; se trata de la palabra, ya sea en su forma escrita o su forma hablada. Este tipo de signos es imprescindible al tratar de expresar ideas abstractas, el estado de las cosas, situaciones psicológicas, espirituales, etcétera.
- Signos no verbales. Se refiere a todos los demás signos utilizados en las sociedades humanas. De acuerdo al sistema sensorial que afecten, podemos clasificar a los signos no verbales en: visuales, auditivos, olfativos y táctiles. Es dentro de este tipo de signos que ubicamos al lenguaje audiovisual.

Una de las diferencias fundamentales entre ambos tipos de signos es el código³⁸ que utilizan. Los signos verbales poseen una codificación rígida, con la que no cuentan los demás sistemas de signos. La importancia de esta diferencia radica en el hecho de que mientras más rígido sea el código de un sistema de signos, dejará menor lugar a dudas sobre su significación, en cambio en un código flexible, como sucede en los signos no verbales, se da lugar a una gran variabilidad en el significado.

Esta variabilidad que poseen los signos no verbales ha ocasionado que también existan diferentes formas de clasificarlos. Sin embargo, para ubicar al lenguaje audiovisual, en este trabajo se retoma a los signos icónicos, que de acuerdo con Cabero, se trata de aquellos

³⁷ López Sandoval, María Guadalupe, Análisis de programas infantiles de la TV abierta mexicana, a través de un instrumento de análisis del discurso televisivo, basado en el concepto de desarrollo integral infantil, Tesis de Licenciatura (Comunicación), FES Acatlán-UNAM, 2005, pág. 58.

³⁸ Se entiende por código al conjunto de reglas con el cuál los signos tienden a relacionarse y de esta manera a adquirir significados. Sin el código sería imposible articular los signos y darles un sentido.

signos en donde “el significante es percibido como relacionado con el significado; es decir, se da una relación de semejanza entre ambos componentes.”³⁹

Es precisamente la naturaleza de semejanza con la realidad que tienen los signos icónico-visuales e icónico-auditivos, lo que ha ocasionado que, en el ámbito de la comunicación educativa, tiendan a considerarse como simuladores de la realidad y que en ese sólo hecho radique su importancia. Sin embargo, precisamente por el carácter blando del código que utilizan y la variabilidad en la construcción de significados que ello conlleva, se ha señalado también la importancia de retomar la experiencia previa que se pueda tener con el objeto como un factor determinante para la captación de su significado. Como apunta Cabero:

Cuando desconocemos un signo verbal, siempre podemos acudir a un diccionario donde encontraremos su significado y significante, mientras que en los signos icónicos, independientemente de que sean icónico-visuales, icónico-sonoros, icónico-gustativos..., no contamos con dicha posibilidad (...) y para su interpretación será necesario haber tenido anteriormente una experiencia personal, independientemente del tipo que sea, real o mediatizada, con el objeto.⁴⁰

Existen además otras diferencias entre los sistemas de signos icónicos y los signos verbales, que de acuerdo con Cabero se exponen en la tabla 1⁴¹, que a continuación se presenta:

Tabla 1

Signo Verbal	Signo Icónico	Ejemplo
Es categorizado	Es concreto	La palabra “deporte” no informa sobre la actividad ejercida. En tanto que una diapositiva de voleibol, informa concretamente sobre los equipos y el momento temporal de la actividad deportiva

³⁹ Cabero, *op. cit.*, p. 214. Entre los signos no verbales, Cabero distingue signos icónico-visuales (una fotografía), icónico-sonoros (el rugido de un león en una cinta magnetofónica), icónico táctiles (tocar el abrigo hecho con piel de algún animal), icónico-olfativos (el olor a jazmín desprendido por un aromatizante) e icónico gustativos (el sabor a naranja de un caramelo).

⁴⁰ *Id.*, p. 215.

⁴¹ Tabla elaborada por el autor, con los datos de Cabero: *Id.*, p. 216.

No es global	Discurso global	El radioescucha, no puede separar, en el momento de la audición, los diversos elementos que constituyen el mensaje. En cambio, dicha operación sí puede realizarse en los signos verbales, por ejemplo, de la frase “El programa radiofónico es bueno”, podemos separar las partes “programa” “radiofónico” “bueno” y ser usadas aisladamente.
Discurso estructurado	Discurso con una estructura ausente	El signo verbal, aun con la libertad y creatividad del ejercicio literario, tiene que someterse a las reglas preestablecidas por la sintaxis; lo cual no sucede con los discursos icónicos.
Discurso lineal	Discurso integrado	En el discurso icónico los elementos se presentan en un mismo tiempo y espacio, tal como se da en la realidad, de manera que sus nexos son percibidos directamente. En tanto que en el verbal, los signos se muestran en linealidad, en el espacio cuando lo escribimos y en el tiempo cuando lo pronunciamos, lo que hace necesario esperar varias proposiciones para comprender el significado que quiere ser transmitido.
Signo inmutable	Signo inmutable	En ninguna persona de una comunidad lingüística puede cambiar el significado de un signo verbal y tampoco nadie puede cambiar a un signo icónico, en todo caso, si un signo es modificado, entonces dará lugar a un nuevo signo.
Mutable en el tiempo	Mutable en el tiempo	Ambos son mutables con el tiempo. El verbal, debido a su propia arbitrariedad; el icónico porque los referentes a partir de los cuales fueron elaborados, pueden no ser conocidos, y faltar elementos históricos para su correcta interpretación.

De acuerdo a las características de los lenguajes que utilizan, Martín Serrano⁴², realiza una clasificación de los medios de comunicación (denominados *media*, por el autor). Esta clasificación, nos permitirá ubicar el medio empleado en la propuesta de este trabajo, que, como ya se mencionó, se trata de una aplicación informática con características hipertexto. En dicha clasificación, existen:

- Media abstractos. Para comunicar, utilizan signos preferentemente verbales, es decir aquellos cuya forma no se parece a la forma del referente, o en otras palabras, donde la percepción del significante no es semejante al significado.
- Media icónicos. Se trata de aquellos que recurren a signos icónicos, es decir los que guardan un alto grado de semejanza entre la forma del signo y la forma del

⁴² Martín Serrano, Manuel, La mediación social, Akal Editor, Madrid, España, 1978, pág. 83.

referente, o bien, aquellos signos donde el significante se percibe relacionado con el significado.

Siguiendo a Martín Serrano, desde el punto de vista de la comunicación, se puede reflejar otra diferencia entre los media abstractos y los media icónicos. Esta diferencia se establece en función de los códigos respectivos.

El media abstracto “sólo puede comunicar haciendo uso de un código social particular, compartido por los emisores y los receptores”⁴³. Por ejemplo el conocimiento de una misma lengua.

El media icónico, por su parte, tienen la posibilidad de “comunicar remitiendo a los códigos sociales generales.”⁴⁴ Por ejemplo la representación de actividades estereotipadas dentro de un entorno social.

Tomando en cuenta lo anterior, la potencialidad de un material hipermedia en entornos educativos, consiste en que conjuga las características de los media abstractos y los media icónicos, esa cualidad de tener en un solo medio características propias de medios diversos, se ve reflejada en el término multimedia como también se le conoce.

D) EL USO DE LA IMAGEN PARA LA PRODUCCIÓN DE EXPRESIONES EN LA COMUNICACIÓN EDUCATIVA

Una de las formas más antiguas de incorporar elementos didácticos a la clase, ha sido a través del uso de la imagen. De acuerdo con Gubern citado por Cabero entendemos a la imagen como una “modalidad de la comunicación visual que representa de manera plástico-simbólica, sobre un soporte físico, un fragmento del entorno óptico (perceptor), o reproduce una representación mental visualizable (ideoscena), o una combinación de ambos, y que es

⁴³ *Id.*, pág. 85.

⁴⁴ *Ibidem.*

susceptible de conservarse en el espacio y/o en el tiempo para constituirse en experiencia vicarial óptica”.⁴⁵

El uso de la imagen en entornos instruccionales generalmente toma en cuenta dos aspectos: el grado de semejanza entre la representación y el objeto a representar, y las funciones educativas que la imagen cumple.

Respecto al grado de semejanza, diversos autores han elaborado escalas que indican un gradiente de acuerdo al nivel de semejanza, así, Gubern⁴⁶ señala que existen imágenes abstractas, que cumplen una función meramente estética; imágenes gráficas, que utilizan símbolos y modelos ya establecidos; imágenes figurativas, que generalmente representan de manera esquemática y simplificada los elementos reconocibles que pertenecen al mundo real; e, imágenes realistas, que tienden a reproducir el aspecto real de los objetos.

Sin descartar que el grado de iconicidad de una imagen juega un papel importante en el diseño de un material educacional, esto no quiere decir que a mayor iconicidad corresponderá un mejor aprendizaje. Por una parte, el gradiente icónico de una imagen elegida, deberá corresponder a la intención que se tenga al diseñar el producto comunicativo; por otro lado, ya hemos establecido que el aprendizaje no depende únicamente del material utilizado, sino que inciden otros factores como las características del estudiante, los objetivos del programa instruccional, el ambiente en el cual se desarrolle el proceso de instrucción, etcétera.

Respecto a la función de la imagen en el proceso de enseñanza, existen distintas clasificaciones. Algunas clasificaciones son muy específicas como el caso de la elaborada por Rodríguez Diéguez⁴⁷, que establece seis grandes funciones⁴⁸, de las cuales, en una

⁴⁵ Cabero, *op. cit.*, pág. 219.

⁴⁶ *Ibidem.*

⁴⁷ Citado por Cabero: *Id.*, pág. 221.

⁴⁸ Este autor menciona las funciones de: Representación (la imagen como sustitución de la realidad); Función de alusión (la imagen no es necesaria ni exigible para una eficaz transmisión de la información); Función enunciativa (la imagen predica algo en relación con determinado objeto o lugar); Función de atribución (a través de las imágenes se presenta información específica de modo adjetivo); Función de canalización de

subclasificación, se derivan otras 37 funciones. En este caso, se trata de una clasificación muy rígida, que en ocasiones resulta confusa, pues debido a la polisemia que se le puede otorgar a una imagen, ésta puede asumir más de una de las funciones que propone el autor.

Para evitar caer en el tipo de confusiones que tiene el retomar una clasificación tan rígida, es que coincidimos en la clasificación establecida por Javier Arévalo⁴⁹, misma que se utilizará en el diseño de la propuesta de este trabajo. El autor establece tres funciones de la imagen con un uso educativo: demostrativa, analítica y sintética.

Una imagen es demostrativa cuando “queremos mostrar las características de forma, talla, textura y color de un objeto... (también) para explicar procesos, irrepetibles por efímeros o lentos, extraños, peligrosos o costosos.”⁵⁰ Añadiríamos que, como función demostrativa, además de mostrar las características de objetos inanimados, también muestra la de seres vivos, y que, en cuanto a la explicación de procesos, podemos incluir a aquellos que son microscópicos o que son resultados de formulaciones teóricas como, por ejemplo, las peculiaridades de un hoyo negro en el universo.

La función analítica de una imagen consiste en utilizarla para descomponer “en partes un objeto o (mostrar) distintos aspectos de una situación o un fenómeno, seleccionando y aislando elementos significativos: imágenes de la mancha urbana en lapsos espaciados; la transformación de un edificio en distintas épocas...”⁵¹. Otro ejemplo, puede ser el de la imagen que muestre los distintos componentes de la computadora o de un automóvil.

La imagen tiene una función sintética cuando “crea una unidad visual a partir de una diversidad de elementos,”⁵² tal es el caso de un cronograma, un cuadro sinóptico, un modelo o un esquema. En general cualquier imagen que sirva para organizar conceptos y establecer las relaciones que se guardan entre ellos, tendrá esta función.

experiencias (se refiere a la organización de lo real y su estructuración); Función de operación (las imágenes describen cómo realizar una determinada actividad).

⁴⁹ Arévalo Zamudio, Javier, *Imagen y pedagogía*. En: Secretaría de Educación Pública, Didáctica de los medios de comunicación. Lecturas, SEP, México, 1998, p. 17.

⁵⁰ *Id.*, pág.29.

⁵¹ *Ibidem.*

⁵² *Id.* pág. 31.

La forma de utilizar esta clasificación en la propuesta de este trabajo, se expresa mediante el guión del producto educocomunicativo. Ahí se describe la imagen que se quiere, así como la función que se espera que cumpla. Al tratarse de un producto hipermedia, que conjuga diversos elementos: visuales, auditivos y textuales, la función de la imagen debe estar articulada al resto de los elementos que estén presentes en el producto. Principalmente, se utilizarán imágenes con una función demostrativa y con una función sintética.

Por último, cabe señalar que en las expresiones de la comunicación educativa, es en donde con mayor magnitud se ve reflejada la influencia del sistema organizacional en el cual esté inmerso el sistema educocomunicativo, que es un sistema abierto. De esta manera, de acuerdo con Torres Lima⁵³, los factores que sobredeterminan la producción de expresiones tienen que ver con los intereses que persiga la organización y aquellos que quiera preservar y que se ven reflejados en el diseño curricular del curso en cuestión. Por tratarse de otro elemento del enfoque sistémico, la influencia de los factores externos al sistema educocomunicativo, serán tratados más adelante en el apartado 1.5.5.

1.5.4. LAS REPRESENTACIONES

De acuerdo con Martín Serrano, en un sistema comunicativo la representación “actúa organizando un conjunto de datos de referencia proporcionados por el producto comunicativo, en un modelo que posee algún sentido para el usuario o los usuarios de esa representación.”⁵⁴ La forma en que opera una representación, depende de la manera en que se le presenta al consumidor de un producto comunicativo la información que este contiene,

⁵³ Torres Lima, Héctor Jesús, *Caracterización de la comunicación educativa*. *Alter-Ego. Revista electrónica del Colegio de Comunicación y Educación*, consultado en: http://agora.ya.com/revist-alterego/04art_11.htm, el 17 de mayo de 2006.

⁵⁴ Martín Serrano, Manuel, *Teoría de la comunicación...*, pág. 168.

de tal modo que esta información pueda ser dotada de sentido para el usuario. Martín Serrano⁵⁵ señala tres modelos que tienen las representaciones en el individuo:

a) De modelos que guían la acción. Otorgan un sentido a la información asimilada, que afecta al comportamiento. Por ejemplo, el conductor de un automóvil posee un modelo de representaciones que establece determinadas respuestas (acelerar, frenar) en conexión con determinados estímulos generados en la ruta y en el tablero indicador del automóvil. Este ejemplo corresponde a una representación adquirida por aprendizaje y sin embargo, muy interiorizada, el buen conductor “no piensa” la maniobra. La observación es importante debido al carácter preconsciente que suelen tener gran parte de las representaciones que guían el comportamiento.

b) De modelo para la cognición. Otorgan a la información asimilada, un sentido que afecta al conocimiento. Por ejemplo, el aprendizaje de la escritura proporciona un modelo de codificación y decodificación de expresiones que afecta a la propia “organización” de la experiencia sobre la realidad.

c) De modelos intencionales. Otorgan a la información un sentido que afecta los juicios de valor. Por ejemplo, en la práctica de la comunicación de masas, el modelo que pone en relación los usos por unos u otros actores con los “efectos” (materiales, sociales, políticos, cognitivos, estéticos, culturales) que se aspira lograr mediante la comunicación; la atribución de determinadas intenciones no expresadas en los comportamientos o las palabras de los demás en la comunicación interpersonal.

En el diseño, objeto de esta propuesta, se pretende que las representaciones funcionen como modelos para la cognición y, en menor medida para la acción. Se busca que el asistente al curso tenga los conocimientos básicos sobre los contenidos del área en la cual fue asignado. De tal manera que, junto con el desarrollo de habilidades como expresión oral

⁵⁵ *Ibidem.*

y corporal y el conocimiento sobre cómo divulgar la ciencia en un museo, producto de lo aprendido en otros cursos ofrecidos por la misma institución, le permita desempeñar una labor posterior: la impartición de una visita guiada. En ese sentido, además de modelos para la cognición, las representaciones funcionarían como modelos que guían la acción. Se considera que las representaciones no serán producto sólo de la exposición a un producto comunicativo, sino también de la interacción que permite una sesión presencial con el instructor y con los demás asistentes.

Considerando lo anterior, se establece que, dependiendo de los actores, instrumentos y expresiones de la comunicación educativa, las representaciones relacionadas al acto educativo, pueden variar en cuanto al sentido y significación que establecen; no es lo mismo que un alumno esté presente en una clase cuando el profesor da su clase (con el tipo de interacción que eso permite), que una persona sentada frente a una computadora haciendo uso de un software educativo.

1.6. EL ENTORNO DEL SISTEMA EDUCOMUNICATIVO

El sistema de comunicación educativa, se constituye en el momento en que sus elementos encuentran un punto en el que interactúan. Es decir, existen elementos cuyo funcionamiento sucede de manera sincrónica; tal es el caso del periodo en que, por ejemplo, un actor controlador imparte el tema “a” a los actores receptores, utilizando un instrumento “x” (p. ej., la presentación hipermedia), cuyos contenidos constituyen las expresiones; esta interrelación pretende servir como algún modelo de representación. Pero, también existen componentes del sistema cuya actuación sucede en un momento previo, al planear y producir los materiales educomunicativos y las experiencias de aprendizaje (actores mediadores, actores fuente, actor controlador), o en un momento posterior cuando, producto de una evaluación, los materiales y las experiencias de aprendizaje, se rediseñan.

La descripción anterior permite delimitar el sistema educomunicativo: se constituye en el momento en el que el aprendizaje se promueve, en una sesión donde se involucra tecnología de la información y de la comunicación, a partir de determinados métodos de aprendizaje y determinadas formas de presentar las expresiones, que previamente fueron planeadas y producidas. Los factores que condicionan a las expresiones y con ello al sistema educomunicativo constituyen elementos externos al propio sistema.

En tanto sistema abierto, el educomunicativo, debe mantener una relación adecuada con el entorno de la organización en la cual se halla inserto, pues de él tomará el para qué del curso, así como recursos técnicos, humanos y materiales para cumplir con los objetivos propuestos. En este caso, el sistema de comunicación educativa no se usaría si los objetivos que persigue y los recursos que necesita fueran opuestos a los objetivos de la organización y a los recursos con lo que esta cuenta.

Puesto que: “no hay un único modo óptimo de organización. La forma apropiada depende de la clase de tarea o entorno en el que se está relacionando”⁵⁶, es que se establece, que independientemente del tipo de organización del que se trate: una empresa privada, una institución cultural, una escuela, etcétera, a la comunicación educativa le interesan sobre todo dos tipos de elementos: 1. aquellos elementos organizacionales que tengan que ver con la asignación de recursos humanos, la incorporación de tecnologías de la información y comunicación, y la asignación de recursos económicos; y, 2. la razón de ser de la institución, sus intereses y sus fines. Sin los primeros, no existirían las condiciones necesarias para la operación del sistema educomunicativo; sin los segundos, un programa de comunicación educativa no tendría razón de ser.

En la comunicación educativa la razón de ser, los intereses y los fines de la organización, son factores que se ven reflejados en aquello que se busca que el estudiante aprenda, de manera específica nos referimos a la producción de expresiones. De acuerdo a su razón de ser y a los objetivos, la organización determinará el currículo y los planes o programas de estudio, que responderán a los intereses que quiera preservar. A su vez, estos

⁵⁶ Morgan, Gareth, Imágenes de la organización, Alfaomega, México 1998, p.38.

factores son resultado de la relación dialéctica entre los intereses de la propia organización con factores exógenos, es decir externos a ella misma, tal es el caso del sistema económico, político o social en donde la organización esté insertada. En el siguiente capítulo, se explicarán cuales son estos factores en el contexto de la organización a la que se plantea la propuesta: el museo Universum.

La exposición realizada en este capítulo permite conocer los principios de la teoría de sistemas, para entender la perspectiva desde la cual se asume a la comunicación educativa, así como los elementos que la conforman como un sistema y que deben ser tomados en cuenta al momento del diseño del instrumento educomunicativo. Con base en ello, en el siguiente capítulo se explican las características que, en el contexto del museo Universum, tienen los elementos del sistema educomunicativo, así como las de aquellos elementos externos que sobredeterminan su operación y la producción de expresiones.

CAPÍTULO 2

ELEMENTOS DEL SISTEMA EDUCOMUNICATIVO EN EL CONTEXTO DE UNIVERSUM: NOCIONES DE LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y ACTORES DEL SISTEMA

En este capítulo se exponen dos elementos que, dentro del enfoque sistémico, influyen en la propuesta de comunicación educativa. De manera específica, nos referimos a los elementos del entorno del sistema educomunicativo, objeto de la propuesta de este trabajo y a las características de los actores. En el primer caso se describen los rasgos de los elementos que influyen en la organización (el museo Universum) en la que se ubica el sistema educomunicativo; también, se describen las características propias del museo Universum que influyen en la organización del sistema de la comunicación educativa en cuestión. En el segundo caso, se señalan principalmente las características de los actores receptores, es decir los anfitriones del museo. En cuanto a los actores controladores, mediadores y fuente se indican los requisitos mínimos que tienen que cumplir para poder desempeñar las funciones que, como elementos del sistema, les corresponde.

Como parte de los elementos externos que influyen en el museo Universum, se describe: la divulgación de la ciencia como una práctica que cumple una función social, al museo de ciencias como un medio para la divulgación y a la formación de divulgadores como una práctica profesional necesaria para el desarrollo de la divulgación. También, se detalla la forma en que se organiza la estructura de Universum, haciendo hincapié en aquellos elementos que influyen en el sistema educomunicativo.

2.1. ENTORNO DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN EDUCATIVA EN EL CONTEXTO DE UNIVERSUM

Los elementos que se describen en este punto sobredeterminan, en última instancia, al sistema de comunicación educativa que, de manera particular, es objeto de esta propuesta: el curso “Introducción a los contenidos de las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo.”

Primero se señalan aquellos elementos que influyen en la organización en la que se ubica el sistema educomunicativo. Sin embargo, sólo se describe la noción de divulgación de la ciencia, las características de un museo de ciencias y los rasgos de la formación de divulgadores. Sabemos que, en tanto enfoque sistémico, debe incluirse en este sentido la descripción de otros factores como el sistema social y educativo, por mencionar un ejemplo. Pero un análisis de este tipo resultaría de una extensión tal que, podría ser el objeto de otro trabajo. A pesar de ello, tratamos de incluir algunas variables de estos sistemas en la descripción de los elementos que se realiza en este apartado.

2.1.1.- LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

El desarrollo del conocimiento científico y sus aplicaciones tecnológicas están marcando fuertemente la vida de los seres vivos que habitamos la Tierra. El siglo XX y lo que ha transcurrido del XXI se han caracterizado por la constante innovación científico-tecnológica que tarde o temprano influye en la vida cotidiana de las personas, generalmente introduciendo, a la par de otros factores, cambios significativos; basta mencionar el desarrollo de tecnologías de la información como el caso de Internet, la exploración extraplanetaria, el desarrollo de nuevas formas de energía como el hidrógeno, o los avances en genética.

También el orden que guarda la naturaleza ha sido trastocado innumerables veces, la mayoría de ellas definitivas, gracias al “avance tecnológico” y al uso que el ser humano le ha dado, ejemplo de ello se puede observar en el fenómeno del calentamiento global de la tierra, producido en gran parte por la destrucción de la capa de ozono y por la emisión de gases contaminantes que “calientan” la atmósfera.

En la actualidad se tiene cierta perspectiva de lo que será el desarrollo científico y tecnológico durante los próximos años, tal y como lo menciona el divulgador español Manuel Calvo Hernando “...el siglo XXI estará marcado por tres revoluciones, correspondientes a otras tantas áreas principales del conocimiento todavía no explotadas del

todo. Los nuevos conjuntos de tecnologías son ingeniería genética, inteligencia artificial, y colonización del espacio.”¹ Se puede afirmar, por tanto, que la importancia del papel que juega el conocimiento científico en el mundo contemporáneo no cesará y que, al contrario, irá aumentando y haciéndose imprescindible en la planeación estratégica del futuro de las naciones.

Países como México, no son ajenos a dicha situación, ya que para salir del atolladero económico y social se necesita, entre otros elementos, del fortalecimiento de los recursos materiales y humanos en ciencia y tecnología para dejar de ser dependientes de las naciones industrializadas.

Sin embargo, a pesar de la evidente importancia que tiene la ciencia en la vida de las naciones, el común de la gente, sobre todo en países subdesarrollados, no está informada sobre los nuevos progresos tecnológicos y tampoco comprende los conceptos fundamentales de la ciencia, ni cómo esta se ha ido desarrollando. Al respecto, algunos científicos y divulgadores² han mencionado la importancia de que la gente esté informada y comprenda algunos aspectos de la ciencia, por ejemplo, se ha mencionado que:

- La sociedad es cada vez más dependiente del desarrollo científico y tecnológico.
- Se debe evitar que el conocimiento se maneje en beneficio exclusivo de intereses o compromisos particulares, pues da como resultado la distorsión de la vida humana.
- La riqueza no solamente está conformada por el dinero que maneje una persona o un país, también lo está por el conocimiento que posee.
- Es necesario que la gente conozca sobre las implicaciones que tiene el desarrollo científico y tecnológico para que pueda ser vigilante de los valores e intereses con los que se aplica.

¹Calvo Hernando, Manuel, *Medios alternos y organizaciones para la divulgación científica*. En: Divulgación científica. Memoria del encuentro nacional de Sinaloa (pp. 30-39). CONACYT, Distrito Federal, México, 2000, pág. 32.

² Divulgación Científica. Memoria del Encuentro Nacional de Sinaloa, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Primera Edición, México 2000.

Ante este panorama es que, desde hace algunos años, ha cobrado mucha importancia el desarrollo de una actividad que acerque y comunique los avances científicos y tecnológicos a la gente que no está directamente relacionada con ellos; esta actividad es la divulgación de la ciencia.

La divulgación de la ciencia, no parte sólo de que la gente esté enterada sobre los desarrollos científicos y tecnológicos sino también de que la gente se acerque a la ciencia como una forma distinta de comprender el universo, una manera en la que los números, los símbolos y las proposiciones lógicas resulten placenteros. Al respecto, la divulgadora mexicana Ana María Sánchez Mora, al parafrasear a otro destacado divulgador, menciona que:

Según Morris Shamos, si bien toda actividad cognoscitiva y artística puede ser útil para la sociedad, la gente no tiene la obligación de ser versada en todo, ni el serlo le reportaría beneficios económicos, políticos o laborales, ni tampoco incidiría en su vida profesional o cotidiana. Shamos expone la idea de Thomas Huxley y Henri Poincaré de que los científicos no estudian la naturaleza porque es útil, sino que lo hacen esencialmente por placer. El público ganaría más si se les enseñara a apreciar los valores estéticos e intelectuales de la ciencia en lugar de hacerle creer que su único valor es el utilitario.³

A) QUÉ ES LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

La divulgación de la ciencia es una forma de comunicar el conocimiento científico, cuyas características dependen de la intención específica que persigue, de las personas que forman parte del proceso comunicativo y de los medios de comunicación que se utilicen.

De manera general, se puede mencionar que la intención de la divulgación de la ciencia es hacer accesible el conocimiento superespecializado de la ciencia moderna y sus

³, Sánchez Mora, Ana María, La divulgación de la ciencia como literatura, DGDC-UNAM, Distrito Federal, México, 2000. pág. 47.

consecuencias tecnológicas a sectores de la población no especializados, posibilitando con ello que la gente integre dichos conocimientos a su cultura; también, se puede decir que las personas a las que se dirige son aquellas que aún sin ser especializadas en temas científicos ni tecnológicos, sí tienen cierto interés en conocer algo sobre ellos.⁴ En este sentido, es pertinente mencionar como un reto para los divulgadores, el acercar el conocimiento sobre la ciencia y la tecnología a aquellas personas que, en primera instancia, no muestran algún tipo de interés hacia estos temas.

Entender que la divulgación es una forma de comunicar la ciencia, y no la única no resulta estéril, sobre todo si se toma en cuenta que es frecuente encontrar acalorados debates en algunos foros sobre el tema cuando se trata de darle un nombre a dicha actividad. A menudo a lo que aquí hemos denominado divulgación de la ciencia, en otros trabajos se le conoce como “comunicación de la ciencia” o “democratización de la ciencia”. No en balde resulta oportuna la siguiente afirmación: “sobre cuál es la finalidad de la divulgación de la ciencia y cómo debe realizarse hay casi tantas opiniones como divulgadores.”⁵

Como señalamos en el primer capítulo, la comunicación es una actividad que requiere de, por lo menos, dos actores que tengan la intención de entablar una relación, a través del intercambio de información, para lo cual se valen de la producción de expresiones (la palabra, una señal, un gesto, etcétera). En este sentido, comunicar no es transmitir información de un sujeto activo a otro pasivo. La comunicación es diálogo con fines de entendimiento.

Así que “comunicación de la ciencia” puede aplicarse tanto al intercambio de información que se establece entre dos científicos, entre el maestro y el alumno o entre un divulgador y su público. En términos formales, se dice que la comunicación de la ciencia

⁴ Al respecto podemos mencionar dos circunstancias -las más frecuentes-, que propician el interés de la gente hacia los temas científicos: la primera, es la que surge del gusto propio hacia la ciencia, al que se llega principalmente por influencias académicas, familiares o sociales; y, la segunda, es aquella motivada por ser parte de actividades curriculares o extracurriculares de un sistema formal de educación, como los niños que visitan un museo de ciencias o leen un libro de divulgación, por encargo de sus profesores..

⁵ Sánchez Mora, *op. cit.*, pág. 46.

entre dos o más científicos se nombra *difusión* y tiene como característica un lenguaje donde se utilizan términos muy técnicos y especializados; la comunicación entre maestro y alumno forma parte de la didáctica que, aunada a otros recursos, tiene el fin de enseñar y aprender; en cambio, la comunicación en la divulgación de la ciencia, está guiada por la intención de poner al tanto del desarrollo científico y compartir el placer de la ciencia a gente que no es especializada, y que no necesariamente persigue el fin de ser instruido en una disciplina científica, por lo tanto en la divulgación se utiliza un lenguaje sencillo y coloquial, propio del sector al que se dirija.

Por otro lado, si se habla de “democratización de la ciencia”, se alude a una actividad propiciada por el Estado que tendría como fin establecer políticas públicas que hagan válido el derecho inalienable a la educación en las democracias modernas, permitiendo un mayor acceso de la población a la estructura científica de una nación. La democratización de la ciencia puede incluir actividades de divulgación, pero también de otro tipo como pueden ser: destinar mayores recursos a la formación de futuros científicos, mejorar el sistema educativo básico, proveer de una mejor infraestructura a institutos y universidades, negociar convenios de intercambio con instituciones extranjeras, entre otras actividades.

Con lo anterior se establece que, para este trabajo, la divulgación de la ciencia tiene características propias que la hacen diferente de los conceptos “comunicación de la ciencia” y “democratización de la ciencia” con los que a menudo se suele confundir o equiparar. En todo caso, un término con el cual se establece concordancia es el de “popularización de la ciencia”, muy aceptado en la mayoría de las naciones sudamericanas.

B) POR QUÉ SURGE LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

La divulgación de la ciencia surge como una necesidad en el momento en que las disciplinas científicas comienzan a fragmentarse y especializarse, pues en dicho proceso el lenguaje con el que se comunican los avances y descubrimientos de cada una, también se torna especializado a través de símbolos y tecnicismos con significados incomprensibles para los no versados en alguna de esas disciplinas.

Después de la revolución científica -como se le ha conocido a la etapa en que la contemplación filosófica cede el paso a la experimentación científica, y que se ve materializada en los trabajos de personajes como Galileo y Newton durante los siglos XVII y XVIII- la ciencia en su estudio de la naturaleza comenzó cada vez más a especializarse. Disciplinas como Física, Química o Biología, se tornaron distantes una de otra, al grado tal de que en algunos casos de la ciencia contemporánea, los planteamientos científicos de un físico pueden resultarle incomprensibles a un biólogo, o viceversa, y ni hablar de la distancia entre ciencias de la naturaleza y ciencias sociales. Al respecto Sánchez Mora señala que:

Desde el inicio del siglo XX y más notablemente a partir de la Segunda Guerra Mundial, la ciencia, en su avance, emplea cada vez menos el lenguaje del “sentido común”. A finales del siglo XX, esta comunicación ya presenta un abismo que parece infranqueable: el lenguaje superespecializado de la ciencia moderna⁶.

Efectivamente, durante el siglo XX el avance que tuvo la ciencia fue cuantitativa y cualitativamente muy superior a lo que se había hecho en los siglos anteriores. Con su desarrollo, la ciencia trajo consigo también un gran avance en el diseño de innumerables tecnologías, desde los grandes inventos de principios de siglo: el teléfono, la radio y la televisión; hasta la tecnología espacial y las telecomunicaciones.

Pues bien, este avance tan vertiginoso extendió también la brecha entre científicos y legos. El lenguaje de la ciencia del siglo XX y de los albores del XXI se ha caracterizado por la expresión de conceptos en forma matemática que “dan una imagen del mundo que no puede ya expresarse mediante una estructura verbal; hay un rompimiento con el lenguaje del sentido común. En particular, muchos conceptos de la física moderna no son accesibles mediante la palabra. Más aún, este abismo de comunicación es tan grave entre las distintas ramas de la ciencia como lo es entre las ciencias y humanidades o entre científicos y legos.”⁷

⁶ *Id.*, pág. 9.

⁷ *Id.*, pág. 15.

C) LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA EN EL SIGLO XX

El interés por divulgar la ciencia durante el siglo XX, tiene antecedentes en los esfuerzos realizados por varios personajes desde que se consolidó la revolución científica de la que ya hablamos líneas arriba; sin embargo destaca el movimiento enciclopedista, pues se trata del primer gran esfuerzo que conjunta a varios personajes y que expresamente ve en la divulgación del conocimiento, una forma de mejora social.

El movimiento de la Enciclopedia francesa, influenciado por el movimiento clasicista, trató de reunir en aquel entonces todo el conocimiento creado hasta el momento y acercarlo a la gente común, fue un movimiento dirigido por Diderot y D'Almbert entre 1751 y 1772.

También durante el siglo XVIII, el auge de la ciencia motivo el interés de mucha gente por “explorar” y estudiar a la naturaleza: las aves, las plantas, las rocas. Generándose con ello la aparición de coleccionistas, que no conformes con tener una colección para sí mismos, empezaron a exponer sus trabajos, que significaron el origen de los primeros museos.

Para el siglo XIX, la ciencia alcanza cierto grado de madurez que se ve reflejado en la especialización de distintas disciplinas. En este lapso es cuando las sociedades más desarrolladas ven en el conocimiento científico una posibilidad de crecimiento. Por ello se trata de acercar la ciencia a la gente, principalmente con dos finalidades: “la primera era adecuarla para los legos, interesados en la ciencia, pero inexpertos. La segunda era informar a los científicos activos en una disciplina sobre lo que estaba ocurriendo en otras.”⁸

Además, durante el siglo XIX los hombres de ciencia interesados en su divulgación, encuentran en el museo otra posibilidad para tal efecto, sin dejar de ser el periodismo y los libros los medios predominantes para aquella época.

⁸ *Id.*, pág. 32.

Sin embargo, es hasta el siglo XX que la divulgación científica como actividad profesional alcanza su periodo de máximo desarrollo, derivado, por supuesto del avance en ciencia y tecnología. Se trata de la época de la teoría cuántica de Planck (1900), la Teoría General de la Relatividad de Einstein (1916), la llegada del Hombre a la Luna (1969), la invención de la televisión (1926), el desarrollo de Internet (1989), etcétera. Por tanto, la divulgación de la ciencia, comienza a verse como una actividad prioritaria para el desarrollo científico de las sociedades, al grado tal de profesionalizarse con la creación de especialidades y posgrados en las universidades.

Es en el siglo XX, que la divulgación diversifica sus posibilidades, ya no se conforma con el periodismo y los libros; la divulgación utiliza ahora al cine, la radio, la televisión, el teatro, los centros y museos de ciencia, la Internet.

La divulgación se convierte también en un problema. Al hacerse patente su necesidad para contribuir en el desarrollo científico de una sociedad, la divulgación tiene que lidiar con la falta de recursos humanos y materiales, sobre todo en sociedades subdesarrolladas como la mexicana; tiene que encontrar respuesta a las formas de divulgación de acuerdo al medio que se utilice; debe hallar soluciones a la formación de divulgadores profesionales. En el siglo XX la divulgación ya no depende de la buena intención de algún científico por acercar sus conocimientos a la gente, pues estos dedican cada vez más tiempo al desarrollo de su propio trabajo; tampoco depende de los buenos dotes de escritor que pudiera tener alguien interesado en ciencia para, de forma clara y amena, acercar el conocimiento científico a la gente. Ahora la divulgación tiene que profesionalizarse.

En el caso de México, el interés oficial o gubernamental por la divulgación data apenas de la década de los setenta con la creación en 1971 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología que fomentó la creación de programas de difusión y divulgación de la ciencia en algunos estados de la República. De acuerdo con García Ferreiro:

Entre la década de 1980 y comienzos de la siguiente, todos estos esfuerzos comienzan a articularse en diversas organizaciones: en 1985 se crea la Asociación

Mexicana de Recursos Audiovisuales en Ciencia (AMRAC), y en 1986 la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (Somedicyt) (...) primera organización enteramente consagrada a la divulgación de la ciencia (que) abre un importante foro de discusión y análisis.⁹

En el desarrollo de la divulgación de la ciencia en México durante el siglo XX, la UNAM ha tenido un papel destacado, en particular desde la creación de la Facultad de Ciencias “donde un grupo de profesores, impulsados por Luis Estrada, comienza a preocuparse por el reconocimiento de la divulgación científica como una actividad de fundamental importancia para la sociedad.”¹⁰ Más adelante el 17 de abril de 1980, el impulso de estos investigadores rinde frutos con la creación del Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia, que después se transforma en Dirección General de Divulgación de la Ciencia; en ambos casos se trata de instituciones encargadas específicamente de implementar programas de divulgación científica, destinándose recursos materiales y humanos para ello.

Actualmente, la divulgación de la ciencia parece ser que ya ha sentado las bases de su profesionalización. Por un lado, tenemos la construcción de diversos espacios de divulgación en el país, estados como Guanajuato, Zacatecas, Sinaloa, Coahuila, Aguascalientes, y el Distrito Federal cuentan con un recinto dedicado a la divulgación. Por otra parte, instituciones educativas como la Universidad de Guadalajara, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente, la Universidad del Claustro de Sor Juana y la UNAM, cuentan con estudios de posgrado o especializaciones en divulgación científica.

⁹ García Ferreiro, Valeria, Las ciencias sociales en la divulgación. DGDC-UNAM, Distrito Federal, México, 2003.pág. 25.

¹⁰ *Ibidem*.

2.1.2. EL MUSEO DE CIENCIAS COMO UN MEDIO PARA LA DIVULGACIÓN

En términos generales, se puede establecer que la divulgación científica necesita capturar las formas de expresión de la gente y enriquecerlas. Sin embargo, un mismo producto divulgativo no necesariamente debe ser comprensible para todos, pues no es lo mismo hablar con un niño de siete años que con uno de catorce, por mencionar sólo un ejemplo. Tampoco es divulgar las teorías sobre el origen del universo mediante un libro que mediante un documental. Es decir, las características del producto divulgativo dependen del medio que utiliza, y del sector al que está dirigido. En este sentido podemos mencionar que tradicionalmente, han sido medios como la conferencia, el libro, las revistas, el cine, la radio y la televisión, los más utilizados por la divulgación científica; cada uno de ellos, al establecer el público al cuál se dirige hace uso de diversos recursos del lenguaje verbal, visual, auditivo, según las características del propio medio.

El caso de la utilización del museo, como un medio para la divulgación, es relativamente nuevo en comparación con los demás medios. En tanto medio de divulgación, el caso del museo de ciencias, como se les nombre a este tipo de espacios, es particularmente especial en dos sentidos. Por un lado, se sale del concepto clásico de museo, entendido como un lugar para la exposición de objetos que el visitante contempla, casi siempre detrás de una vitrina. Por otro lado, el museo es un espacio que incorpora en su discurso a otros medios como la conferencia, los audiovisuales (video y cine, principalmente), las computadores, o expresiones artísticas como el teatro, lo cual enriquece las posibilidades en las que el visitante puede acceder al conocimiento que dicho espacio le ofrece. Para tener una idea más clara de estos medios, a continuación se describen las características de los que están presentes en mayor medida en un museo de ciencias.

- La conferencia. De acuerdo con Luis Estrada¹¹, se trata quizás, de la forma más antigua y tradicional para divulgar la ciencia. Este sistema, como todos, tiene

¹¹ Estrada, Luis, Fortes, Jaqueline, et al. La divulgación de la ciencia, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1981, p.65.

sus ventajas y limitaciones. Entre las ventajas se puede encontrar que permite un diálogo directo entre los actores de la comunicación: el divulgador y el público; de esa manera, la conferencia permite aclarar con mayor facilidad las dudas que la gente tenga respecto al tema tratado. Sin embargo, su gran desventaja es que no puede extenderse a un público numeroso y que no puede repetirse, es única, a menos que se haga uso de nuevas tecnologías de la información como la videoconferencia para ser transmitida a mayor cantidad de gente o del video para ser grabada y reproducida posteriormente, aunque en condiciones distintas a la original.

- El cine. Se trata del primer medio que conjuga dos lenguajes: el auditivo y el visual. Esta tecnología surge a finales del siglo XIX “como una novedad tecnológica, si bien lo que ofrecía no era nada nuevo en cuanto a contenidos o funciones. No hacía sino trasladar una tradición más antigua a un nuevo medio de transmisión y distribución que ofrecía relatos, espectáculos, música, teatro, humor y efectos especiales al consumo popular”¹². Sin embargo, al paso del tiempo el cine se convirtió en una gran industria sobre todo a partir de la primera mitad del siglo XX. Dicho apogeo se debe en gran parte al crecimiento de los tiempos de ocio en las sociedades industrializadas, así que básicamente, se convirtió en un medio para el esparcimiento que, en algunos casos fue, aprovechado como medio para la propaganda política y social.

Conforme las técnicas y procedimientos cinematográficos fueron mejorando, el cine fue aprovechado por los científicos y los divulgadores, principalmente por la facilidad que ofrece para captar fenómenos imperceptibles al ojo humano. ya sea por su rapidez o por su lentitud De acuerdo con Estrada, el cine:

...abre otra ventana al conocimiento de la realidad física (...) las técnicas cinematográficas permiten crear lugares y momentos únicos, basados en el conocimiento científico o buscados para ilustrarlo o ambientarlo. Bastan

¹² McQuail, *op. cit.* pág 49.

estas dos advertencias para poner en claro que el cine es una navaja de dos filos que hay que saber usar. En su parte benéfica no es necesario abundar; de la otra sólo es preciso apuntar que la capacidad ilustrativa del cine para divulgar la ciencia puede crear la ilusión de que todo se puede ver, ocultando lo limitado y particular de la visión humana”¹³.

El cine generalmente es incorporado en los museos de ciencia como una actividad adicional que ofrece el museo, como ciclos de cine sobre alguna temática determinada que puede formar parte del discurso museístico o no, pero que tienen en común el divulgar la ciencia.

- El video. Este medio, ofrece las mismas posibilidades del cine, en cuanto que permite el uso del lenguaje audiovisual. Sin embargo en un museo de ciencias, su utilización es mucho más frecuente, pues resulta menos costoso, tanto su grabación como la reproducción de una cinta o un disco de video (DVD o VCD). A diferencia del cine, la grabación en video no es por medios fotoquímicos como en el cine, sino electrónicos: la grabación es inmediata, no necesita del proceso de revelado de la película cinematográfica.

Debido a su menor costo y a la facilidad para grabarse y reproducirse, el video a diferencia del cine, forma parte, ya no como una actividad adicional, sino como parte del discurso museístico, al ser un elemento integrante de los equipamientos del museo.

- Medios informáticos y telemáticos.- Se trata de medios que recientemente han adquirido importancia en la divulgación. Es el caso de la computadora y los CD-ROM, que desde hace tiempo son un recurso fundamental en los museos de divulgación de la ciencia, y de manera más reciente en centros formales de educación: escuelas, universidades, institutos, etc. Por su parte la Internet comienza a ser usada ya como un medio fundamental para la educación a

¹³ Estrada, *op. cit.* pág. 67.

distancia y para el servicio que ofrecen los museos y centros de ciencia, algunos de los cuales usan su página de internet no sólo como un medio para informarse sobre las actividades que ofrece el museo, sino que llegan a constituirse como un museo virtual.

Regresando a la caracterización del museo de ciencias, con base en lo descrito hasta aquí, podemos establecer que estas instituciones son los lugares a los que el público acude para encontrar información sobre la ciencia. Los museos de ciencias se han esforzado, especialmente en los últimos años, en encontrar mejores formas para presentar sus acervos y han experimentado mucho, principalmente en las llamadas exhibiciones interactivas en las que lo básico es la participación del público y no la mera contemplación. Con el mismo propósito, los museos de ciencia desarrollan programas paralelos de divulgación: cursos especiales, conferencias, publicaciones, ciclos de cine, talleres, visitas guiadas, etcétera; De hecho, recientemente en los museos de ciencia, estas últimas actividades son las dominantes. Así, para Estrada¹⁴, estos museos son auténticas escuelas de ciencias que ofrecen al público la oportunidad de entrar, de manera atractiva y amena, en el mundo de la investigación científica. En algunos países los museos de ciencias dedican la mayor parte de su esfuerzo a los niños y a los jóvenes y se han convertido en un apoyo básico a la escuela y en semilleros de futuros científicos.

Otra característica de los museos de ciencia es su carácter permanente. Se trata de espacios contruidos para ese fin en específico, que albergan colecciones permanentes. Al contrario de lo que sucede con un programa de televisión que corre el riesgo de no atraer a su público y desaparecer, un museo de ciencias tiene por lo menos en los visitantes de las escuelas a un público cautivo. Al respecto Valeria García menciona que:

En buena parte, la cantidad de museos que se han creado en el mundo y en particular en México se debe a que, en contraste con otros medios de divulgación, los gobiernos ven allí que los recursos invertidos se plasman en una obra permanente que pueden mostrar y exhibir. Resulta entonces relativamente más fácil

¹⁴ *Ibidem.*

conseguir financiamiento para abrir un museo de ciencias que para producir una revista o un programa de televisión.¹⁵

2.1.3. LA FORMACIÓN DE DIVULGADORES DE LA CIENCIA

La divulgación de la ciencia es un campo en el que han intervenido profesionales de muchas áreas, de las ciencias naturales y sociales, y de acuerdo a sus prácticas de divulgación en particular, han establecido diversas maneras de divulgar la ciencia y de formar a los divulgadores que, en general, responden a los contextos en los que se desarrollan y los objetivos que persiguen.

En los países en desarrollo, como el caso de México, la divulgación de la ciencia y la formación de los divulgadores, desde unas décadas hasta ahora, se ha señalado insistentemente como un área prioritaria, pues se considera parte fundamental para generar interés, vocación y desarrollo científico-tecnológico; pese a ello la formación de recursos humanos para la divulgación es poca. Los divulgadores profesionales, en general, se forman de manera empírica, sobre la marcha. Quizá una de las profesiones que más se ha preocupado por la educación formal en este campo es la Comunicación a través del periodismo científico.

En el contexto latinoamericano, durante la década de los sesenta comienza a notarse un interés en formar periodistas especializados en ciencia, esto se explica por el enfoque desarrollista que planteaba a los medios de comunicación como una vía idónea para difundir conocimientos científico-tecnológicos que promovieran el progreso entendiéndolo como la materialización de la ciencia en técnica e industria.¹⁶

¹⁵ García Ferreiro, *op. cit.*, pág. 27.

¹⁶ Dellamea, Amalia, La formación de divulgadores y democratizadores de la ciencia y la tecnología: un desafío para los países en desarrollo. En <http://www.campus-oei.org/salactsi/dellamea5.htm>, consultado el 19 de agosto de 2003.

Dos décadas después, la divulgación toma nuevos enfoques, que proponían no sólo un acercamiento o difusión de los datos científicos, sino que incorporaban la participación de los públicos a los que se pretendía divulgar. Los objetivos de la divulgación de la ciencia, a partir de la década de los ochenta, son dos principalmente: poner al alcance de las comunidades los conocimientos de la ciencia y la tecnología; y, difundir los procedimientos y la lógica científico tecnológica ¹⁷

A partir de estos nuevos objetivos, se reconsidera a la divulgación no sólo como una práctica periodística, sino como una actividad que requiere de la participación de científicos, comunicadores y pedagogos y de una formación especializada. Este último aspecto, en general, se articula en dos grandes rubros: la sensibilización sobre la importancia de la divulgación y los objetivos de la misma; y, las herramientas teórico-metodológicas para realizarla, tomando en cuenta principalmente tres elementos: los medios, los públicos y el área de la ciencia en específico.

También se ha señalado que en la actualidad, la formación de divulgadores incluye a su vez la investigación sobre la propia divulgación, es decir, ya no basta con preparar al divulgador en la creación de discursos o en la utilización de determinadas formas de comunicar, al respecto coincidimos con Pérez Guijón cuando señala que: “...el vertiginoso avance del conocimiento y la evolución de los medios para la comunicación de la ciencia requieren llevar la divulgación a otra etapa, en la que lo relevante sea por un lado la propia divulgación como objeto de investigación o estudio” ¹⁸

Por otra parte, refiriéndonos a lo que sucede en un museo de ciencia en cuanto a la formación de divulgadores podemos establecer que el tipo de medio, el público y el área científica en un museo de ciencias, como el caso de Universum, resulta particularmente complejo, y complejo resultará también la formación de los divulgadores que en él se necesiten.

¹⁷ *Ibidem.*

¹⁸ Pérez Guijón, Roberto, *Reflexiones sobre la investigación y formación de divulgadores de la ciencia*. En: *Divulgación científica. Memoria del encuentro nacional de Sinaloa* (pp. 225-234). CONACYT, Distrito Federal, México, 2000.p. 232.

Un museo de ciencias, como ya revisamos, es un medio para la divulgación que puede incluir a su vez, a otros medios como video, multimedia y cine, sin embargo el discurso global del museo por lo regular trata de ser uno solo. El público que visita estos museos, generalmente es de todo tipo: edades, sexos y clases sociales distintas confluyen en estos espacios. En cuanto al área científica, los museos de ciencia tratan de abarcar varias disciplinas científicas, incluyendo tanto a las ciencias naturales, como a las ciencias sociales.

Por lo anterior, la formación que requiere el personal encargado de comunicar el discurso museístico¹⁹ resulta, valga recordarlo, compleja. Los guías, como generalmente se le conoce a este personal, al ser un elemento del discurso del museo, deben estar formados y capacitados, no sólo en la disciplina científica de que se trate, sino también en cuanto a los contenidos específicos que el museo expone, y los objetivos con los que tiene que cumplir, sin dejar de lado el desarrollo de habilidades para comunicarse con un público diverso y atender a públicos con características especiales. En este sentido, la formación de estos guías debe superar la visión de ser sólo la cara amable del museo, quien trata bien a los visitantes. En un museo de ciencias los guías tienen la función de crear experiencias de aprendizajes acordes con la divulgación que ahí se realiza. No se trata de que el visitante aprenda propiamente algo como si estuviera asistiendo a un salón de clases, sino de crear situaciones donde se muestre a la ciencia como algo accesible y cotidiano, en donde se puedan encontrar respuestas a lo que sucede en nuestro entorno. La creación de dichas experiencias tiene que ser acorde con los planes y objetivos que tiene el museo.

En tanto que un museo es un espacio que tiene planes y objetivos determinados, se coincide con José Antonio Gastélum en el sentido de que los museos de ciencia son espacios educativos formales que “tienen forma y más que eso: programas y objetivos de

¹⁹ En este sentido, el concepto de discurso museístico implica que por la forma de exponer los equipamientos que integran el museo, así como la información contenida en cédulas, el discurso debe ser comunicado; sin embargo en museos como Universum, se hace necesario el funcionamiento de personal encargado de explicar los conceptos que el museo expone, así como de accionar ciertos equipamientos que, por sus características necesitan una supervisión especializada. En este sentido se considera al guía como parte también del discurso museístico.

largo alcance, contenidos, métodos, técnicas e instrumentos”²⁰ Lo anterior es necesario señalarlo para no incurrir en el error de que, por considerar al museo como un ámbito de educación informal, se considere también como informal la capacitación y preparación que se le da al personal que ahí labora; es decir, que se desarrollen e impartan cursos sin la elaboración de objetivos de aprendizaje, estructuración de contenidos y mecanismos de evaluación; todo proceso de formación que tenga un fin determinado, requiere como mínimo de estos tres elementos.

La propuesta que se realiza en este trabajo gira en torno a la necesidad de sistematizar la formación de divulgadores para un museo de ciencias, tomando el caso específico de Universum. Dicho proceso de formación se realiza en el marco del sistema de comunicación educativa, del que ya se han descrito sus características., ya que se considera como una forma propicia para la promoción de entornos de aprendizaje más eficaces y significativos.

2.1.4. LA DGDC Y UNIVERSUM COMO UN ESPACIO PARA LA FORMACIÓN DE DIVULGADORES

México tiene en la Universidad Nacional Autónoma de México uno de los principales semilleros del conocimiento científico del país. En la UNAM se genera alrededor del 50% del total de publicaciones científicas y de formación de recursos humanos en las disciplinas científicas. Por tanto, es también uno de los centros educativos en los que la divulgación de la ciencia se ha desarrollado con mayor amplitud. A continuación se describe el desarrollo histórico de Universum y, más adelante, su estructura organizacional.

²⁰ Gastelum Escalante, José Antonio, *Marco conceptual de la divulgación científico tecnológica en los museos de ciencia: el caso del Centro de Ciencias de Sinaloa*. En: Divulgación científica. Memoria del encuentro nacional de Sinaloa. CONACYT, México, 2000. p. 187.

A) DESARROLLO HISTÓRICO²¹

A partir de los años cincuenta y sobre todo con la construcción de la Ciudad Universitaria, la UNAM, con su carácter Nacional y Autónomo, se consolida como la institución de educación superior más importante del país, y entre sus funciones está la de difundir la cultura y ello implica la divulgación de la ciencia. En consonancia con ese objetivo se creó el Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia (CUCC) el 17 de abril de 1980, como respuesta al esfuerzo de varios científicos que planteaban una nueva forma de divulgar la ciencia. Después de 17 años de implementar programas de divulgación dentro de la UNAM, el CUCC se transformó en la Dirección General de Divulgación de la Ciencia el 6 de octubre de 1997.

El proyecto para la realización de un museo universitario de las ciencias, comenzó a gestarse formalmente el 20 de noviembre de 1989, cuando el entonces rector de la UNAM Dr. José Sarukhán Kermes, encargó al Doctor Jorge Flores Valdés director del entonces Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia, que reuniera a un grupo de universitarios, especialistas en diversos campos de la ciencia, para desarrollar un proyecto de un museo de ciencias. De este modo se reunieron, entre otras personalidades universitarias, científicos como: Jesús Aguirre Cárdenas, Javier Bracho, José A. De la Peña, Julieta Fierro, Miguel Franco, Santiago Genovés, Ricardo Peralta, Daniel Piñeiro, Maricarmen Serra Puche, Julia Tagüeña y Víctor Toledo.

De este grupo surgieron las propuestas para la temática de las salas que conformarían el museo. Después de algunas reuniones, el proyecto de un museo de las ciencias contemplaba más de mil equipamientos científicos y se trataría de un museo cuya función sería impulsar el conocimiento científico para incorporarlo a la cultura nacional. De igual forma se acordó que los temas que tratarían las salas del museo abordarían las materias de matemáticas, física, química, biología, astronomía, antropología e ingeniería, además de un área de ciencias sociales donde estarían ubicadas salas sobre el comportamiento social y sobre la ciudad de México.

²¹ .Información tomada del sitio web: [http:// www.universum.unam.mx](http://www.universum.unam.mx), consultado el 25 de febrero de 2004.

Tres años después de iniciado el proyecto, el museo Universum fue inaugurado el 12 de diciembre de 1992, aprovechando las instalaciones que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), a finales de 1991, dejó al cambiarse de sede y que se ubicaban en la zona cultural de la Ciudad Universitaria, con lo cual se evitó la construcción de un nuevo espacio. Universum surge formalmente el 12 de diciembre de 1992 como resultado de los esfuerzos del CUCC por contar con un espacio idóneo y permanente para divulgar la ciencia en general y la ciencia que realiza la UNAM en particular.

Las salas abiertas al público al momento de la inauguración fueron: Estructura de la materia, Energía, El universo, Ecología, Diversidad biológica, Matemáticas: el lenguaje de la naturaleza, Biología humana y salud, y Agricultura y alimentación. Estas salas contaban con 260 equipamientos de los cuales 167 eran interactivos.

El 6 de octubre de 1997, el museo Universum sufre una reestructuración al desaparecer el CUCC y crearse, en su lugar, la DGDC cuya misión fundamental, como se mencionó, sería la promoción, organización y realización de actividades de divulgación de la ciencia, principalmente entre la comunidad estudiantil.

Para 1997 Universum queda constituido por doce salas de exposición permanente, un espacio infantil, dos espacios exteriores, un área de atención al visitante, una tienda, una cafetería, un auditorio, así como espacios para exposiciones temporales. Actualmente, cuenta con más de 22 000 metros cuadrados y 800 equipamientos interactivos. A través de sus doce salas permanentes y espacios para exposiciones temporales, ofrece al público temas y conceptos de la ciencia en general y de aquella que se desarrolla en la UNAM; para complementar su trabajo, presenta actividades como demostraciones en sala, talleres, teatro, conferencias y cine club.

B) ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL²²

Actualmente Universum, depende de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM que es la dependencia encargada de comunicar y promover la ciencia y la técnica al resto de la sociedad. Se creó con el objeto de fortalecer las actividades de divulgación de la ciencia desarrolladas a lo largo de tres décadas en la Universidad. Por ello nos parece importante indicar también la forma en que la DGDC se estructura.

LA DGDC

La razón de ser de la DGDC es servir a la sociedad para que la ciencia y la técnica formen parte de la cultura nacional. Para ello, desarrolla y constituye espacios, actividades y materiales de divulgación accesibles, atractivos y significativos para cualquier persona. Cuenta con profesionales de la divulgación y contribuye a la formación de los mismos. Además, convoca a investigadores y maestros universitarios para que colaboren en las diferentes tareas de la divulgación.

La DGDC también apoya al sistema educativo nacional, a través de la enseñanza no formal, la comunicación de riesgos y realiza estudios que permitan un mejor desarrollo de la divulgación científica y su evaluación. De esta forma intenta cambiar la imagen tradicional que se tiene de la ciencia y la técnica por una nueva visión en la que se disfrute el conocimiento y éste forme parte de la vida cotidiana de la población mexicana.

Para cumplir la función para la cual fue creada, la DGDC, desde su nacimiento se planteó una serie de objetivos, entre los que destacan los siguientes:

- Promover, organizar y realizar actividades de divulgación de la ciencia, particularmente entre la comunidad estudiantil.
- Producir, distribuir, conservar y clasificar material concerniente a la divulgación de la ciencia.

²² Información tomada en entrevista a la Física. Adriana Bravo Williams, Jefa del Departamento de Educación en Museos, en febrero de 2004.

- Establecer criterios para la evaluación de la divulgación de la ciencia.
- Formar y capacitar personal en los diferentes aspectos de la divulgación de la ciencia.
- Establecer relaciones, asesorar y prestar servicios a otras instituciones, estatales y privadas, nacionales y extranjeras para la realización de actividades de divulgación del conocimiento científico, en particular con las dependencias universitarias que realicen actividades de vinculación, docencia, investigación y difusión de la cultura.

Para cumplir con sus objetivos la DGDC cuenta con dos grandes áreas: a) Dirección de vinculación y b) Dirección de museos, así como con las unidades académica, administrativa y de gestión.²³

La dirección de vinculación se encarga de aquellos aspectos de la divulgación relacionados con los medios de comunicación y la educación no formal. Así mismo, establece relaciones con la sociedad, a través de la elaboración de productos de divulgación y actividades educativas complementarias que posibilitan acercar a la población la ciencia y la tecnología.

Proporciona servicios de educación continua y a distancia, en temas de ciencia y divulgación de la ciencia para los universitarios y el público en general. Realiza estudios que permiten mejorar la calidad del trabajo de divulgación, además de vincular a la comunidad científica universitaria con el resto de la población.

También a la Dirección de Vinculación pertenece el Centro de Información “Manuel Sandoval Vallarta” que ofrece un amplio acervo de divulgación de la ciencia que incluye libros, revistas, videos, mapas y sala de Internet.

Por su parte, la Dirección de Museos, está conformada a su vez por cinco subdirecciones: Museo de la Luz, Museo Universum, Exposiciones, Medios audiovisuales,

²³ [http:// www.universum.unam.mx](http://www.universum.unam.mx), consultado el 25 de febrero de 2004.

y Conservación museográfica. De estas áreas, nos interesa destacar lo relativo a los museos con los que cuenta la DGDC.

En su carácter de museos universitarios, los de la DGDC se distinguen de otros museos de ciencias por la forma en la que conceptualizan y presentan las exposiciones al público en general, al desarrollar sus contenidos con la ayuda de la comunidad científica de la UNAM. El resultado final es la combinación de elementos interactivos, colecciones y actividades que sin sacrificar su carácter lúdico acercan al público a la ciencia. Esta dirección tiene como sus principales objetivos:

- Proporcionar, mantener y operar espacios de encuentro con la cultura científica para la comunidad universitaria y el público en general.
- Desarrollar actividades relacionadas con la divulgación de la ciencia como cursos, conferencias, mesas redondas, seminarios y talleres.
- Comercializar procedimientos y equipamientos desarrollados en los museos adscritos, así como allegarse de recursos financieros para estos últimos.
- Operar el Museo de las Ciencias Universum y el Museo de la Luz.

EL MUSEO UNIVERSUM

Actualmente, la organización interna de Universum queda integrada por cinco departamentos: Servicios técnicos, Becarios, Educación en Museos, Contenidos, y Actividades especiales²⁴. De estos resulta interesante destacar al departamento de Becarios y al de Educación en museos. El primero como el encargado de administrar todo lo relacionado a los becarios anfitriones, y el segundo como el encargado de su formación como divulgadores.

En general, el departamento de Servicios técnicos, se encarga de supervisar el funcionamiento de los equipamientos del museo y de reparar cualquier falla que se presente. También coadyuva a la instalación y montaje de exposiciones temporales.

²⁴ www.dgdc.unam.mx/organigrama/universum, consultado el 22 de mayo de 2006..

El departamento de becarios, es el encargado de los aspectos administrativos que tienen que ver con los anfitriones del museo. Es, este departamento el que asigna el área en la cual, el anfitrión se va a desempeñar, en este caso, la asignación generalmente es resultado de la negociación entre los intereses del anfitrión y las necesidades del becario. También, lleva el control de las asistencias y del horario en el que cada anfitrión permanece en el museo, además de otorgar los permisos para ausentarse, llegar tarde o salir temprano del museo.

El departamento de Educación en museo, se encarga de implementar el “Curso teórico práctico en divulgación de la ciencia”, organiza el programa general del curso y selecciona al personal de Universum, encargado de impartir los cursos, charlas, conferencias, visitas que integran las actividades del “Curso teórico práctico...”.

En el caso del departamento de Contenidos, este es el encargado de mantener una revisión y actualización de los contenidos que se exponen en las diversas salas del museo, así como en las exposiciones temporales que diseña el propio museo. Su trabajo se ve reflejado en el rediseño de las salas que integran Universum.

Por último, el departamento de Actividades especiales, organiza las exposiciones temporales que tendrán lugar en el museo, así como también, las denominadas exposiciones itinerantes que consisten en llevar equipamientos diseñados en Universum, a otras entidades de la República.

2.1.5. EL CURSO TEÓRICO PRÁCTICO EN DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

El curso “Introducción a los contenidos de las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo”, objeto de la propuesta de comunicación educativa de este trabajo, está enmarcado y, determinado de acuerdo a los objetivos que persigue por el “Curso teórico práctico en divulgación de la ciencia” que se ofrece a los anfitriones del museo Universum,

de quienes, más adelante, se señalarán sus características como actores del sistema comunicativo.

El “Curso teórico práctico en divulgación de la ciencia” se compone de diversos cursos con objetivos específicos cada uno. Aunque los objetivos de cada curso están determinados por el “Curso teórico práctico...” tienen relativa independencia entre sí, lo cual se ve reflejado en que no existe una planeación curricular que vincule certeramente a todos los cursos que lo conforman.²⁵ Es así que dentro de este marco, a continuación se exponen los objetivos y la organización del “Curso teórico práctico en divulgación de la ciencia,” para entender cuáles qué factores sobredeterminan e influyen en el diseño de nuestra propuesta.

A) CARACTERÍSTICAS Y ORGANIZACIÓN DEL “CURSO TEÓRICO PRÁCTICO EN DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA”

Debido a la importante labor de los anfitriones, las autoridades de la DGDC programan este curso de capacitación que se ofrece dos veces por año, cada vez que ingresan nuevos anfitriones a Universum, de acuerdo a las convocatorias que el mismo museo emite. Este curso, continuamente está sujeto a modificaciones con el fin de ofrecer la mejor formación como divulgadores a los anfitriones, pero en general, durante el tiempo en que se ha impartido, ha tenido como ejes temáticos cuatro aspectos: el aprendizaje de estrategias de divulgación por medio de las visitas guiadas, la atención a públicos con necesidades especiales, el manejo de una adecuada expresión verbal y corporal, y el conocimiento de los contenidos de las salas a las que es asignado el anfitrión.²⁶ En este sentido, para los museos de la DGDC: Universum y Museo de la Luz, el curso se ha estructurado tomando en cuenta que la función primordial del anfitrión es estructurar estrategias de divulgación científica para el público visitante, tomando en cuenta que los visitantes pueden tener los orígenes más diversos y su visita al museo tiene distintos objetivos.

²⁵ En este sentido cabe señalar que, como objeto de estudio, dicha vinculación bien puede dar pie a la realización de otro trabajo, por ejemplo dentro del campo de la pedagogía.

²⁶ Entrevista a la Física Adriana Bravo Williams, jefa del Departamento de Educación en Museos, febrero de 2004.

Al inicio de su implementación, en 1992, el curso se conformó por los módulos que a continuación se mencionan, estos eran autónomos y se programaban continuamente por semestres²⁷

1. Temas de divulgación
 - Introducción a la divulgación
 - Seminario de concepciones alternativas
 - Taller de redacción
 - Medios de divulgación
 - Enseñanza y divulgación
2. Cursos de desarrollo humano
 - Análisis transaccional
 - Trabajo en equipo
3. Curso de divulgación par el cuidado de la salud, la seguridad y el ambiente
4. Cursos especiales para anfitriones
 - Manejo de voz y expresión corporal
 - Estilos de aprendizaje
 - Atención a discapacitados
 - Material didáctico

Actualmente el programa de formación se divide en dos etapas: una, que constituye un curso básico y, otra en la que el anfitrión desarrolla uno o más proyectos tutorales. En la primera se enfatiza la adquisición de una cultura científica con la que los becarios puedan enriquecer más su actividad práctica en los museos, así como su desarrollo personal y profesional, además de reforzar sus conocimientos para la atención del visitante. La segunda fase consiste en el desarrollo de una propuesta de intervención en el museo, con base en lo aprendido en el curso básico y lo que el anfitrión ha aprendido en la práctica; la propuesta de intervención tiene que girar en torno a alguno de estos ejes:

- Atención a público con necesidades especiales
- Atención a público infantil (de 0 a 8 años)

²⁷ *Ibidem.*

- Prevención de Riesgos
- Personificación de científicos
- Taller literario de divulgación

En general, el programa se caracteriza por lo siguiente²⁸:

- Tiene una duración de cuatro semestres. Un semestre para la primera etapa y tres para la segunda.
- El Programa es de carácter obligatorio para todos los becarios de la DGDC.
- Se otorga una constancia con valor curricular a los becarios que cubran el 80% de asistencia.

De manera particular nos interesa destacar la forma en que se organiza el curso básico, que comprende la primera parte del “Curso teórico práctico en divulgación de la ciencia” y en donde tiene lugar el curso “Introducción a los contenidos de las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo”.

Los objetivos que persigue esta parte del curso son:

- promover una cultura general en los becarios que les ayude a profundizar en los conocimientos que tienen sobre las temáticas que se abordan en los Museos, así como,
- brindarles información sobre técnicas y estrategias de divulgación en museos que puedan aplicar para atender al público visitante.

El curso básico comprende 18 sesiones de dos horas cada una, distribuidas en 18 semanas. Además de las 20 horas de un curso introductorio a la DGDC, que se ofrece durante la primera semana de ingreso al museo.

²⁸ *Ibidem.*

Esta etapa es evaluada mediante la asistencia, la entrega de productos de divulgación y la aplicación de cuestionarios de opinión. La etapa del curso básico se divide a su vez en tres fases que consisten en lo siguiente²⁹:

Fase 1. Consiste en un curso introductorio, su objetivo es brindar un panorama básico de la DGDC y del papel que desempeñan los becarios. Se imparte por especialistas y personal de los museos de ciencias Universum y Museo de la Luz. Tiene una duración de 20 hrs, impartidas durante la primera semana en que ingresa el anfitrión.

Fase 2. Consiste, propiamente en el curso de capacitación en el área a la que va a ser asignado el anfitrión. El objetivo de esta fase es capacitar al becario sobre el contenido temático y las actividades del área en la que se desempeñará, además de las funciones que desarrollará en dicho espacio. Es, en esta fase, en donde se inserta el “Curso introductorio a los contenidos de las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo”. Además de este, se ofrece a los becarios un curso sobre la organización y distribución del público en el museo. También se organizan visitas a las demás áreas del museo.

Fase 3. Consiste en una serie de cursos que tienen por objetivo desarrollar habilidades de comunicación y manejo de grupos, atención de grupos con necesidades especiales, y conocer procedimientos de seguridad al interior del museo.

B) CARACTERÍSTICAS DEL CURSO SOBRE LOS CONTENIDOS DE SALA

Cuando el anfitrión ingresa al museo, no conoce los contenidos de la sala a la cual es asignado, por lo cual es necesario capacitarlo en cuanto a los objetivos de la sala, las secciones que la integran, los contenidos de los equipamientos, cómo se accionan en el caso

²⁹ Programa del Curso Básico para becarios de la DGDC. Proporcionado por el Departamento de Educación en Museos.

de ser necesario, y cómo se estructura e imparte una visita guiada dentro de su sala. Para suplir esta carencia dentro de su formación como divulgador en el museo, es necesario un curso en el cual el anfitrión conozca los elementos básicos que le permitan tener los conocimientos para desempeñar su labor en determinada área. De esta manera el Curso introductorio a los contenidos de sala, trata de cubrir cuatro ejes fundamentales:

- objetivos y estructura de la sala,
- contenidos de los equipamientos,
- manipulación de los equipamientos que lo requieran, y
- diseño e implementación de una visita guiada

Con base en estos cuatro ejes se elabora el programa de capacitación para cada sala. En el caso de este trabajo, se retoma el programa de las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo, ambas localizadas en el área de ciencias sociales del museo. El curso propuesto tiene una duración de doce horas divididas en seis sesiones de dos horas cada una. A continuación se presenta el programa del curso.

Introducción a los contenidos de las salas *Conciencia de nuestra ciudad* y *Una balsa en el tiempo*

Presentación

El presente curso tiene la finalidad de brindar a los anfitriones de nuevo ingreso los elementos necesarios que les permita conocer la temática de la sala o salas a las cuales han sido asignados. Para ello, el curso ofrece información sobre los objetivos, estructura, contenido y equipamientos que componen las salas *Conciencia de nuestra ciudad* y *Una balsa en el tiempo*.

El curso también busca que el anfitrión sea capaz de estructurar los conocimientos adquiridos en una visita guiada, para lo cual es necesario que lo aprendido en este curso sea relacionado con lo visto en los cursos sobre: tipos de visita guiada, atención a distintas clases de visitantes al museo, y desarrollo de habilidades de expresión corporal y verbal, que forman parte del curso básico del “Curso teórico práctico en divulgación de la ciencia”. Así mismo, es importante señalar, que la información proporcionada en este curso, aunque es suficiente para que el anfitrión pueda ofrecer una visita guiada, requiere de una mayor especialización en los contenidos de las salas, con el fin de ofrecer, cada vez, una mejor atención al público visitante..

Objetivo general

Los anfitriones de nuevo ingreso a las salas *Conciencia de nuestra ciudad* y *Una balsa en el tiempo*, conocerán los objetivos que persigue cada una de las salas, los contenidos de los equipamientos que las conforman, así como la manipulación de los equipamientos que lo requieran, para poder impartir una visita guiada.

Temario

1. La divulgación de las ciencias sociales
 - 1.1. Diferencias entre la divulgación de las ciencias sociales y la divulgación de las ciencias de la naturaleza
 - 1.2. Características de la divulgación de las ciencias sociales.

2. Características generales de las salas
 - 2.1. Ubicación de cada sala dentro del museo
 - 2.2. Temática de las salas

3. Sala *Conciencia de nuestra ciudad*
 - 3.1. Objetivos de la sala

3.2. Estructura de la sala

3.3. Ubicación de los equipamientos más importantes

3.3.1. Contenido temático de los equipamientos reconocidos como los más importantes

3.3.2. Manipulación manual, mecánica o digital de los equipamientos que lo requieran

4. Diseño de una visita guiada

5. Sala Una balsa en el tiempo

5.1. Objetivos de la sala

5.2. Estructura de la sala

5.3. Ubicación de los equipamientos más importantes

5.3.1. Contenido temático de los equipamientos reconocidos como los más importantes

5.3.2. Manipulación manual, mecánica o digital de los equipamientos que lo requieran

5.4. La visita guiada

6. Obstáculos que se pueden presentar durante una visita guiada

Es, con base en el programa que acabamos de presentar, que se hace la propuesta de comunicación educativa al curso de “Introducción a los contenidos de las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo.” Con ello se trata de establecer cuáles son las condiciones que determinarán al sistema educomunicativo de esta propuesta. Estas condiciones son, de acuerdo a lo revisado hasta aquí: la noción de divulgación de la ciencia, las características del museo de ciencias como un medio para la divulgación, las particularidades de la formación de divulgadores, la organización del museo Universum, los cursos y actividades que forman parte del “Curso teórico práctico en divulgación de la ciencia” y, los objetivos y los temas a tratar que han sido establecidos al curso “Introducción a los contenidos de las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo”.

Queda ahora, establecer las características de los elementos del sistema educomunicativo, objeto de esta propuesta. En lo que respecta al resto del presente capítulo hacemos referencia a los actores. Los demás elementos: instrumentos, expresiones y representaciones serán tratados en el siguiente capítulo, al explicar cómo se incorporan en la metodología para elaborar el material educomunicativo y las experiencias de aprendizaje.

2.2. ELEMENTOS DEL SISTEMA EDUCOMUNICATIVO EN EL CONTEXTO DE UNIVERSUM: LOS ACTORES

Al referirnos a los actores del sistema de comunicación educativa, hacemos especial énfasis en aquellos a quienes se dirige la propuesta, es decir, los anfitriones del museo Universum. Refiriéndonos a ellos, señalamos los requisitos que tienen que cumplir, de acuerdo a los lineamientos de Universum, las personas interesadas en desempeñarse como anfitriones y, derivado de lo anterior, se indican las funciones que tiene que cumplir dentro del museo.

Por otra parte, en lo que toca a los actores controladores, mediadores y emisores fuente se indican las características que deberían de cumplir para la implementación de la propuesta de comunicación educativa, incluyendo la producción de los materiales educomunicativos, la impartición del curso y su evaluación. En este sentido, se indican las características de estos actores, con base en un “deber ser”, puesto que no existen referencias de un curso similar al objeto de esta propuesta, en el que sea posible identificar las funciones que tienen estos actores. El hecho de que no existan referencias de estos actores, con las funciones que se han señalado para ellos en el marco del sistema educomunicativo, no quiere decir que no existan en el contexto del museo Universum. El museo cuenta con personal que puede cumplir con las funciones requeridas. En este sentido, además de señalar el “deber ser” de los actores, se indica qué personal del museo Universum podría cumplir con determinada función.

2.2.1. ACTORES RECEPTORES: LOS ANFITRIONES

Los anfitriones son un elemento fundamental en las labores que la DGDC realiza, a través de los museos Universum y Museo de la Luz. Para contar con dicho personal, la DGDC convoca semestralmente a jóvenes universitarios para ser becarios, que cumplan los siguientes requisitos:

- Ser estudiante de licenciatura.
- Tener promedio mínimo de 8.5.
- Haber cubierto el 50% de los créditos de su carrera.
- Ser menor de 25 años.
- Contar con 20 horas disponibles a la semana.

Los estudiantes que son aceptados para formar parte del programa de becarios, reciben una beca mensual de un salario mínimo. Pueden desempeñar su labor como miembro de algún departamento de la DGDC o como anfitrión en alguno de sus dos museos. Como parte de un departamento de la DGDC, el becario puede ser asignado a algún gabinete

(centros de trabajo dedicados a operar las diferentes áreas que conforman un museo, por ejemplo: fotografía, arte, diseño, museografía), en la revista ¿Cómo ves?, en el espacio conocido como *La casita de las ciencias* (en el que se realizan actividades de divulgación utilizando otros medios, distintos al museo), o en el Departamento de Educación en Museos, donde se programan cursos de capacitación para el personal de los mismos.

Como anfitrión, en el caso del museo Universum, el becario puede desempeñarse en el área de atención al visitante, en el espacio dedicado a los talleres de ciencia o, bien, en alguna sala. La asignación que se hace depende de los intereses del becario y en ocasiones de las necesidades del museo.

Una vez seleccionado, el anfitrión debe cubrir un periodo de doce horas semanales en el área a la cual se le haya asignado³⁰. Los anfitriones asignados a la atención al público, se ubican en el Departamento de Atención al Visitante y sus labores fundamentales son recibir a los grupos de visitantes, ya sea escolares, familiares, o de cualquier otra índole y dejarlos en manos de un anfitrión de la sala que el grupo vaya a visitar. En general, los anfitriones del Departamento de Atención al Visitante son los encargados de resolver las dudas que puedan tener los visitantes sobre la localización de espacios dentro del museo, los horarios de espectáculos, conferencias o demostraciones, así como reservar la visita de grupos, principalmente escolares, a alguna sala del museo.

Por su parte, los anfitriones encargados de los talleres de ciencia que el museo ofrece, son asignados a un espacio denominado *Ciencia recreativa* en el que imparten una gran variedad de talleres de ciencia que son ofrecidos al público con un costo de recuperación.

En su caso, los anfitriones de sala se encargan de ofrecer visitas guiadas, talleres y demostraciones dentro de la sala a la que están asignados. Al respecto, a partir de 2004, se puso en marcha una nueva modalidad para el servicio que ofrece el anfitrión en sala: se estableció que el anfitrión dominara no sólo los contenidos de una sala, sino de dos o, en

³⁰ A excepción del primer mes, el cual es de capacitación y en el que debe asistir cuatro horas diarias de lunes a viernes.

ocasiones, hasta tres salas con similitud en sus contenidos o por la contigüidad entre ellas. Esta modificación responde a las necesidades del museo por ofrecer un mejor servicio.

En términos generales, el anfitrión es el vínculo entre los contenidos del museo y el público visitante. El anfitrión se encarga de transmitir, mediante estrategias de divulgación científica, los contenidos de las salas y sus equipamientos; para lograrlo, tiene que estructurar visitas guiadas, ofrecer charlas de divulgación, dar talleres y demostraciones científicas. El anfitrión, al ser quién da la cara frente al visitante, quien lo guía y lo ubica si anda perdido, se convierte, por decirlo de alguna manera, en el *rostro* del museo y quien transmite su mensaje³¹ Muy a menudo el hecho de que el visitante salga alegre, aburrido, enojado o sorprendido porque aprendió algo nuevo, depende de la calidad de servicio que le haya ofrecido el anfitrión. Al respecto con base en un reportaje especial sobre el museo, en el periódico *La jornada* se afirmó lo siguiente:

...es indispensable que los visitantes (del museo Universum) reciban las explicaciones de los “anfitriones”, de lo contrario los niños pasan de largo frente a aparatos en apariencia complejos, a los cuales tan sólo hay que apretar un botón para echar a andar.

No basta con que el motor gire o la luz se encienda. Los experimentos, aunque no requieren de sofisticados mecanismos y prescinden de la cibernética, deben ser apreciados en el contexto de cada sala temática, acompañados por una charla “entre amigos”, ligera pero aleccionadora.

Por eso, la visita a Universum se sustenta, básicamente, en las actividades y explicaciones de los “anfitriones”, jóvenes universitarios que se asumen con orgullo como “divulgadores de la ciencia”. Ellos saben qué tipo de dinámicas ofrecer ya sea

³¹ Algunos autores manifiestan que el mensaje del museo es comunicado por varias personas: vigilantes, telefonistas, el personal de taquilla, sin embargo, en el caso de Universum el papel más importante en este sentido lo ocupa el anfitrión pues es a quien se le capacita en divulgación de la ciencia para comunicar los contenidos del museo, además de que no se limita únicamente a eso sino también a otras actividades: dar informes, ofrecer charlas, dar talleres y demostraciones y, en muchas ocasiones, se encarga de cuidar que el visitante no haga un mal uso de las instalaciones.

a niños de preescolar o a estudiantes de bachillerato para fascinarlos con temas como la geometría o la óptica.³²

Con lo anterior, se pretende indicar la función que tienen que cumplir los anfitriones de Universum, y la importancia que su labor tiene para el museo, misma de la cual, ellos están convencidos. Además de su función, se identificaron las características comunes a todo, delimitadas por los requisitos que pide la convocatoria. Por lo demás queda decir, que los anfitriones que son asignados a las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo, provienen en su mayoría de licenciaturas pertenecientes al campo de las ciencias sociales y las humanidades, ya sea de la misma UNAM, o bien de otras instituciones.

Una vez delimitadas las características y las funciones de los anfitriones, a continuación se indica lo respectivo a los demás actores del sistema, situándolos en el contexto de Universum.

2.2.2. ACTORES MEDIADORES, ACTORES CONTROLADORES Y ACTORES EMISORES FUENTE.

Como ya se había señalado, respecto a las características que, en el contexto de Universum, tienen estos actores, no existe hasta el momento algún referente para decir que los actores mediadores son “x” o “y”, que tienen las características “a”, “b” y “c”. Por lo cual será preciso indicar entonces, las características que deben tener y, el personal de la DGDC y del museo Universum, que por las funciones que desempeñan en dichas instituciones, pueden tener la función de actores mediadores, controladores y emisores fuente.

A) ACTORES MEDIADORES

Ya hemos establecido que los actores mediadores son aquellos que eligen los contenidos del programa, planifican la expresión por medio de los guiones, diseñan las experiencias de

³² La jornada en Internet, Universum: un espacio para la ciencia, en evidente deterioro, tomado de <http://www.jornada.unam.mx/2005/12/22/a04n1cul.php>., consultado el 22 de diciembre de 2005.

aprendizaje y quienes producen técnicamente la expresión. De acuerdo a este orden, en el contexto de Universum podemos señalar que:

- El encargado de elegir los contenidos del programa, debe ser una persona que conozca las salas de las cuales se va a tratar el curso, que tenga la experiencia de haber estado en ella cuando se llevan a cabo visitas guiadas, de tal forma que sea conciente de las necesidades específicas del área: cuáles son las secciones más visitadas y cuáles las menos, qué equipamientos resultan más fáciles o difíciles para captar la atención del público visitante, en qué aspectos del contenido de la sala existen más lagunas por parte de los anfitriones, en dónde se tergiversa la información, etcétera.

- Quien diseñe los guiones, debe tener conocimiento de las características del medio informático a utilizar, en este caso una computadora que permita la realización de un material con características hipermedia. En específico debe conocer, sobre los lenguajes verbal, audiovisual y del uso de la imagen con fines de enseñanza, ya que mediante ellos se conformarán las expresiones en el soporte hipermedia. También debe tener los conocimientos sobre la navegación que permite un producto de este tipo, para poder dar indicaciones precisas al productor del material.

- El que tenga la función de diseñar las experiencias de aprendizaje, debe tener práctica en cuestiones como la coordinación de grupos de aprendizaje y la implementación y diseño de estrategias para promover aprendizajes significativos. Es preferible, que sea una persona que haya tenido la oportunidad de impartir algún curso en Universum, pues conocerá de antemano la situación del entorno y, sobre todo, las características de los anfitriones.

- Quienes produzcan técnicamente la expresión, deberán tener conocimientos en el empleo de programas computacionales que permitan la producción de materiales hipermedia, así como del diseño de dichos materiales en el sentido de

que el empleo de colores, tipografía y animaciones resulten agradables para el o los usuarios del material. En este sentido, la DGDC, a través de la Dirección de Museos, cuenta con el departamento de medios audiovisuales, en el que labora personal con sobrada experiencia en la producción de materiales hipermedia.

En lo que se refiere a las tres primeras funciones descritas: elección de contenidos, diseño de guiones y diseño de experiencias de aprendizaje, la realización e investigación que requiere la propuesta planteada en este trabajo, permite que el autor, asuma dichas funciones. Con ello se ejemplifica algo que en el primer capítulo ya se había mencionado sobre los actores: las funciones no requieren de una persona en específico para cada una, puede ser que una misma persona asuma diversas funciones, siempre y cuando tenga el conocimiento y las habilidades necesarias.

B) ACTORES CONTROLADORES

Sobre los actores controladores, ya hemos mencionado que su función es la de producir y reproducir ciertas condiciones de recepción, de acuerdo a los objetivos del programa, el material educomunicativo y las experiencias de aprendizaje diseñadas. También habíamos indicado que tienen la opción de ajustarse o hacer modificaciones a lo indicado por los mediadores respecto al uso de los programas de comunicación educativa.

Para desempeñar esta función, se requiere de personal que tenga experiencia en la impartición de cursos, de preferencia dentro del museo Universum y a los anfitriones, pues ello permite que tenga nociones previas sobre la problemática a las que se enfrentan y sobre sus características. En este sentido el personal que labora en el Departamento de Educación en Museos, posee estas características, además de que la formación de algunos de ellos como psicólogos y pedagogos contribuye al enriquecimiento del curso, haciendo adecuaciones y estableciendo las pautas para un posible rediseño del programa.

C) ACTORES EMISORES FUENTE

En este sentido nos referimos a aquellas personas que proveen de información a los contenidos del programa educomunicativo. Ya se ha señalado que existen emisores fuente identificados y no identificados. Respecto a los primeros la selección de los contenidos contempla a una autora ya citada en este trabajo: Valeria García Ferreiro, en lo relativo al tema sobre las características de la divulgación de las ciencias sociales. Por lo que respecta a los no identificados, en este trabajo se recurre a las cédulas de cada sala del museo, a la página de internet de Universum (www.universum.unam.mx), así como a folletería y documentación sobre las salas proporcionada por la Dirección de Educación en Museos. En este sentido, es obvio establecer que alguien fue el autor de la información de estos documentos, sin embargo se clasifica como no identificado, puesto que en ninguno de estos documentos se indica la autoría.

Lo expuesto en este capítulo permitió conocer las características que tiene la divulgación de la ciencia en general, y la divulgación de la ciencia en un museo como Universum, en particular. También se analizó el contexto en el cual surge el museo Universum y la manera en que depende de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM. Lo anterior, junto con la exposición sobre los antecedentes que han tenido los cursos que ha ofrecido la DGDC a los becarios de Universum y sobre las características del curso que actualmente se ofrece, servirá como un marco de referencia que permita entender los elementos que condicionan el funcionamiento del sistema educomunicativo propuesto.

Por otra parte, mediante la explicación de las características de los actores receptores (los anfitriones), se tiene presente a uno de los elementos más importantes del sistema, pues es de quien se espera que aprenda algo y que posteriormente cumpla con una función determinada en Universum. En cuanto al resto de los actores: mediadores, controladores, y emisores fuente, la indicación de las cualidades que deben poseer, permiten conocer la viabilidad de la propuesta. En este caso Universum,

cuenta con el personal que puede cumplir con dichas funciones, si no fuera así, el sistema se vería seriamente afectado ante la necesidad de recurrir a otros contextos para suplir esa carencia.

La descripción de los demás elementos del sistema educomunicativo, se realiza en el siguiente capítulo, esto es así porque las características del instrumento, las expresiones y las representaciones, determinan el diseño del material educomunicativo y de las cartas descriptivas. Así que en el capítulo 3, la descripción del resto de los elementos del sistema, dan pie a la metodología para diseñar tanto el guión del material, como las cartas descriptivas.

CAPÍTULO 3

INSTRUMENTOS, EXPRESIONES Y REPRESENTACIONES. ELEMENTOS METODOLÓGICOS PARA EL DISEÑO DEL MATERIAL EDUCOMUNICATIVO

En el presente capítulo, se exponen los aspectos metodológicos para el diseño del material educomunicativo y de las cartas descriptivas. Para ello es necesario explicar las características de los otros elementos del sistema de comunicación educativa: instrumentos, expresiones y representaciones.

El diseño del material educomunicativo se realiza a través de un guión. Elegir el tipo de guión necesario, requiere de conocer las características del instrumento utilizado, ya que ello nos dará pauta sobre la forma en que las expresiones pueden ser diseñadas, tomando en cuenta los lenguajes que se requieren para su conformación.

Las representaciones en tanto que pueden funcionar como modelos que guían la acción, para la cognición o intencionales, dan pauta para establecer qué es lo que se pretende lograr, en específico, mediante un curso de comunicación educativa. En términos generales, en el capítulo 1, se estableció que cualquier sistema educomunicativo busca la promoción del aprendizaje. En este caso, los aprendizajes que, en específico, se buscan en el curso se hacen patentes mediante el diseño de objetivos de aprendizaje. En este sentido, el modelo que se busca que cumplan las representaciones está inmerso en la redacción de dichos objetivos.

También, con base en el diseño del material educomunicativo, y teniendo presente los objetivos de aprendizaje que se buscan cumplir con el curso “Introducción a los contenidos de las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo”, es necesario diseñar las cartas descriptivas en las que se “describen” las actividades (experiencias de aprendizaje) que en concreto se busca realizar para el cumplimiento de los objetivos específicos de aprendizaje. Es, mediante las cartas descriptivas, que los elementos del sistema educomunicativo y de su entorno, se vinculan. La carta descriptiva pretende servir como una guía para el instructor y como un material de referencia para los estudiantes, que les permita conocer lo que pueden esperar del curso y lo que se espera de ellos.

3.1. CARACTERÍSTICAS DEL INSTRUMENTO DE COMUNICACIÓN EDUCATIVA

El instrumento elegido para la elaboración del producto educomunicativo del curso es de tipo informático, es decir que requiere para su elaboración e implementación de una computadora, cuyas características fueron descritas en el capítulo 1. De manera específica se trata de un material hipermedia. El término hipermedia se deriva del de hipertexto.

Como definición podemos mencionar que el hipertexto es un documento digital que se puede leer de manera no secuencial y esta compuesto por nodos y enlaces. Los nodos son los componentes del hipertexto o hiperdocumento. Los enlaces son las uniones entre nodos que facilitan la lectura secuencial o no secuencial del documento.

Por las características del hipertexto se ha explorado la posibilidad para que, con base en él, se diseñen materiales comunicativos y didácticos en instancias educativas. Algunos de los argumentos bajo los cuales se ha adoptado el hipertexto en la educación son que:

El hipertexto es una tecnología de la información que imita la organización asociativa de la memoria humana. Fragmenta la información en bloques de contenidos (nodos) que se conectan a través de enlaces, cuya selección provoca la inmediata recuperación de la información destino. El hipertexto permite navegar por un entramado de nodos, de acuerdo con las preferencias o las necesidades que se tengan en cada momento.¹

O bien que:

El uso del hipertexto para la conformación de bloques de contenidos que pueden presentarse de forma secuencial o no secuencial, ha permitido su introducción en el

¹ Laboratorio DEI, Hipertexto e Hipermedia. Sistemas hipermedia: diseño y evaluación. Consultado en: http://gsync.inf.uc3m.es/docencia/p_s_ciclo/dsh/teoria/t1.pdf, el 10 de setiembre de 2005.

ambiente educativo bajo el principio de una navegación flexible de los textos con la creación de programas que hacen más interesante la información. Además, facilitan al usuario la navegación a voluntad, a través de todo el contenido, haciendo que el proceso de aprendizaje se realice al paso del usuario. Lo anterior amplía a los medios didácticos y facilita el acceso a información relacionada con el tópico de que se trata.²

El uso del hipertexto, que implica solamente el uso del texto, se ha ampliado con la incorporación de otros elementos no textuales como imágenes, sonidos, videos, animaciones, entre otros. A esta ampliación se le ha denominado hipermedia.

El término hipermedia prácticamente resulta un sinónimo de multimedia, entendida como una forma de estructurar información en un soporte informático que incluya texto, imágenes, sonidos, etcétera.

Un hipermedia es un material organizado asociativamente, en el cual la información se estructura a partir de un eje central del cual se derivan un conjunto de nodos que están conectados mediante una serie de enlaces. Todos los nodos están conectados directa o indirectamente, de tal manera que no existan nodos aislados. De esta forma se genera una red por la que el usuario puede navegar.

Un nodo es un bloque de información con su propia estructura y formato y puede incluir diversos elementos de información verbal, auditiva o visual. Para que la navegación o consulta del material resulte apropiada es necesario tomar en cuenta que el tamaño de los nodos (información que contienen) y el tiempo de recuperación son inversamente proporcionales. Cuando el nodo es demasiado grande, transcurre mucho tiempo desde la selección de un enlace hasta que se visualiza el destino, lo que puede ocasionar incertidumbre en el usuario y pérdida de la eficiencia. Cuando el nodo es muy pequeño

² Rodríguez Juárez, Javier, Aplicación del hipertexto en el aprendizaje asistido por computadora. Consultado en: <http://www.ejournal.unam.mx/revfacmed/no45-5/RFM45502.pdf>, el 10 de septiembre de 2005.

puede dar como resultado una excesiva fragmentación de la información y una activación de un gran número de enlaces, con el consecuente aburrimiento del usuario.

Un enlace es una conexión entre un origen y un destino que permite navegar por la información y que al activarse puede producir gran variedad de resultados, como: desplegar otra pantalla, mostrar una anotación o comentario, desplazarse a otra posición dentro de la misma página, abrir un procesador de textos u otra aplicación externa, etcétera³. Los enlaces pueden ser unidireccionales cuando únicamente llevan desde un punto de origen a un destino, es decir, solo pueden usarse en un sentido; en cambio pueden ser bidireccionales cuando regresan del destino al punto de origen.

A un enlace pueden asignársele una serie de atributos que permitan diferenciar el significado de su función. Por ejemplo, se puede diferenciar entre enlaces estructurales, que permiten representar la estructura del documento, y enlaces referenciales, que propiamente se emplean para navegar. En general, se debe procurar que los enlaces sean fácilmente reconocibles, sencillos de activar y producir una respuesta rápida.

A continuación se explica cómo, con base en las características del instrumento, se propone la organización de las expresiones mediante la elaboración de un guión para el material hipermedia.

3.2. LA ORGANIZACIÓN DE LAS EXPRESIONES

Las expresiones de la comunicación educativa, en el contexto de este trabajo, se refieren a al diseño del material educomunicativo. Para que un producto de comunicación educativa pueda ser utilizado en un proceso instruccional, necesita pasar por lo menos por cuatro etapas: diseño, producción, postproducción y evaluación. Este trabajo se limita a la primera etapa: el diseño.

³ Laboratorio DEI, *op. cit.*

El diseño de las expresiones, se realiza mediante su organización en un guión. La elaboración del guión de un material requiere, en primera instancia, tomar en cuenta las características técnicas del instrumento que, como ya revisamos está determinado por el carácter informático e hipermedia del material propuesto. Con base en ello, se puede establecer un procedimiento para estructurar la forma en que deben ir contenidas las expresiones, mediante la elaboración del guión.

De acuerdo con Cabero, la elaboración del guión “es una de las fases claves en el proceso, ya que las decisiones, generalmente de tipo creativo, que adoptemos en ella repercutirán sobre la calidad del medio a diseñar y a producir”⁴ Para la elaboración del guión es necesario tener en cuenta que el tipo de tecnología usada, condicionará sustancialmente el tipo de guión a elaborar. De esta manera son distintos los guiones para la radio, la televisión, una película, una presentación de imagen y texto, o las de un material hipermedia.

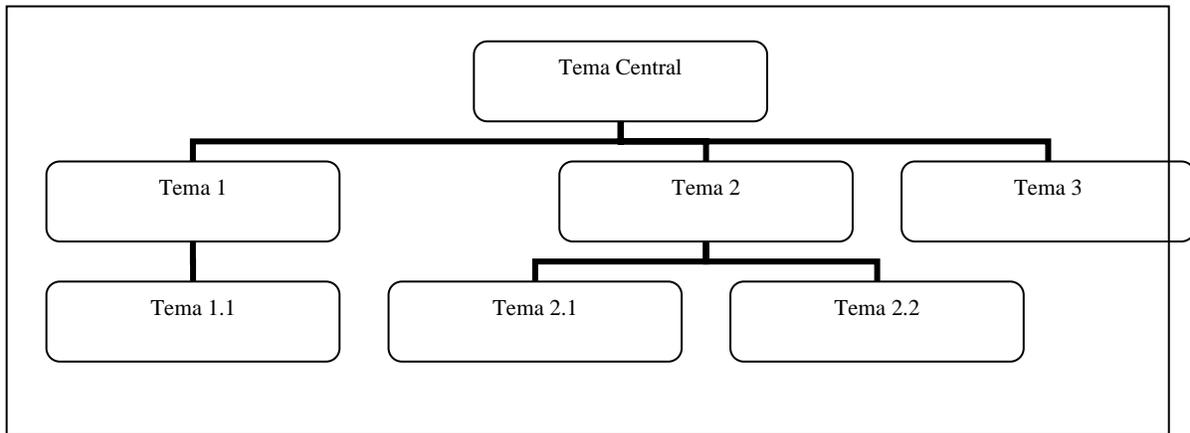
Por lo general, independientemente del tipo de guión elaborado, existen dos tipos: el literario y el técnico. El primero se refiere en exclusiva a la información contenida en el material, mientras que el segundo se refiere a la estructuración y presentación de dicha información. La elaboración de este guión requiere de una serie de pasos que son:

- La documentación, en donde se trata de recopilar la máxima información posible sobre los contenidos y las temáticas seleccionadas.
- Visualizar la forma en que los contenidos se van a relacionar, para ello es conveniente que una vez elegidos los contenidos, se elabore una red conceptual que indique qué temas están supeditados a otros. Un ejemplo se muestra en la figura 1⁵ que se presenta a continuación:

⁴ Cabero, *op. cit.*, pág. 377.

⁵ Figura 1, elaborada por el autor.

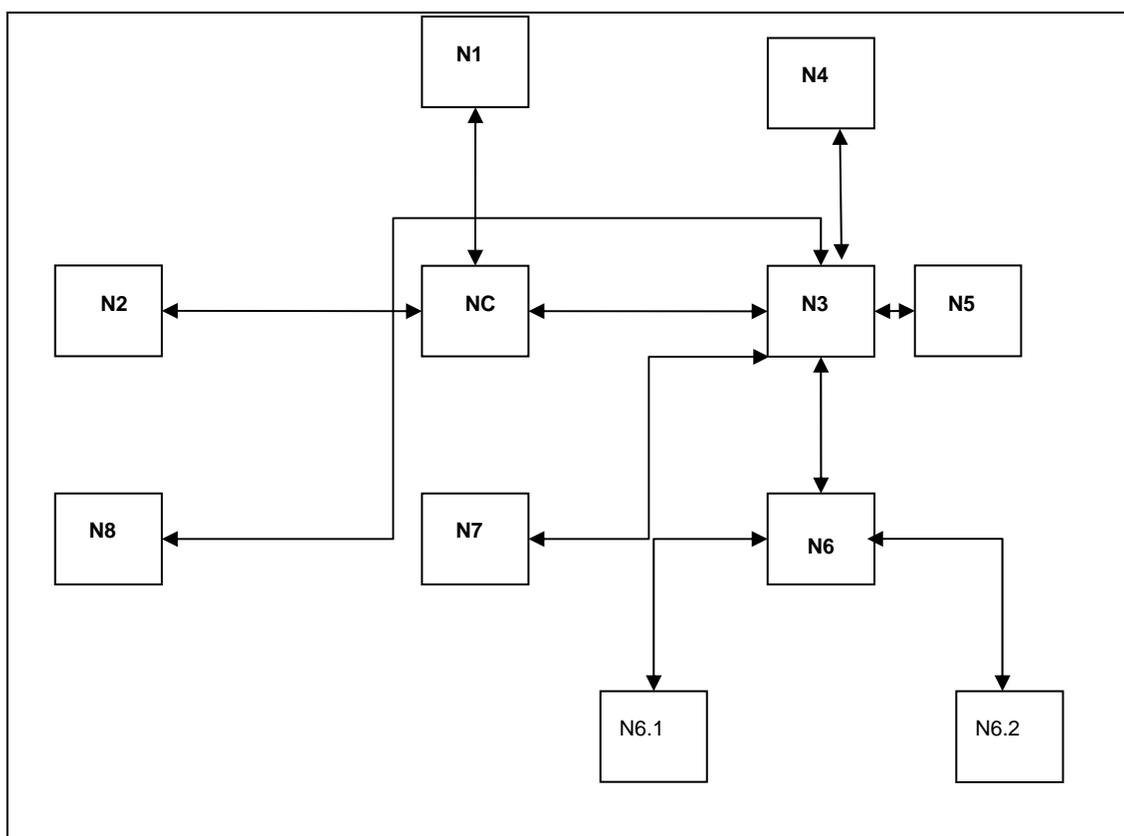
Figura 1.



- Establecer la forma en que los contenidos van a ir distribuidos en los nodos correspondientes, así como los enlaces que se van a establecer en la navegación que haga el usuario. En este caso, los nodos corresponden a la pantalla que se desplegará en la computadora o en la presentación que se realice, y que la información contenida en cada nodo puede articularse de manera verbal o icónica. Un ejemplo de esta fase es la figura 2⁶, donde, a partir de un nodo central (NC), se despliegan otros nodos (N1), (N2), etc, los que a su vez darán lugar a otros nodos subordinados: (N1.1), (N2.1), etcétera.

⁶ Figura 2, elaborada por el autor.

Figura 2.

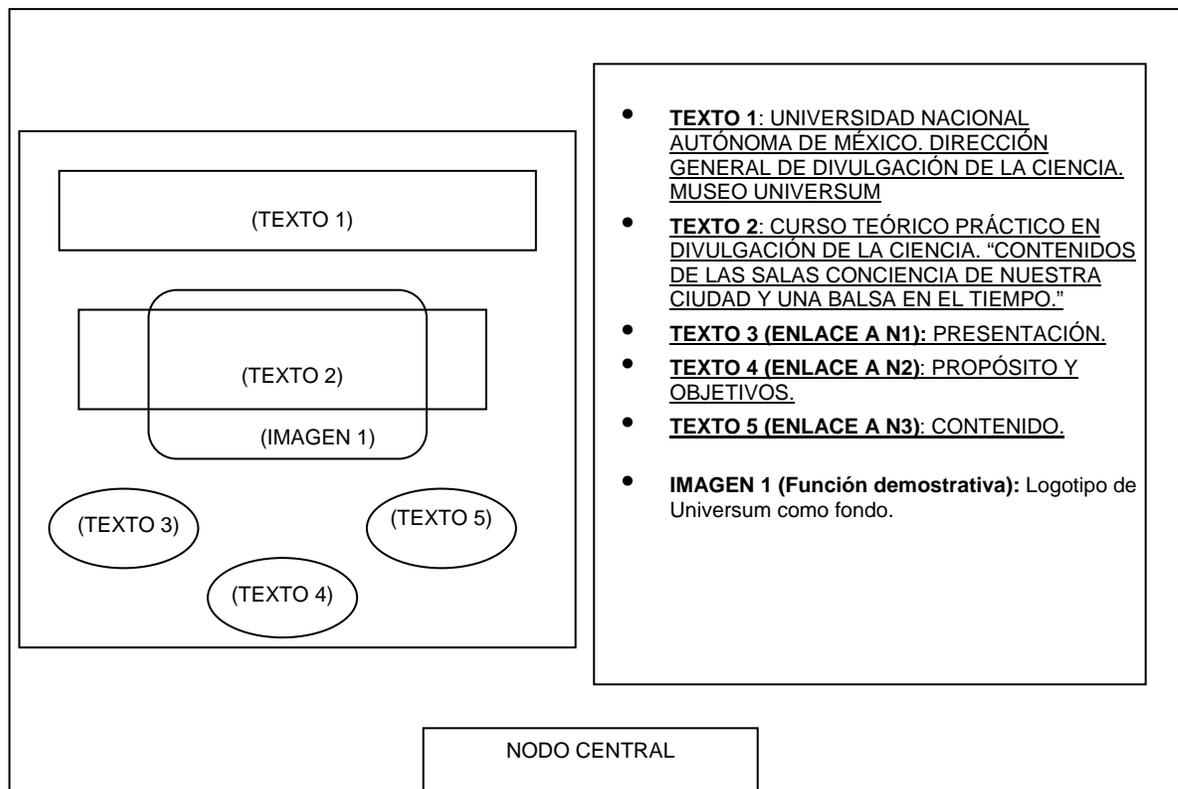


En la anterior figura se indica, con flechas, la dirección que debe seguir determinado nodo: en una sola dirección (unidireccional) cuando solamente hay una sola flecha, o bidireccional, cuando hay dos flechas, o multidireccional, cuando hay más de dos flechas. Cada flecha da lugar a otro nodo. Por lo regular, en un material hipermedia, todos los nodos tienen un enlace de doble flujo, es decir que se manda a un nodo y se regresa al nodo de origen con el mismo enlace, lo cual se indica con una flecha con punta en cada extremo.

- Por último, se debe establecer la forma en que se van a presentar los contenidos (verbal o icónicamente) de cada tema, así como las indicaciones que deben tomar en cuenta los actores mediadores encargados de la producción final del material. De esta manera es recomendable establecer un guión dividido en dos partes: una que indique los elementos que van a integrar cada nodo para producir las expresiones, denominado guión técnico, y otra donde se indique el

contenido temático y las instrucciones al productor del material (principalmente el tipo de imágenes a utilizar y la función que van a desempeñar en la presentación y los enlaces que se van a establecer), lo cual constituye el guión literario. Un ejemplo de este guión es la figura 3⁷:

Figura 3.



Siguiendo los pasos anteriores, es posible establecer algunas recomendaciones generales sobre la elaboración de un guión para un material hipermedia:

- Se visualizan los elementos, mediante cuadros que simulan la proyección de la imagen en el monitor o en una pantalla, mismos que constituyen los nodos.
- Dentro de cada nodo se señalan los elementos (texto, imágenes, etc) y las posiciones que estos ocuparan en la pantalla.

⁷ Figura 3, elaborada por el autor.

- Mediante flechas se señalan los enlaces, es decir se indica hacia qué nodos conduce la navegación. Si este último nodo tiene a su vez algún enlace, también es señalado.
- Es recomendable indicar mediante una figura específica el tipo de información que desplegará la pantalla (texto, imagen, iconos de navegación, etc.)
- La relación de pertenencia de una presentación a otra, se indica mediante un sistema decimal de numeración: 1, 1.1, 1.2, 1.2.1, etcétera.

Sobre la forma de organizar los elementos (signos verbales, icónicos o auditivos) para producir las expresiones educomunicativas, Cabero⁸ señala los siguientes principios generales:

- Cuanto menos más. Con este principio se indica que el material debe de contener los elementos necesarios para el desarrollo de la acción educativa sin que ello suponga la incorporación de elementos innecesarios que, por ejemplo, por hacerla visualmente más atractiva haga excesivamente lenta la descarga de su información o que nos lleve a centrarnos en los elementos accesorios olvidando lo trascendental de la acción formativa.

Este principio debe también entenderse desde el punto de vista conceptual, en el sentido de ubicar en el entorno formativo-informativo los núcleos semánticos más significativos, y dejando para las zonas de profundización y extensión las informaciones adicionales.

Este principio también debemos entenderlo desde el hecho de que más información no significa más aprendizaje ni comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes, el aprendizaje vendrá a partir de la actividad cognitiva

⁸ Cabero, Julio, Diseño y evaluación de un material multimedia y telemático para la formación y perfeccionamiento del profesorado universitario para la utilización de nuevas tecnologías aplicadas a la docencia. Consultado en http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/biblioteca/1_1404/enLinea/0htm, el 10 de septiembre de 2005.

que realice el estudiante con la información, la estructura didáctica en la cual se inserte y las demandas cognitivas que se le reclamen que haga con el material.

- Lo técnico supeditado a lo didáctico. De manera que no se introduzcan excesivos virtuosismos que lleven al estudiante a distraerse de la información clave y significativa y a perderse en los detalles insignificantes; por otra parte, y como ya se ha apuntado, la incorporación de demasiados elementos repercuten en una presentación más lenta de la información con la consabida demora, repercutiendo directamente en el aumento del aburrimiento y el desinterés por parte del estudiante.
- Evitar el aburrimiento. El aburrimiento se puede evitar con contenidos de calidad y un diseño instruccional imaginativo y dinámico. Es necesario incorporar diferentes elementos que ayuden al usuario en el desplazamiento por el mismo, así como respetar siempre dos principios a la hora de su diseño:
 - simplicidad, es decir, ubicar exclusivamente la información pertinaz y
 - significativa, y que la información que se presente sea coherente.
- Legibilidad contra irritabilidad.- La legibilidad del material, es decir la facilidad con que se capta y percibe la información por el estudiante, es uno de los elementos más significativos a contemplar en el diseño de contenidos formativos.

La legibilidad va a venir determinada por una suma de factores como: el tamaño de la letra, la distribución de los diferentes elementos en la pantalla, los colores utilizados, etc.

Si estas consideraciones son tomadas en cuenta desde el momento del diseño del guión, será muy probable que la incorporación de productos educómunicativos a un proceso de formación resulte favorable para la construcción del aprendizaje por parte del estudiante.

En el siguiente punto, se establece la forma de organizar una carta descriptiva incorporando los elementos del sistema de comunicación educativa.

3.3. LOS MODELOS DE REPRESENTACIÓN

En el capítulo 1, se estableció que las representaciones de la comunicación educativa, en el contexto del curso propuesto, funcionan principalmente como modelos para la cognición, es decir, que el estudiante otorgue a la información asimilada un sentido que afecte su conocimiento, sobre el área a la cual va a ser ubicado. También se estableció que en tanto los objetivos específicos de aprendizaje, nos indican lo que se espera del estudiante durante el curso, implican entonces al modelo de representación al que se alude en el sistema educomunicativo propuesto.

3.3.1. EL MODELO DE REPRESENTACIÓN EN LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

La elaboración de los objetivos específicos de aprendizaje está condicionada por el propósito y objetivo general planteados para el curso y por los temas que se pretende abarque. Estos elementos ya han sido señalados en el capítulo 2, al mencionar los elementos del entorno que condicionan el sistema educomunicativo en cuestión. Tomando en cuenta lo anterior, a continuación se describe la metodología bajo la cual se formulan los objetivos.

Si el aprendizaje implica un cambio conductual o cognitivo al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, entonces los objetivos específicos, deben señalar lo que se espera que el estudiante muestre después de cada actividad o tema contemplado en la programación del curso. Al respecto, Arnaz menciona que:

La tarea consistente en elaborar los objetivos específicos de aprendizaje está destinada justamente a determinar, con la mayor precisión posible, los aprendizajes que deberán lograr los alumnos, esto es, lo que serán capaces de hacer, la o las conductas que podrán mostrar en relación a cada uno de los contenidos.⁹

En este sentido, la importancia de la redacción de los objetivos de aprendizaje, radica en el hecho de que cualquier práctica educativa sin un cierto planteamiento explícito de sus objetivos o propósitos, quizá derivaría en cualquier otro tipo de interacción entre personas que no busque dejar un aprendizaje intencional en los que las reciben.

Los objetivos de aprendizaje tienen la función de que, al hacerlos patentes durante la impartición del curso, el estudiante logre desarrollar expectativas adecuadas sobre el curso, y encontrar sentido y/o valor funcional a los aprendizajes involucrados en el curso. De esta manera, mediante la formulación de los objetivos, el estudiante y el instructor conocen la finalidad y alcance del curso, el alumno sabe que se espera de él al finalizar cada sesión en particular y el curso en general, y ayuda a contextualizar los aprendizajes del estudiante y a darles sentido.

El procedimiento para la formulación de los objetivos específicos no es tan sencillo como pudiera parecer, ya que la enunciación de un buen objetivo de aprendizaje implica tomar en cuenta diversos factores. Por lo tanto, es necesario tener presentes los elementos que influyen en su formulación.

Gago Huguet¹⁰ señala una serie de recomendaciones para la redacción de objetivos de aprendizaje:

1ª. Enunciar los objetivos en función del comportamiento del estudiante, y no respecto a las actividades o propósitos del profesor. En este sentido, se toma la

⁹ Arnaz, José Antonio, La planeación curricular. 2ª ed., Trillas-ANUIES, Distrito Federal, México, 1990. pág., 41.

¹⁰ Gago Huguet, Antonio, Elaboración de cartas descriptivas. Guía para preparar el programa de un curso. Trillas-ANUIES, Distrito Federal, México, 1977. pág. 48.

postura de que el núcleo de la actividad educativa es lo que el alumno es capaz de aprender.

2ª. El enunciado de un objetivo debe incluir un verbo, una acción particular, que indique la acción que el estudiante debe ejecutar para mostrar que logró dicho objetivo. De preferencia, dicho verbo debe corresponder a una actividad observable fácilmente. En este sentido, nuevamente se hace referencia a que el aprendizaje implica un cambio en el educando y por lo tanto se debe señalar los términos en los que dicho cambio será verificable.

3ª. Los objetivos deben redactarse utilizando términos que sean menos sujetos a interpretación. Los objetivos deben comunicarse de una manera clara y sencilla.

4ª. Los objetivos deben ser unitarios, es decir, cada enunciado debe referirse a un solo proceso, sólo a una actividad o conducta. Al momento de la evaluación, esto permitirá identificar con mayor facilidad cuáles objetivos se lograron y cuáles no.

5ª. Los objetivos deben redactarse buscando el nivel intermedio entre la amplitud extrema y la particularización excesiva.

Si se da por sentado que un objetivo determina lo que se quiere lograr mediante el proceso de aprendizaje, entonces dicho objetivo debe contener los elementos necesarios para establecer, de manera clara y sencilla, las características cualitativas y cuantitativas del propósito a lograr.

De esta manera, un objetivo de aprendizaje bien formulado debe indicar los siguientes elementos:¹¹

- Ejecutor. Es la persona que aprenderá algo (identificado como actor receptor en el modelo del sistema educacional).

¹¹ *Id.*, pág. 51.

- Conducta. Indica lo que será capaz de hacer el ejecutor una vez que alcance dicho objetivo.
- Condiciones de ejecución. Son las circunstancias o situaciones en que la conducta debe efectuarse; por lo general hace alusión a los recursos y facilidades de que dispondrá el estudiante, o a las restricciones que tendrá.
- Criterio de ejecución aceptable. Se trata de indicar en forma cuantitativa y/o cualitativa el grado de exactitud o precisión con que debe ejecutarse la conducta.
- Categoría cognoscitiva del objetivo. Indicar a qué categoría cognoscitiva pertenece el objetivo formulado es el primer paso para la estructuración de los objetivos que formaran parte del programa del curso. El curso propuesto en esta propuesta busca afectar en primera instancia el ámbito cognoscitivo del capacitando, es decir los conocimientos que posee.

Para establecer a qué categoría cognoscitiva pertenece determinado objetivo, se recomienda recurrir a la taxonomía del dominio cognoscitivo de Benjamín S. Bloom¹², misma que goza de gran aceptación. Bloom estableció una escala de seis categorías generales, que a su vez se dividen en niveles y subniveles, a saber:

- Conocimiento (1.00). Se refiere a la forma más elemental de conocer algo, o sea, aquello que se finca en el proceso de la memoria.
- Comprensión (2.00). Cuando se ha alcanzado efectivamente, la comprensión permite al estudiante modificar la comunicación original y transformarla en otra forma paralela, más significativa para él. Los objetivos de esta categoría ponen en juego un tipo de razonamiento elemental, consistente en captar el conjunto de

¹² *Id.*, pág. 59.

cualidades que integran una información para expresarla “con las propias palabras”. Esta actividad es diferente de la de memorizar, reconocer o identificar.

- Aplicación (3.00). Esta categoría implica las dos anteriores y se refiere al uso de la información conocida (1.00) y comprendida (2.00) en situaciones nuevas, Los objetivos de esta categoría permiten generalizar una conducta particular a todos los casos semejantes, a través de la transferencia del conocimiento adquirido.
- Análisis (4.00). En términos generales, analizar significa fraccionar una comunicación en sus elementos constitutivos, de manera que aparezca claramente la jerarquía relativa de las ideas y se exprese la relación existente entre éstas. Pertenecen a esta categoría aquellos objetivos que permiten al alumno diferenciar ideas, relacionarlas y reorganizarlas. Por su complejidad, esta categoría implica las anteriores, aunque es factible que en ciertos casos la delimitación respecto a comprensión no sea muy clara.
- Síntesis (5.00). Pertenecen a esta categoría los objetivos de aprendizaje que desarrollan en el alumno la capacidad de trabajar con elementos, partes, etc., y coordinarlos de manera que constituyan un esquema o estructura que antes no existía o no se apreciaba con suficiente claridad. El aprendizaje dentro de esta categoría permite al estudiante, más que en las otras, mostrar sus capacidades productivas y de creación, ya que estimula el pensamiento divergente por medio del cual se llega a una variedad de respuestas no establecidas en la información conocida.
- Evaluación (6.00). Los objetivos de esta categoría tiene como finalidad la formulación de juicios sobre el valor de ideas, obras,

soluciones, métodos, etc. Para ello, el alumno deberá manifestar habilidad para identificar errores, así como para determinar la coherencia, exactitud o validez de lo que estudia.

3.3.2. ESTRUCTURACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Para estructurar los objetivos de aprendizaje de un curso es necesario tomar en cuenta:¹³

- Los factores inherentes a la propia materia del curso. Es decir la articulación de los elementos de la propia disciplina a que se refiere el curso, o sea, el tipo de relación que existe entre hechos específicos, normas, conceptos, principios, teorías, procedimientos, interpretaciones, etc., de la ciencia, arte o técnica a que corresponde la asignatura.
- Los factores de carácter pedagógico. Es decir, lo que resulta de sumar elementos como características de los alumnos; los métodos y medios de enseñanza predominantes; y, el dominio y categoría a que pertenecen los objetivos, etcétera.

Tomando en cuenta lo anterior, se pueden estructurar los objetivos, dándoles secuencia, de acuerdo al criterio que mejor convenga. En la propuesta diseñada en este trabajo se ordenan de acuerdo al orden en que un contenido es necesario para abordar el siguiente. A continuación, se indica la forma en que se organizan las cartas descriptivas y cómo se vinculan los elementos del sistema educomunicativo.

¹³ *Ibidem.*

3.4. ORGANIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA COMUNICACIÓN EDUCATIVA EN CARTAS DESCRIPTIVAS

En el diseño de las cartas descriptivas, se vinculan los elementos de la comunicación educativa que permiten a los actores involucrados tener una idea clara sobre lo que se espera de ellos en el curso y lo que pueden esperar de él. Se eligió a la carta descriptiva, pues se trata de un documento que permite organizar los diversos elementos del Sistema de la Comunicación Educativa. En la carta descriptiva que se diseña es posible identificar:

- Como punto de partida, los factores que sobredeterminan la producción de expresiones en la comunicación educativa. Estos factores están constituidos por los intereses y objetivos de la institución que imparte el curso,¹⁴ así como el propósito y el temario del curso al cual se realiza la propuesta: el curso “Introducción a los contenidos de las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo”.
- Los actores involucrados: 1) actores mediadores, que son quienes controlan la circunstancia de la recepción, a los que se denominará “instructor”; 2) actores receptores, quienes reciben el mensaje educomunicativo, a los que se les denominará “alumnos”. 3) actores fuente, de quienes se toman los contenidos expresados.
- Las expresiones, en tanto que se señala la forma en que deben ser presentadas por parte del actor mediador a los actores receptores. La forma de presentar las expresiones se indica bajo el nombre de “experiencias de aprendizaje.”
- Los instrumentos, en tanto se señala la forma y los momentos del curso en que deben ser utilizados. Lo anterior se identifica bajo el nombre de “recursos didácticos” “recursos materiales” y también en las “experiencias de aprendizaje”.

¹⁴ Dichos factores se explican con detalle en el capítulo 2.

- Las representaciones, en tanto se señala el modelo que se espera que cumplan: modelo para la cognición y para la acción. En este caso las representaciones otorgan a la información asimilada, un sentido que afecta el conocimiento. La forma en que se espera que afecten, se expresa mediante los “objetivos específicos de aprendizaje”.

3.4.1. CARACTERÍSTICAS DE UNA CARTA DESCRIPTIVA

Una carta descriptiva es la herramienta que permite visualizar y contemplar todos los elementos que influyen en la implementación de un curso.

Cuando hablamos de elaborar las cartas descriptivas nos estamos refiriendo a los documentos que sirven como medio de comunicación entre profesores, alumnos y administradores académicos. El mensaje que se transmite mediante ellas es, fundamentalmente una minuciosa descripción de los aprendizajes que deberán ser alcanzados por los educandos, así como los procedimientos y medios que pueden emplearse para lograrlo (experiencias de aprendizaje) y para evaluar los resultados.¹⁵

La carta descriptiva:

- Facilita la tarea del instructor porque especifica, entre otras cosas, el contenido del curso y sugiere los procedimientos y recursos que se pueden emplear; proporciona la secuencia que puede seguirse y ofrece recomendaciones para evaluar.
- El programa es, en principio, garantía de que los educandos que participan adquirirán un aprendizaje si no idéntico, por lo menos semejante.

¹⁵Amaz, *op. cit.*, pág. 38.

- Si queremos que la participación del educando no sea la de un mero receptor, sino que participe activamente en el proceso de aprendizaje, el programa es un recurso indispensable, ya que le informa de antemano lo que puede esperar el curso. Con los datos del programa, sabe cuál será la parte del profesor/instructor y cuál la de él a lo largo del curso.

3.4.2 ELEMENTOS DE LA CARTA DESCRIPTIVA

El primer factor que hay que tomar en cuenta es el contexto de la organización en su conjunto y los objetivos y fines que esta persiga, estos elementos forman parte del entorno del sistema de Comunicación Educativa, pero que sobredeterminan lo que va a ser aprendido. De esta manera la programación del curso y de los objetivos particulares que éste tiene, nunca debe abandonar los propósitos generales de la institución en la cual se sitúa, por lo que, en primer lugar es necesario conocer la razón de ser de la institución, incluyendo los objetivos que persigue y en los cuales enmarca su labor. También, es necesario tener claro las necesidades que, con la elaboración del curso, la institución trata de cubrir.

Considerando lo anterior, podemos establecer que los elementos más importantes de una carta descriptiva son: objetivos generales, temario, objetivos de aprendizaje, experiencias de aprendizaje y los criterios de evaluación. Dichos elementos no son los únicos, pero sí los imprescindibles. A continuación se explican a detalle estos elementos, no sin olvidar la forma en que los componentes del sistema educomunicativo, se encuentran descritos en ellos, situación descrita en los puntos anteriores.

A) LOS OBJETIVOS GENERALES

Como su nombre lo indica, presentan de manera general los propósitos que se persiguen con el curso; señalan la finalidad del programa, pero no mencionan el cómo, ni los fines

concretos que se esperan del capacitando. En todo caso, los objetivos generales, permiten conocer el sistema que sobredetermina a la Comunicación Educativa.

Al determinar el propósito, se establece el núcleo del sistema. El enunciado del propósito debe contener información básica sobre la totalidad del sistema (en este caso, un curso) y comunicar brevemente algo sobre su ambiente y las circunstancias en que va operar.¹⁶

Derivado de la misma naturaleza de los objetivos generales, los enunciados mediante los cuales se expresan, están constituidos por términos poco precisos respecto al cómo se espera que el curso logre los fines propuestos, por lo cual los términos empleados se prestan a distintas interpretaciones. Los objetivos generales, se limitan a establecer una línea general de acción, pero todavía es necesario señalar lo que se espera en específico del capacitando.

De lo anterior, es posible establecer que, de los objetivos generales y, precisamente por su generalidad, se desprenden otro tipo de objetivos más específicos que pueden ser tan diversos, según el punto de vista que se adopte. Sin embargo en este trabajo coincidimos con Gago Huguet cuando menciona que:

...de la gran cantidad de tipos de objetivos que parece haber y que pudieran confundirnos, son realmente útiles aquellos que indican el desempeño que al término del curso mostrará el alumno y aquellos que especifican los aprendizajes particulares y sucesivos cuya suma posibilita dicho desempeño terminal.¹⁷

B) CONTENIDO TEMÁTICO

El contenido temático es el listado de los temas que es necesario abordar, o las actividades que es necesario desarrollar para alcanzar los objetivos terminales del curso, por lo tanto el

¹⁶ Gago Huguet, *op. cit.* pág. 27.

¹⁷ *Id.*, pág. 29.

temario se deriva de estos últimos. Por lo anterior se ubica al contenido temático en el mismo nivel que el objetivo general y los objetivos terminales, es decir como elementos del sistema organizacional, que sobredeterminan al sistema de la Comunicación Educativa.

C) OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE

Sobre los objetivos de aprendizaje, ya hemos señalado su importancia en tanto que orientan los procesos de atención y de aprendizaje, sirven como criterios para poder discriminar los aspectos relevantes de los contenidos temáticos sobre los que hay que realizar un esfuerzo mayor y procesamiento cognitivo, generar expectativas apropiadas acerca de lo que se va a aprender, y formar un criterio en los estudiantes sobre qué se esperará de ellos al término de una clase, una sesión o un curso.

D) EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE

Si en los componentes previos de la carta descriptiva se establecieron los fines que se persiguen con el curso en cuestión, las experiencias de aprendizajes indican el cómo se van a conseguir dichos fines. Es, en este apartado, donde se indica cómo deben ser presentadas las expresiones contenidas en el producto educocomunicativo y la forma en que dicha presentación se articula con otras actividades para la promoción del aprendizaje. Por lo anterior las experiencias de aprendizaje involucran también a los actores receptores y a los actores mediadores, reconocidos como alumnos e instructores respectivamente.

De acuerdo con Arnaz “una experiencia de aprendizaje es una determinada interacción que se establece entre el educando y las condiciones externas del medio ante las cuales se encuentra, interacción que produce en el primero un aprendizaje”.¹⁸

Es importante señalar, aunque parezca obvio, que la definición anterior, es aplicable a aquellas experiencias promovidas dentro de un medio que tiene precisamente la intención de suscitar aprendizajes, como lo es la escuela o cualquier otra institución que planifique un

¹⁸ Arnaz, *op. cit.*, pág. 43.

proceso de aprendizaje para un fin determinado. De esta manera, la obiedad no es tal, si tomamos en cuenta que fuera de la escuela o de las instituciones mencionadas, la gente adquiere aprendizajes que son fruto de la mera experiencia alcanzada en situaciones no planeadas y, generalmente, sin que la enseñanza de lo aprendido se determinara de antemano.

En las experiencias de aprendizaje es en donde, de forma concreta, tienen su aplicación los métodos de enseñanza-aprendizaje, y dónde más claramente se ve reflejada la postura pedagógica que el profesor, instructor o capacitador asume frente al grupo.

Derivado de lo anterior, no resulta ocioso señalar, que las experiencias de aprendizaje bajo las cuales se propone elaborar la programación del curso, objeto de este trabajo, van relacionadas con el instrumento educocomunicativo propuesto.

E) CRITERIOS Y MEDIOS PARA LA EVALUACIÓN

De acuerdo con Gago Huguet¹⁹, emplear los principios y técnicas para la evaluación del aprendizaje implica lo siguiente:

- Evaluar no sólo para otorgar una calificación, sino también para determinar en qué medida se logran los objetivos de aprendizaje.
- Evaluar tanto para juzgar el aprovechamiento del alumno como para formular juicios respecto al profesor, los métodos, los medios empleados y la organización misma de la institución educativa en que se actúa.
- Emplear la evaluación como un recurso incorporado al proceso de generar aprendizaje, y no simplemente como un corolario, como un trámite final.

En concreto, se trata de que la carta descriptiva informe cómo (por ejemplo: exámenes orales, evaluación de productos), cuándo (por ejemplo: los momentos –fechas y horas, o

¹⁹ Gago Huguet, *op. cit.*, pág. 35.

cada que se alcance determinada unidad, tema, etcétera,) y con qué propósito (por ejemplo, si se trata de diagnosticar al grupo, o de evaluarlo parcial o finalmente).

Por último, la carta descriptiva debe incluir elementos como el número de sesión, si es que se trata de más de una; el tiempo destinado a cada una, así como los recursos materiales que se necesitarán en cada sesión incluyendo los instrumentos educomunicativos o recursos como papel, plumones, cuestionarios, etcétera.

Este capítulo, junto con los dos previos, permite establecer todos los elementos necesarios para el diseño del material educomunicativo y de las cartas descriptivas, que será parte del último capítulo de este trabajo. De manera particular, en el capítulo 3 fue posible sistematizar los pasos que se seguirán para diseñar el guión del material: investigación documental de los contenidos del temario; su organización en una red conceptual; la posterior organización, ya encaminada al material educomunicativo a utilizar, en un diagrama de flujo en el que se observen los elementos del material hipermedia (nodos y enlaces); y, su culminación en un guión dividido en técnico y literario, en el que se especifica el contenido de cada pantalla del material hipermedia.

Así mismo, con base en la elaboración de cartas descriptivas se explicaron los elementos que debe contener, con el fin de que el instructor, los alumnos y la administración de la institución donde se imparte el curso, tengan a la mano los elementos necesarios para una mejor comprensión del curso antes, durante y después de este. Con esto, en el siguiente capítulo se concretiza el diseño del material y de las cartas descriptivas.

CAPÍTULO 4

DISEÑO DEL MATERIAL EDUCOMUNICATIVO Y DE LAS CARTAS DESCRIPTIVAS

En este capítulo se concretiza el guión para la producción del material educomunicativo, desarrollando todas las fases que requieren para su elaboración: documentación, red conceptual, diagrama de flujo, y guión técnico y literario. También, se realizan las cartas descriptivas que permitirán vincular los elementos del sistema educomunicativo y, además, servirán de manual al instructor del curso y de referencia para los alumnos.

4.1. EL DISEÑO DEL GUIÓN

El instrumento de comunicación educativa del cual se propone el diseño, se trata, como se mencionó en el capítulo tres, de un software con características hipermedia. Los elementos o componentes que integran un material hipermedia son los nodos y enlaces; cada nodo corresponde a una pantalla que se despliega en el monitor de una computadora o en la presentación que se realice por medio de otros mecanismos, como pueden ser una pantalla y un cañón proyector.

El primer paso para el diseño del guión de este material, tal y como se indicó en el capítulo 3, es el de la documentación de los contenidos, lo cual incluye tanto la información textual como, en este caso, la sugerencia de las imágenes o recursos audiovisuales que se van a utilizar; enseguida, se realiza la estructuración de sus componentes a través de una red conceptual; posteriormente, un diagrama de flujo que indique la forma en que cada nodo va a estar enlazado; y, por último, la visualización de cada nodo en un formato de guión que contenga tanto el guión técnico, en donde se indican los elementos visuales que integrarán cada pantalla, como el guión literario, en el que se indica el texto, el tipo de imágenes, animaciones o videos que llevará cada elemento, así como, en el caso de las imágenes, la función que estas deben tener, también se dan algunas indicaciones sobre la vinculación que van a tener los nodos, mismos que deberá tomar en cuenta el encargado de la producción y post producción del material.

4.1.1 DOCUMENTACIÓN

La documentación es la recopilación e investigación de la información que se debe incorporar al material educomunicativo. Se trata de un proceso en el que se recopila información amplia y variada, que después, de acuerdo a los objetivos del curso será objeto de una selección, para mantener sólo la información indispensable para el curso.

Las fuentes de documentación de este trabajo consistieron en las cédulas informativas de las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo, la página de internet del museo www.universum.unam.mx; el libro “La divulgación de las Ciencias Sociales”, de Valeria García Ferreriro, editado por la DGDC de la UNAM; folletería que otorga el museo a los profesores de grupos escolares que visitan el museo; y, documentación proporcionada por el Departamento de Educación en Museos de Universum. De esta manera, a continuación se presenta la información recopilada, de acuerdo al temario del curso.

A) SOBE LA DIVULGACIÓN DE LAS CIENCIAS SOCIALES

En el contexto escolar, el alumno aprende que sus clases de ciencias sociales nada tienen que ver con las de biología o química; que debe asistir a cada una con explicaciones distintas, con preguntas distintas y no aspirar a encontrar respuestas de física en sus clases de historia. ¿En qué se basa esta distinción?

Los análisis superficiales generalmente concluyen que; o bien las ciencias sociales no son “verdaderas ciencias”, o bien son ciencias, pero sujetas a condiciones de fundamentación totalmente distintas a las de las ciencias de la naturaleza. Sin embargo el carácter científico de las disciplinas sociales, que se discute como si se tratara de una simple cuestión de opinión, es una cuestión de fundamentación epistemológica (¿qué conocemos?, ¿cómo conocemos?).

Para analizar los fundamentos epistemológicos de la distinción entre ciencias sociales y ciencias naturales, se limita el análisis a dos posturas radicales y opuestas: el empirismo lógico y la postura de Max Weber. Posteriormente se presenta la postura de Jean Piaget sobre la Epistemología genética, como el puente para comprender la dicotomía entre ciencias sociales y ciencias de la naturaleza.

La ciencia desde el empirismo lógico

Postulados básicos:

- El conocimiento tiene un origen sensorial, se basa en datos perceptivos.
- La ciencia se construye por abstracción y generalización a partir de los datos obtenidos perceptualmente. Todas las leyes son generalizaciones. Explicar es incorporar un hecho observado a una ley general y, en este sentido, explicar es generalizar.

- Las proposiciones de una ciencia (que constituyen su contenido) son reducibles a proposiciones sobre hechos observables. Para la ciencia sólo tienen sentido las proposiciones que puedan ser puestas en correspondencia con los elementos básicos inmediatamente perceptibles de la experiencia.
- Para que una proposición pueda ser considerada científica debe tener significado, esto es se deben poder establecer las condiciones para su verificabilidad, establecer bajo qué condiciones se puede caracterizar como verdadera o como falsa.
- Si una proporción no puede ser reducida a proposiciones observables que permitan establecer las condiciones de verificabilidad, la proporción entonces no tendría significado y, por lo tanto, no sería científica.

Postura de Max Weber

Postulado básicos:

- Considera que las disciplinas sociales deben fundamentarse científicamente: se opone a que su fundamento proceda de la filosofía.
- Se opone al positivismo reduccionista argumentando que las ciencias sociales deben diferenciarse de aquellas que tienen por objeto los fenómenos de la naturaleza.
- Las líneas de distinción entre las ciencias proceden del tipo de elaboración conceptual adecuada a las preguntas particulares de cada una.
- La acción social, como objeto científico, es “más” calculable (“más” objetiva) que los fenómenos de la naturaleza ya que:
 - Las ciencias de la naturaleza se conforman con la constatación de generalizaciones empíricas con los hechos de la realidad.
 - Las ciencias sociales exigen una interpretación de los hechos que abordan; interpretación que no sólo busca dar cuenta de ciertas regularidades, sino también del sentido de las acciones
- Reivindica el status de ciencia para las disciplinas sociales concibiendo la creación de esquemas interpretativos que permitan comprender las regularidades empíricas y dar cuenta del sentido de la acción humana.

La epistemología genética de Piaget

Postulados básicos:

- Todo conocimiento básico se construye.
- Los procesos de construcción involucrados en la conformación de una teoría de contenido social y en una teoría referida a fenómenos naturales no son diferentes.
- Lo que Weber sostiene para las ciencias sociales se aplica también a las ciencias naturales.
- El desarrollo de los procesos cognitivos, desde los de un niño hasta los de un investigador, está determinado por mecanismos comunes de construcción. Sea cual fuere el contenido del que se trate, sea este social o referente a la naturaleza, los procesos de construcción que se ponen en marcha para la adquisición del nuevo conocimiento son los mismos.

Por lo tanto:

- En el caso de la construcción de los conocimientos, la distinción entre ciencias sociales y ciencias de la naturaleza no se sostiene para la construcción cognitiva que la divulgación de la ciencia pretende.
- Los mismos mecanismos de construcción operarán, por ejemplo, en el caso de un visitante que asiste en un museo de ciencias a la sala de química o biología que si asiste a una sala de psicología, antropología o historia si las hubiere.

B) SOBRE LA SALA CONCIENCIA DE NUESTRA CIUDAD

Objetivos

- Que el visitante conozca la ciudad en que vive y aprecie los valores históricos, geográficos, culturales, artísticos y sociales que la caracterizan.
- Que el visitante conozca que se han aplicado conocimientos científicos y técnicos en la construcción de la ciudad.

Secciones que conforman la sala y temática de cada una:

SECCIÓN	TEMÁTICA
Murales y Nuestra casa	Muestra, a través de pinturas murales, diversos edificios característicos de distintas épocas de la ciudad. También se ofrece la ocasión de ver a través e una enorme fotografía aérea el aspecto actual de la ciudad de México.
Mapoteca	Mediante reproducciones de códices, mapas y planos se muestra cómo fue creciendo la ciudad y cómo se diseñaron algunas de las colonias más representativas de la ciudad.
Vistas Históricas	Por medio de un conjunto de fotografías y reproducciones de grabados se muestra cómo evolucionó la ciudad desde el siglo pasado, así como las transformaciones que la han convertido en una urbe moderna.
Transformación de la ciudad.	Por medio de la proyección de un video sobre una maqueta, se muestra la cuenca hidrológica donde se asienta la ciudad de México, así como las modificaciones que ha tenido al desecar el lago y aumentar el tamaño de la metrópoli.
Foro	Se proyectan diaporamas, uno sobre los murales de la Ciudad universitaria como testimonio de uno de los movimientos artísticos más importantes de la ciudad. Otro sobre el mantenimiento que se le da al sistema de transporte colectivo Metro, como uno de los medios de transporte más importantes para los capitalinos.
Urbe moderna y conurbación.	Por medio de planos, se muestra la ubicación de las principales avenidas, vías de transporte y lugares de interés, además de los municipios que se han conurbado con las 16 delegaciones que conforman la ciudad de México..
Fenómenos naturales en la ciudad	Se muestra qué son los sismos y qué es el soleamiento en la ciudad. El visitante puede crear un pequeño sismo en el acelerógrafo y leer la hora en el reloj artístico de sol.

Equipamientos

EQUIPAMIENTO	OBJETIVOS	CONTENIDO TEMÁTICO
Murales.	Que el visitante reconozca cómo ha cambiado la ciudad al paso del tiempo, a través de la representación de algunos edificios de diversas épocas.	Conjunto de murales que presenta tres etapas de la historia de la Ciudad de México. Mural Prehispánico Siete tribus salieron de un lugar llamado Aztlán peregrinando hacia el sur; una de ellas se asentó y fundó su Ciudad en medio de un lago llamándola México-Tenochtitlan. Esta ciudad era una gran isla comunicada con tierra firme por medio de grandes calzadas donde centros ceremoniales y grandes pirámides se elevaban en su interior. Hoy podemos reconocer lugares que los antiguos mexicas recorrieron y nombraron como Tlalpan, Chapultepec, Coyoacán o Tlatelolco, y aún vemos parte de sus construcciones que formaban el majestuoso valle del Anáhuac.

		<p>En este mural es posible apreciar la fundación de México Tenochtitlan – representada por edificaciones como el templo mayor y su plaza principal, un emperador Azteca ataviado con un penacho de plumas de quetzal, adornos de piedras preciosas, la representación de Quetzalcoatl (serpiente emplumada) como la canoa que le transporta por el gran Lago de Texcoco.</p> <p>Edificios de la Ciudad</p> <p>Con la llegada de los españoles, el rostro de la capital Mexica cambió; grandes iglesias y palacios de tipo europeo se levantaron donde antes había construcciones aztecas. Desde ese momento y en diferentes épocas de nuestra ciudad se han levantado en ellas muchas importantes y bellísimas edificaciones como la Catedral Metropolitana, el Palacio de Bellas Artes, la Torre Latinoamericana o el Monumento a la Independencia que ahora la caracterizan y le dan un aspecto único en el mundo. Mediante la representación de estas construcciones, se pueden apreciar otras etapas en la vida de la ciudad:</p> <p>Época colonial.- Representada por la Catedral Metropolitana cuya construcción se llevó a cabo en ese periodo, además de simbolizar la instauración del cristianismo.</p> <p>México Independiente.- Caracterizado por el monumento a la independencia de México</p> <p>México Postrevolucionario.- Representado por el monumento a la revolución Mexicana.</p> <p>México moderno.- Representado por la torre latinoamericana, parte del edificio de la Bolsa de Valores y el antiguo edificio de Banobras.</p>
Escudo de la ciudad	Qué el visitante conozca el escudo de la ciudad y lo que simbolizan sus elementos.	A la entrada de la sala se encuentra el escudo que representa a la Ciudad de México y simboliza la unión de dos culturas (mestizaje); fue otorgado por Carlos V en 1523 y en él se ven los siguientes elementos: dos leones que representan a los conquistadores, un castillo y 3 puentes simbolizando a la ciudad de Tenochtitlan y las tres grandes calzadas que la comunicaban con tierra firme, y la flora nativa alrededor (10 pencas de nopal).
Foto aérea.	Que el visitante reconozca algunas de las zonas y lugares más importantes de la ciudad, como edificios, avenidas, estadios, y su casa o algún lugar que para él resulte interesante.	

<p>Vistas Históricas.</p>	<p>Que el visitante reconozca los cambios de diversos lugares de la ciudad, mediante la observación de fotografías o pinturas en dos momentos distintos de la historia de la ciudad.</p>	<p>A principios del siglo XX muchos lugares de la ciudad fueron fotografiados y mostraban un aspecto totalmente distinto al que ahora tienen. Un equipo del museo se encargó de reunir estas fotos junto con dibujos de otros lugares, pero del siglo XIX y tomaron otra fotografía, desde el mismo lugar, pero tal como luce en la actualidad. Lugares como la capilla de Tacubaya resultan prácticamente irreconocibles. En sitios como el centro histórico se han abierto calles donde antes no las había o se han ampliado las ya existentes. Además es posible ver animaciones con éstas fotos y obtener datos extras en una computadora multimedia que se encuentra en esta zona.</p> <p>Algunos de esos lugares son:</p> <p>La Basílica de Guadalupe El espacio de la Basílica ha evolucionado adecuándose a la tradición y al culto que aún se conserva. En la litografía de 1856 de Casimiro Castro se aprecia una vista de la Basílica desde un globo. Actualmente en la vista desde el helicóptero se nota el crecimiento de la ciudad y la nueva Basílica</p> <p>Paseo de la Reforma Concebido durante la época de Maximiliano, actualmente conserva su majestuosidad y constituye un digno aspecto de nuestra ciudad. Entre sus glorietas más famosas se encuentran la columna conmemorativa del centenario de la Independencia y la estatua de Cristóbal Colón. La arquitectura de sus edificios es una imagen representativa del México del Siglo XX.</p> <p>Capilla de la Santísima Trinidad en Tacubaya. Este es un claro ejemplo del cambio drástico que han sufrido los entornos del Distrito Federal. La capilla de la Santísima Trinidad se ubicaba en una zona rural en el límite de la ciudad. Actualmente ha sido devorada por la mancha urbana y el anillo periférico.</p> <p>Calle de Madero. En el perfil de esta calle la cúpula y la torre de la iglesia de la Profesa se pierden debido a la altura de los nuevos edificios. Las construcciones modernas rompen el contexto histórico, como se puede apreciar en el edificio colonial del lado derecho que aún se conserva.</p> <p>Palacio Nacional En 1929 se decidió añadir un piso para lograr la unificación de alturas en las fachadas de la plaza mayor y a la vez dar una mayor jerarquía al edificio.</p> <p>Edificio del Ayuntamiento Se muestran tres etapas diferentes de este edificio con 2,3 y 4 niveles. La última remodelación es de 1906 y responde a los preparativos para los festejos del centenario de la</p>
---------------------------	--	--

		<p>independencia. También se observa el cambio de transporte de carretas al automóvil.</p> <p>Portal de los mercaderes. Fachada poniente de la plaza mayor El crecimiento de la ciudad es la causa del impresionante cambio de alturas. La imagen se transforma por el recubrimiento de tezontle en las fachadas.</p> <p>Atrio de la Catedral metropolitana Desaparece gran parte del atrio y se deforesta la zona. Este es un claro ejemplo de espacios urbanos devorados por el exceso de automóviles y el ambulante.</p> <p>Castillo de Chapultepec El bosque de Chapultepec y sus entornos se han modificado debido al crecimiento de la ciudad. Ha desaparecido el acueducto al pie del castillo y una vialidad principal atraviesa el bosque.</p>
Maqueta del Valle de México.-	Que el visitante conozca las diferentes etapas en el desecamiento de los lagos que existieron en la ciudad desde antes de la conquista, hasta nuestros días.	<p>Nuestra ciudad se encuentra ubicada dentro de una gran cuenca (formada por los volcanes y cordilleras que la rodean, pero al mismo tiempo dentro de una gran planicie o valle. Esta doble situación le da a la ciudad características especiales con respecto al clima, al suelo donde se asienta y al suministro de agua. Cuando los primeros pobladores se asentaron en éste valle, supieron que además de las características benignas, se iban a enfrentar a muchos problemas. Uno de ellos es el de las inundaciones, pues al ser una cuenca que no tiene salida al mar, el agua que desciende de las montañas se queda atrapada. Todavía en el siglo XVI esta agua formaba cinco pequeños lagos en época de sequía (que eran, Texcoco, Chalco, Xochimilco, Zumpango y San Cristóbal) y un solo lago en épocas de lluvia, con lo que tuvieron que idear maneras para que el agua no inundara la ciudad.</p> <p>Una de las soluciones fue el crear un albardón (o dique) al oriente de la ciudad, en la zona que hoy conocemos como San Lázaro. Después de eso, los Españoles abrieron un tajo o canal que sacara las aguas negras de la capital (conocido como Tajo de Nochistongo y que hoy sale por el estado de Hidalgo).</p> <p>En la maqueta que tenemos en la sala, podemos ver la cadena montañosa que rodea al valle. Además, una proyección muestra muy claramente cuál era el aspecto de los cinco lagos y cómo poco a poco fueron desecándose, al mismo tiempo que la ciudad crecía hasta llegar al tamaño que tiene actualmente.</p>
Diaporama metro.-	Que el visitante reconozca al sistema de transporte colectivo Metro como uno de los	

	medios de transporte más importantes de la ciudad y conozca los tipos de mantenimiento que recibe.	
Acelerógrafo.-	Que el visitante reconozca que la ciudad de México se encuentra en una zona sísmica. Qué el visitante conozca que el acelerógrafo es uno de los instrumentos que se utilizan para medir la intensidad de los sismos.	El Acelerógrafo que se encuentra en el museo es un aparato con el que cuentan las actuales estaciones sismográficas y que puede ser accionado simplemente saltando cerca de él. Junto al acelerógrafo hay un mapa que muestra dónde están ubicadas las estaciones que detectan sismos en la ciudad; para completar ésta información hay además un video que enseña lo que se debe hacer en caso de que ocurra un temblor, y explica las causas por las que suceden
Reloj de sol.-	Que el visitante conozca cómo funciona el reloj de sol interior.	Este reloj de sol mide el tiempo por la sombra que proyecta la esfera de latón colocada en el techo sobre una gráfica en el piso. Para conocer la hora en un día espléndido y luminoso. Hay que localizar en la gráfica del piso la línea ligeramente curva que corresponde al mes en curso (se puede reconocer porque están señaladas para los días veintiuno de cada mes) Enseguida hay que observar con atención cómo se encuentran también unas líneas que parecen “ochos” y tienen dos colores. El color aluminio corresponde a las horas de enero a junio y el color bronce a los meses de julio a diciembre. De esta manera se puede conocer las horas año al localizar la sombra que proyecta la esfera sobre la línea del mes en curso y su intersección de los “ochos” en la sección del color correspondiente Por ejemplo si la sombra se encuentra a la mitad de las líneas de las 12 y las 13 horas, serán las 12:30 del día

C) SOBRE LA VISITA GUIADA

Características:

La visita guiada permite, entre otras cosas, que los equipamientos sean manejados adecuadamente por parte del público visitante, lo que permite comprender mejor el objetivo de cada uno; evita que los equipamientos sean dañados por un mal uso; en los casos en los que él público no entiende la información generalmente recurre a alguien quien le explique el contenido de los equipamientos.

La visita guiada puede realizarse siguiendo una temática establecida por el mismo visitante, de acuerdo a un interés particular, en este caso es necesario que el anfitrión conozca bien el contenido de los equipamientos que involucran dicha temáticas, por ejemplo, el desecamiento de la cuenca hidrológica de la ciudad.

Sin embargo, la mayoría de las veces, el visitante pide una visita guiada por toda la sala, pues desconoce de qué trata. En este caso será necesario que el anfitrión cuente con una estructura de cómo va a llevar a cabo

su visita, dicha estructuración debe vincular el estilo personal que cada anfitrión tiene con los objetivos que persigue la sala, buscando que el visitante se lleve una experiencia agradable y enriquecedora.

Para ello se presenta un modelo bajo el cual el anfitrión puede estructurar su visita guiada.

Ejemplos

Se conforma una tabla con las siguientes columnas: Equipamiento, Actividades, Contenidos, Tiempo.

D) SOBRE LA SALA UNA Balsa EN EL TIEMPO

Objetivos:

- Invitar al visitante a meditar sobre la historia y la evolución cultural del ser humano, como si cruzara el océano en una balsa impulsada por el viento; de ahí que, durante el recorrido, ese sea el motivo principal de los murales pintados en la sala.
- Vincular las ciencias y las humanidades. Se muestra la evolución cultural del ser humano y la relación de éste con el resto de las especies animales, con la intención de comprender las causas de nuestro comportamiento.
- Destacar la importancia de la Declaración sobre la violencia, aceptada por la UNESCO.

Secciones y contenido temático

Equipamientos:

EQUIPAMIENTO	OBJETIVOS	CONTENIDO TEMÁTICO
El ojo que ve.-	Que el visitante exprese sus opiniones sobre la condición humana y la autoconciencia, utilizando como referencia el verso de Antonio Machado que aparece en el equipamiento "El ojo que ves no es ojo por que tú lo veas, es ojo porque te ve".	En esta parte, se hace la primera reflexión sobre la condición humana y la autoconciencia. Se trata de un gran espejo que mediante un sistema de luz muestra un ojo gigantesco y un poema de Antonio Machado: "El ojo que ves nos es ojo porque tu lo veas, es ojo porque te ve". ¿Qué ves? ¿Que sientes cuando te miran, cuando te miras? ¿Eres el observador y al mismo tiempo el objeto por descubrir!
La relación con todo.-	Que el visitante reflexione y exprese sus opiniones sobre lo que para él significa, su relación con todo lo que le rodea en el mundo.	Esta sección esta construida a manera de un túnel. En el túnel está pintado un mural de un rompecabezas que representa la unidad de todo lo que nos rodea: del cielo y el mar, lo vivo con lo no vivo, la naturaleza y el hombre, biología – comportamiento, norte – sur, oriente -occidente, espacio - tiempo Este equipamiento permite invitar al visitante a reflexionar: ¿te sientes parte de este rompecabezas? ¿Eres parte esencial de esta unidad? Para llegar a ser hombre todo, todo integrado un cerebro

		un corazón
El calendario cósmico.-	Que el visitante conozca el modelo del calendario cósmico realizado por Carl Sagan.	<p>En el Calendario cósmico se representa toda la existencia del universo en un año terrestre. Si el primer segundo del año hubiera ocurrido el “big-band” o gran explosión que dio origen al universo, el hombre hubiera aparecido en la última hora y media del último día del año. A la derecha del calendario está la hoja de la agenda del 31 de diciembre, y en ella se señalan algunos de los acontecimientos que han marcado hitos en nuestra historia.</p> <p>Los hombres somos seres recién llegados al Universo. Sin embargo, el tiempo no puede detenerse, nuestro presente y futuro son un nuevo año cósmico. El sonido del reloj que se escucha en el pasillo ayudará a reflexionar que el tiempo sigue su marcha. A hombres y mujeres de hoy les corresponde establecer las bases del año cósmico que empieza.</p> <p>Cédula:</p> <p>"Que breves son los años y que largas son las horas" Jorge Luis Borges</p> <p>Si la existencia del universo representara un año, 500 años serían solo un segundo:</p> <p>1 Enero 15,000,000,000 . La Gran Explosión 1 Mayo 10,000,000,000 Origen de la Vía Láctea 9 Septiembre 4,700,000,000 Origen del Sistema Solar 14 Septiembre 4,500,000,000 Formación de la Tierra 25 Septiembre 4,000,000,000 Origen de la Vida 15 Noviembre 1,700,000,000 Primeras células con núcleo 19 Diciembre 500,000,000 Primeros peces 21 Diciembre 430,000,000 Animales empiezan a poblar la tierra 28 Diciembre 150,000,000 Extinción de los dinosaurios</p> <p>31 de diciembre</p> <p>22:30 Aparición del Hombre 23:00 Útiles de Piedra 23:46 El Hombre se sirve del fuego 23:59 Arte rupestre 23:59:20 El Hombre llega a América 23:59:35 Invención de la agricultura 23:59:53 Guerra de Troya. Cultura Olmeca 23:59:56 Imperio Romano. Nacimiento de Cristo 23:59:58 Las cruzadas. Civilización maya 23:59:59 Renacimiento. Auge de la ciencia y tecnología. Colón llega a América</p>
La cultura	Que el visitante reconozca los símbolos	Se trata del mural Los símbolos del hombre. En él se invita a que el visitante reconozca los símbolos que se pueden ver: ¿Qué símbolos reconoce? ¿Por qué? Se hace

	<p>representados como producto de la cultura.</p>	<p>hincapié en reconocer a estos símbolos como producto de la cultura.</p> <p>Cultura es todo aquello que hace el hombre: desde cazar y pescar, hasta escribir poesía o desarrollar fórmulas matemáticas que relacionen energía y materia. A través de su comportamiento, el ser humano adquiere conocimientos, desarrolla conceptos, relaciona ideas, establece valores y representa todo esto en símbolos. Por lo general son los símbolos los que caracterizan las diferentes culturas, los que le dan identidad frente a los demás.</p>
<p>Comportamiento comparado</p>	<p>Que el visitante conozca el significado de los conceptos cooperación, comportamiento intraespecífico y comportamiento interespecífico</p>	<p>La superioridad e inferioridad es relativa en la naturaleza. Los videos que integran esta sección muestran cómo diferentes especies son más hábiles para realizar determinadas actividades. De hecho, no existe superioridad ni inferioridad absoluta. El ser humano tiene mayor capacidad para pensar; pero eso no lo hace superior ni inferior a los demás seres, aunque es más responsable de su conducta de lo que podrían serlo otros animales.</p> <p>•Cooperación.- En el proceso evolutivo, diferentes especies han compartido el mismo hábitat, lo que ha hecho que algunas utilicen recursos que otras generan como desperdicio. El ejemplo clásico es el que se da en la fotosíntesis y la respiración. Las especies que utilizan la luz como fuente de energía para vivir, bióxido de carbono y liberan oxígeno como desperdicio; otras especies, en cambio, respiran oxígeno y liberan bióxido de carbono como desperdicio. Aquí se muestra en un vídeo lo que ocurre entre un ratón y una planta; la forma en la que, aún sin saberlo, las especies colaboran entre sí para sobrevivir.</p> <p>•Comportamiento intraespecífico.- El comportamiento y la adaptación biológica son interdependientes entre sí:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los peces poseen branquias: viven en el mar. • Las aves poseen alas: vuelan. • Los reptiles sin patas: reptan. • Los mamíferos con patas: caminan, corren. • El hombre con un cerebro excepcional: crea. <p>•Comportamiento interespecífico.- Se invita a los visitantes a observar las láminas de acero que componen este equipamiento: ¿Qué animales ven? ¿Qué están haciendo? ¿De que se alimentan? ¿Los animales se alimentan de otros animales? ¿Quién se come a quien? ¿Por qué? Las miles de especies que habitan el Planeta dependen una de otra. Todas las especies viven a expensas de otras: es la ley de la naturaleza. La cooperación y la adaptación son la base de la supervivencia biológica.</p>

		<p>No existe superioridad absoluta, ni inferioridad absoluta.</p> <p>Para vivir en el mar: el tiburón. Para saltar: el canguro. Para volar: el halcón. Para correr: el chita. Para pensar: el hombre.</p>
Músculo y cultura	Que el visitante reconozca la relación que existe entre los deportes modernos y las actividades físicas que el ser humano realizaba para sobrevivir.	<p>Cuando analizamos una actividad que en el presente parece sólo diversión, salud, dinero o simple competencia, nos encontramos con que el origen de nuestro comportamiento deportivo encuentra su causa en las necesidades primarias del hombre ancestral y del actual. La supervivencia empujó a los primeros seres humanos a vencer retos y a desarrollar nuevas capacidades que antes no poseían. Con el paso del tiempo, una actividad de vida o muerte se transformó en deporte y aparecieron nuevas formas de aprender a sobrevivir.</p> <p>Hoy no tenemos que correr, saltar o nadar para escapar de la muerte; hoy tenemos que trabajar, estudiar y encontrar la mejor estrategia para llevar una vida cómoda y segura. La incorporación a un núcleo social genera la posibilidad de realizar actividades específicas y permite que el hombre pueda tener un excedente de tiempo para la creación artística o científica.</p>
Herencia cultural	Que el visitante diferencia la herencia biológica de la herencia cultural.	<p>Cada grupo humano desarrolla un conjunto de valores, conocimientos y símbolos que constituyen una cultura. Grandes artistas y científicos de todo el mundo nos han heredado sus conocimientos y valores. Veremos que hemos adquirido la capacidad de transmitir los conocimientos a otros individuos.</p> <p>La Herencia biológica es de orden genético, la Herencia Cultural no; Sócrates, Marie Curie, Einstein, Alfonso Reyes, Sor Juana, etc., dejaron a la Humanidad Herencias Culturales. Todos podemos hacerlo</p>
Fotomural de ecosistemas	Que el visitante reconozca la capacidad del ser humano para adaptarse a su entorno físico.	Desde nuestros orígenes fuimos cazadores y recolectores más o menos nómadas. Es posible observar que tanto animales y plantas son anatómicamente distintos en cada medio, mientras que en el ser humano el cambio está en su atuendo, sus herramientas y costumbres. Esto se debe a que su adaptación importante no es biológica sino cultural.
Las Revoluciones del hombre	Que el visitante conozca la importancia de la revolución agrícola y su consecuencia: la revolución cultural.	<p>Hace sólo 7000 años ocurrió ¡La gran Revolución del Hombre! La revolución agrícola, y la domesticación de los animales. Con la agricultura el ser humano se hace sedentario y surgen las grandes ciudades, imperios, religiones, etc.</p> <p>Con la revolución el agrícola, por vez primera el hombre ya no va tras conejos, bisontes, lagartijas, bellotas, etc., ganándose día a día el sustento como los demás animales. Tiene ahora, reservas nutricionales y puede</p>

		sentarse a pensar. Es el gran vuelo de la cultura... LA GRAN EXPLOSIÓN CULTURAL
Foro sobre la violencia	Que el visitante conozca diversas formas en que la violencia se ha expresado, a través de la proyección de imágenes.	Se inicia el consumismo, la baja en las religiones, el alaza del "aquí y ahora". Por razones económicas, políticas, históricas, lingüísticas, folklóricas, religiosas, de terreno, de latitud, de fertilidad del suelo, de mayor o menor productividad, de tradición, etc., nace la competencia entre las grandes sociedades; nace por primera vez, la violencia, la guerra institucionalizada y generalizada.
Paz	Que el visitante reconozca que la violencia no es un mal inevitable y que existen otras formas de convivencia en paz.	Se muestra la declaración firmada por científicos de todo el mundo sobre el hecho de que la violencia no es heredada biológicamente, ni científicamente inevitable. Es un espacio ambientado por un vitral que invita a la conversación y a la reflexión colectiva. Finalmente, en la última parte de la sala se proyecta un vídeo que muestra un camino a la colaboración para resolver nuestros problemas, una alternativa real a la violencia: el juego. ¿Estamos condenados a la extinción? NO ¿Por qué? Porque la violencia, generalizada e institucionalizada, es una invención cultural de las sociedades humanas. EL MISMO SER QUE INVENTO LA GUERRA PUEDE INVENTAR LA PAZ.

4.1.2 LA RED CONCEPTUAL

Una red conceptual es una representación gráfica de segmentos de información o conocimiento conceptual. Por medio de ella, es posible representar temáticas de alguna disciplina o, bien de algún programa curricular. La red conceptual que se diseña en este trabajo, permite establecer las relaciones entre los temas que van a ser incorporados en el material educomunicativo. En orden jerárquico, de arriba hacia abajo, se indican los niveles de dependencia. El primer nivel corresponde al título, al nombre del curso que se va a presentar, a partir de él se desglosan todos los demás temas.

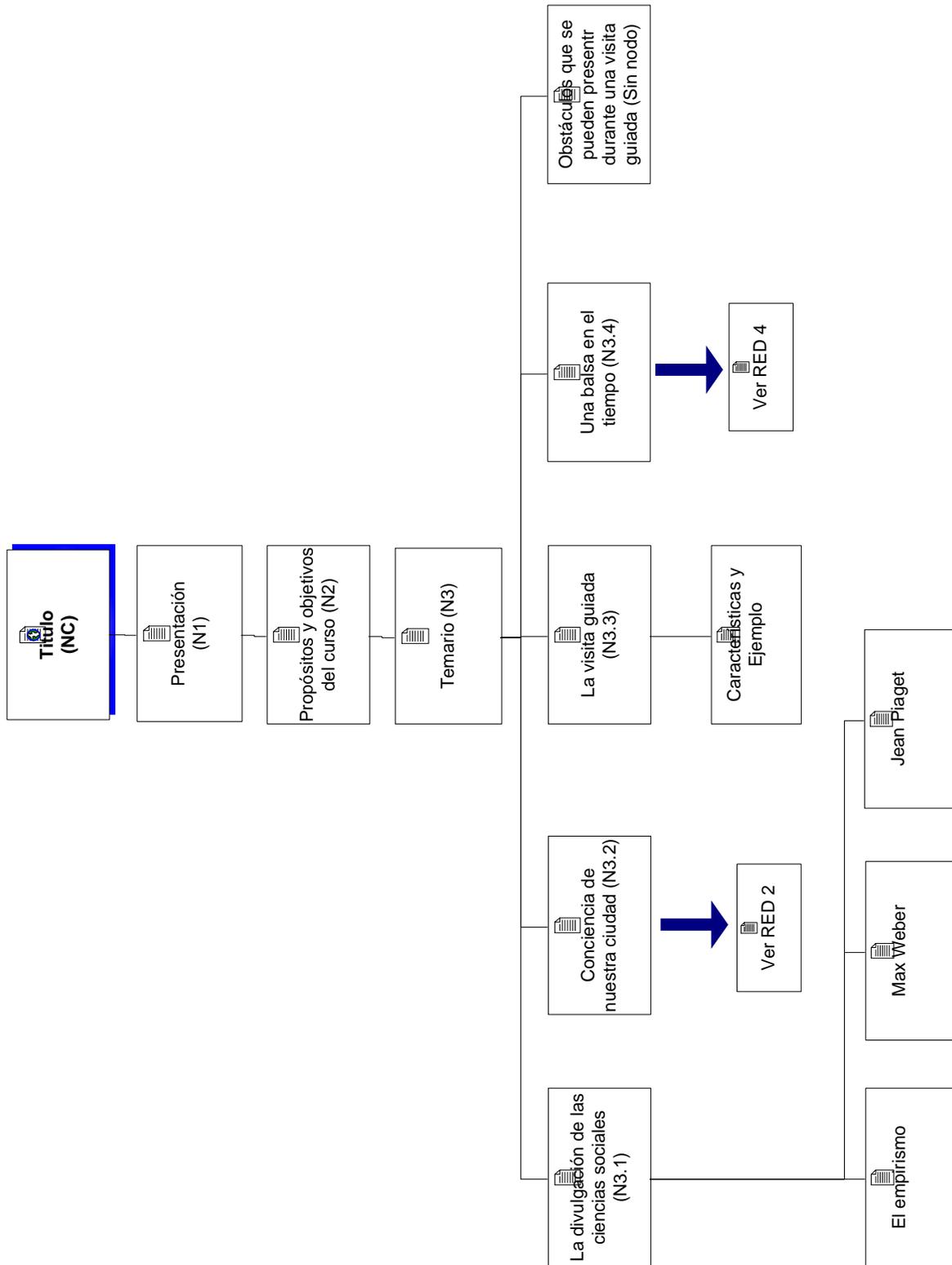
El segundo nivel indica la presentación del curso, del cual se desprende el tercer nivel que indica los propósitos y objetivos, a su vez, de éste, se desprende el cuarto nivel que indica el temario del curso.

En el quinto nivel se agrupan los contenidos del curso en cuatro ejes temáticos : el primero corresponde a las características de la divulgación de las ciencias sociales; el segundo, a los contenidos de la sala Conciencia de nuestra ciudad; el tercero, a las características de la visita guiada; y, el cuarto, a los contenidos de la sala Una balsa en el tiempo. En el caso del primer y tercer ejes temáticos, se desprende sólo un nivel más, el sexto donde se detalla la información respectiva. Es con el segundo y cuarto ejes, que contienen la mayor parte de la información, que se desprenden otra serie de niveles.

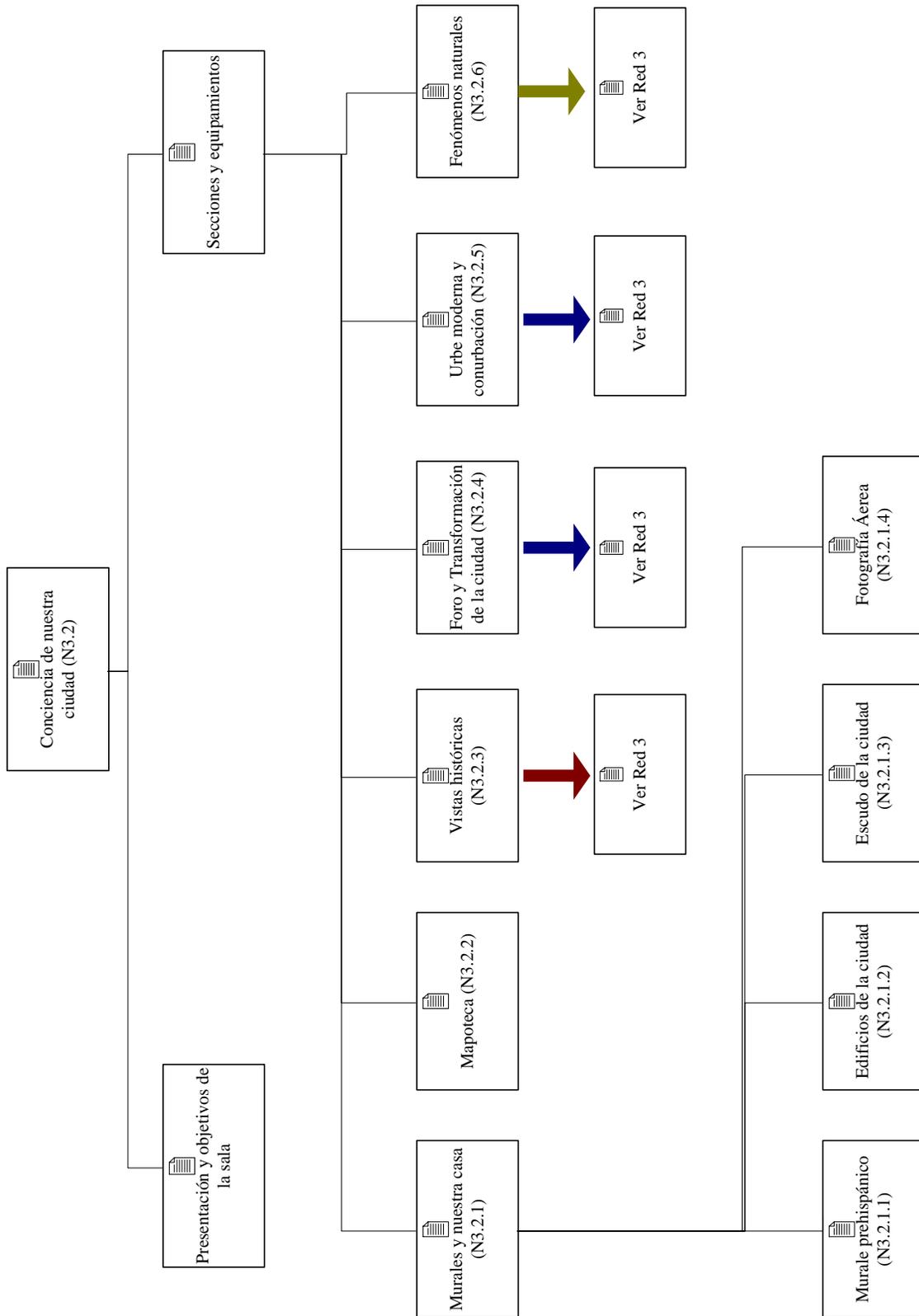
El sexto nivel, que se desprende de los ejes “Conciencia de nuestra ciudad” y “Una balsa en el tiempo”, corresponden a la presentación y objetivos de las sala, y a las secciones y equipamientos que la conforman; de este último bloque se desglosan dos niveles más: el séptimo correspondiente a las secciones de las salas y el octavo, que corresponde a los equipamientos que conforman cada sección. En estos dos últimos niveles, la relación horizontal que guardan entre ellos se realiza conforme al itinerario que tiene cada sala, es decir se indican las secciones y equipamientos con los que inicia cada sala y con los que termina, de acuerdo al orden del recorrido que normalmente se realiza en cada una.

Por último, es necesario indicar que por su extensión, la presentación de la red conceptual se dividió en cuatro figuras, indicando mediante flechas la figura que continúa desde un tema determinado. También que, escrito entre paréntesis, se señala el nodo que le correspondería a cada tema. De esta manera en el posterior diagrama de flujo se indica la navegación entre nodos que tendría el material.

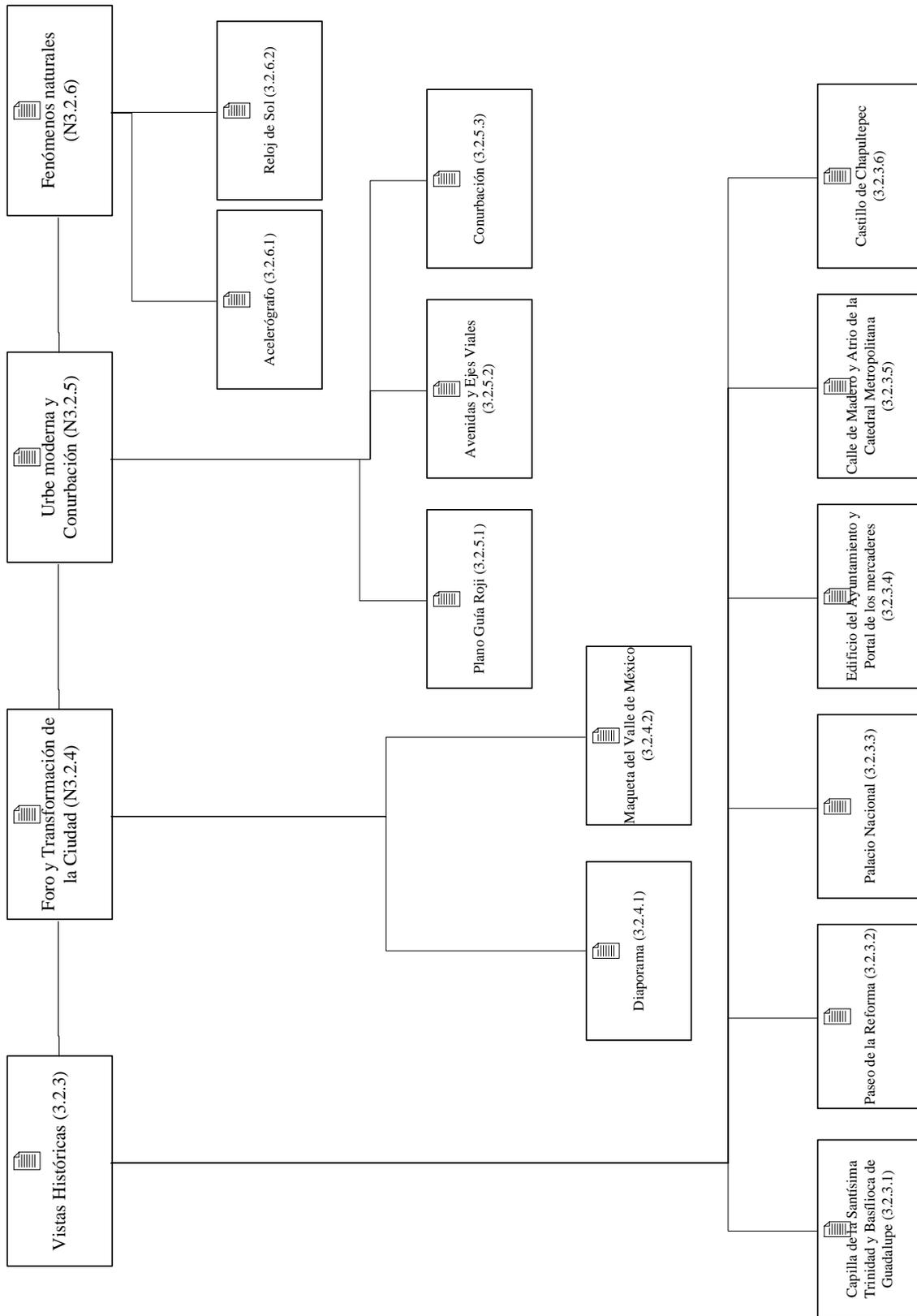
A) RED 1



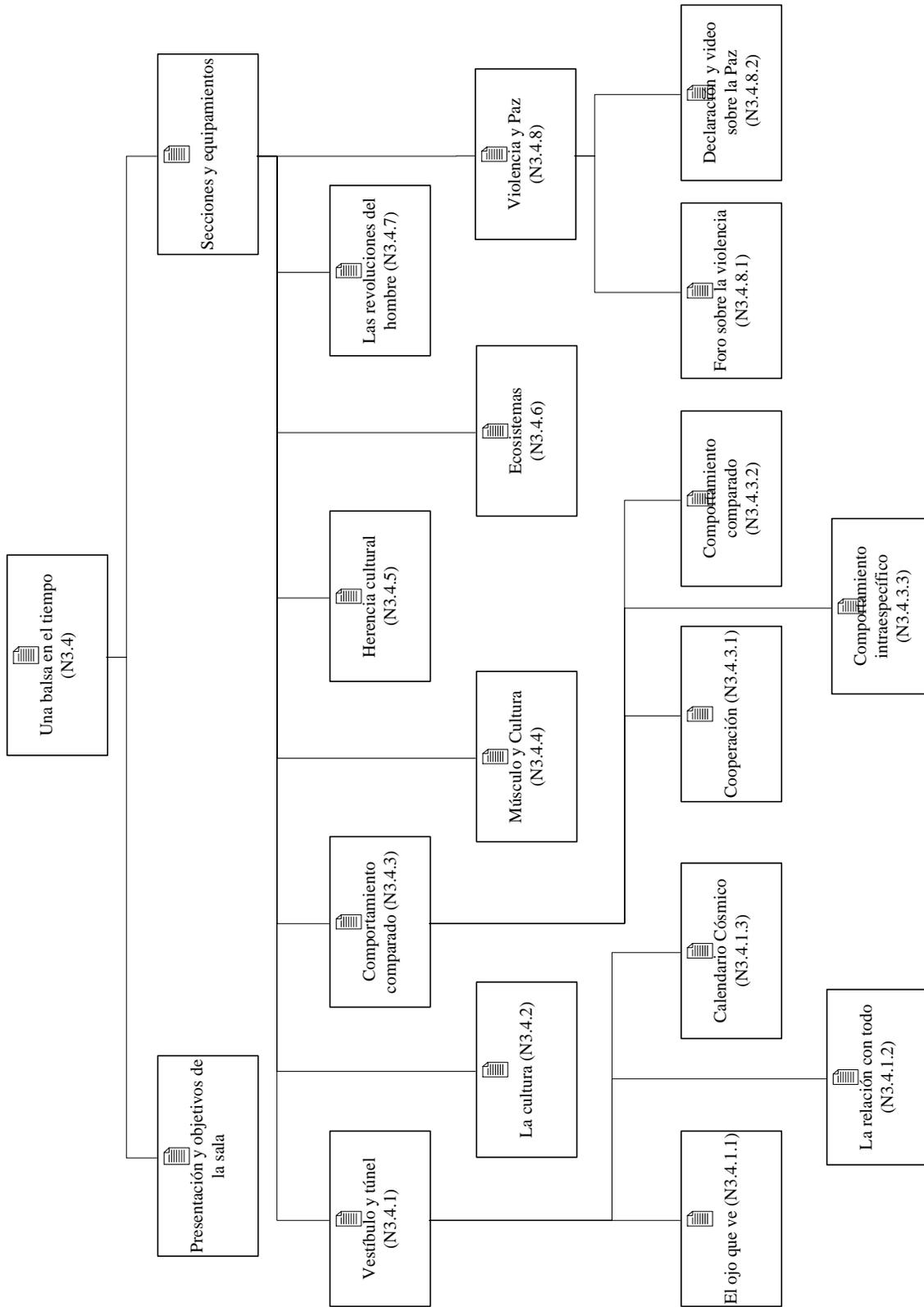
B) RED 2



C) RED 3



D) RED 4

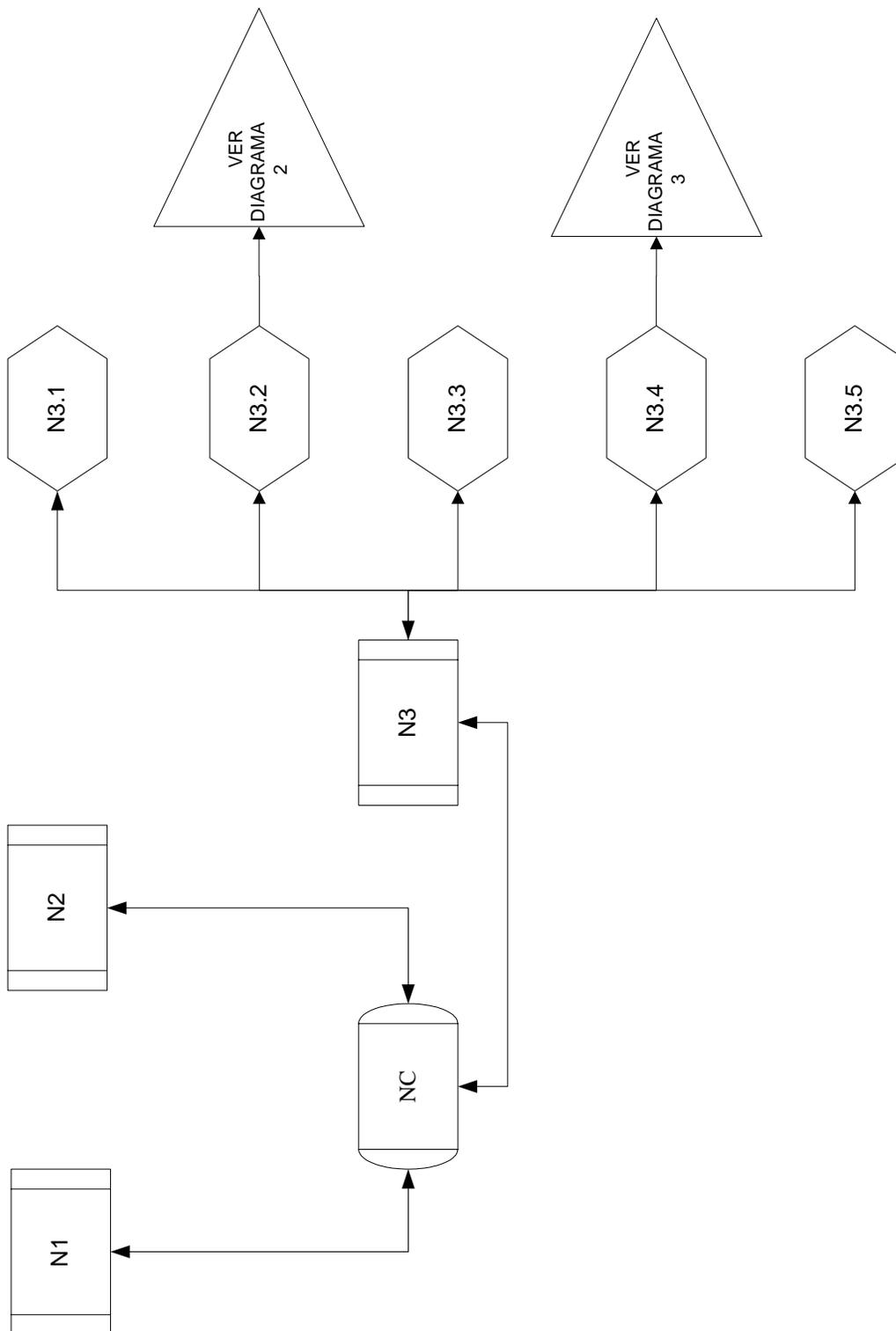


4.1.3. EL DIAGRAMA DE FLUJO

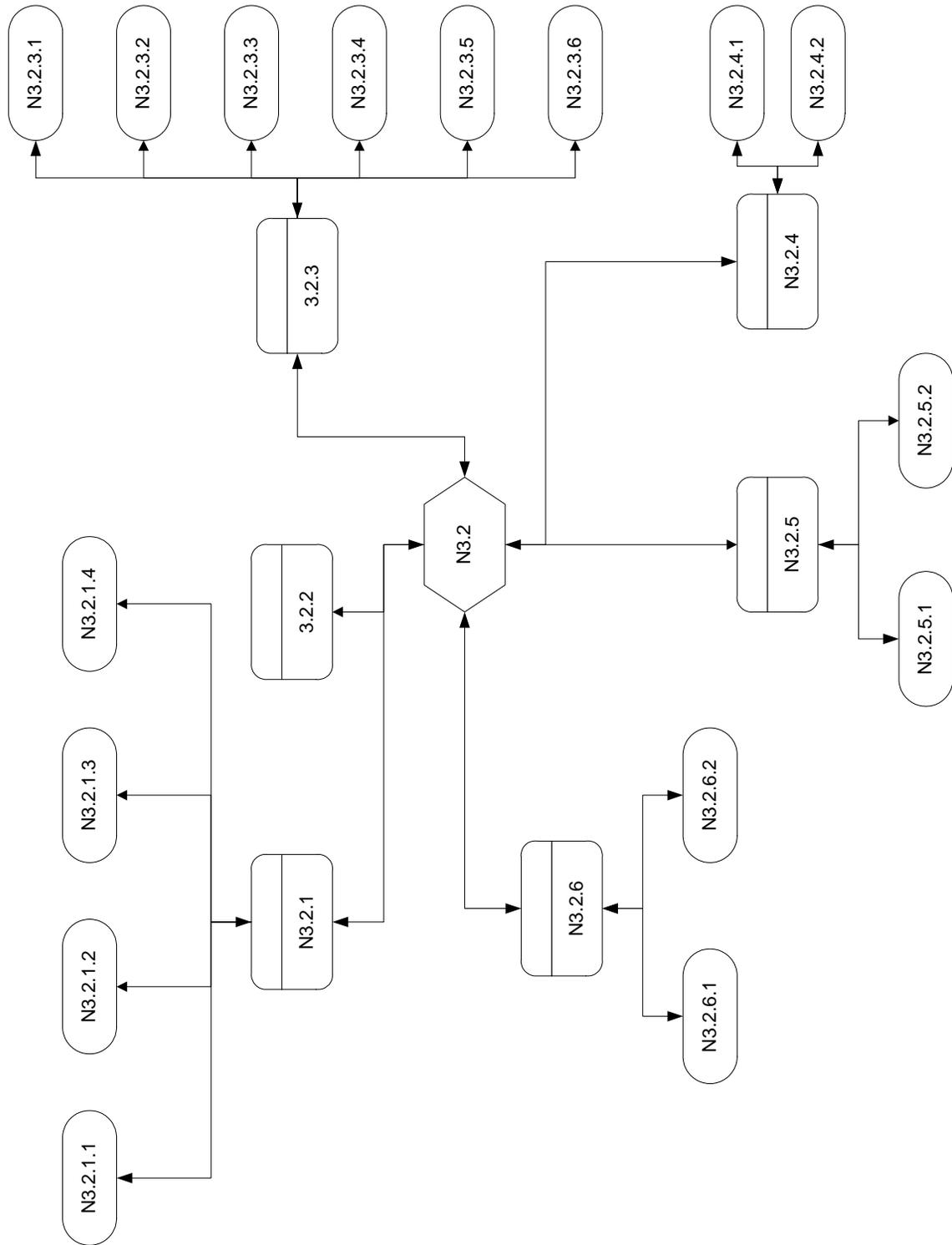
El diagrama de flujo es una representación esquemática que plantea posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de un procedimiento o flujo de información. De esta manera, un diagrama de flujo permite integrar, en un todo, información que de otra manera quedaría fragmentada.

El diagrama que se diseñó para este trabajo, indica los nodos y los enlaces que debe tener el producto educomunicativo que se propone. Los nodos se identifican según las relaciones que se establecen entre los temas que contienen. Se parte de un nodo central identificado como NC, que guarda relación directa con los tres nodos principales (N1, N2 y N3), a su vez, de estos se desprenden otros nodos con sus respectivos enlaces. Todos los enlaces presentados son de doble flujo, es decir permiten la ida y regreso entre dos o más nodos y están indicados mediante flechas de doble punta. Por la extensión del diagrama, su presentación se dividió en tres figuras, a partir del primero, se indican mediante sendos triángulos las dos figuras que continúan.

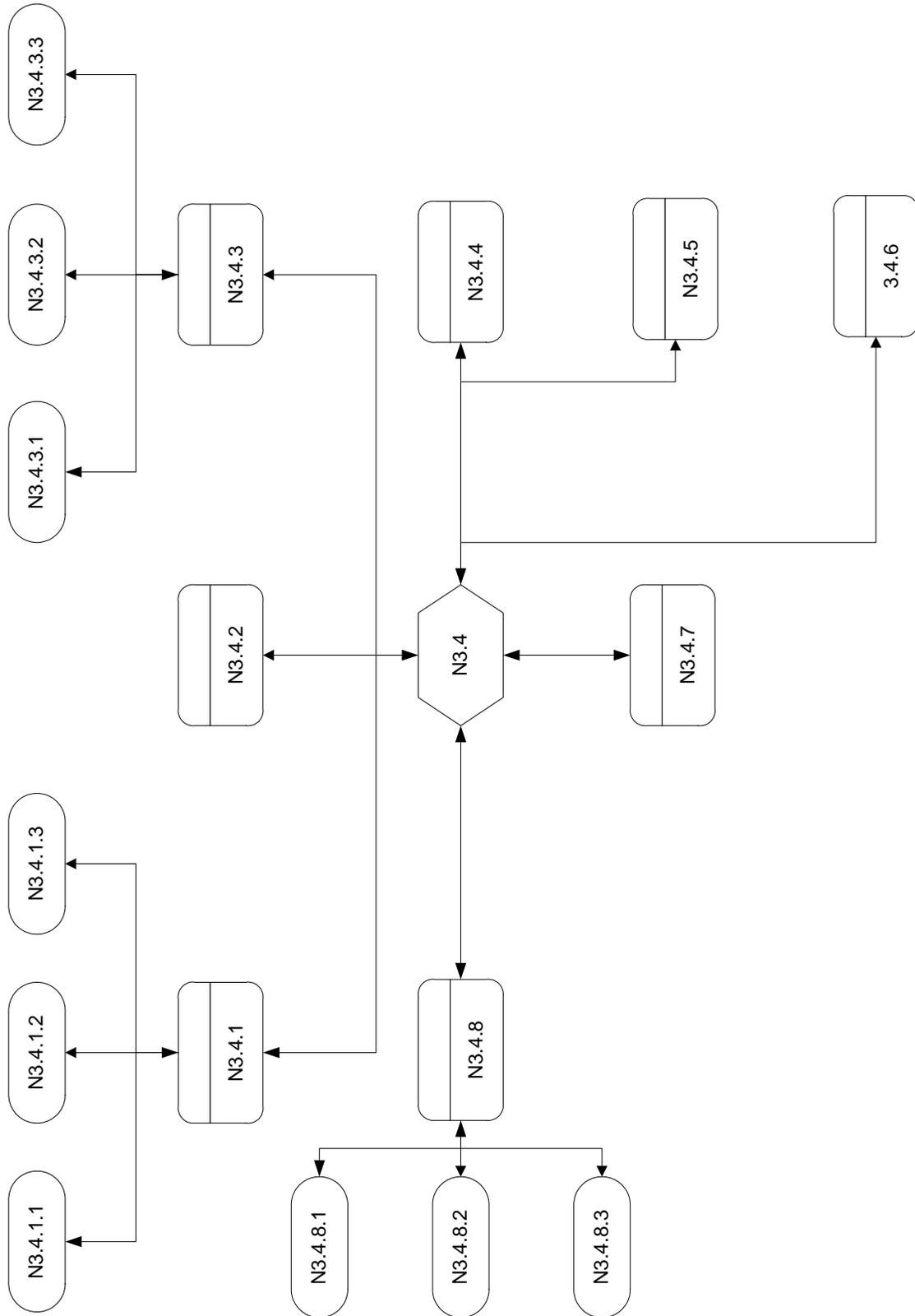
A) DIAGRAMA 1



B) DIAGRAMA 2



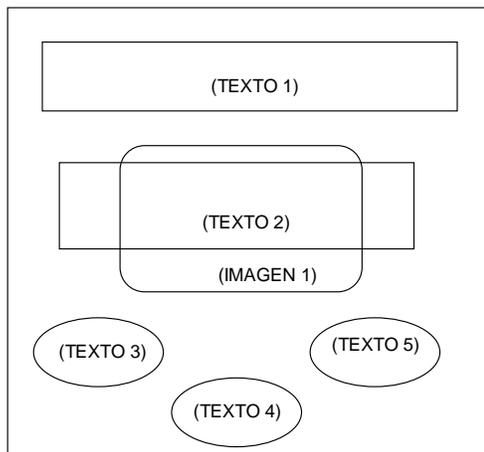
C) DIAGRAMA 3



4.1.4 EL GUIÓN

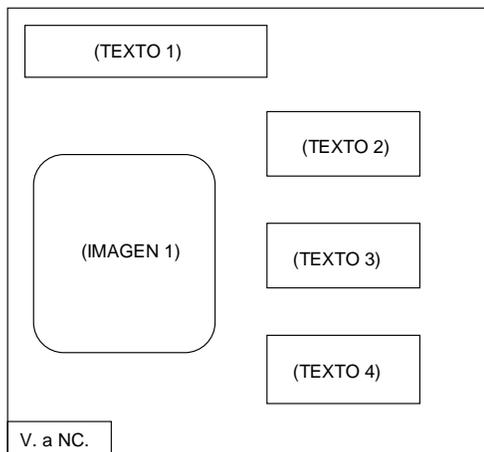
En términos generales un guión es una representación esquemática en la que, de manera breve y ordenada, se indican los puntos que se van a desarrollar en una exposición. De acuerdo al medio en el que se vaya a presentar dicha exposición, el formato del guión tendrá características particulares; así tenemos, guiones para una exposición oral, para un programa de radio, de televisión o cinematográfico. En el caso del guión para un material hipertexto, este debe de organizar los elementos que contiene dicho material: imágenes, texto, animación, vínculos y sonido.

El guión que se presenta en este trabajo, como se indicó al inicio de este capítulo está dividido en guión técnico y guión literario. En el primero se articulan los elementos visuales: imágenes, audiovisuales e íconos de navegación, así como los espacios en que deberá ir contenida la información textual. En el guión literario se indica la información verbal que debe ser incorporada a las pantallas, una descripción de las imágenes utilizadas y de la función que deben tener, así como las indicaciones de navegación que debe tomar en cuenta el productor del material.



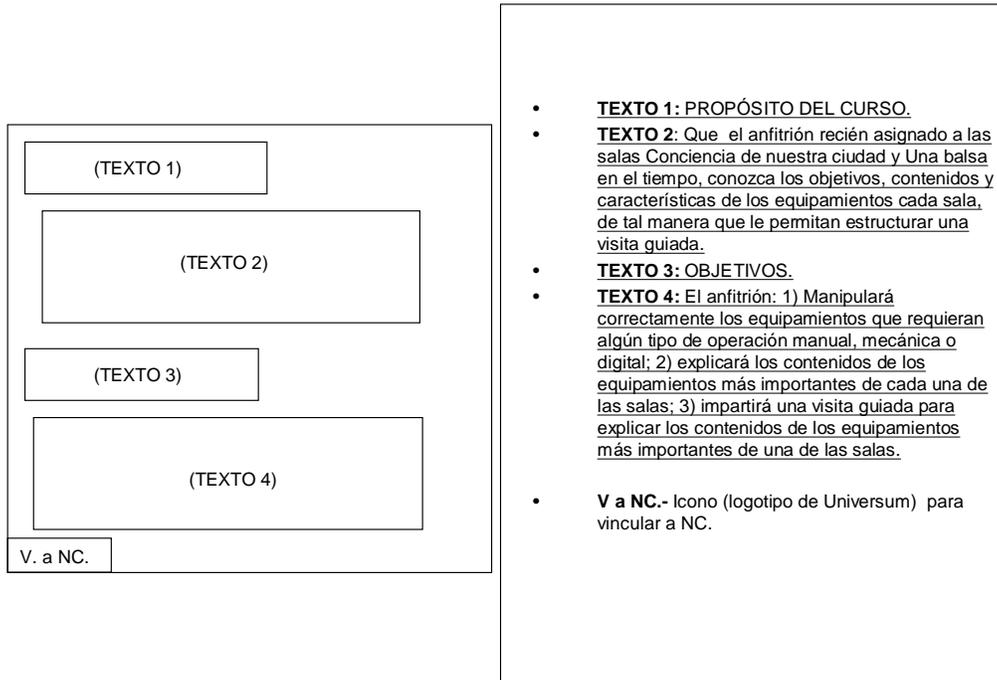
- **TEXTO 1:** UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. DIRECCIÓN GENERAL DE DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA. MUSEO UNIVERSUM
- **TEXTO 2:** CURSO TEÓRICO PRÁCTICO EN DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA. "CONTENIDOS DE LAS SALAS CONCIENCIA DE NUESTRA CIUDAD Y UNA Balsa EN EL TIEMPO."
- **TEXTO 3 (ENLACE A N1):** PRESENTACIÓN.
- **TEXTO 4 (ENLACE A N2):** PROPÓSITO Y OBJETIVOS.
- **TEXTO 5 (ENLACE A N3):** TEMARIO.
- **IMAGEN 1:** Logotipo de Universum como fondo.

Nodo Central.- Título

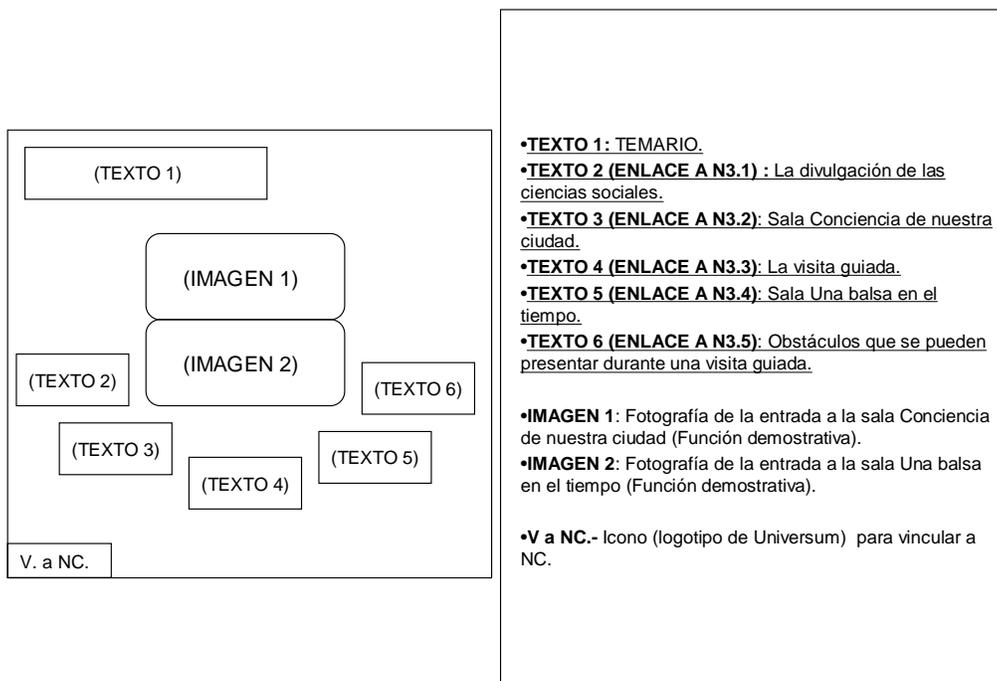


- **TEXTO 1:** PRESENTACIÓN.
- **TEXTO 2:** Este material forma parte del curso "Contenidos de las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo".
- **TEXTO 3:** Está diseñado para ser usado por el instructor como un material de apoyo en la exposición de los contenidos. Su uso contempla una serie de actividades que complementan y enriquecen el aprendizaje.
- **TEXTO 4:** Sin embargo, puede ser usado individualmente por el anfitrión para reforzar y/o recordar algunos de los contenidos del curso.
- **IMAGEN 1:** Fotografía de una sesión del curso teórico practico en alguna de las salas. (Función demostrativa).
- **V a NC.-** Icono (logotipo de Universum) para vincular a NC. En todas los nodos donde aparezca.

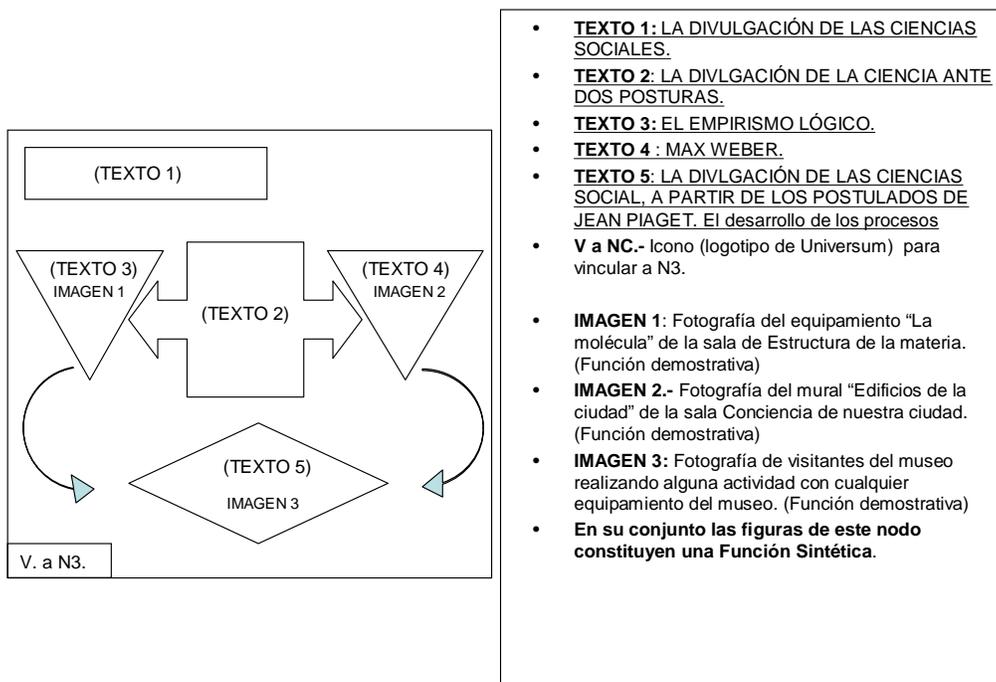
Nodo 1.- Presentación



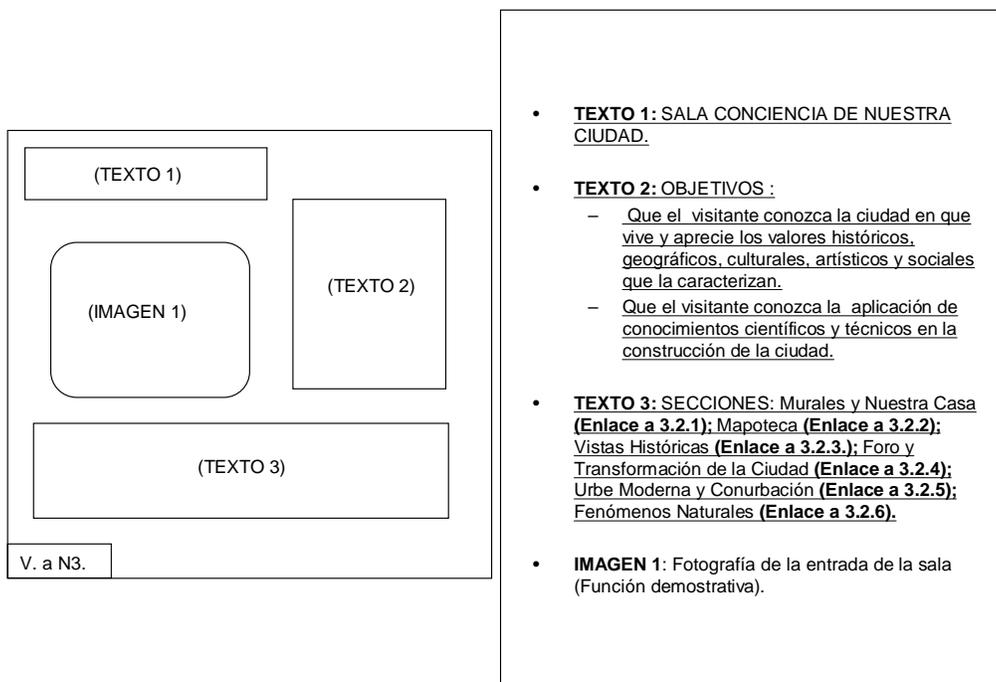
Nodo 2.- Propósito y objetivos del curso



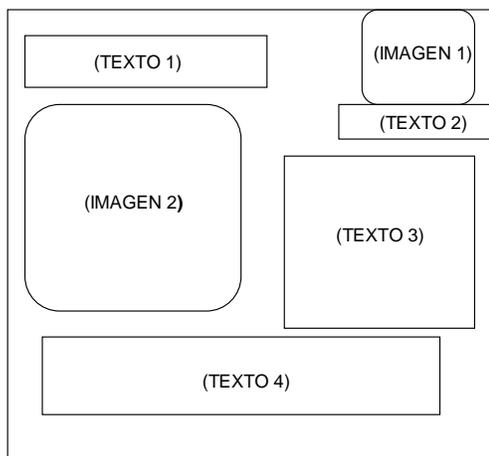
Nodo 3.- Temario.



Nodo 3.1.- La divulgación de las ciencias sociales

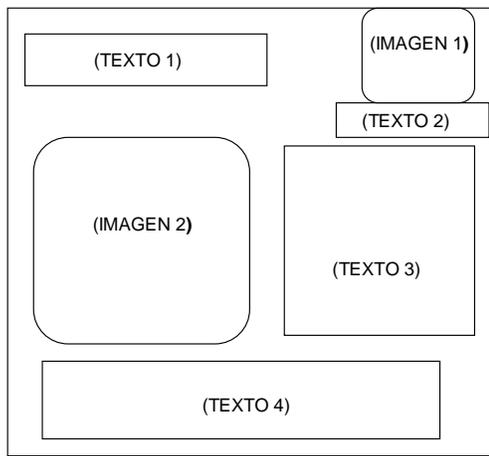


Nodo 3.2.- Sala Conciencia de nuestra ciudad



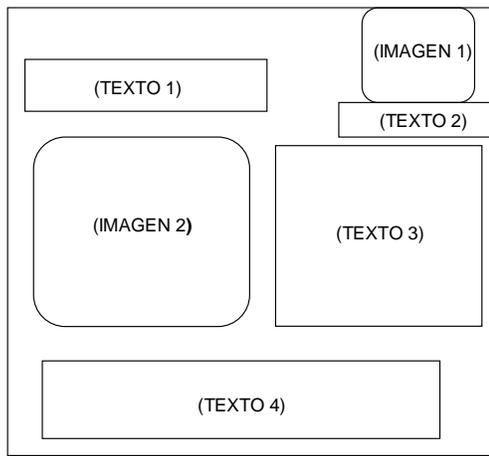
- **TEXTO 1: MURALES Y NUESTRA CASA.**
- **TEXTO 2:** Secciones.
- **TEXTO 3: OBJETIVOS:** Mostrar, a través de pinturas murales, diversos edificios característicos de distintas épocas de la ciudad. También se ofrece la ocasión de ver a través de una enorme fotografía aérea el aspecto actual de la ciudad de México.
- **TEXTO 4: EQUIPAMIENTOS:** Mural prehispánico ([Enlace a 3.2.1.1](#)); Mural sobre edificios de la ciudad ([Enlace a 3.2.1.2](#)), Escudo de la Ciudad ([Enlace a 3.2.1.3](#)); Fotografía Aérea. ([Enlace a 3.2.1.4](#)).
- **IMAGEN 1:** Fotografía de la entrada a la sala ([Enlace a 3.2](#))
- **IMAGEN 2:** Mapa de la sección (Función sintética).

Nodo 3.2.1.- Murales y nuestra casa



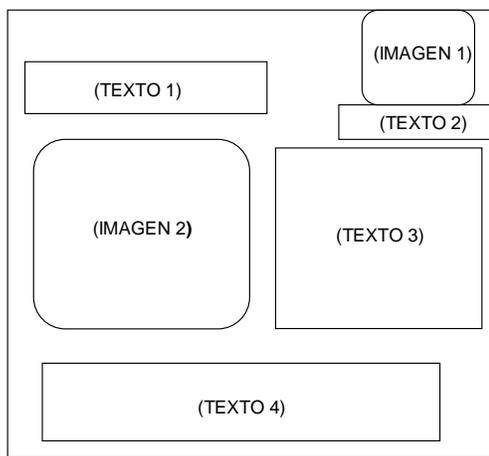
- **TEXTO 1: MURAL PREHISPÁNICO.**
- **TEXTO 2:** Murales y Nuestra Casa.
- **TEXTO 3: CONTENIDOS:** Siete tribus salieron de un lugar mítico llamado Aztlán peregrinando hacia el sur; una de ellas se asentó y fundó hacia 1352 su Ciudad en medio de un lago llamándola México-Tenochtitlan. Esta ciudad era una gran isla comunicada con tierra firme por medio de 3 grandes calzadas donde centros ceremoniales y grandes pirámides se elevaban en su interior.
- **TEXTO 4:** En este mural es posible apreciar: La fundación de México Tenochtitlan, representada por edificaciones como el Templo Mayor y su plaza principal; un emperador Azteca ataviado con un penacho de plumas de quetzal y adornos de piedras preciosas; la representación de Quetzalcoatl (serpiente emplumada) como la canoa que le transporta por el gran Lago de Texcoco.
- **IMAGEN 1 ([Enlace a N3.2.1](#)):** Mapa de la sección
- **IMAGEN 2:** Fotografía del equipamiento (Función demostrativa).

Nodo 3.2.1.1.- Mural prehispánico



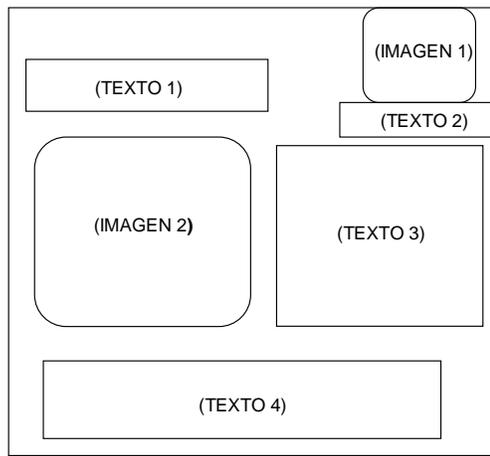
- **TEXTO 1:** MURAL EDIFICIOS DE LA CIUDAD.
- **TEXTO 2:** Murales y Nuestra casa.
- **TEXTO 3:** CONTENIDOS: Con la llegada de los españoles, el rostro de la capital Mexica cambió; grandes iglesias y palacios de tipo europeo se levantaron donde antes había construcciones aztecas. Desde ese momento y en diferentes épocas de nuestra ciudad se han levantado en ellas importantes y bellísimas edificaciones.
- **TEXTO 4:** Algunos de estos edificios son la Catedral Metropolitana, el Palacio de Bellas Artes, la Torre Latinoamericana, el Monumento a la Independencia, el Monumento a la Revolución, el edificio de Banobras o la Bolsa de Valores, que ahora caracterizan y le dan un aspecto único en el mundo.
- **IMAGEN 1 (Enlace a N3.2.1):** Mapa de la sección
- **IMAGEN 2:** Fotografía del mural (Función demostrativa).

Nodo 3.2.1.2.- Mural Edificios de la ciudad



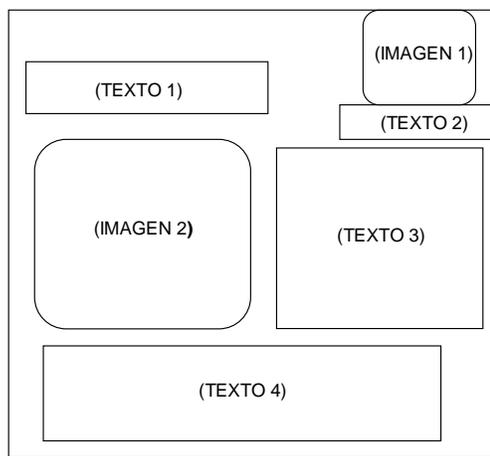
- **TEXTO 1:** ESCUDO DE LA CIUDAD.
- **TEXTO 2:** Murales y Nuestra casa.
- **TEXTO 3:** CONTENIDOS: El escudo que representa a la Ciudad de México simboliza la unión de dos culturas: la española y la indígena (fenómeno conocido como mestizaje); fue otorgado en 1523 por el Rey Carlos V de España (1500-1558) quien gobernó durante los años de 1516 a 1556.
- **TEXTO 4:** En el escudo, es posible ver los siguientes elementos: dos leones que representan la fuerza del conquistador español, una torre con 3 puentes simbolizando a la ciudad de Tenochtitlan y las tres grandes calzadas que la comunicaban con tierra firme; un lago, que simboliza el lago de Texcoco sobre el cual se edificaba la ciudad mexicana, y la flora nativa alrededor representada por 10 pencas de nopal.
- **IMAGEN 1 (Enlace a N3.2.1):** Fotografía de la sección.
- **IMAGEN 2:** Fotografía del escudo (Función demostrativa).

Nodo 3.2.1.3.- Escudo de la ciudad



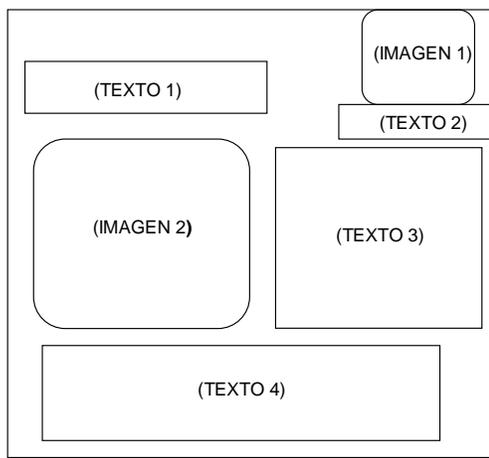
- **TEXTO 1:** FOTOGRAFÍA ÁEREA.
- **TEXTO 2:** Murales y Nuestra casa.
- **TEXTO 3:** CONTENIDOS: La fotografía abarca las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal, así como los municipios de Ecatepec, Nezahualcóyotl, Tlalnepanitla, Atizapan, Naucalpan y Huixquilucan del Estado de México.
- **TEXTO 4:** Este tipo de fotografías, son tomadas gracias al desarrollo de la Fotogrametría que es una disciplina científica dedicada a obtener medidas reales a partir de fotografías, tanto terrestres como aéreas, para realizar mapas topográficos, mediciones y otras aplicaciones geográficas. Normalmente se utilizan fotografías tomadas por una cámara especial situada en un avión o en un satélite. Las distorsiones de las fotografías se corrigen utilizando un aparato denominado restituidor fotogramétrico.
- **IMAGEN 1 (Enlace a N3.2.1):** Mapa de la sección
- **IMAGEN 2:** Fotografía del equipamiento (Función demostrativa).

Nodo 3.2.1.4.- Fotografía aérea.



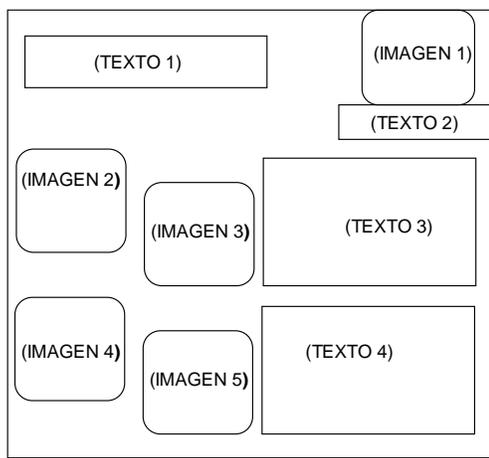
- **TEXTO 1:** MAPOTECA.
- **TEXTO 2:** Sala Conciencia de Nuestra Ciudad..
- **TEXTO 3:** OBJETIVOS: Mostrar, mediante reproducciones de códices, mapas y planos cómo fue creciendo la ciudad y cómo se diseñaron algunas de las colonias más representativas de la ciudad, desde la época prehispánica hasta nuestros días. También muestra cómo fue evolucionando la cartografía sobre la ciudad de México.
- **TEXTO 4:** La cartografía es la ciencia encargada de trazar mapas. Un mapa, es una representación de un área geográfica, que suele ser generalmente una porción de la superficie de la Tierra, dibujada o impresa en una superficie plana; habitualmente contiene una serie de símbolos aceptados a nivel general que representan los diferentes elementos naturales, artificiales o culturales del área que delimita.
- **IMAGEN 1 (Enlace a N3.2):** Fotografía de la entrada a la sala.
- **IMAGEN 2:** Mapa de la sección (Función sintética).

Nodo 3.2.2.- Mapoteca.



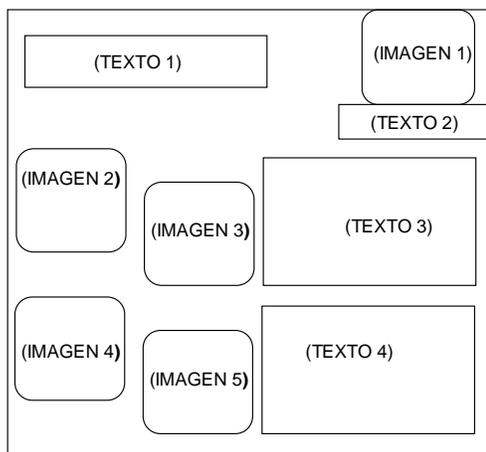
- **TEXTO 1: VISTAS HISTÓRICAS.**
- **TEXTO 2:** Sala Conciencia de Nuestra Ciudad.
- **TEXTO 3: OBJETIVOS:** Por medio de un conjunto de fotografías y reproducciones de grabados se muestra cómo ha evolucionado la ciudad desde el siglo XIX hasta nuestros días, así como las transformaciones en algunos de sus edificios más importantes que la han convertido en una urbe moderna.
- **TEXTO 4: EQUIPAMIENTOS:** Capilla de la Santísima Trinidad y Basílica de Guadalupe (**Enlace a N3.2.3.1**); Paseo de la Reforma (**Enlace a N 3.2.3.2**); Palacio Nacional (**Enlace a 3.2.3.3**); Edificio del Ayuntamiento y Portal de los Mercaderes (**Enlace a 3.2.3.4**) Atrio de la Catedral Metropolitana y Calle de Madero (**Enlace a N3.2.3.5**); Castillo de Chapultepec y Capilla de la Santísima Trinidad (**Enlace a 3.2.3.6**).
- **IMAGEN 1 (Enlace a N3.2):** Mapa de la sección.
- **IMAGEN 2:** Fotografía de la sección (Función sintética).

Nodo 3.2.3.- Vistas históricas



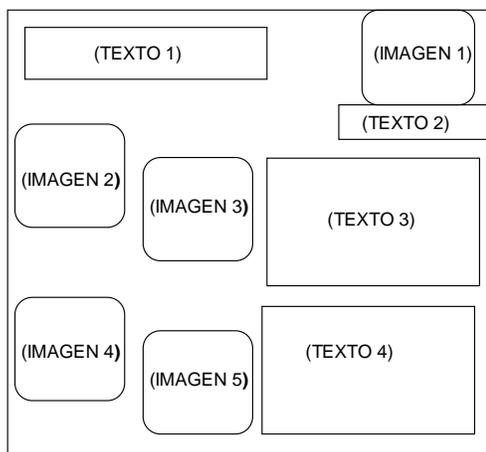
- **TEXTO 1: BASÍLICA DE GUADALUPE Y CAPILLA DE LA SANTÍSIMA TRINIDAD.**
- **TEXTO 2:** Sección: Vistas Históricas.
- **TEXTO 3:** Basílica de Guadalupe: El espacio de la Basílica ha evolucionado adecuándose a la tradición y al culto que aún se conserva. En la litografía de 1856 de Casimiro Castro se aprecia una vista de la Basílica desde un globo aerostático. Actualmente en la vista desde un helicóptero se nota el crecimiento de la ciudad y la nueva Basílica.
- **TEXTO 4:** Capilla de la Santísima Trinidad: Ejemplo del cambio drástico que han sufrido los entornos del Distrito Federal. La capilla se ubicaba en una zona rural en el límite de la ciudad. Actualmente ha sido devorada por la mancha urbana y el anillo periférico.
- **IMAGEN 1.-** Mapa de la sección (**Enlace a 3.2.3**).
- **IMAGEN 2:** Fotografía de la litografía de la Basílica (Función demostrativa).
- **IMAGEN 3:** Fotografía de la imagen de la Basílica en la actualidad (Función demostrativa).
- **IMAGEN 4:** Fotografía de la litografía de la Capilla. (Función demostrativa).
- **IMAGEN 5:** Fotografía de la imagen de la Capilla en la actualidad (Función demostrativa).

Nodo 3.2.3.1.- Capilla de la Santísima Trinidad y Basílica.



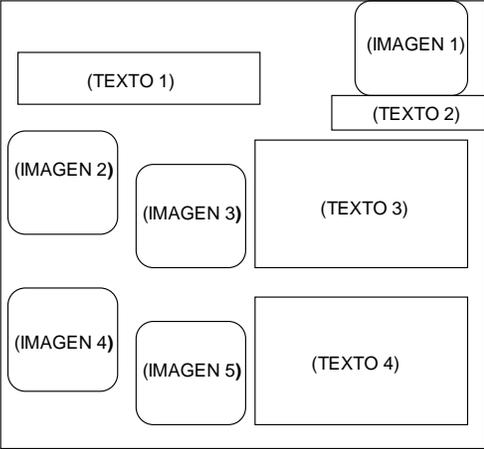
- **TEXTO 1:** PASEO DE LA REFORMA.
- **TEXTO 2:** Sección: Vistas Históricas.
- **TEXTO 3:** Concebido durante la época de Maximiliano, actualmente conserva su majestuosidad y constituye un digno aspecto de nuestra ciudad. La arquitectura de sus edificios es una imagen representativa del México del Siglo XX.
- **TEXTO 4:** Inaugurado en 1910 por Don Porfirio Díaz, el monumento a la Independencia es una marca y símbolo ciudadano, sobre el cual remata una victoria alada. El diseño definitivo estuvo a cargo del arquitecto Antonio Rivas Mercado. El aspecto ingenieril fue resuelto por los mexicanos Gonzalo Garita y Manuel Gorozpe, mientras el escultórico se dejó en las manos del italiano Enrique Alciati. En las dos imágenes, se puede apreciar el fenómeno del hundimiento de la ciudad, observando cuidadosamente las escalinatas del monumento.
- **IMAGEN 1.-** Mapa de la sección (**Enlace a 3.2.3**).
- **IMAGEN 2 y 3:** Imágenes de la Glorieta a Colón (Función demostrativa).
- **IMAGEN 4 y 5:** Imágenes del monumento, donde sea posible observar el cambio en el número de escalinatas (Función demostrativa).

Nodo 3.2.3.2.- Paseo de la Reforma.



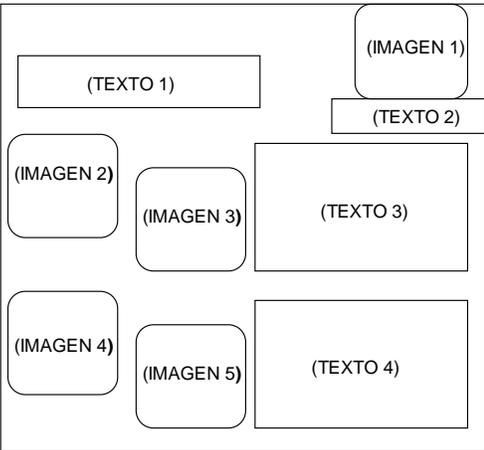
- **TEXTO 1:** PALACIO NACIONAL Y PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN.
- **TEXTO 2:** Sección: Vistas Históricas.
- **TEXTO 3:** Sede del gobierno federal, al Palacio Nacional, en 1929 se decidió añadir un piso para lograr la unificación de alturas en las fachadas de la plaza mayor y a la vez dar una mayor jerarquía al edificio.
- **TEXTO 4:** La Plaza de la Constitución o Zócalo es un punto de encuentro para un gran número de habitantes de la capital, parte de los cuales acuden a las puertas de la catedral en busca de un empleo, y de los miles de turistas que, llegados de todos los puntos del país y del extranjero, desean visitar lo que fuera centro de la antigua Tenochtitlán (capital del Imperio azteca) y en la actualidad lugar en el que, durante la madrugada del 15 al 16 de septiembre, se celebra anualmente el Día de la Independencia de México.
- **IMAGEN 1 (Enlace a N3.2.3):** Mapa de la sección
- **IMAGEN 2 Y 3:** Fotografías del Palacio Nacional antes y ahora (Función demostrativa).
- **IMAGEN 4 y 5:** Fotografías del Zócalo antes y ahora (Función demostrativa).

Nodo 3.2.3.3.- Palacio Nacional y Plaza de la Constitución.



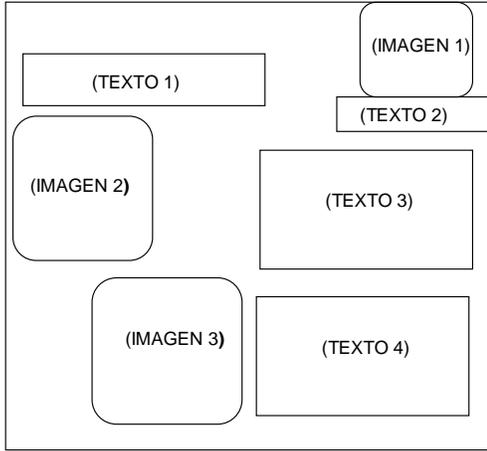
- **TEXTO 1:** EDIFICIO DEL AYUNTAMIENTO Y PORTAL DE LOS MERCADERES.
- **TEXTO 2:** Sección: Vistas Históricas.
- **TEXTO 3:** Edificio del Ayuntamiento: Se muestran tres etapas diferentes de este edificio con 2,3 y 4 niveles. La última remodelación es de 1906 y responde a los preparativos para los festejos del centenario de la independencia. También se observa el cambio de transporte de carretas al automóvil.
- **TEXTO 4:** Portal de los Mercaderes: Fachada poniente de la plaza mayor. El crecimiento de la ciudad es la causa del impresionante cambio de alturas. La imagen se transforma por el recubrimiento de tezontle en las fachadas.
- **IMAGEN 1 (Enlace a N3.2.3):** Mapa de la sección
- **IMAGEN 2 Y 3:** Fotografías del Edificio del Ayuntamiento, antes y ahora. (Función demostrativa).
- **IMAGEN 4 y 5:** Fotografías del Portal de los Mercaderes (Función demostrativa).

Nodo 3.2.3.4.- Edif. del Ayuntamiento y Portal de los Mercaderes



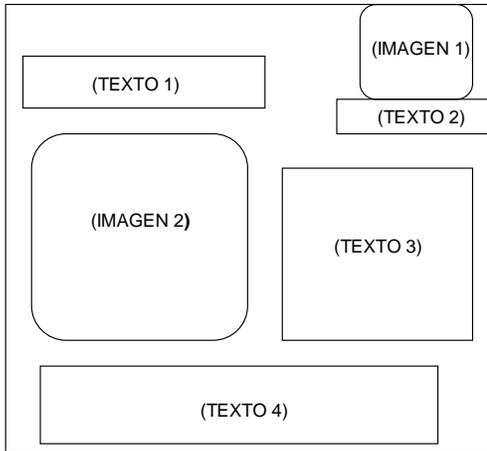
- **TEXTO 1:** CALLE MADERO Y ATRIO DE LA CATEDRAL METROPOLITANA.
- **TEXTO 2:** Sección: Vistas Históricas.
- **TEXTO 3:** Calle de Madero: En el perfil de esta calle la cúpula y la torre de la iglesia de la Profesa se pierden debido a la altura de los nuevos edificios. Las construcciones modernas rompen el contexto histórico, como se puede apreciar en el edificio colonial del lado derecho que aún se conserva.
- **TEXTO 4:** Atrio de la Catedral Metropolitana: Desaparece gran parte del atrio y se deforesta la zona. Este es un claro ejemplo de espacios urbanos devorados por el exceso de automóviles y el ambulante.
- **IMAGEN 1 (Enlace a N3.2.3):** Mapa de la sección
- **IMAGEN 2 Y 3:** Fotografías de la calle Madero, antes y ahora. (Función demostrativa).
- **IMAGEN 4 y 5:** Fotografías del Atrio de la Catedral Metropolitana, antes y ahora. (Función demostrativa).

Nodo 3.2.3.5.- Calle Madero y Atrio de la Catedral.



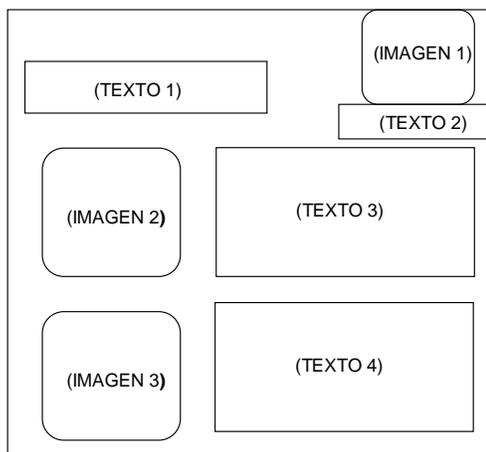
- **TEXTO 1:** CASTILLO DE CHAPULTEPEC.
- **TEXTO 2:** Vistas Históricas.
- **TEXTO 3:** Fue edificado a finales del siglo XVIII por un virrey español, Bernardo de Gálvez, y fue destinado a residencia veraniega. Posteriormente, y con el fin de asegurar su independencia, se instaló allí el Colegio Militar.
- Con el tiempo se convirtió en la residencia del Emperador Maximiliano, casa de veraneo de Porfirio Díaz y finalmente en parte del Bosque de Chapultepec.
- **TEXTO 4:** Actualmente alberga al Museo Nacional de Historia. Es posible observar cómo ha perdido su esplendor ante el crecimiento de la ciudad.
- **IMAGEN 1 (Enlace a N3.2.3):** Mapa de la sección
- **IMAGEN 2 Y 3:** Fotografías del Castillo, antes y ahora. (Función demostrativa).

Nodo 3.2.3.6.- Castillo de Chapultepec.



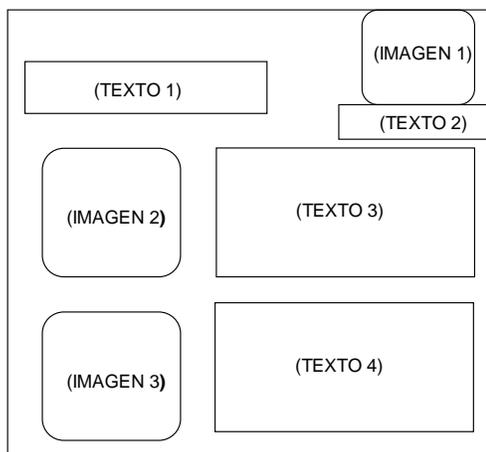
- **TEXTO 1:** FORO Y TRANSFORMACIÓN DE LA CIUDAD.
- **TEXTO 2:** Sala Conciencia de nuestra ciudad.
- **TEXTO 3:** OBJETIVOS: Mostrar, mediante la proyección de diaporamas, los murales de la Ciudad universitaria como testimonio de uno de los movimientos artísticos más importantes de la ciudad. O bien, el mantenimiento que se le da al sistema de transporte colectivo Metro, como uno de los medios de transporte más importantes para los capitalinos.
- Por medio de la proyección de un video sobre una maqueta, mostrar la cuenca hidrológica donde se asienta la ciudad de México, así como las modificaciones que ha tenido al desecar el lago y aumentar el tamaño de la metrópoli.
- **TEXTO 4:** EQUIPAMIENTOS: Diaporama (**Enlace a N3.2.4.1**); Maqueta (**Enlace a N3.2.4.2**).
- **IMAGEN 1:** Fotografía de la entrada a la sala. (**Enlace a N3.2**)
- **IMAGEN 2:** Mapa de la sección (función sintética).

Nodo 3.2.4.- Foro y Transformación de la Ciudad



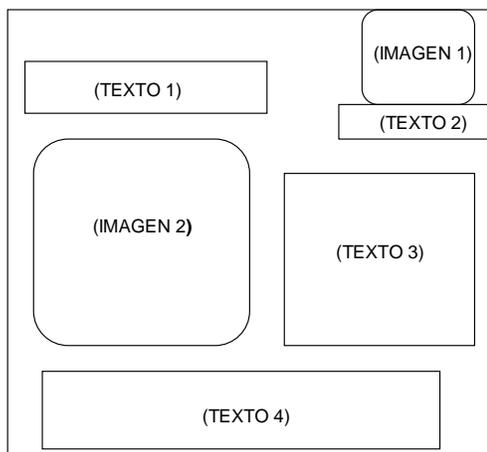
- **TEXTO 1:** DIAPORAMA.
- **TEXTO 2:** Sección: Foro y Transformación de la ciudad.
- **TEXTO 3:** CONTENIDOS: Diaporama Murales.- Muestra la riqueza cultural de la Ciudad Universitaria, reflejada en los múltiples murales con los que cuenta, testimonio del interés de varios artistas por plasmar su obra en nuestra Máxima Casa de Estudios.
- **TEXTO 4:** Diaporama Metro.- Muestra imágenes sobre el tipo de mantenimiento que se le da al sistema de transporte más importante de la ciudad. El mantenimiento mayor y mantenimiento menor, así como el Centro de Control desde donde se monitorea el movimiento de todos los trenes del sistema.
- **IMAGEN 1:** Mapa de la sección (**Enlace a N3.2.4**)
- **IMAGEN 2:** Reproducción de una imagen del diaporama Murales (Función demostrativa).
- **IMAGEN 3:** Reproducción de una imagen del diaporama Metro. (Función demostrativa).

Nodo 3.2.4.1- Diaporama



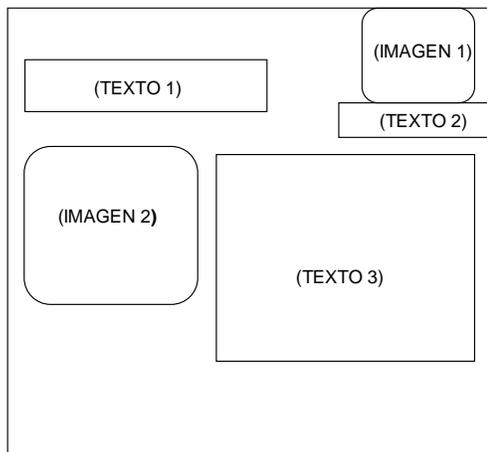
- **TEXTO 1:** MAQUETA DEL VALLE DE MÉXICO.
- **TEXTO 2:** Sección: Foro y Transformación de la ciudad.
- **TEXTO 3:** CONTENIDOS: Nuestra ciudad se encuentra ubicada dentro de una gran cuenca (formada por los volcanes y cordilleras que la rodean, pero al mismo tiempo dentro de una gran planicie o valle. Todavía en el siglo XVI el agua formaba cinco pequeños lagos en época de sequía (que eran, Texcoco, Chalco, Xochimilco, Zumpango y San Cristóbal) y un solo lago en épocas de lluvia.
- **TEXTO 4:** Una proyección sobre esta maqueta muestra el aspecto de los cinco lagos y cómo poco a poco fueron desecándose, al mismo tiempo que la ciudad crecía hasta llegar al tamaño que tiene actualmente.
- **IMAGEN 1:** Mapa de la sección (**Enlace a N3.2.4**)
- **IMAGEN 2:** Reproducción de una imagen de la maqueta al iniciar la proyección. (Función demostrativa).
- **IMAGEN 3:** Reproducción de una imagen de la maqueta al finalizar la proyección. (Función demostrativa).

Nodo 3.2.4.2.- Maqueta del Valle de México



- **TEXTO 1:** URBE MODERNA Y CONURBACIÓN.
- **TEXTO 2:** Sala Conciencia de nuestra ciudad.
- **TEXTO 3:** OBJETIVOS: Mostrar la ubicación de las principales avenidas, vías de transporte y lugares de interés, además de los municipios que se han conurbano con las 16 delegaciones que conforman la ciudad de México.
- **TEXTO 4:** EQUIPAMIENTOS: Plano Guía Roji ([Enlace a N3.2.5.1](#)); Plano avenidas y ejes viales ([Enlace a N3.2.5.2](#)); Plano Conurbación ([Enlace a N3.2.5.3](#)).
- **IMAGEN 1:** Fotografía de la entrada a la Sala (función enunciativa) ([Enlace a 3.2](#)).
- **IMAGEN 2:** Mapa de la sección. 8Función sintética)

Nodo 3.2.5.- Urbe moderna y conurbación.



- **TEXTO 1:** PLANO GUÍA ROJI.
- **TEXTO 2:** Sección: Urbe moderna y conurbación.
- **TEXTO 3:** CONTENIDOS: Desde el siglo XIX, el plano Guía Roji, ha elaborado cada vez con mayor precisión mapas de la Ciudad de México. En este equipamiento se presenta un plano completo de la ciudad.
- **IMAGEN 1:** Mapa de la sección ([Enlace a 3.2.5](#)).
- **IMAGEN 2:** Fotografía del Plano (Función demostrativa).
- .

Nodo 3.2.5.1.- Plano Guía Roji.

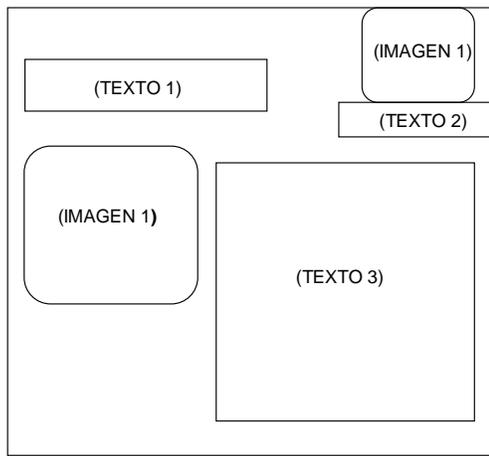


Diagrama de diseño de una página para "Avenidas y Ejes viales". El diseño incluye:

- Un recuadro rectangular superior izquierdo etiquetado como (TEXTO 1).
- Un recuadro rectangular superior derecho etiquetado como (TEXTO 2).
- Un recuadro rectangular superior derecho etiquetado como (IMAGEN 1).
- Un recuadro rectangular inferior izquierdo etiquetado como (IMAGEN 1).
- Un recuadro rectangular inferior derecho etiquetado como (TEXTO 3).

- **TEXTO 1:** PLANO AVENIDAS Y EJES VIALES.
- **TEXTO 2:** Sección: Urbe moderna y conurbación.
- **TEXTO 3:** CONTENIDOS: Ante el crecimiento de la ciudad, a partir de la década de los setenta, se construyeron nuevas vías rápidas para dar mayor fluidez a la circulación por automóvil, proyecto conocido como el de los ejes viales. A partir de un Eje Central, se distribuyen otros tantos hacia los cuatro puntos cardinales.
- **IMAGEN 1:** Mapa de la sección (**Enlace a 3.2.5**).
- **IMAGEN 2 :** Fotografía del Plano (Función demostrativa).

Nodo 3.2.5.2.- Avenidas y Ejes viales.

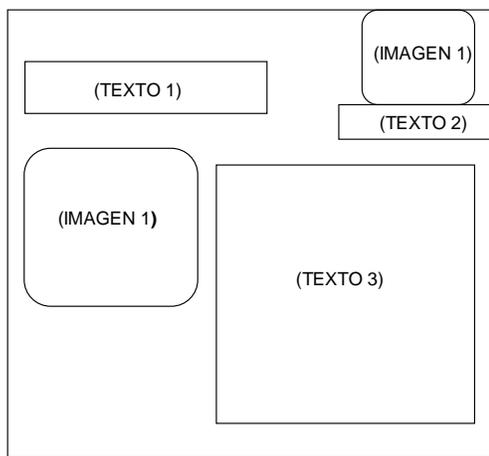
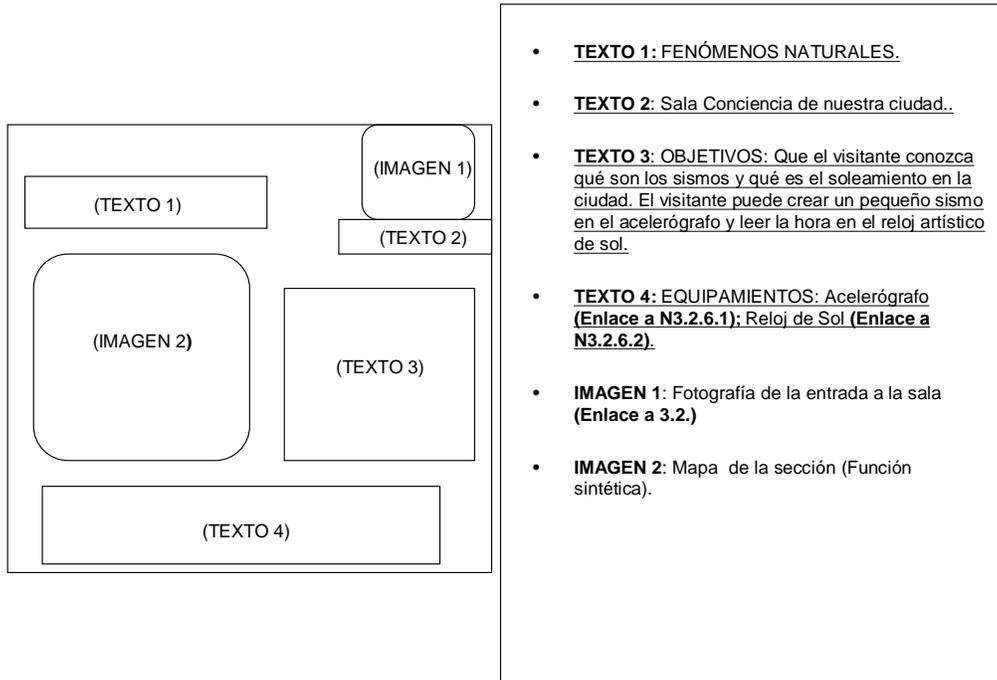


Diagrama de diseño de una página para "Conurbación". El diseño incluye:

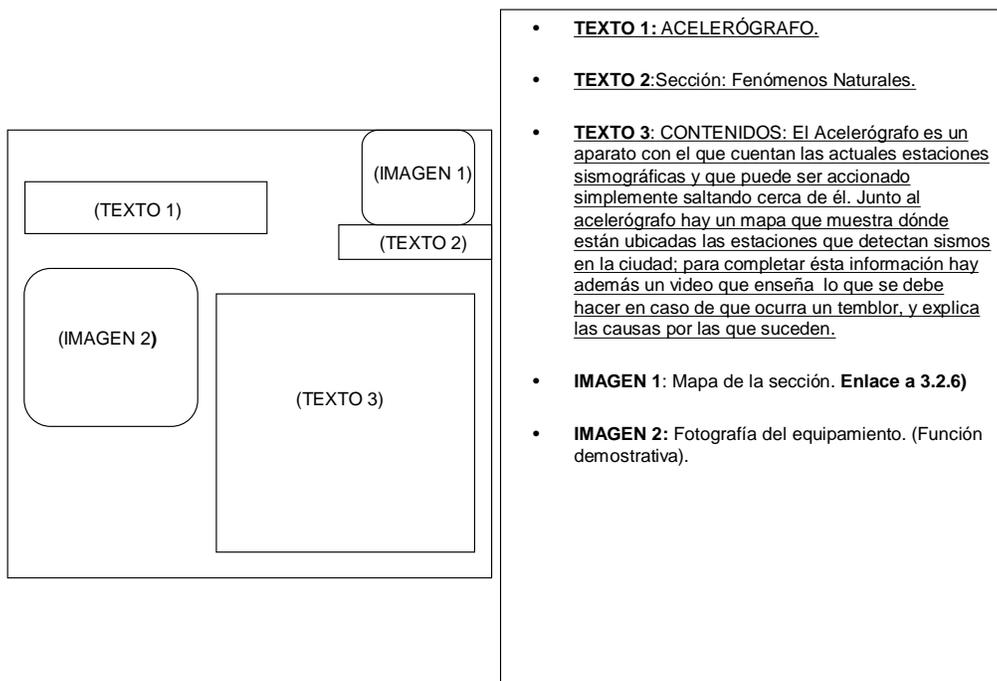
- Un recuadro rectangular superior izquierdo etiquetado como (TEXTO 1).
- Un recuadro rectangular superior derecho etiquetado como (TEXTO 2).
- Un recuadro rectangular superior derecho etiquetado como (IMAGEN 1).
- Un recuadro rectangular inferior izquierdo etiquetado como (IMAGEN 1).
- Un recuadro rectangular inferior derecho etiquetado como (TEXTO 3).

- **TEXTO 1:** CONURBACIÓN.
- **TEXTO 2:** Sección: Urbe moderna y conurbación.
- **TEXTO 3:** CONTENIDOS: Se le conoce como zona conurbada a una extensa área urbana resultante de la unión de varios núcleos urbanos originalmente separados. Tal es el caso de la unión de las Ciudad de México con varios municipios del Estado de México, formando un área conurbada en el que diariamente conviven más de 20 millones de personas.
- **IMAGEN 1:** Mapa de la sección (**Enlace a 3.2.5**).
- **IMAGEN 2 :** Fotografía del Plano (Función demostrativa).

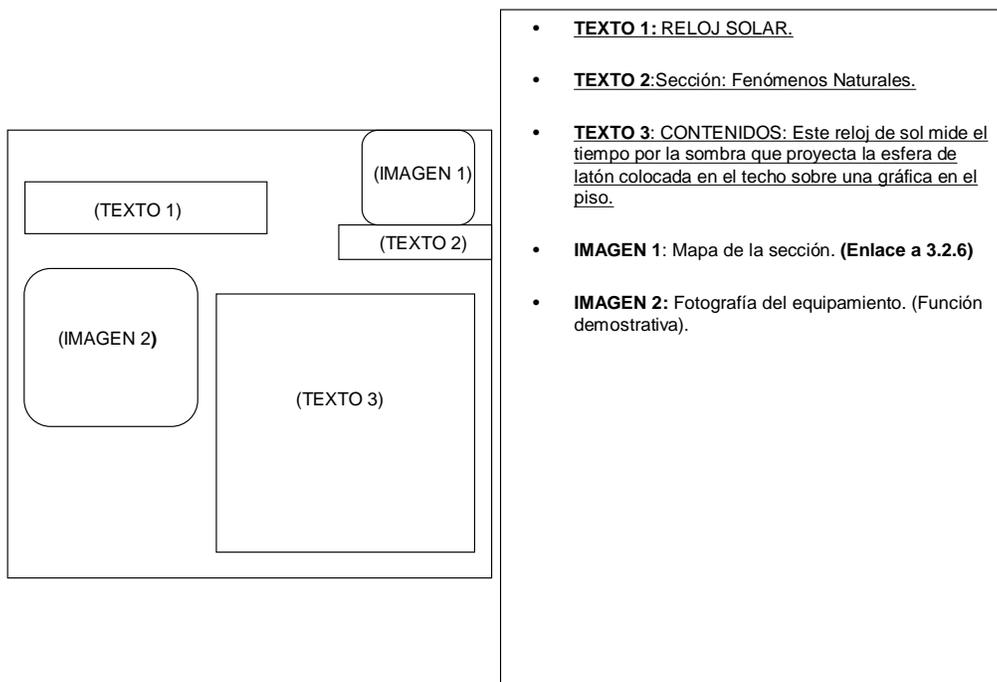
Nodo 3.2.5.3.- Conurbación.



Nodo 3.2.6.- Fenómenos naturales

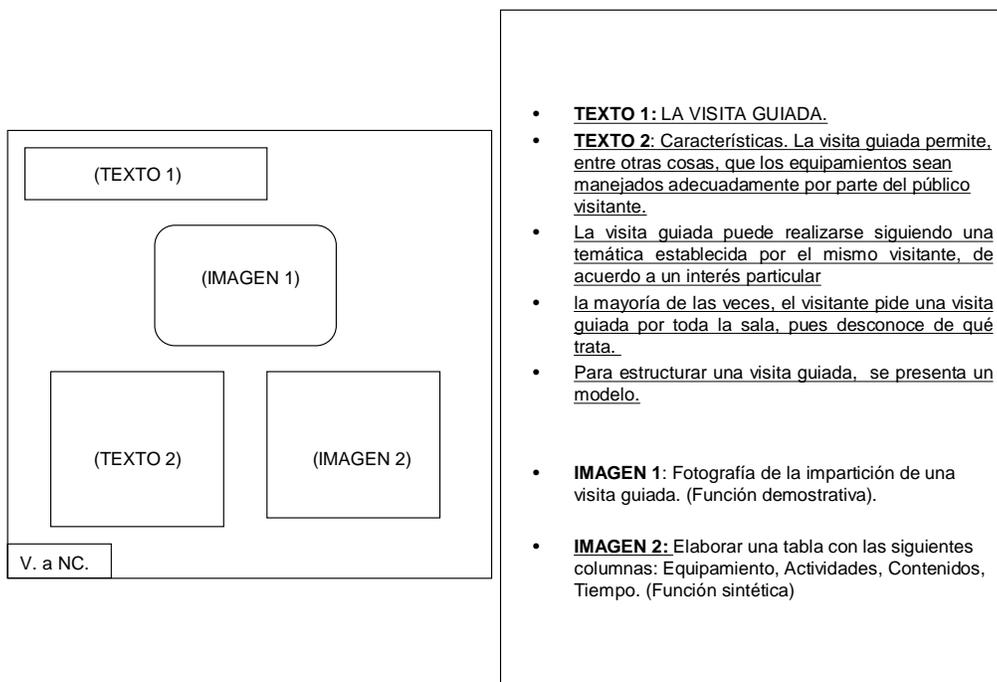


Nodo 3.2.6.1.- Acelerógrafo



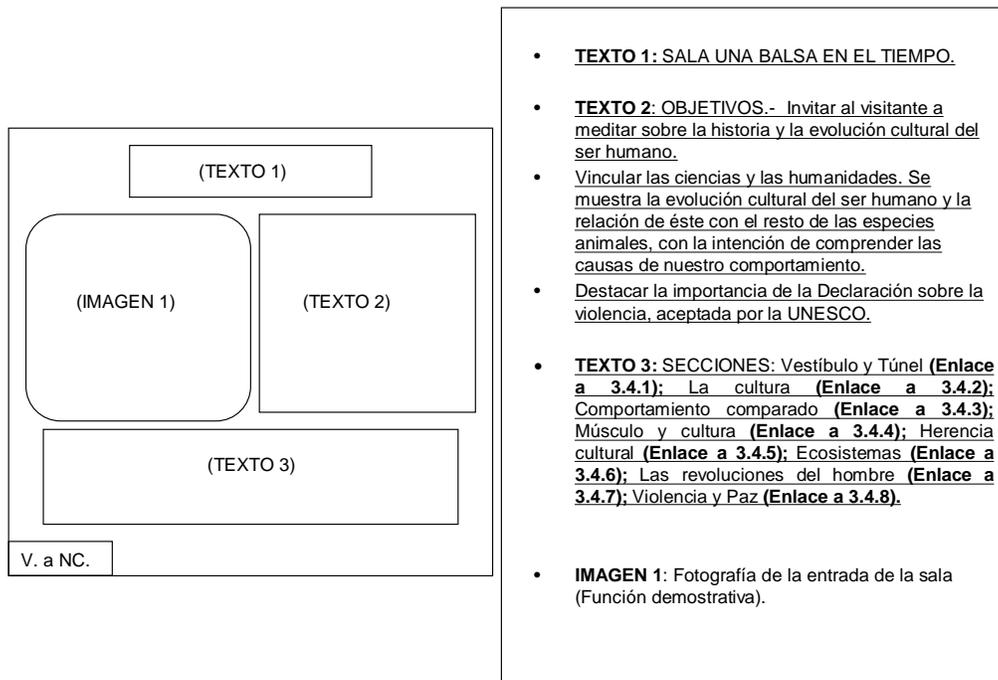
- **TEXTO 1:** RELOJ SOLAR.
- **TEXTO 2:** Sección: Fenómenos Naturales.
- **TEXTO 3:** CONTENIDOS: Este reloj de sol mide el tiempo por la sombra que proyecta la esfera de latón colocada en el techo sobre una gráfica en el piso.
- **IMAGEN 1:** Mapa de la sección. (**Enlace a 3.2.6**)
- **IMAGEN 2:** Fotografía del equipamiento. (Función demostrativa).

Nodo 3.2.6.2.- Reloj de Sol

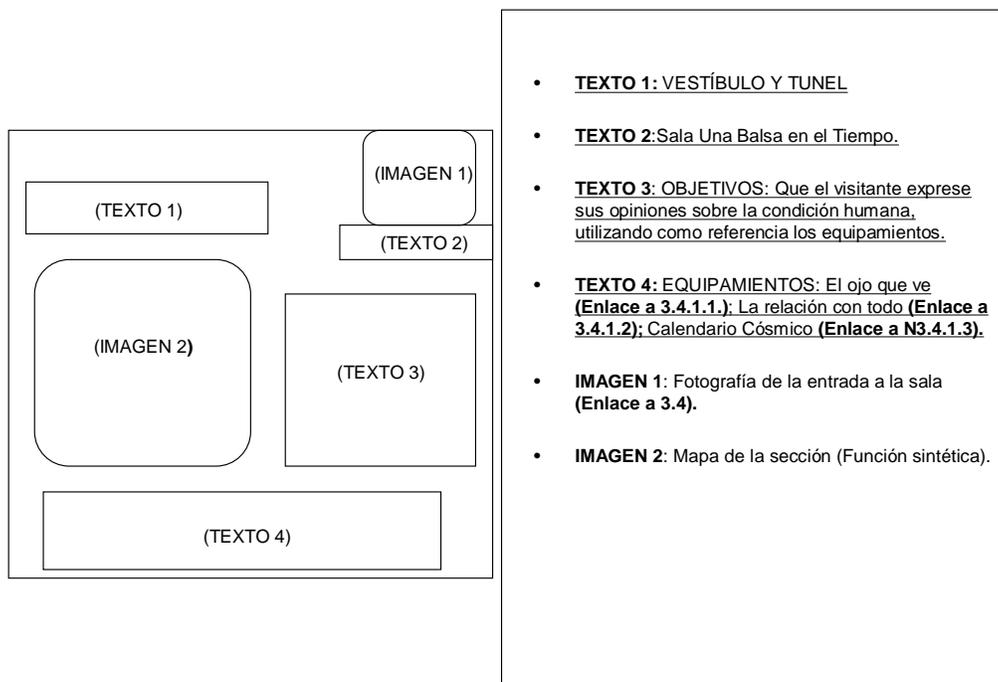


- **TEXTO 1:** LA VISITA GUIADA.
- **TEXTO 2:** Características. La visita guiada permite, entre otras cosas, que los equipamientos sean manejados adecuadamente por parte del público visitante.
- La visita guiada puede realizarse siguiendo una temática establecida por el mismo visitante, de acuerdo a un interés particular
- la mayoría de las veces, el visitante pide una visita guiada por toda la sala, pues desconoce de qué trata.
- Para estructurar una visita guiada, se presenta un modelo.
- **IMAGEN 1:** Fotografía de la impartición de una visita guiada. (Función demostrativa).
- **IMAGEN 2:** Elaborar una tabla con las siguientes columnas: Equipamiento, Actividades, Contenidos, Tiempo. (Función sintética)

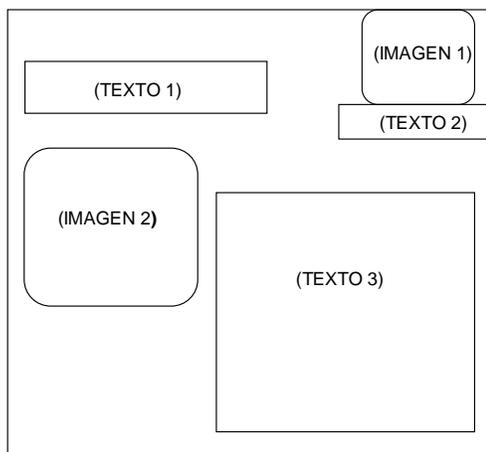
Nodo 3.3.- La Visita Guiada.



Nodo 3.4.- Una balsa en el tiempo

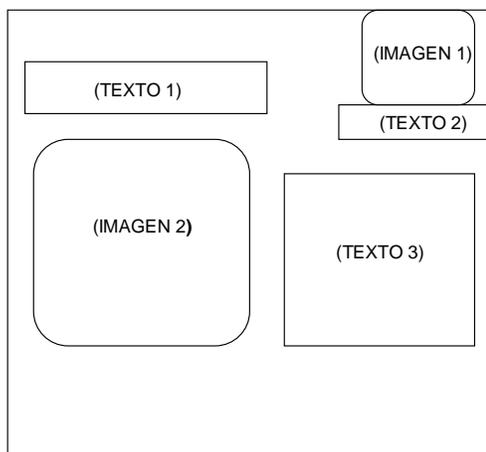


Nodo 3.4.1.- Vestíbulo y Túnel.



- **TEXTO 1: EL OJO QUE VE.**
- **TEXTO 2:** Sección: Vestíbulo y Túnel.
- **TEXTO 3: CONTENIDOS:** En esta parte, se hace la primera reflexión sobre la condición humana y la autoconciencia. Se trata de un gran espejo que mediante un sistema de luz muestra la representación de un ojo gigantesco y un poema de Antonio Machado:
"El ojo que ves nos es ojo porque tu lo veas, es ojo porque te ve".
¿Qué ves? ¿Que sientes cuando te miran, cuando te miras? ¡Eres el observador y al mismo tiempo el objeto por descubrir!
- **IMAGEN 2:** Mapa de la sección (**Enlace a 3.4.1**)
- **IMAGEN 1:** Fotografía del equipamiento (Función demostrativa).

Nodo 3.4.1.1.- El ojo que ve



- **TEXTO 1: LA RELACIÓN CON TODO (TUNEL).**
- **TEXTO 2:** Sección: Vestíbulo y Túnel.
- **TEXTO 3:** : Esta sección esta construida a manera de un túnel. En el túnel está pintado un mural de un rompecabezas que representa la unidad de todo lo que nos rodea: del cielo y el mar, lo vivo con lo no vivo, la naturaleza y el hombre, biología – comportamiento, norte – sur, oriente -occidente, espacio - tiempo
Este equipamiento permite invitar al visitante a reflexionar: ¿te sientes parte de este rompecabezas? ¿Eres parte esencial de esta unidad?

Para llegar a ser hombre
todo,
todo integrado
un cerebro
un corazón
- **IMAGEN 1:** Mapa de la sección (**Enlace a 3.4.1**).
- **IMAGEN 2:** Fotografía del túnel (Función demostrativa).

Nodo 3.4.1.2. La relación con todo

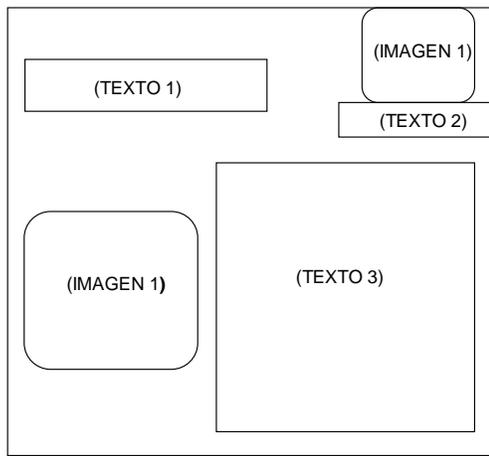


Diagrama de diseño de la página 'Calendario cósmico'. El diseño incluye:

- (TEXTO 1) en un recuadro rectangular superior izquierdo.
- (IMAGEN 1) en un recuadro redondeado superior derecho.
- (TEXTO 2) en un recuadro rectangular inferior derecho, debajo de (IMAGEN 1).
- (IMAGEN 1) en un recuadro redondeado inferior izquierdo.
- (TEXTO 3) en un recuadro rectangular inferior central.

- **TEXTO 1:** CALENDARIO CÓSMICO.
- **TEXTO 2:** Sección: Vestíbulo y Túnel.
- **TEXTO 3:** CONTENIDOS: En el Calendario cósmico se representa toda la existencia del universo en un año terrestre. Si el primer segundo del año hubiera ocurrido el "big-band" o gran explosión que dio origen al universo, el hombre hubiera aparecido en la última hora y media del último día del año. A la derecha del calendario está la hoja de la agenda del 31 de diciembre, y en ella se señalan algunos de los acontecimientos que han marcado hitos en nuestra historia.
El sonido del reloj que se escucha en el pasillo ayudará a reflexionar que el tiempo sigue su marcha.
- **IMAGEN 1:** Mapa de la sección (**Enlace a 3.4.1**)
- **IMAGEN 2:** Fotografía del equipamiento (Función demostrativa).

Nodo 3.4.1.3. Calendario cósmico

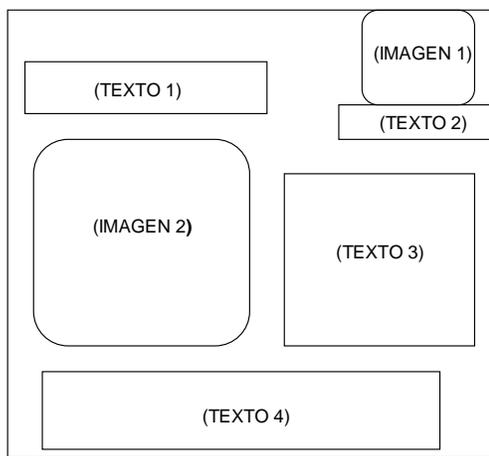
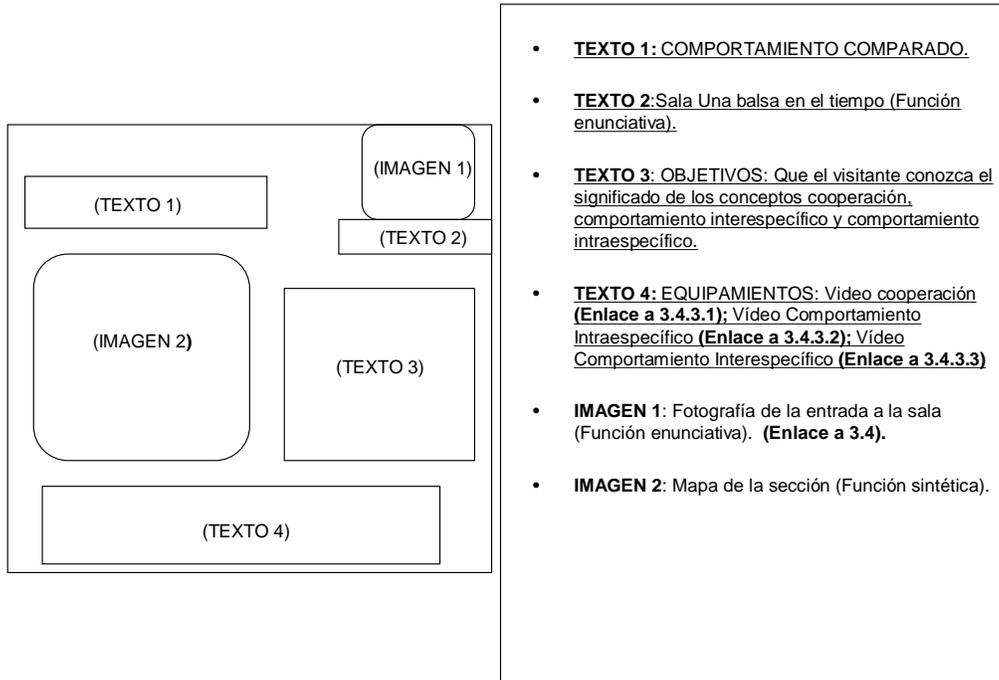


Diagrama de diseño de la página 'La cultura'. El diseño incluye:

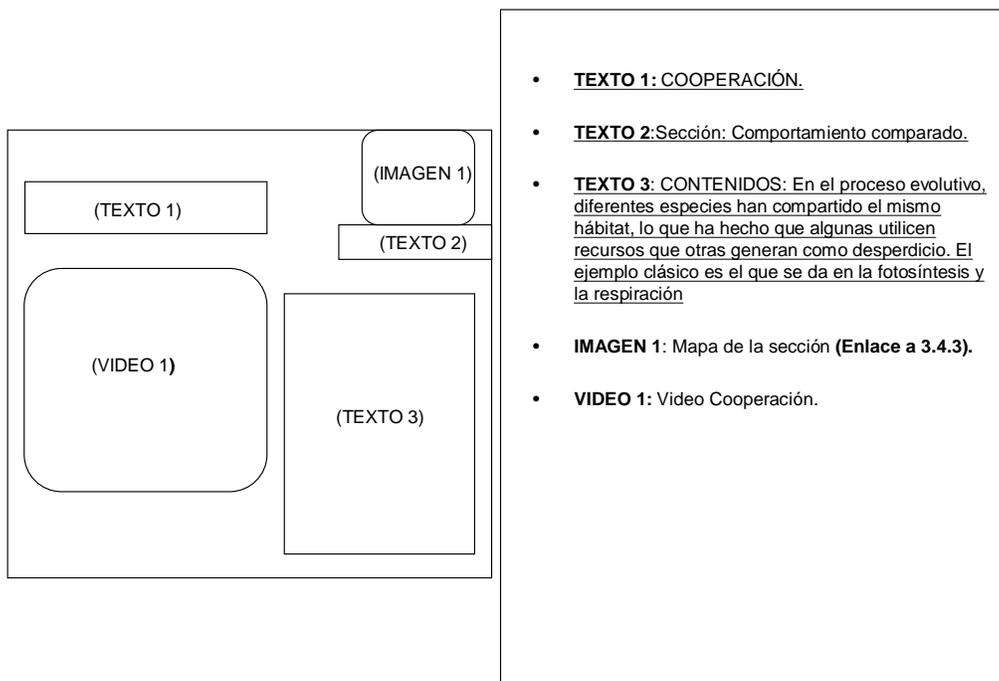
- (TEXTO 1) en un recuadro rectangular superior izquierdo.
- (IMAGEN 1) en un recuadro redondeado superior derecho.
- (TEXTO 2) en un recuadro rectangular inferior derecho, debajo de (IMAGEN 1).
- (IMAGEN 2) en un recuadro redondeado inferior izquierdo.
- (TEXTO 3) en un recuadro rectangular inferior central.
- (TEXTO 4) en un recuadro rectangular inferior izquierdo, debajo de (IMAGEN 2).

- **TEXTO 1:** LA CULTURA.
- **TEXTO 2:** Sala Una balsa en el tiempo.
- **TEXTO 3:** OBJETIVOS: Que el visitante reconozca los símbolos representados como producto de la cultura.
- **TEXTO 4:** CONTENIDOS: Se trata del mural *Los símbolos del hombre*. En él se invita a que el visitante reconozca los símbolos que se pueden ver: ¿Qué símbolos reconoce? ¿Por qué? Se hace hincapié en reconocer a estos símbolos como producto de la cultura
- **IMAGEN 1:** Fotografía de la entrada a la sala (Función enunciativa). (**Enlace a 3.4**).
- **IMAGEN 2:** Fotografía del mural (Función demostrativa).

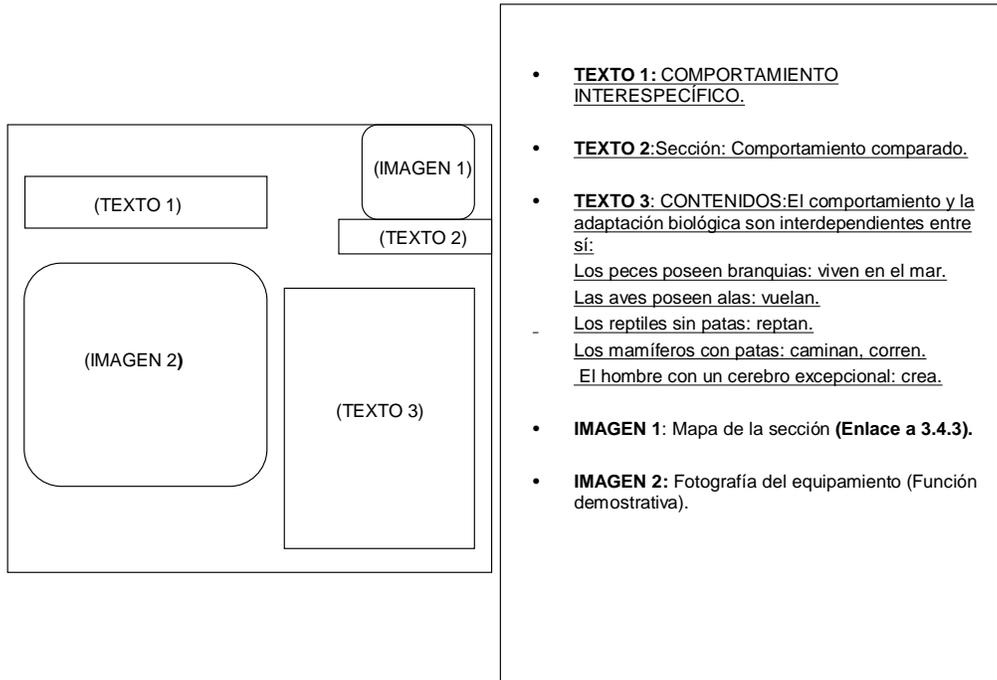
Nodo 3.4.2.- La cultura



Nodo 3.4.3.- Comportamiento comparado

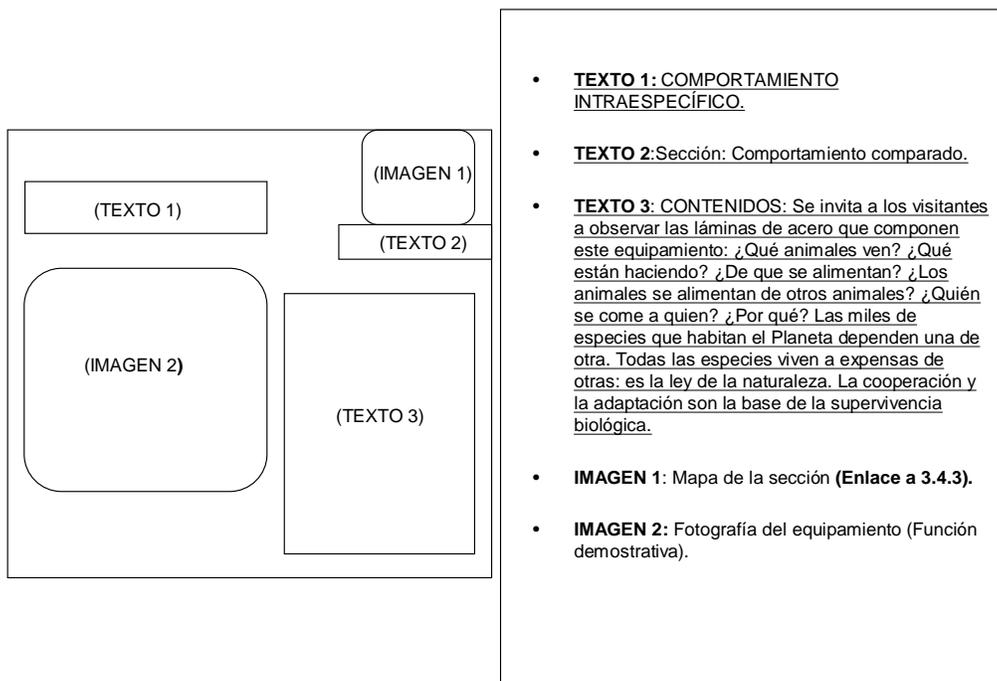


Nodo 3.4.3.1.- Cooperacion.



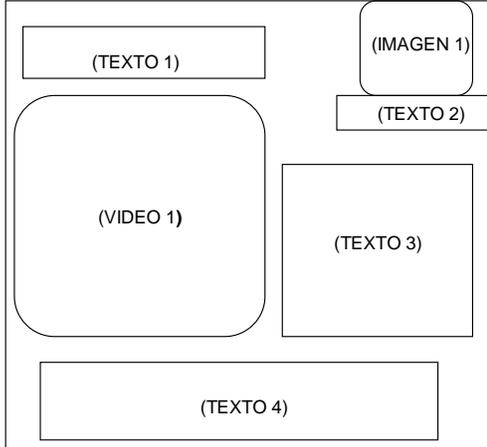
- **TEXTO 1:** COMPORTAMIENTO INTERESPECÍFICO.
- **TEXTO 2:** Sección: Comportamiento comparado.
- **TEXTO 3:** CONTENIDOS: El comportamiento y la adaptación biológica son interdependientes entre sí:
Los peces poseen branquias: viven en el mar.
Las aves poseen alas: vuelan.
Los reptiles sin patas: reptan.
Los mamíferos con patas: caminan, corren.
El hombre con un cerebro excepcional: crea.
- **IMAGEN 1:** Mapa de la sección (**Enlace a 3.4.3**).
- **IMAGEN 2:** Fotografía del equipamiento (Función demostrativa).

Nodo 3.4.3.2.- Comportamiento interespecífico.



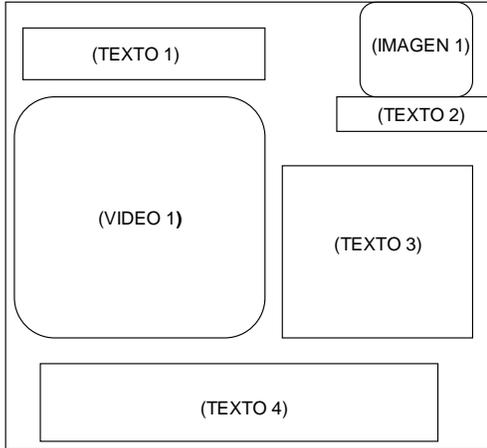
- **TEXTO 1:** COMPORTAMIENTO INTRAESPECÍFICO.
- **TEXTO 2:** Sección: Comportamiento comparado.
- **TEXTO 3:** CONTENIDOS: Se invita a los visitantes a observar las láminas de acero que componen este equipamiento: ¿Qué animales ven? ¿Qué están haciendo? ¿De que se alimentan? ¿Los animales se alimentan de otros animales? ¿Quién se come a quien? ¿Por qué? Las miles de especies que habitan el Planeta dependen una de otra. Todas las especies viven a expensas de otras: es la ley de la naturaleza. La cooperación y la adaptación son la base de la supervivencia biológica.
- **IMAGEN 1:** Mapa de la sección (**Enlace a 3.4.3**).
- **IMAGEN 2:** Fotografía del equipamiento (Función demostrativa).

Nodo 3.4.3.3.- Comportamiento intraespecífico



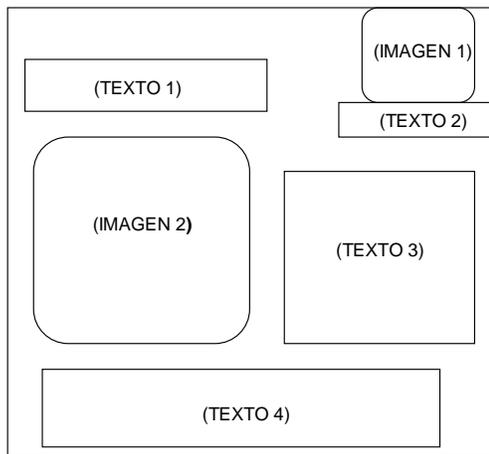
- **TEXTO 1: MÚSCULO Y CULTURA.**
- **TEXTO 2:** Sala Una Balsa en el Tiempo
- **TEXTO 3: OBJETIVOS:** Que el visitante reconozca la relación que existe entre los deportes modernos y las actividades físicas que el ser humano realizaba para sobrevivir.
- **TEXTO 4:** Cuando analizamos una actividad que en el presente parece sólo diversión, salud, dinero o simple competencia, nos encontramos con que el origen de nuestro comportamiento deportivo encuentra su causa en las necesidades primarias del hombre ancestral y del actual. La supervivencia empujó a los primeros seres humanos a vencer retos y a desarrollar nuevas capacidades que antes no poseían. Con el paso del tiempo, una actividad de vida o muerte se transformó en deporte y aparecieron nuevas formas de aprender a sobrevivir.
- **IMAGEN 1:** Fotografía de la entrada a la sala . **(Enlace a 3.4).**
- **VIDEO 1:** VIDEO "MÚSCULO Y CULTURA".

Nodo 3.4.4.- Músculo y cultura



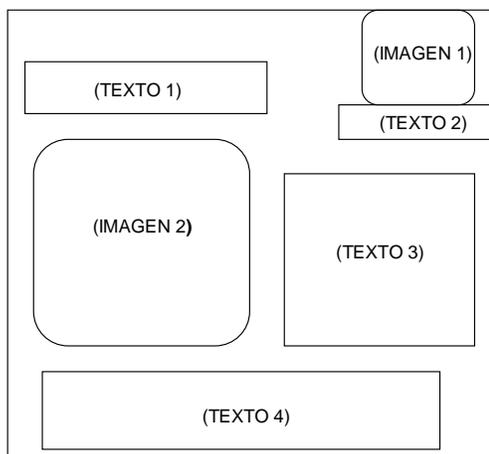
- **TEXTO 1: HERENCIA CULTURAL**
- **TEXTO 2:**Sala Una Balsa en el Tiempo.
- **TEXTO 3: OBJETIVOS:** Que el visitante diferencie la herencia biológica de la herencia cultural. .
- **TEXTO 4: CONTENIDO:** Cada grupo humano desarrolla un conjunto de valores, conocimientos y símbolos que constituyen una cultura. Grandes artistas y científicos de todo el mundo nos han heredado sus conocimientos y valores. Veremos que hemos adquirido la capacidad de transmitir los conocimientos a otros individuos
- **IMAGEN 1:** Fotografía de la entrada a la sala **(Enlace a 3.4).**
- **VIDEO 1:** Video "Herencia Cultural".

Nodo 3.4.5.- Herencia cultural.



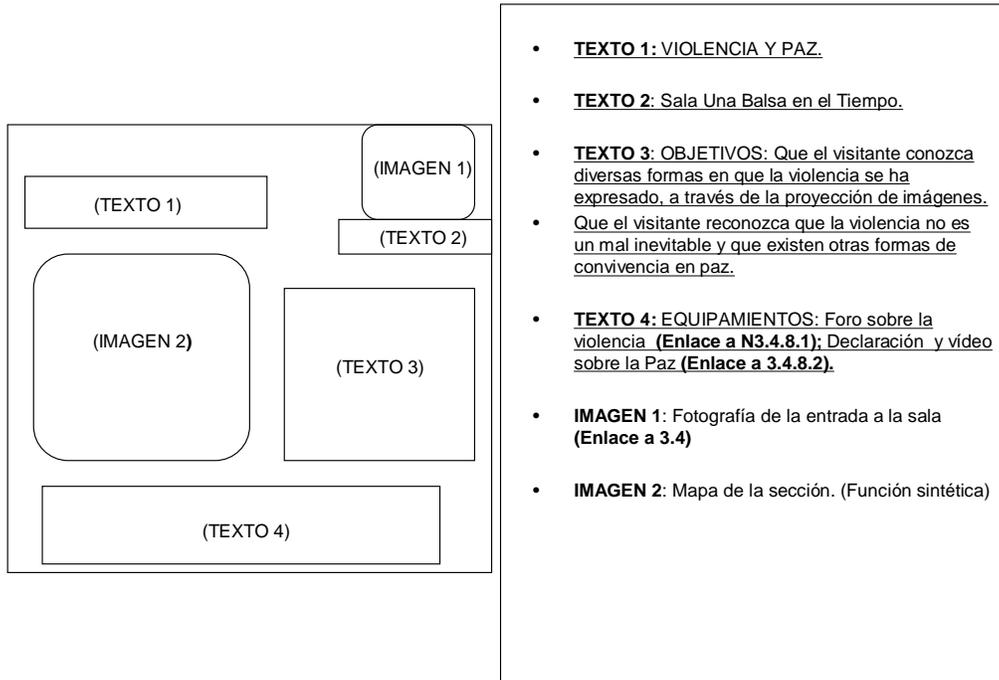
- **TEXTO 1: ECOSISTEMAS.**
- **TEXTO 2:** Sala Una Balsa en el Tiempo.
- **TEXTO 3: OBJETIVOS:** Que el visitante reconozca la capacidad del ser humano para adaptarse a su entorno físico.
- **TEXTO 4:** Desde nuestros orígenes fuimos cazadores y recolectores más o menos nómadas. Es posible observar que tanto animales y plantas son anatómicamente distintos en cada medio, mientras que en el ser humano el cambio está en su atuendo, sus herramientas y costumbres. Esto se debe a que su adaptación importante no es biológica sino cultural.
- **IMAGEN 1:** Fotografía de la entrada a la sala (**Enlace a N3.4**).
- **IMAGEN 2:** Fotografía del equipamiento (Función demostrativa).

Nodo 3.4.6.- Ecosistemas.

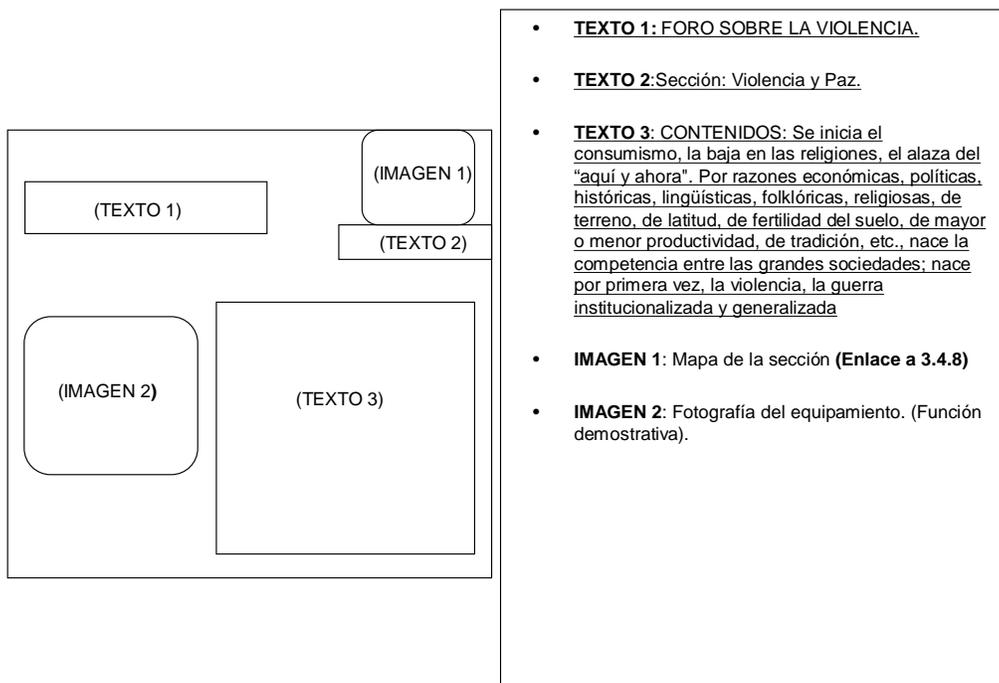


- **TEXTO 1: LAS REVOLUCIONES DEL HOMBRE.**
- **TEXTO 2:** Sala Una Balsa en el Tiempo.
- **TEXTO 3: OBJETIVOS:** Que el visitante conozca la importancia de la revolución agrícola y su consecuencia: la revolución cultural.
- **TEXTO 4:** Hace sólo 7000 años ocurrió ¡La gran Revolución del Hombre! La revolución agrícola, y la domesticación de los animales. Con la agricultura el ser humano se hace sedentario y surgen las grandes ciudades, imperios, religiones, etc.
- **IMAGEN 1:** Fotografía de la entrada a la sala (**Enlace a 3.4**).
- **IMAGEN 2:** Fotografía del equipamiento (Función demostrativa).

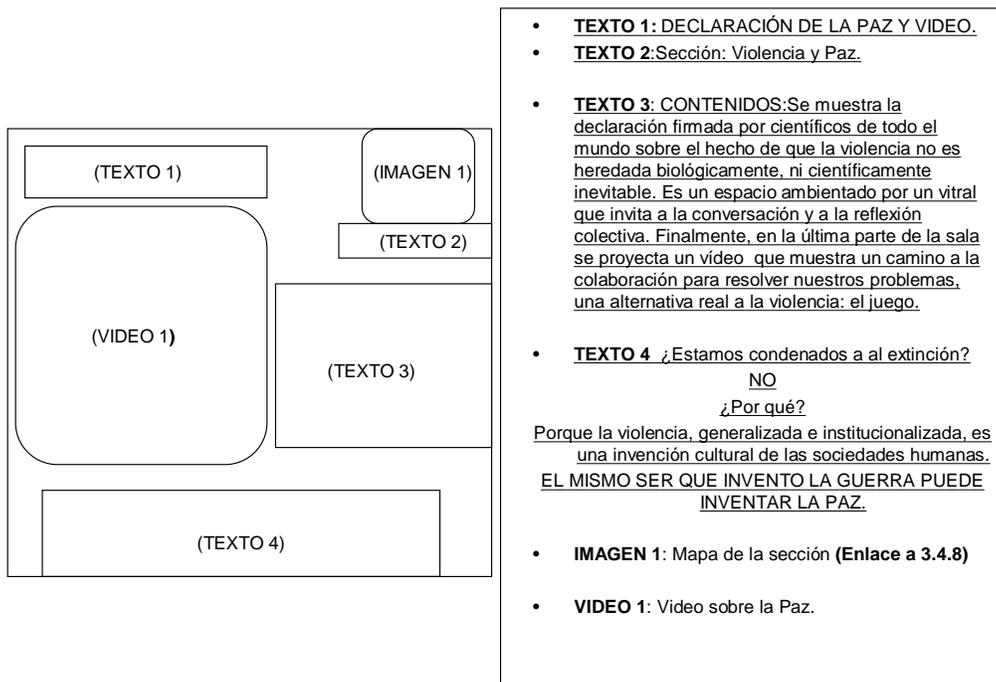
Nodo 3.4.7.- Las revoluciones del hombre



Nodo 3.4.8.- Violencia y Paz



Nodo 3.4.8.1.- Foro sobre la violencia



Nodo 3.4.8.2.- Video y Declaración sobre la Paz.

4.2. PRESENTACIÓN DE LAS CARTAS DESCRIPTIVAS

Como se indicó en el capítulo 3, una carta descriptiva es la herramienta mediante la cual se organiza y planea un curso. En este trabajo, se retoma el uso de la carta descriptiva como un mecanismo que permite vincular los elementos del sistema de la comunicación educativa. Se presenta mediante un formato en el que, de manera sencilla, tanto el instructor como los estudiantes, puedan identificar elementos como: los objetivos, el contenido, la forma de presentarlo, y en general, los que se espera de ellos durante el curso

Existen diversas formas de ordenar una carta descriptiva, como la tradicional, en donde la información se organiza por medio de columnas. En el caso de este trabajo, seguimos un formato que ordena la información por medio de cuadros y tablas, en los que se indican: el número de sesión, el tiempo destinado a ella, el temario y los objetivos a abarcar, las experiencias de aprendizaje propuestas, los recursos materiales y didácticos a utilizar y los criterios mínimos de evaluación. Antes de ello, se indica, en párrafos normales, la presentación del curso, los propósitos y el temario general.

INTRODUCCIÓN A LOS CONTENIDOS DE LAS SALAS “CONCIENCIA DE NUESTRA CIUDAD” Y “UNA Balsa EN EL TIEMPO.”

Presentación

El presente curso tiene la finalidad de brindar a los anfitriones de nuevo ingreso los elementos necesarios que les permita conocer la temática de la sala o salas a las cuales han sido asignados. Para ello, el curso ofrece información sobre los objetivos, estructura, contenido y equipamientos que componen las salas *Conciencia de nuestra ciudad* y *Una balsa en el tiempo*.

El curso también busca que el anfitrión sea capaz de estructurar los conocimientos adquiridos en una visita guiada, para lo cual es necesario que lo aprendido en este curso sea relacionado con lo visto en los cursos sobre: tipos de visita guiada, atención a distintas clases de visitantes al museo, y desarrollo de habilidades de expresión corporal y verbal, que forman parte del curso básico del “Curso teórico práctico en divulgación de la ciencia”. Así mismo, es importante señalar, que la información proporcionada en este curso, aunque es suficiente para que el anfitrión pueda ofrecer una visita guiada, requiere de una mayor especialización en los contenidos de las salas, con el fin de ofrecer, cada vez, una mejor atención al público visitante..

Objetivo general

Los anfitriones de nuevo ingreso a las salas *Conciencia de nuestra ciudad* y *Una balsa en el tiempo*, conocerán los objetivos que persigue cada una de las salas,

los contenidos de los equipamientos que las conforman, así como la manipulación de los equipamientos que lo requieran, para poder impartir una visita guiada.

Temario

1. La divulgación de las ciencias sociales

- 1.1. Diferencias entre la divulgación de las ciencias sociales y la divulgación de las ciencias de la naturaleza
- 1.2. Características de la divulgación de las ciencias sociales.

2. Características generales de las salas

- 2.1. Ubicación de cada sala dentro del museo
- 2.2. Temática de las salas

3. Sala Conciencia de nuestra ciudad

- 3.1. Objetivos de la sala
- 3.2. Estructura de la sala
- 3.3. Ubicación de los equipamientos más importantes
 - 3.3.1. Contenido temático de los equipamientos reconocidos como los más importantes
 - 3.3.2. Manipulación manual, mecánica o digital de los equipamientos que lo requieran

4. Diseño de una visita guiada

5. Sala Una balsa en el tiempo

- 5.1. Objetivos de la sala
- 5.2. Estructura de la sala
- 5.3. Ubicación de los equipamientos más importantes

5.3.1. Contenido temático de los equipamientos reconocidos como los más importantes

5.3.2. Manipulación manual, mecánica o digital de los equipamientos que lo requieran

5.4. La visita guiada

6. Obstáculos que se pueden presentar durante una visita guiada

SESIÓN 1 **TIEMPO: 60 minutos.**

TEMA 1.- LA DIVULGACIÓN DE LAS CIENCIAS

SUBTEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN
1.1. Diferencias entre la divulgación de las ciencias sociales y la divulgación de las ciencias de la naturaleza.	El anfitrión mencionará, a partir de su experiencia, las diferencias que considera existen entre la divulgación de las ciencias sociales y la divulgación de las ciencias de la naturaleza. <i>(Conocimiento 1.00)</i>	<i>La mención de cinco aspectos que diferencian la divulgación de las ciencias sociales de las ciencias de la naturaleza o exactas</i>
1.2. Características de la divulgación de las ciencias sociales.	El anfitrión conocerá las características de la divulgación de las ciencias sociales de acuerdo a la perspectiva de Valeria García Ferreiro, a partir de la exposición del instructor. <i>(Comprensión 2.00)</i>	<i>La redacción de una composición en donde exponga cinco características de la divulgación de las ciencias sociales y su reflexión personal.</i>

Subtema	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	Duración
1.1	<ul style="list-style-type: none"> - Los anfitriones, mediante una lluvia de ideas, expondrán, a partir de sus conocimientos previos, las diferencias que existen entre la divulgación de las ciencias sociales y la divulgación de las ciencias de la naturaleza (El instructor fungirá como mediador). - A partir de lo mencionado por los anfitriones, el instructor explicará la importancia de conocer las características de la divulgación de las ciencias sociales, tomando en cuenta el área a la cual los anfitriones fueron designados. 	20 min.
1.2	<ul style="list-style-type: none"> - El instructor explicará, apoyándose en la presentación del material educomunicativo, cuáles son las características de la divulgación de las ciencias sociales, a partir de la perspectiva de Valeria García Ferreiro. - Los anfitriones, redactarán una composición en la que mencionen cinco de las características señaladas, junto con una reflexión personal sobre lo que ellos consideran como la mejor forma de divulgar las ciencias sociales. - Los anfitriones expondrán su composición ante el resto de sus compañeros (si se presentan ideas contrarias, el instructor puede motivar y mediar el debate respectivo). 	40 min

**RECURSOS
Y MATERIALES**

Hojas de papel
lápiz o
Compu
Cañón p
Presentación

SESIÓN 1 **TIEMPO: 60 minutos.**

TEMA 2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS SALAS.

SUBTEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN
2.1. Ubicación de cada sala dentro del museo	El anfitrión será capaz de dar las instrucciones precisas para localizar la sala, desde cualquier punto del museo. <i>(Comprensión 2.00)</i>	La indicación correcta de la ubicación de las salas, desde un punto del museo elegido por el instructor.

2.2.- Temática de las salas	A partir del recorrido realizado, el anfitrión mencionará cinco aspectos que para él resulten característicos de la temática de cada sala. (Comprensión 2.00)	La mención de cinco aspectos que caractericen la temática de una sala.
-----------------------------	---	--

Subtema	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	Duración
2.1	-El instructor guiará al grupo a cada una de las salas indicando su ubicación: piso, patio, proximidad a otras salas y cómo se llega a ella desde diversos puntos. -El anfitrión, desde un lugar designado por el instructor, indicará la ubicación de una de las salas. El resto de los participantes podrán hacer las precisiones necesarias.	30 min.
2.2	- Los anfitriones organizados en, por lo menos dos grupos, recorrerán las salas y al terminar expondrán ante los demás anfitriones cuál es la temática de la sala que recorrieron, mencionando por lo menos cinco que para ellos resulten característicos..	30 min.

**REC
DIDÁC
MATI**

No se n
algún n
esp

SESIÓN 2	TIEMPO: 60 minutos.
-----------------	----------------------------

TEMA 3.- SALA CONCIENCIA DE NUESTRA CIUDAD.
--

SUBTEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN
3.1. Objetivos de la sala.	El anfitrión mencionará los objetivos que persigue la sala, a partir de la exposición del instructor. (Conocimiento 1.00)	<i>La mención de todos los objetivos de la sala.</i>
3.2. Estructura de la sala.	El anfitrión identificará las secciones que conforman la sala, mediante la exposición del instructor. (Comprensión 2.00) El anfitrión relacionará los objetivos de la sala, con las secciones que la conforman la, así como con los temas que se abordan en cada una. (Comprensión)	<i>Situado en una sección de la sala, el anfitrión mencionará la forma en que considera que dicha sección y los temas que ahí se abordan, contribuyen a cumplir con los objetivos de la sala.</i>

Subtema	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	Duración
3.1	- Utilizando el material educomunicativo, el instructor explicará cuáles son los objetivos que persigue la sala. Al terminar pedirá a los estudiantes que escriban en una hoja que indiquen los objetivos de cada sección, indicando en qué medida, con base en lo que conocen, pueden ellos contribuir al cumplimiento de dichos objetivos.	30 min.
3.2	- Utilizando el material educomunicativo, el instructor explicará cuáles son las secciones que tiene la sala, así como los temas y objetivos de cada una de ellas. Antes de iniciar, el instructor puede cuestionar a los anfitriones al respecto, a partir del recorrido previamente realizado - Al terminar la exposición, los estudiantes divididos en parejas, indicarán de qué manera determinada sección de la sala, puede dar respuesta a sus objetivos..	30 min

**REC
DIDÁC
MATI**

Hojas de pap
Lápices o plu
Presentación
Equipo de có
Cañón proy
Pantalla para

SESIÓN 2	TIEMPO TOTAL: 60 minutos.
-----------------	----------------------------------

TEMA 3.- SALA CONCIENCIA DE NUESTRA CIUDAD.
--

SUBTEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN
3.3. Ubicación de los equipamientos más importantes.	A partir de un recorrido por la sala, el anfitrión mencionará las características de, por lo menos, tres equipamientos que se encuentren en cada sección de la sala. (Conocimiento 1.00)	<i>La mención de por lo menos dos características (temática y a qué público va dirigido) de tres equipamientos de una sección de la sala.</i>
	A partir de una valoración personal, el anfitrión expondrá los argumentos sobre cuáles son los equipamientos que considera más importantes de cada sección de la sala. (Análisis 4.00)	<i>Exposición ante el grupo, mencionando a dos equipamientos por sección que considere como los más importantes, argumentando el porqué eligió dichos equipamientos.</i>

Subtema	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	Duración
3.3	- Organizados en equipos, los anfitriones recorrerán una sección de la sala (una sección por equipo) y escogerán tres equipamientos anotando la temática y el público al que, consideran, puede ir dirigido.	20 min.
	- Al finalizar la actividad anterior, los anfitriones expondrán ante sus compañeros cuáles fueron los equipamientos que eligieron, explicando sus características. - Una vez que todos los equipos hayan expuesto sus argumentos, el instructor iniciará una discusión con la finalidad de elegir los equipamientos que son más importantes para la sala. (El instructor debe procurar que queden incluidos los siguientes equipamientos: Murales, Foto aérea, Fotografías de antes y después, Diaporama, Maqueta del valle de México y Acelerógrafo, explicando en su caso el porqué: se trata de los equipamientos más visitados y de los que se tiene mayor conocimiento).	40 min.

**REC
DIDÁ
MAT**

No se r
recurso
específico

SESIÓN 3 **TIEMPO: 60 minutos.**

TEMA 3.- SALA CONCIENCIA DE NUESTRO

SUBTEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN
3.3.1. Contenido temático de los equipamientos reconocidos como los más importantes.	El anfitrión conocerá el contenido temático de los equipamientos más importantes, a partir de la exposición del instructor. (Conocimiento 1.00)	<i>Demostración (manipulación y explicación correctas) de uno de los equipamientos.</i>
3.3.2. Manipulación manual, mecánica o digital de los equipamientos que lo requieran.	El anfitrión conocerá el procedimiento para manipular correctamente los equipamientos que lo requieran, a partir de la demostración realizada por los anfitriones con más tiempo en la sala. (Conocimiento 1.00)	
	El anfitrión, de manera simultánea, manipulará correctamente y explicará el contenido de uno de los equipamientos más importantes de la sala, tomando en cuenta el tiempo mínimo establecido por el instructor. (O.E) (Manipulación 2.00/Aplicación 3.00)	

Subtema	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	Duración
3.3.1	Por medio del material educomunicativo, el instructor explicará el contenido temático de los equipamientos reconocidos como los más importantes en la actividad previa.	20 min.
3.3.2	El instructor, con el apoyo de un anfitrión con más tiempo en la sala, explicará el funcionamiento de los equipamientos reconocidos como los más importantes, tras lo cual, por lo menos uno de los anfitriones, repetirá la operación de manera correcta. Posteriormente, los anfitriones elegirán uno de los equipamientos y explicarán con sus propias palabras los contenidos y, simultáneamente, realizarán manipulación del mismo (Cuando el equipamiento lo requiera).	40 min.

**RE
DIDÁ
MAT**

Presentación
Equipo de
Cañón proy
Pantalla par

SESIÓN 3 y 4 | **TIEMPO TOTAL: 120 minutos.**

TEMA 4.- LA VISITA GUIADA.

SUBTEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN
4.- La visita guiada	El anfitrión conocerá algunos ejemplos para estructurar una visita guiada, considerando tiempo total, presentación, itinerario, equipos a demostrar, actividades a realizar y despedida. (Conocimiento 1.00)	<i>Diseño de la visita guiada considerando: tiempo total, presentación, itinerario, equipos a demostrar, actividades a realizar y despedida.</i>
	Con base en lo aprendido en los módulos correspondientes a los tipos de visita guiada y tomando en cuenta el punto anterior, los anfitriones, organizados en equipos, estructurarán el diseño de una visita guiada. (Aplicación 3.00)	
	Organizados en equipos, los anfitriones impartirán una visita guiada a sus mismos compañeros por la sala en un lapso mínimo de 20 minutos y máximo de 30. (Ejecución)	<i>Impartición de la visita guiada, en por lo menos la mitad de las secciones que comprende la sala.</i>

Subtema	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	Duración
4	Con base en el material educomunicativo, el instructor explicará diversos ejemplos para estructurar el diseño de una visita guiada.	15 min.
	Los anfitriones, organizados en equipos estructurarán una visita guiada, para ello contarán con la asesoría del instructor.	25 min.
	Organizados en los mismos equipos que en la actividad previa los anfitriones impartirán una visita guiada, de entre 20 y 30 minutos, apegándose al diseño previamente realizado. La visita deberá abarcar, por lo menos la mitad de las secciones de la sala Conciencia de nuestra ciudad.	80 min.

RECURSOS Y MATERIALES

Presentación h
Equipo de cóm
Cañón proyect
Pantalla para p
Hojas de pape
Lápiz o pluma

SESIÓN 4 **TIEMPO: 60 minutos.**

TEMA 5.- SALA UNA Balsa EN EL

SUBTEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN
5.1.- Objetivos de la sala.	El anfitrión mencionará los objetivos que persigue la sala, a partir de la exposición del instructor. (Conocimiento 1.00)	<i>La mención de todos los objetivos de la sala.</i>
5.2.- Estructura de la sala.	El anfitrión identificará las secciones que conforman la sala, mediante la exposición del instructor. (Comprensión 2.00) El anfitrión relacionará los objetivos de la sala, con las secciones que la conforman la, así como con los temas que se abordan en cada una. (Comprensión 2.00)	<i>Situado en una sección de la sala, el anfitrión mencionará la forma en que considera que dicha sección y los temas que ahí se abordan, contribuyen a cumplir con los objetivos de la sala.</i>

Subtema	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	Duración
5.1	- Utilizando el material educomunicativo, el instructor explicará cuáles son los objetivos que persigue la sala. Al terminar pedirá a los estudiantes que escriban en una hoja que indiquen los objetivos de cada sección, indicando en qué medida, con base en lo que conocen, pueden ellos contribuir al cumplimiento de dichos objetivos.	30 min.
5.2	- Utilizando el material educomunicativo, el instructor explicará cuáles son las secciones que tiene la sala, así como los temas y objetivos de cada una de ellas. Antes de iniciar, el instructor puede cuestionar a los anfitriones al respecto, a partir del recorrido previamente realizado - Al terminar la exposición, los estudiantes divididos en parejas, indicarán de qué manera determinada sección de la sala, puede dar respuesta a sus objetivos.	30 min

**RE
DIDÁ
MAT**

Hojas de p
Lápices o p
Presentació
Equipo de c
Cañón proy
Pantalla pa

SESIÓN 5 **TIEMPO: 60 minutos.**

TEMA 5.- SALA UNA Balsa EN EL

SUBTEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN
5.3. Ubicación de los equipamientos más importantes.	A partir de un recorrido por la sala, el anfitrión mencionará las características de, por lo menos, tres equipamientos que se encuentren en cada sección de la sala. (Conocimiento 1.00)	<i>La mención de por lo menos dos características (temática y a qué público va dirigido) de tres equipamientos de una sección de la sala)</i>
	A partir de una valoración personal, el anfitrión expondrá los argumentos sobre cuáles son los equipamientos que considera más importantes de cada sección de la sala. (Análisis 4.00)	<i>Exposición ante el grupo, mencionando a dos equipamientos por sección que considere como los más importantes, argumentando el porqué eligió dichos equipamientos.</i>

Subtema	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	Duración
5.3	- Organizados en equipos, los anfitriones recorrerán una sección de la sala (una sección por equipo) y escogerán tres equipamientos anotando la temática y el público al que puede ir dirigido.	20 min.
	<p>- Al finalizar la actividad anterior, los anfitriones expondrán ante sus compañeros cuáles fueron los equipamientos que eligieron, explicando sus características.</p> <p>- Una vez que todos los equipos hayan expuesto sus argumentos, el instructor iniciará una discusión con la finalidad de elegir los equipamientos que son más importantes para la sala. (El instructor debe procurar que queden incluidos los siguientes equipamientos: El ojo que ve, Calendario cósmico, Comportamiento comparado, Fotomural de ecosistemas, Las revoluciones del hombre, Foro violencia, La paz)..</p>	40 min.

RECURSOS Y MATERIALES

No se requiere material

SESIÓN 5 **TIEMPO: 60 minutos.**

TEMA 4.- SALA UNA Balsa EN EL

SUBTEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN
5.3.1. Contenido temático de los equipamientos reconocidos como los más importantes.	El anfitrión conocerá el contenido temático de los equipamientos más importantes, a partir de la exposición del instructor. (Conocimiento 1.00)	<i>Demostración (manipulación y explicación) de uno de los equipamientos.</i>
5.3.2. Manipulación manual, mecánica o digital de los equipamientos que lo requieran.	El anfitrión conocerá el procedimiento para manipular correctamente los equipamientos que lo requieran, a partir de la demostración realizada por los anfitriones con más tiempo en la sala. (Conocimiento 1.00)	
	El anfitrión, de manera simultánea, manipulará correctamente y explicará el contenido de uno de los equipamientos más importantes de la sala, tomando en cuenta el tiempo mínimo establecido por el instructor. (Manipulación 2.00/Aplicación 3.00)	

Subtema	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	Duración
5.3.1.	Por medio del material educomunicativo, el instructor explicará el contenido temático de los equipamientos reconocidos como los más importantes en la actividad previa.	20 min.
5.3.2.	El instructor, con el apoyo de un anfitrión con más tiempo en la sala, explicará el funcionamiento de los equipamientos reconocidos como los más importantes, tras lo cual, por lo menos uno de los anfitriones, repetirá la operación de manera correcta. Posteriormente, los anfitriones elegirán uno de los equipamientos y explicarán con sus propias palabras los contenidos y, simultáneamente, realizarán manipulación del mismo (Cuando el equipamiento lo requiera).	40 min.

**RE
DIDÁ
MAT**

Presentación
Equipo de
Cañón proy
Pantalla par

SESIÓN 6 | **TIEMPO: 90 minutos.**

TEMA 5.- SALA UNA Balsa EN EL

SUBTEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN
5.4. La visita guiada	Con base en lo aprendido en los módulos correspondientes a los tipos de visita guiada y tomando en cuenta el punto anterior, los anfitriones, organizados en equipos, estructurarán el diseño de una visita guiada. (Aplicación 3.00)	<i>Diseño de la visita guiada considerando: tiempo total, presentación, itinerario, equipos a demostrar, actividades a realizar y despedida.</i>
	Organizados en equipos, los anfitriones impartirán una visita guiada a sus mismos compañeros por la sala en un lapso mínimo de 20 minutos y máximo de 30. (Ejecución)	<i>Impartición de la visita guiada, en por lo menos la mitad de las secciones que comprende la sala.</i>

Subtema	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	Duración
4.5.	Los anfitriones, organizados en equipos estructurarán una visita guiada, para ello contarán con la asesoría del instructor.	20 min.
	Organizados en los mismos equipos que en la actividad previa los anfitriones impartirán una visita guiada, de entre 20 y 30 minutos, apegándose al diseño previamente realizado. La visita deberá abarcar, por lo menos la mitad de las secciones de la sala.	70 min.

RECURSOS Y MATERIALES
 Hojas de papel
 Lápiz o plumón

SESIÓN 6	TIEMPO: 30 minutos.
-----------------	----------------------------

TEMA 6.- OBSTÁCULOS QUE SE PUEDEN PRESENTAR AL IMPARTIR UNA VISITA GUIADA.

SUBTEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN
El tema 5 no contiene subtemas.	Con base en la experiencia de haber impartido las visitas guiadas, el anfitrión reconocerá los principales obstáculos que se pueden presentar. (Comprensión 2.00)	<i>Exposición frente al grupo mencionando, por lo menos dos obstáculos con los que él mismo anfitrión u otro se enfrentó al impartir la visita guiada.</i>
	- El anfitrión conocerá los principales obstáculos a los que se han enfrentado los anfitriones con más tiempo en la sala. (Conocimiento 1.00)	<i>Exposición frente al grupo mencionando, una posible solución a alguno de los obstáculos previamente identificados.</i>
	- El anfitrión mencionará, por lo menos una solución a cada obstáculo que se pueda presentar, según lo discutido previamente. (Comprensión 2.00)	

Subtema	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	Duración
	<p>- Cada uno de los equipos formados en la actividad previa, expondrá frente a sus compañeros los obstáculos y dificultades con las cuales se enfrentaron al impartir su visita guiada. El instructor será mediador en caso de que se presenten comentarios de los demás compañeros y pedirá a los anfitriones que tomen nota si tienen una posible solución a los obstáculos y dificultades planteadas, con el fin de comentarlas en una actividad posterior.</p> <p>El instructor pedirá a uno de los anfitriones con más tiempo en sala que exponga a sus compañeros las dificultades con las que se han enfrentado en las visitas guiadas que han impartido.</p> <p>Con base en una lluvia de ideas los anfitriones darán a mencionar por lo menos, una solución a los obstáculos y dificultades previamente señaladas</p>	30 min

RECURSOS DIDÁCTICOS Y MATERIALES
No se requiere de recursos específicos

CONCLUSIONES

Para desarrollar las conclusiones finales del trabajo, en este apartado se presentan agrupadas en cuatro ejes temáticos. El primero, corresponde a la teoría en la que se basó la propuesta para el curso “Introducción a los contenidos de las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo” en el marco del “Curso teórico práctico en divulgación de la ciencia”, con base en la incorporación de material educomunicativo; después, se presentan las conclusiones en el aspecto metodológico en que se sustentó el diseño del material, que corresponde al guión para elaborar materiales multimedia y el diseño de cartas descriptivas como apoyo al instructor y referencia para los estudiantes; enseguida, se presentan las conclusiones técnicas que, como parte de la metodología, se refiere a los instrumentos que permitieron ordenar la información; y, por último, las conclusiones relativas al tema, es decir, la formación de divulgadores científicos, a través del “Curso teórico práctico en divulgación de la ciencia”, que implementa la DGDC.

CONCLUSIONES TEÓRICAS

1.- Los conceptos que deben ser comprendidos y tomados en cuenta para la propuesta del curso “Introducción a los contenidos de las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo”, basada en la incorporación de materiales educomunicativos, son:

- Comunicación educativa.
- Sistema
- Sistema de la comunicación educativa.
- Lenguaje verbal y audiovisual.

2. Se entiende por comunicación educativa a una forma de organizar situaciones de aprendizaje, utilizando tecnologías de la información y la comunicación. En el contexto de nuestros tiempos, la comunicación educativa puede utilizarse tanto en entornos presenciales, como sucede en los sistemas educativos escolarizados o en procesos de formación y capacitación dentro de una institución, o a distancia, como sucede en los sistemas abiertos de educación. Debido al desarrollo acelerado que desde finales del siglo XX y principios del XXI, han tendido las tecnologías de información y comunicación, y a la influencia que, desde la década de 1920, han ejercido en la organización de las sociedades contemporáneas, es que su utilización en entornos de aprendizaje ha sido objeto de estudio para lograr su implementación de manera más efectiva.

La comunicación educativa, parte de la idea, de que, cuando son utilizados instrumentos educomunicativos, como puede ser un proyector de acetatos, un video, un programa televisivo o radiofónico, un software educativo, etcétera, la organización de las experiencias de aprendizaje debe ser distinta que cuando se utilizan instrumentos educativos como el libro, gis y pizarrón o láminas ilustrativas. Para diferenciar la organización de una y otra forma de promoción de aprendizajes, es necesario tener en cuenta las características de los elementos del sistema y de las relaciones que guardan entre sí, para ello, se requiere un abordaje desde un enfoque sistémico.

3. El concepto “Sistema” sirve para diferenciar teórica y conceptualmente el enfoque “instrumentalista” de la comunicación educativa, del enfoque “sistémico”. El primero se refiere al abordaje en el que el diseño de estrategias de aprendizaje se focalizan en el soporte tecnológico, es decir, lo más importante es el instrumento.

En el caso del enfoque sistémico, el abordaje de la comunicación educativa establece que no basta sólo con la utilización de instrumentos tecnológicos, para promover mejores aprendizajes. El concepto “sistema” implica tener en cuenta los componentes y las relaciones que se dan entre estos en una entidad real que posea algún tipo de organización, y que, gracias a sus componentes y relaciones, funciona como tal. Desde este enfoque, al

implementar programas de comunicación educativa, es necesario tomar en cuenta las relaciones y características de los componentes del sistema educomunicativo, tal es el caso, además de los instrumentos tecnológicos utilizados, de las expresiones, los actores y las representaciones, además de elementos externos como, en este caso, la noción de divulgación de la ciencia y los objetivos y organización de la institución.

Desde el enfoque sistémico, aunque parezca paradójico, el uso de instrumentos tecnológicos, aunque son necesarios para que el sistema educomunicativo exista, por sí solos no son lo más importante. Se requiere, en este caso, de una mirada global en la que también estén comprendidos los elementos del entorno de la comunicación educativa.

4. El sistema de la comunicación educativa está comprendido por cuatro elementos definitorios: los actores que intervienen, los instrumentos utilizados, las expresiones que se generan, y las representaciones:

Actores

Al establecer una tipología de los actores, se establecen también los procesos más importantes para diseñar un curso basado en la comunicación educativa, ya que se establecen las actividades necesarias para ello, indicando las funciones que cada actor debe tener para que dichas actividades se cumplan. Esta tipología se establece de acuerdo al lugar y el papel que ocupan para desempeñarse. De esta forma un mismo actor puede cubrir varios papeles y un sólo papel puede ser desempeñado por varias personas.

Instrumentos

Los instrumentos de la comunicación educativa son aquellos objetos fabricados por el ser humano para producir, transmitir y captar señales, que se utilizan como soporte para la transmisión de contenidos curriculares. A la comunicación educativa le interesan aquellos instrumentos educomunicativos, que fueron creados ex profeso para utilizarse como tales (por ejemplo, el proyector de acetatos), o bien instrumentos que fueron creados para otros

finés, pero que, por sus características, pueden ser incorporados en entornos educativos y de formación (por ejemplo, la televisión, la radio, y los medios informáticos y telemáticos). En general, estos instrumentos se caracterizan por el uso de electricidad y porque, para producir expresiones en ellos, requieren de la combinación de los lenguajes verbal, auditivo y visual, incluyendo en este último, el uso de la imagen con fines didácticos. Por ello, la incorporación de instrumentos de comunicación educativa implica conocer y saber emplear el lenguaje y los recursos que cada uno utiliza para producir expresiones.

Expresiones

Una expresión es la forma en se comunica algo, se trata de la manifestación del pensamiento por medio de la palabra o de otro tipo de signo. Para que una expresión sea posible, necesita de dos elementos definitorios: la sustancia expresiva y del trabajo expresivo. En este trabajo se estableció como sustancia expresiva a la electricidad y al trabajo dividido en dos partes: la etapa de diseño y la etapa de producción, donde la segunda no es posible sin la primera. Este trabajo, sirve de antecedente a la producción de expresiones.

Una expresión en la comunicación educativa, está sobredeterminada por el currículo, los planes o los programas de estudio, que responden a los objetivos y valores de la institución en la cual se pone en práctica y que forman parte del entorno de la comunicación educativa. Estos factores, a su vez, están determinados por otros que pueden corresponder a los sistemas económico, político, social, o educativo, que corresponda.

Representaciones

Una representación es la forma en que se le presenta al consumidor de un producto comunicativo la información que este contiene, de tal manera que pueda ser dotado de sentido para el usuario. Las representaciones funcionan como: a) modelos que guían la acción; b) de modelo para la cognición; y, c) de modelos intencionales.

Dependiendo de los actores, instrumentos y expresiones de la comunicación educativa, las representaciones relacionadas al acto educativo, pueden variar en cuanto al sentido, significación y tipo de relaciones que establecen. En el caso de este trabajo se pretende que las representaciones funcionen como modelos para la cognición y, en menor medida, para la acción. En este sentido, el análisis de las representaciones corresponde a otro tipo de trabajo, así que en lo respectivo a este nos limitamos a que, por medio de los objetivos de aprendizaje, se estableciera el modelo de representación que se pretende forme el estudiante. Sin duda, el análisis de las representaciones en la comunicación educativa contribuiría sobremanera en el diseño de estrategias que influyan en mejores aprendizajes, y en repensar el papel que tienen que cumplir los diversos elementos del sistema educucomunicativo.

5.- El lenguaje verbal y audiovisual es el que, principalmente, se utiliza en la elaboración de un producto educucomunicativo para producir expresiones, por ello, es necesario el conocimiento de sus características por parte de los actores integrantes del sistema educucomunicativo, pues sin ese conocimiento resultaría difícil su producción y el consumo.

El lenguaje verbal se refiere a aquel lenguaje que utiliza fundamentalmente signos verbales, estos son los más utilizados por los seres humanos; se trata de la palabra, ya sea en su forma escrita o su forma hablada. Este tipo de signos es imprescindible al tratar de expresar ideas abstractas, el estado de las cosas, situaciones psicológicas, espirituales, etcétera. En la historia de la educación, el lenguaje verbal ha sido el más utilizado.

El lenguaje audiovisual incorpora otro tipo de signos, denominados signos icónicos que son aquellos en donde el significante es percibido como relacionado con el significado; es decir, se da una relación de semejanza entre ambos componentes. Los signos icónicos pueden ser de diversa índole según el sentido al que afecten. En este trabajo interesaron solo los visuales y los sonoros.

El grado de iconicidad de estos signos es lo que más ha llamado la atención al momento de incorporar tecnologías de la información y comunicación en ámbitos educativos, pues se ha asumido que, por la semejanza con la realidad de las imágenes y sonidos incorporados, habrá un mejor aprendizaje de los contenidos de un curso. Se asume que las imágenes, en tanto que, en el sistema educomunicativo, sirven para “educar”, cumplen con alguna función: que puede ser demostrativa, analítica o sintética.

CONCLUSIONES METODOLÓGICAS

1. La metodología construida para elaborar la propuesta al curso “Introducción a los contenidos de las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo” del museo Universum, consistió en la elaboración de dos instrumentos de diseño: el guión para elaborar el material educomunicativo y las cartas descriptivas para vincular los elementos del sistema y servir de guía o manual al instructor y de referencia al estudiante para que conozca qué es lo que puede esperar del curso y qué es lo que se espera de él.

2. La utilización de instrumentos educomunicativos, implicó no sólo su inserción como un recurso didáctico más, sino que conlleva la necesidad de diseñar experiencias de aprendizaje que potencien el desarrollo de actividades distintas a la mera exposición de los contenidos por parte del instructor. Las tecnologías de comunicación e información, al ser aplicados en ámbitos de formación, implican un diseño del curso distinto al que se haría si no se utilizará dicha tecnología, pues se trata de aprovechar el lenguaje y las características propias de este medio, tal como el lenguaje audiovisual y las características hipermedia.

3. La elaboración del guión de un material requiere tomar previamente en cuenta las características del medio a emplear y los contenidos que este debe de llevar, de acuerdo a los objetivos del proceso educacional en el cual se inserta.

Las características del medio implementado corresponden a la de un material hipermedia que se refiere a un material organizado asociativamente, en el cual la información se estructura a partir de un eje central del que se derivan un conjunto de nodos que están conectados mediante una serie de enlaces.

Las características de estos medios, también llamados multimedia, hasta el momento han sido muy poco estudiadas, sobre todo si los consideramos como potenciadores del aprendizaje. Una de los posibles motivos de que esto ocurra, es la situación de atraso tecnológico que vivimos en nuestro país, que obstaculiza que este tipo de medios sean utilizados en entornos de aprendizaje, sobre todo en los presenciales. No es sino hasta fechas recientes que, por ejemplo, la utilización de tecnologías como Enciclomedia en las aulas de las primarias públicas mexicanas, significarán la posibilidad de estudiar en nuestro contexto, la relación entre este tipo de instrumentos y las posibilidades de mejorar el aprendizaje. En este sentido, consideramos que el paradigma sistémico es el que puede ofrecer mejores posibilidades de análisis.

4. La elaboración del guión del material propuesto requirió de cuatro fases: a) la documentación, que consiste en recabar información sobre los contenidos del temario a abarcar; b) la organización del contenido temático en una red conceptual, estableciendo las relaciones de dependencia que tiene un tema con otro; c) la organización, mediante un diagrama de flujo, de los nodos, organizados en pantallas, y los enlaces que establecen las rutas de navegación; y, d) la organización de los elementos verbales, auditivos y visuales que formarán parte de cada pantalla en el guión técnico y literario. Esta forma de proceder, se nutrió de trabajos precedentes como los del ya citado Cabero, pero se trata de una construcción propia, elaborada por quien esto escribe, de la cual, sólo la producción del material indicará sus beneficios o limitaciones.

5. Las cartas descriptivas, permiten tener una guía para el instructor del curso para que, tanto él como los estudiantes, tengan conocimiento de lo que se espera del curso, los

objetivos que este persigue y, sobre todo, de la forma en que el material educomunicativo debe ser utilizado.

Los elementos principales que integran una carta descriptiva son: propósito general del curso, objetivos generales; el temario, todos ellos se derivan de elementos del entorno del sistema educomunicativo. También, los objetivos de aprendizaje que derivan en las experiencias de aprendizaje; y, por último, los criterios de evaluación. En su conjunto, se trata de la vinculación de los elementos del sistema educomunicativo.

6. Aunque el curso fue propuesto sólo a un área específica del museo, comprendida por las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo, la metodología propuesta puede ser adaptada con leves modificaciones al resto de las áreas del museo. Dichas modificaciones irán en función de los contenidos de cada sala y su extensión.

7. Esta propuesta tiene la limitante de quedarse sólo en la fase de diseño, por lo que es probable que al aplicarse se encuentren aspectos a mejorar que, aunque se ha tratado de evitarlas al máximo, siempre estarán presentes.

8. La implementación total del curso requiere de varios actores y elementos, tal como se mencionó al exponer los elementos del sistema de la comunicación educativa. En este caso, faltaría la participación de diseñadores gráficos, instructores y evaluadores en el aspecto didáctico y de contenidos, con el fin de asegurar la eficacia del curso impartido.

CONCLUSIONES TÉCNICAS

1. La elaboración de un guión para el diseño de un material educomunicativo con características hipermedia requirió del uso de tres instrumentos diferentes para ordenar la

información y la secuencia que el material debe tener. Estos instrumentos son: red conceptual, diagrama de flujo, y guión técnico y literario.

La red conceptual permitió visualizar las relaciones de dependencia que los temas del programa del curso tienen entre sí. Se trata del primer paso para identificar cuántas pantallas o nodos va a tener el material diseñado, así como los posibles enlaces que se van a establecer.

La construcción del diagrama, permite ver el flujo que va a tener la información contenida en el material. Es el esquema que indica las rutas de navegación que puede hacer el usuario. Su construcción, antes de la elaboración del guión, resultó de mucha ayuda, pues una vez establecido el flujo de la información, es posible que, en el guión, se señalen las indicaciones al productor, en cuanto a los hipervínculos que se establecen a cada pantalla.

El guión de un instrumento educocomunicativo puede tener varios formatos, de acuerdo al lenguaje que el medio o a la tecnología seleccionada utilice. De esta manera es distinto pensar el guión de un programa de radio, un video, una presentación digital, o un material hipermedia. En el caso de los materiales hipermedia, es difícil encontrar aún material de consulta sobre la elaboración de guiones, por lo cual nos remitimos en primera instancia a la propuesta de Cabero¹, para la elaboración de un guión de material multimedia, sin embargo no resultó suficiente, pues no permite visualizar el tipo de imágenes ni los contenidos que deberá llevar la presentación. Por lo tanto, fue necesario adaptar además un guión para materiales audiovisuales en el cual, por una parte fuera posible establecer la información que cada pantalla de la presentación debe llevar: tanto textual, como audiovisual, o la transmitida a través de imágenes físicas o en movimiento.

2. Cuando se implementa el uso de la tecnología en procesos educacionales es necesario realizar también el diseño de experiencias de aprendizaje que sean congruentes con el

¹ Cabero, Julio, Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza.

material utilizado. Para ello nos servimos de la carta descriptiva que permite vincular los elementos de la comunicación educativa y los del entorno que lo influyen.

CONCLUSIONES TEMÁTICAS

1. Este trabajo es una aportación tanto a la formación de divulgadores para un museo de ciencias, como a la construcción de la comunicación educativa como objeto de estudio. En el primer caso, ante la diversidad de medios que pueden ser utilizados para divulgar la ciencia, es necesario que los profesionales de dicha disciplina, conozcan, además de lo que significa la divulgación científica, las particularidades de los medios utilizados. En este sentido, el museo de ciencias Universum, a través de la figura de los anfitriones, busca formar personal que no se limite únicamente a sonreírle a los visitantes, indicarles cómo operar un equipamiento o dar las instrucciones de cómo llegar al baño. Los anfitriones deben estar capacitados en implementar estrategias de divulgación, a través de charlas, talleres, visitas guiadas que enriquezcan el acercamiento de los visitantes a la ciencia, que es lo que, en primera instancia, se busca en estos museos.

Por lo que respecta a los aportes a la comunicación educativa, en este trabajo se toma una postura: la que construye a esta práctica en objeto de estudio, a partir de la incorporación de tecnologías y medios de la información y la comunicación en entornos educativos. Se considera que, ante la inevitable influencia que están teniendo dichos medios y que, tendrán en un futuro, es necesario estudiar más a fondo la manera en que, mediante ellos, se puede promover de mejor forma el aprendizaje. En este sentido, consideramos como una postura ya superada el hecho de creer que la sola incorporación de estos medios potencia un mejor aprendizaje. Por el contrario, desde el enfoque sistémico asumido es necesario tomar en cuenta todos los elementos que influyen en el diseño e impartición de un curso con estas características.

Considerando lo anterior, este trabajo resulta útil a aquellas personas interesadas en sistematizar e implementar programas de capacitación a la figura de los guías,

principalmente en un museo de ciencias, pero también en algún museo de otro tipo. También, puede servir a los interesados en implementar programas de comunicación educativa en entornos presenciales.

2. La implementación de programas de comunicación educativa debe ser ante todo un trabajo multidisciplinario, en este sentido, la formación del autor, limitó el trabajo sólo a la parte del diseño del material y, en cierta forma, aventuró el diseño de objetivos y estrategias de aprendizaje que, sin duda alguna, son materia para el experto en pedagogía. Lo anterior no descarta que una formación continua en el diseño de programas educomunicativos posibiliten que una persona se especialice tanto, en el diseño de los materiales, como de las estrategias de aprendizaje que lo deben acompañar.

También, en el sentido de los límites que tiene este trabajo, es necesario indicar que la formación de divulgadores a la que nos referimos en el título, se refiere sólo de aquellos que se desempeñan en un museo de ciencias. La formación del divulgador científico, capaz de instrumentar programas de divulgación en cualquier medio, actualmente es objeto de cursos mucho más especializados como diplomados (Universidad del Claustro de Sor Juan) o estudios de posgrado (UNAM, Universidad de Guadalajara, ITESO).

3. El curso, en tanto que fue propuesto para una institución con necesidades específicas para la formación de los divulgadores que se desempeñan como “anfitriones”, puede beneficiar al museo Universum: en el corto plazo, pues sistematiza de tal forma el curso “Introducción a las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo” que permitirá satisfacer las necesidades de los anfitriones y de las autoridades del museo, en lo relativo al conocimiento de los contenidos de las salas. En el mediano plazo, esta propuesta puede ser utilizada como base para posteriores cursos y para el diseño de los cursos de otras salas, bajo una metodología ya establecida; además, en caso de hacer alguna modificación, no es necesario crear un material nuevo, sino que basta con hacer adecuaciones en los puntos necesarios. A largo plazo, la sistematización de este curso, puede ayudar, si su

implementación es satisfactoria, a la totalidad de los cursos que conforman el “Curso teórico práctico en divulgación de las ciencias”.

Por último, se considera que se cumplió con el objetivo de esta propuesta que fue el de diseñar un material educomunicativo al curso “Introducción a los contenidos de las salas Conciencia de nuestra ciudad y Una balsa en el tiempo”, en el marco del “Curso teórico práctico en divulgación de la ciencia” que implementa la DGDC. Sin embargo, al considerar el enfoque sistémico, no bastaba con diseñar sólo el material, sino que este debía realizarse y vincularse con todos los elementos del sistema de comunicación educativa. El instrumento que permitió vincular dichos elementos fue el de las cartas descriptivas, en las que se asumió una postura centrada en el diseño de objetivos de aprendizaje que permitieran verificar, cualitativa y cuantitativamente, el aprendizaje de los estudiantes mediante la constatación de un cambio observable, de tal manera que se respondiera a los requerimientos específicos establecidos por el Departamento de Educación en Museos de Universum. En este sentido, no se quiere dejar de lado el hecho de que esta propuesta puede ser enriquecida por posturas pedagógicas que trasciendan la orientación adoptada en la elaboración de las cartas descriptivas, y que se dirijan, por ejemplo, a la formación de competencias y habilidades en divulgación de la ciencia.

REFERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA

Arévalo Zamudio, Javier, *Imagen y pedagogía*. En: Secretaría de Educación Pública, Didáctica de los medios de comunicación. Lecturas, SEP, México, 1998.

Arnaz, José Antonio, La planeación curricular. 2ª ed., Trillas-ANUIES, Distrito Federal, México, 1990.

Baptista Lucio, Pilar, Fernández Collado, Carlos (*et. al*), Metodología de la investigación. 3ª ed., McGraw-Hill Interamericana, México, 2003.

Beristain, Helena, Gramática estructural de la lengua española. 3ª ed., UNAM, Distrito Federal, México, 1984.

Bertalanffy, Ludwig von, Teoría General de los Sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones. Fondo de Cultura Económica, México, 1976.

Cabero, Julio, Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza. Paidós, Barcelona, España, 2001.

Calvo Hernando, Manuel (2000), *Medios alternos y organizaciones para la divulgación científica*. En: Divulgación científica. Memoria del encuentro nacional de Sinaloa (pp. 30-39). CONACYT, Distrito Federal, México.

Carrier, Jean-Pierre, Escuela y Multimedia, 3ª ed., Siglo XXI, México, 2003.

Coombs, Philip H, *Enfoque del estudio*. En: Gómez Villanueva, José, Hernández Guerrero, Alfonso (comps), El debate social en torno a la educación. Enfoques predominantes. UNAM-ENEP Acatlán, México 1991.

Estrada, Luis, Fortes, Jacqueline, et. al., La divulgación de la ciencia. UNAM, Distrito Federal, México, 1981.

Gago Huguet, Antonio, Elaboración de cartas descriptivas. Guía para preparar el programa de un curso. Trillas-ANUIES, Distrito Federal, México, 1977.

García Ferreiro, Valeria, Las ciencias sociales en la divulgación. DGDC-UNAM, Distrito Federal, México, 2003.

Gastelum Escalante, José Antonio (2000), *Marco conceptual de la divulgación científico tecnológica en los museos de ciencia: el caso del Centro de Ciencias de Sinaloa*. En: Divulgación científica. Memoria del encuentro nacional de Sinaloa (pp. 185-188). CONACYT, Distrito Federal, México.

López Sandoval, María Guadalupe, Análisis de programas infantiles de la TV abierta mexicana, a través de un instrumento de análisis del discurso televisivo, basado en el concepto de desarrollo integral infantil, Tesis de Licenciatura (Comunicación), FES Acatlán-UNAM, 2005.

Martín Serrano, Manuel, La mediación social, Akal Editor, Madrid, España, 1978.

Martín Serrano, Manuel, Teoría de la Comunicación. I. Epistemología y análisis de la referencia. 2ª ed. UNAM, Distrito Federal, México, 1993.

Morgan, Gareth, Imágenes de la organización, Alfaomega, México, 1998.

Pérez Guijón, Roberto, *Reflexiones sobre la investigación y formación de divulgadores de la ciencia*. En: Divulgación científica. Memoria del encuentro nacional de Sinaloa (pp. 225-234). CONACYT, Distrito Federal, México, 2000.

Sánchez Mora, Ana María, La divulgación de la ciencia como literatura, DGDC-UNAM, Distrito Federal, México, 2000.

Sanvisens Marfull, Alexandre, *Hacia una pedagogía de la comunicación*. En: Rodríguez Illera, José Luis, (comp.), Educación y comunicación (pp.29-40). Paidós, Barcelona, España 1988.

Torres Lima, Héctor Jesús, La comunicación educativa: objeto de estudio y áreas de trabajo. Tesis de Maestría (Maestría en Pedagogía). UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, Distrito Federal, México, 1994.

INTERNET

Cabero, Julio, Diseño y evaluación de un material multimedia y telemático para la formación y perfeccionamiento del profesorado universitario para la utilización de nuevas tecnologías aplicadas a la docencia. Consultado en http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/biblioteca/1_1404/enLinea/0htm, el 10 de septiembre de 2005.

Dellamea, Amalia, *La formación de divulgadores y democratizadores de la ciencia y la tecnología: un desafío para los países en desarrollo*. Consultado en <http://www.campus-oei.org/salactsi/dellamea5.htm>, el 19 de agosto de 2003.

[http:// www.universum.unam.mx](http://www.universum.unam.mx)

http://gsync.inf.uc3m.es/docencia/p_s_ciclo/dsh/teoria/t1.pdf, el 10 de setiembre de 2005.

<http://www.dgdc.unam.mx/organigrama/universum>, consultado el 22 de mayo de 2006.

La jornada en Internet, Universum: un espacio para la ciencia, en evidente deterioro, tomado de <http://www.jornada.unam.mx/2005/12/22/a04n1cul.php>., consultado el 22 de diciembre de 2005.

Laboratorio DEI, Hipertexto e Hipermedia. Sistemas hipermedia: diseño y evaluación. Consultado en: http://gsync.inf.uc3m.es/docencia/p_s_ciclo/dsh/teoria/t1.pdf, el 10 de septiembre de 2005.

Reynoso Haynes, Elaine, La formación de divulgadores para museos de ciencia. Consultado en: <http://www.redpop.org/publicaciones/laformacion.html>, el 24 de julio de 2003.

Rodríguez Juárez, Javier, Aplicación del hipertexto en el aprendizaje asistido por computadora. Consultado en: <http://www.ejournal.unam.mx/revfacmed/no45-5/RFM45502.pdf>, el 10 de septiembre de 2005.

Torres Lima, Héctor Jesús, Caracterización de la comunicación educativa. *Alter-Ego. Revista electrónica del Colegio de Comunicación y Educación*, núm. 4, consultado en: http://agora.ya.com/revist-alterego/04art_11.htm, el 17 de mayo de 2006.

DOCUMENTOS DIGITALES

Hardware, consultado en Biblioteca de Consulta Microsoft Encarta 2002. 1993-2001 Microsoft Corporation.