

17
2 Es.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGIA



LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN EL MUSEO TECNOLÓGICO DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD



U. N. A. M.
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
Jefatura de la División del Sistema Universidad Abierta

INFORME ACADÉMICO DE ACTIVIDAD PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE: LICENCIADA EN PEDAGOGIA PRESENTA: LYLIAN GUADALUPE DAMY TORTOLERO



ASESORA: LIC. ILEANA ROJAS MORENO.

MEXICO, D. F.

SEPTIEMBRE, 1998.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

266201



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.

Reconocimientos:

*A mi esposo, Anibal, por su amor, paciencia y apoyo.
A mis hijas, Mónica, Karla y Ana Lía por la fe que siempre
tuvieron en mí.
A la Lic. Ileana Rojas Moreno por su orientación, que fue muy
valiosa para la realización de este trabajo.
A mis compañeros del Museo con sincera gratitud por su apoyo.
A mis compañeros de generación, especialmente a Alejandra,
Angeles, Blanca, Lupita, y Tom.
A la Universidad Nacional Autónoma de México y a mis maestros del SUA, un
reconocimiento especial por la
por la formación profesional e integral que recibí de ellos.*

A la memoria de:

*Arq. Sergio González de la Mora
Lic. Ernesto Orellana Villers*

INDICE

PÁGINA

PRESENTACIÓN

1

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES

1.1	Historia y tradición de los museos	9
1.2	Los museos como instituciones de educación no-formal	16
1.3	El discurso museográfico contemporáneo	20
1.3.1	Los museos interactivos	20
1.3.2	La exposición	24
1.3.3	El visitante	26

CAPÍTULO 2

LA POLÍTICA INSTITUCIONAL DEL MUSEO TECNOLÓGICO DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

2.1	El Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad: de la tradición a la innovación	29
2.2	Programa institucional de Calidad Total	30
2.3	Planeación estratégica del sector eléctrico	32
2.4	Políticas del área de servicios educativos	34

CAPÍTULO 3

LOS SERVICIOS EDUCATIVOS COMO PRÁCTICA PROFESIONAL

3.1	Diagnóstico del visitante	38
3.2	La función del pedagogo en el área de Servicios Educativos	42
3.2.1	Diseño de programas y material didáctico	44
3.3	Apertura de programas de servicio social	46
3.4	Implementación de técnicas estadísticas	49

CAPÍTULO 4

UN NUEVO ENFOQUE SOBRE LA CONFORMACIÓN DEL ÁREA DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN LOS MUSEOS

4.1	Análisis sobre la planeación de los servicios educativos	54
4.2	Los recursos humanos	56
4.3	Visión interdisciplinaria del conocimiento: Su necesidad e importancia	57

CONSIDERACIONES FINALES

62

BIBLIOGRAFÍA

66

ANEXOS

Presentación

El papel de los museos en la educación ha sido un área de investigación poco abordada por los pedagogos a pesar de que representan un instrumento educativo muy eficaz como apoyo complementario para los programas escolares. Puede observarse que las tendencias pedagógicas modernas influyen directamente en ideas como la comunidad educativa, la educación permanente, la educación a partir del contacto directo con las cosas y todo ello ha tenido, sin duda, una gran repercusión en el impulso de la concepción educativa de las instituciones museísticas.

Es por ello que los servicios educativos en los museos son un campo en el cual el pedagogo puede intervenir profesionalmente en el diseño y la puesta en marcha de planes y programas que proporcionen una oferta educativa diversificada a los visitantes de todas las edades y niveles de formación, así como en promover la investigación necesaria para experimentar nuevos modelos educativos apropiados a las características de cada institución.

El motivo que me ha llevado a elegir la opción del Informe Académico de Actividad Profesional para titulación ha sido el interés por vincular los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la licenciatura en Pedagogía, con mi experiencia laboral en el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad (MTCFE) como encargada del área de Servicios Educativos.

Desde que ingresé al museo en el año de 1985, me interesó el aspecto educativo y a través de observaciones que hacía a los visitantes, analizaba la forma en que interactuaban con los equipamientos de las salas, si hacían preguntas y de qué tipo; mi interés se centraba en cuestiones como: ¿Qué es lo que ofrece el museo a sus visitantes? ¿Se educa en los museos? ¿Se apoya a la educación formal? O bien, si el museo representa un espacio expositivo en el cual el visitante encuentre respuesta a sus dudas al interactuar y manipular libremente lo que ahí se exhibe, ¿aprende algo?

Ante estas preguntas, me aboqué a la tarea de conocer en primer término si existía una política educativa de la institución, porque no obstante que una de las innovaciones en la estructura de los museos como instituciones sociales ha sido la

función educativa, la política museística centrada en el objeto, su adquisición y utilidad no tiene sentido si no se cuenta con estrategias de atención al público y una vocación al servicio de la comunidad. Como se verá más adelante, dentro de las políticas del MTCFE no existe una orientada realmente al aspecto educativo; existen políticas, normas y procedimientos, pero más enfocadas a los programas institucionales de calidad total.

El MTCFE es un centro complejo que ofrece al visitante servicios muy diversos y los educativos deben ocupar un papel prioritario. Con el conocimiento de las experiencias y criterios del horizonte educativo nacional y aprovechando los avances metodológicos en el mundo de los museos, en el área educativa también es posible establecer sistemas para la gestión y aseguramiento de calidad de los servicios.

En este trabajo se parte de la idea de que el museo, por sus características y contenido debe entenderse como una institución educativa al servicio de la comunidad, no como un lujo ni como un lugar al que hacer visitas extraescolares. Se trata de una institución que tiene la capacidad para proporcionar una oferta educativa diversificada a visitantes de todas las edades y niveles de formación, a grupos de estudiantes, al adulto individual, a familias, sin olvidar a ancianos y jubilados, a quienes se puede ayudar despertándoles nuevos intereses con programas especialmente diseñados para ellos.

A partir del año de 1991, ya como responsable del área educativa, observé que la escasa o nula preparación en cuestiones pedagógicas de los encargados del montaje de las exposiciones, sumada a la falta de coordinación entre éstos y el personal de los servicios educativos, hacían que la oferta al visitante resultara poco atractiva. La educación en el museo debe ser una responsabilidad colectiva que involucre a todo el personal de la institución, no únicamente al área de servicios educativos, sino al director, al personal técnico, administrativo, etcétera.

La calidad de los servicios educativos puede generarse en el seno de cualquier institución con el liderazgo de su director y el compromiso de todo el personal; se tiene que diseñar y poner en práctica un proyecto que convierta al museo en un centro donde

se generen procesos educativos. Para ello es preciso que todos asuman como compromiso formular un plan con objetivos comunes y con metas muy precisas, ya que su integración es muy valiosa para una política museística orientada al público. El diseño de las exposiciones también debe formar parte de la orientación educativa del museo y responder a los objetivos que se planteen, formando un todo coherente y dinámico con el resto de las actividades.

Los objetivos que se pretenden alcanzar con este trabajo son: 1) Caracterizar lo que son los servicios educativos en el MTCFE; 2) Plantear las posibilidades de desarrollo que existen con la presencia del pedagogo; 3) Exponer cómo el conocimiento no es el resultado de un acto instantáneo de comprensión sino el fruto de una actividad intelectual que requiere de un proceso constructivo. 4) Compartir mis experiencias en el campo laboral, con el establecimiento de sistemas para la gestión y aseguramiento de calidad de los servicios educativos.

El informe académico se desarrolla de acuerdo con la estructura siguiente: El primer capítulo inicia con una retrospectiva histórica que permite conocer la génesis del concepto tradicional de los museos, su origen como coleccionismo y las diferentes etapas que ha tenido de acuerdo a la evolución de las sociedades; considerando sus renovaciones tanto en espíritu como en orientación filosófica, expresión de los valores sociales. En el capítulo segundo se describen los antecedentes del Museo Tecnológico, su ubicación dentro de la Comisión Federal de Electricidad, así como su misión y políticas institucionales. En el capítulo tres se presenta el tema central de este informe: los servicios educativos como práctica profesional. En el capítulo cuarto se propone un nuevo enfoque para conformar el área de servicios educativos, apuntando algunas soluciones y posibilidades en cada una de las etapas del proceso.

Como fundamentación teórica de este trabajo se utilizan principios pedagógicos derivados de las teorías contemporáneas del aprendizaje, en especial del enfoque constructivista. Por lo tanto, resulta imprescindible analizar en qué consiste el constructivismo. Primeramente conviene señalar que no es un término unívoco; por el contrario se puede hablar de varios tipos de constructivismo. De hecho, es una

posición compartida por diferentes tendencias de investigación tanto del campo de la psicología como de la pedagogía. Entre ellas se encuentran las teorías de Piaget, Vygotsky, Bruner, Ausubel y otros de la Psicología Cognitiva contemporánea.

En todas estas teorías, el desarrollo cognoscitivo del individuo es resultado directo de su actividad, la cual ejerce una poderosa influencia en el establecimiento y estructuración de diversos tipos de relaciones. El enfoque constructivista sin duda, aporta elementos valiosos para la práctica educativa, en especial para la educación no formal. Entre los más importantes se pueden señalar:

- La *actividad* no sólo favorece el desarrollo cognoscitivo del niño, sino que además le permite *construir* su propio conocimiento, ser creativo, autónomo, responsable, respetuoso e innovador.
- El aprendizaje puede ser divertido y significativo si parte de los *intereses* de los niños y los convierte en copartícipes de su desarrollo.

Después del fracaso de la enseñanza repetitiva tradicional, en la que se daba prioridad al aprendizaje asociativo y memorístico, surgieron prácticas educativas que conceden una importancia vital a la actividad intelectual del sujeto, para que de un agente receptor y pasivo de conocimientos se convierta en agente de su aprendizaje.

Entre estas propuestas destaca *la enseñanza por descubrimiento* de Jerome Bruner, según la cual el sujeto organiza o estructura los conocimientos a partir de su propia acción mental, para ello hace uso del método científico. Su modelo se basa en la *inducción* a partir de conocimientos previos. Bruner considera que el aprendizaje procede de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto y de lo específico a lo general.

Una contrapropuesta al modelo de Bruner es la de Ausubel, quien indica que el aprendizaje debe tener lugar por recepción y no por descubrimiento, que las personas aprenden mediante la organización de nueva información colocándola en sistemas codificados y que debe progresar *deductivamente*: de los conceptos generales a los específicos.

La aportación fundamental de Ausubel consiste en la concepción de que el aprendizaje debe ser una actividad significativa para la persona que aprende y dicha significatividad está directamente relacionada con la existencia de relaciones entre el conocimiento y el que ya posee el alumno. Para Ausubel, aprender es sinónimo de comprender. Por ello, lo que se comprenda será lo que se aprenderá y recordará mejor porque quedará integrado en nuestra estructura de conocimientos.

Otra teoría es la de Jean Piaget que permite poner en evidencia unas formas particulares de funcionamiento mental en el niño en cada etapa de su desarrollo. El conocimiento de estas formas permite adaptar la enseñanza a las características cognitivas del alumno en función de sus posibilidades.

Básicamente, la teoría de Piaget es una teoría del funcionamiento intelectual en los seres humanos en desarrollo; es una teoría sobre cómo pensamos los seres humanos. Intenta explicar tanto lo que hacemos para adquirir conocimientos sobre los hechos determinados que afirmamos saber, como lo que hacemos con el conocimiento que hemos alcanzado.

Son muchas las críticas que ha recibido la teoría de Piaget en los últimos años, sin embargo a pesar de ello, sigue ofreciendo en la actualidad la visión más completa del desarrollo cognitivo, tanto por la cantidad de aspectos que aborda, como por su coherencia interna y el uso de una metodología que ha originado resultados muy productivos durante más de cincuenta años de investigación.

Aunque la teoría de Piaget nunca negó la importancia de los factores sociales en el desarrollo de la inteligencia, también es cierto que aportó poco al respecto, excepto una idea muy general de que el individuo desarrolla su conocimiento en un contexto social. Precisamente, una de las contribuciones esenciales de Vygotsky ha sido la de concebir al sujeto como un ser eminentemente social, en la línea del pensamiento marxista, y al conocimiento mismo como un producto social.

Uno de los postulados más importantes de Vygotsky es el que mantiene que todos los procesos psicológicos superiores, (comunicación, lenguaje, razonamiento, etcétera) se adquieren primero en un contexto social y luego son *internalizados*. Pero

precisamente esta internalización es un producto del uso de un determinado comportamiento cognitivo en un contexto social.

En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción? Fundamentalmente con los *esquemas* que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea. Esta construcción que realizamos todos los días y en todo los contextos en los que se desarrolla nuestra actividad depende sobre todo de dos aspectos: de la representación inicial que tengamos de la nueva información y de la actividad, externa o interna, que desarrollemos al respecto. De esta manera, podemos comparar la construcción del conocimiento con cualquier trabajo mecánico y los esquemas serían comparables a las herramientas; es decir, son instrumentos específicos que sirven para una función muy determinada y se adaptan a ella y no a otra.

Todas estas posiciones constructivistas considero que son complementarias y sus aportaciones mutuamente enriquecedoras. Por supuesto, no se puede soslayar que tanto el constructivismo en general, como las diferentes teorías comentadas, no se encuentran exentas de críticas y de aspectos que pueden y deben matizarse. De hecho continúan las investigaciones psicológicas y educativas sobre estas posiciones y son numerosos los supuestos que quedan por precisar, sin embargo a través de la práctica pedagógica pueden concretarse y adecuarse a la educación no formal en los museos.

Planteamientos

1. Las exposiciones centradas en objetos, conceptos y temas, reforzadas por técnicas participativas, pueden implicar activamente a los visitantes en una experiencia de aprendizaje.
2. La excesiva verbalización en las visitas guiadas impide el contacto directo con la exposición. Si la función del guía cambia a la de facilitador o conductor permitirá que el visitante descubra y construya su propio conocimiento, fortaleciendo sus procesos de razonamiento y reflexión.

3. Una mayor preparación pedagógica del personal educativo puede permitir encontrar métodos más imaginativos y creativos que alcancen mejores niveles de aprendizaje del visitante y permitan abrir su mente a nuevas experiencias.
4. La vinculación entre los programas escolares y los del MTCFE facilita la oferta educativa que despierte en el visitante un mayor interés por la ciencia y la tecnología.

Estrategias

Para realizar este trabajo se aplicaron las siguientes estrategias:

a) Investigación documental que consistió en:

- ◆ Revisión bibliográfica, hemerográfica y documental de bibliotecas (UNAM, Iberoamericana, MTCFE, Hemeroteca Nacional, Banco de Datos del CISE de la UNAM e Internet)
- ◆ Notas tomadas de las Memorias del V Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia. Organizado por la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICyT). Tema: Divulgación de la Ciencia y Enseñanza Escolarizada. 7 al 9 de diciembre de 1995. Sede Centro Cultural Universitario de la Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo.
- ◆ Selección y transcripción de información que me fue proporcionada de la la. Reunión Internacional de Servicios Educativos en los Museos. Sede: Museo Dolores Olmedo, 16 al 18 de julio de 1996.

b) Trabajo de campo en el que se desarrollaron las siguientes actividades:

- ◆ Notas tomadas en el VII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica. Organizado por la. SOMEDICyT. Tema: Museos y Exposiciones de Ciencias. 13 al 15 de Noviembre de 1997. Sede Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Pue.

c) Entrevistas a especialistas en museos como:

- ◆ Física Elaine Reynoso Bonilla. Coordinadora de Planeación de Enseñanza No Formal del Museo de Ciencias de la UNAM UNIVERSUM.

- ♦ Ing. Ignacio Castro Pinal. Jefe de la Oficina de Proyectos Técnicos y Diseño del Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad.

El gran potencial educativo que tienen los museos debe generar en las instituciones educativas, así como en los maestros, el interés por vincularse coordinadamente con ellos, ya que éstos pueden representar un apoyo extraordinario para la educación.

Durante los últimos años han proliferado los museos de ciencia interactivos, con la tendencia a ser espacios abiertos en los que el niño, desde temprana edad pueda explorar libremente, dando libertad a su imaginación e interés, ya sea complementando su educación escolar o bien poniendo a prueba las enseñanzas recibidas en el aula.

En este sentido, el museo tendrá que analizar su función actual y la que debe tener como institución de educación no formal, considerando que a diferencia de la escuela, constituye un ambiente abierto al aprendizaje donde la mayoría de los *educandos* son voluntarios; el público está o no motivado mientras deambula libremente por las salas; es libre para ver exposiciones determinadas, pero también es libre para ignorarlas o mal interpretarlas.

Existen requisitos importantes que se deben tomar en cuenta si se desea establecer una comunicación efectiva con el visitante, para ello el museo debe estar dispuesto a seguir unas cuantas reglas del juego educacional; afortunadamente existen investigaciones, principios y metodologías muy útiles, derivadas tanto de la pedagogía como de la psicología; que, aún cuando no se basen directamente en un marco no formal como el de los museos, pueden dar la pauta para evaluar la efectividad de la comunicación presente en una exposición y la forma de mejorarla.

La propuesta de este trabajo es que los docentes y pedagogos reflexionen sobre las grandes posibilidades y utilidad didáctica que tienen los museos.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES

1.1 Historia y tradición de los museos ¹

Los museos son lugares donde se guarda, conserva y exhibe gran parte de lo que el hombre ha diseñado y construido, todo lo que ha recolectado de la naturaleza y del ambiente natural que lo rodea. Sus orígenes son muy lejanos, probablemente nació cuando el hombre tuvo necesidad de conservar y guardar objetos y reliquias con sus experiencias personales, familiares y comunales: en ceremonias y actos religiosos donde presentaba ofrendas ante sus dioses.

Su historia se encuentra ligada a la de los primeros coleccionistas, ya que existen evidencias del instinto de coleccionar en el hombre prehistórico cuando los hombres de la edad de piedra reunían objetos trabajados por ellos mismos o tomados de su medio. Este fenómeno se puede observar en los diversos yacimientos, tanto europeos como del resto de nuestro planeta.

El hombre de las civilizaciones antiguas ya con escritura, es deslumbrado por las colecciones que primero se reunían en los templos y después en los palacios reales. En forma paralela, los artistas relataban en la madera, la piedra, el metal o el tejido, las hazañas de su dios y los episodios de su culto. De esta forma, los templos no han sido tan sólo lugar de oración o del contacto místico: para el visitante también han representado motivo de deleite o de simple curiosidad.

La primer noticia de su existencia data de las más viejas dinastías egipcias, (3200 a.C.), en esta época los faraones acumulaban tanto los objetos más preciados de su gobierno como los que preparaban para su viaje al más allá, que a su muerte eran depositados en lugares secretos. Su importancia radica en el hecho de que en estos

¹ Este apartado ha sido desarrollado a partir de los siguientes textos:
BAZIN, Germain. Los tiempos de los museos, 60-85.
COMITE NACIONAL MEXICANO (ICOM) D' Museos No. 1 y 2, UNAM.
RIPLEY, Dillon. Ensayos sobre museos. 20-30.
RIVIERE, Georges Henri. La museología. 60-70

recintos se escribían las hazañas y pormenores de su vida para tener derecho a la eternidad después de su muerte.

En el mundo helenístico los soberanos, preocupados por su gloria, invitaban a su corte a grupos de filósofos, quienes utilizaron por vez primera el nombre de "Mouseion" o templo de las Musas (término que originariamente significaba bosquecillo sagrado) y estaba dedicado a aquellas diosas de las artes liberales: lugares privilegiados de estudio y debate; posteriormente esas instituciones fueron embellecidas con obras de arte y abiertas sólo a las gentes importantes. Fundado por Ptolomeo I, en el siglo III antes de Jesucristo, el de Alejandría es el más célebre y estaba formado por una biblioteca, una casa de fieras, un refectorio, un observatorio, un anfiteatro, salas de trabajo y un jardín botánico.

En la época de la grandeza de Roma, los templos, las galerías o los foros acogieron un gran número de obras de arte, donaciones de vencedores, de ciudadanos insignes o de soberanos. Con el cristianismo, la Iglesia pasó a ser el centro de la vida intelectual. Por la misma época, príncipes y ciudadanos acaudalados formaron verdaderas colecciones de obras de arte además de hermosas bibliotecas. Con la conquista árabe, la península Ibérica vio el nacimiento de los primeros jardines de plantas medicinales, antecesores de los jardines botánicos; se conocen, en este sentido, algunos ejemplos realizados en el siglo XI en Toledo y Sevilla.

Así, progresivamente, vamos a encontrar una distinción "entre la colección en tanto que colección, y la colección asociada al culto a las musas, ideal platónico de especulación e investigación".² En ese momento se manifiestan ya dos vocaciones del futuro museo de Occidente: el museo como colección y el museo como lugar de investigación.

Se desarrollaron otro tipo de colecciones que ilustran bien esa dualidad: por ejemplo, "en México, la Academia de Música de Texcoco, de principios del siglo XVI, que a pesar de su nombre y más allá de su vocación inicial de guardiana de obras de

² RIPLEY, Dillon. Ensayos sobre museos, 26-27.

arte, patrocinaba la historia, la astronomía, la pintura, la escultura, la arquitectura y en especial, la poesía."³ En el alba del Renacimiento, concretamente en 1471, Sixto IV inauguró en Roma, sobre el Capitolio, una galería de estatuas antiguas, se ofrece a la admiración de los escultores una selección de obras de arte, modelos académicos de una civilización desaparecida, en las que en adelante habrían de inspirarse.⁴

Esta galería coincidió con el primer intento de protección de un patrimonio local, el cual trató de sustraerse a la codicia de los aficionados e intermediarios extranjeros. Sixto IV publicó una bula prohibiendo la exportación de las antigüedades, lo cual, sin embargo, no tuvo el efecto deseado. Finalmente, y el hecho no es menos importante, la colección no fue tan solo un tesoro del templo, aunque haya sido reunida a iniciativa del jefe de la cristiandad. En efecto, la galería se abrió al público. Hechos de este tipo son lo que permiten reconocer en esa institución a uno de los primeros museos, en el sentido moderno de la palabra. Fue también la antecesora de las galerías de antigüedades y de pintura de la época clásica, creadas por los soberanos para acoger en ellas a sus huéspedes de honor y a los artistas de renombre.⁵

A partir de entonces, "una onda museística" se extendió por toda Europa, se multiplicaron las "cámaras de maravillas" y los "gabinetes de curiosidades", unos más artísticos, otros más naturalistas y etnográficos, pero todos mostrando, el pensamiento sintético y humanista de sus realizadores: los soberanos, los ciudadanos ricos, tanto burgueses como eruditos o artistas que testimoniaban así su sed de conocimiento, su necesidad pre-enciclopédica de comparar y explicar.⁶

Estos potenciales museos pueden ser incluidos en tres grupos principales: en *primer lugar*, tenemos los museos de arte y arqueología que reunían pinturas, esculturas y objetos de arte diversos; tanto obras maestras del renacimiento como de épocas modernas. Los museos de este grupo son un pequeño testimonio de aquella

³ RIVIERE, Georges Henri. "Humanistas y grandes". En La museología, 65

⁴ BAZIN, Germain. Los tiempos, 65.

⁵ RIVIERE, Georges Henri. "Humanistas...Op.Cit", 69.

⁶ BAZIN, Germain. Op.Cit., 69-70.

vocación de "bosque sagrado", que caracterizó al "Mouseion" de los antiguos griegos. En *segundo lugar*, se encuentran los museos de ciencias naturales, como los jardines y gabinetes que coleccionaban plantas medicinales. En *tercer lugar*, aunque menos numerosos, los museos de historia, en ellos vemos los primeros ejemplos en las galerías de retratos de los antepasados o de los personajes ilustres de los castillos: primero en Italia (Museo de Paolo Giovo, instalado en Como hacia 1520) y después en el resto de Europa.⁷

Si no existían como tal, museos de ciencias exactas y de las técnicas, los gabinetes de objetos técnicos e instrumentos de física comenzaron a cobrar más importancia a partir del siglo XVI, pero su uso era todavía estrictamente privado.

Los museos se extienden sobre todo por Europa y América del Norte, conservando sus roles de colección, de creación y de desarrollo del saber, así como también de prestigio. Se fortalece su misión educativa y adquiere, además, la protección del patrimonio. En fin, va a ayudar a los pueblos de Europa a tomar conciencia de su identidad.

A finales del siglo XIX, una parte de Europa, sobre todo Alemania, Francia e Inglaterra, es teatro de un desarrollo industrial sin precedentes. El resto del mundo es zona de sombra y penumbra, repartida por trozos a las empresas rivales de un colonialismo más conquistador que nunca. Los museos de Europa y Estados Unidos reflejan esa expansión, ya que vamos a encontrar un mayor número de ellos y también más diversificados que nunca. Pero la Primera Guerra Mundial es también momento de hibernación y destrucción de museos.

Los museos conocen un movimiento general de regionalización; desde esta perspectiva, la noción de colección dinástica se debilita en beneficio de la noción de colección nacional y se alberga en las antiguas residencias de los soberanos, de aristócratas o incluso en suntuosos palacios contruidos ex profeso para las galerías de

⁷ *Ibid.*, 71.

exposición. Francia, paralelamente a un gran número de museos de colectividades públicas, ve nacer múltiples museos de sociedades culturales.

Otra innovación, justo antes de la guerra de 1914, y en la misma línea de exposiciones universales y los primeros museos de tecnología nacidos en el siglo de las luces, se observa en el Museo de Munich (Deutsches Museum de Munich), fundado en 1903 e inaugurado en 1905, que presenta por primera vez unas maquetas mecánicas, que el público pone en movimiento. Por otra parte, una firma alemana instala en París un Planetario, grandioso instrumento para la comprensión del cosmos, y en torno al cual es creado en 1936 el Palacio de los Descubrimientos.

A medida que las colecciones fueron haciéndose públicas, su exhibición fue adquiriendo mayor importancia. Desde el punto de vista formal, las exposiciones nos muestran los gustos, modas y técnicas vigentes en distintas épocas, explicando inicialmente las tendencias estéticas y más tarde las educativas. Así como evolucionó formal y estéticamente, la exposición también se fue desarrollando como recurso educativo. Si bien este concepto empezó a manejarse desde el siglo pasado, ha sido a partir de 1930 cuando toma auge la corriente que postula al museo como educador, impulsando un nuevo tipo de diseño con elementos complementarios que ayuden a transmitir la información adecuado al objeto que se exhibe.

A partir de la Segunda Guerra Mundial, y a pesar de una importante oleada de descolonización política, la industrialización intensifica las desigualdades entre las diferentes regiones del mundo. Aparecen sucesivamente, propagadas por los economistas y admitidas por la comunidad internacional, las nociones de país subdesarrollado y después de país en vías de desarrollo. Esas denominaciones son, sin embargo, ambiguas, ya que dejan de lado el hecho de que los países así calificados puedan poseer un patrimonio importante de valores y bienes, testimonio de grandes civilizaciones pasadas.

En lo sucesivo, aparecerán tres mundos: el mundo capitalista, el mundo socialista y el Tercer Mundo. Este último recibe ayudas financieras y técnicas

bilaterales o multilaterales, que deberían favorecer su desarrollo económico. No se excluye que tales ayudas pueden desembocar sobre una nueva forma de colonialismo y conducir a una degradación cultural de los países asistidos, cuando son dispensadas o aceptadas a ciegas. Esas circunstancias ejercieron, como es natural, una influencia preponderante sobre los museos del Tercer Mundo.

En esta misma época nacen los primeros museos pedagógicos y museos infantiles. Después de la Segunda Guerra Mundial el número de museos aumenta en Occidente y sobre todo en Estados Unidos, será comparable al de los museos de Europa, que después de pasar dos guerras sufren pérdidas difíciles de superar.

El aspecto jurídico de los museos es contrastante. Los museos europeos, a excepción de Inglaterra, son gestionados por el Estado, con un sistema semejante al de la Unión Soviética. El *mecenazgo** y los *trusts** van a ser la base del sistema museístico americano, aunque la competencia no sería tan grande, debido a la influencia poderosa de las asociaciones de responsables de museos.

También en México, en el sexenio del Lic. Adolfo Ruíz Cortines, el pintor David Alfaro Siqueiros propuso al Lic. Hugo B. Margain, entonces Secretario de Hacienda, que los artistas mexicanos pagaran sus contribuciones fiscales mediante la donación de obras de arte, ya que, según decía, los pintores entienden de cuadros, de obras plásticas, más no de impuestos. El otro argumento esgrimido por el pintor y que fue secundado por Diego Rivera, fue que el pago en especie contribuiría a crear un acervo cultural contemporáneo, que sería incrementado constantemente.

En 1946 nace la Organización de Naciones Unidas para la Ciencia, la Educación y la Cultura (Unesco). En 1947 se crea, en el seno de la Unesco, la primera

* Entre 1880 y 1925 surgen una serie de mecenas impulsados por razones de prestigio y también porque con inversiones en arte tienen desgravaciones fiscales muy altas. Por esto, dotan al país de colecciones artísticas de las que carecían debido a lo reciente de su historia.

* Se trata de unos administradores que, a título exclusivamente privado, aseguran la gestión de la asociación, reconocida de utilidad pública y sin fines lucrativos. Se establece una relación fiduciaria entre el administrador y el público. Ese tipo de organización prevalece en Inglaterra y en Estados Unidos de América. Así pues, la educación y la acción cultural, por lo general son confiadas en esos países a los *trusts*, dependiendo mucho menos del Estado y de las finanzas públicas.

organización profesional no gubernamental concerniente a los museos: se trata del actual Consejo Internacional de Museos (ICOM), el cual agrupa desde su origen a los representantes de los museos, sea cual sea su disciplina.

A partir de entonces, la planificación en materia de museos se va revelando como una medida nueva en el mundo capitalista, pero necesaria debido a la multiplicación de éstos. En las últimas cuatro décadas se ha registrado mundialmente un explosivo fenómeno de proliferación de centros interactivos de ciencia. Estos parecen ir consolidando un importante y espectacular recurso social para la popularización, la divulgación y el aprendizaje no formal de ciencia y tecnología.

Paralelamente la educación en los museos se ha ido convirtiendo en materia de reflexión y estudio para los responsables de los museos a la vez que se advierten, en el campo de la Pedagogía, propuestas de nuevas formas de educación no formal al aumentar las críticas ante el fracaso de la institución escolar.

El coleccionismo como pasatiempo y como experiencia informal de aprendizaje adopta diversas modalidades y obliga, además, a buscar información sobre los objetos reunidos y a desarrollar habilidades de recolección e ingenio para elaborar los medios de acopio y la presentación de las piezas o ideas que se exponen. Así, se pretende aprovechar el comportamiento coleccionista inicial, para la formación de "museos" por medio de los cuales el visitante fortalezca ese interés y logre obtener la información relevante acerca de los objetos por él reunidos además de complementar su educación formal.

Las actividades fuera del aula, principalmente a edad temprana, permiten el desarrollo de habilidades para comprender mejor el mundo que nos rodea y, en consecuencia, a la ciencia misma. El museo, como una de esas actividades, es ideal para la asimilación de experiencias informales, para complementar el aprendizaje formal y para estimular la curiosidad utilizando su tiempo libre.

Si queremos resumir los cambios que recientemente han experimentado los museos, podríamos afirmar que se ha pasado de una política museística centrada en el

objeto a una política centrada en el público, que se traduce en una atención preferente a la exposición comprensible según unos criterios didácticos y en la creación de servicios educativos para los visitantes.

1.2 Los museos como instituciones de educación no formal

Durante estos últimos años hemos asistido a una evolución del concepto de museo que ha llevado a reconceptualizar su función dentro del campo educativo; el desarrollo de las necesidades sociales también ha traído como consecuencia cambios radicales en la educación, una de las prioridades educativas ha sido la de aumentar los esfuerzos en favor de los grupos que no recibían suficiente atención en el sistema educativo tradicional; en segundo lugar, se han llevado a cabo una serie de esfuerzos para mejorar los sistemas y los métodos de dicha educación.

En su concepción moderna el museo constituye una alternativa con características de educación no formal (que son las mismas que la educación extraescolar) aun cuando existen también programas formales en el ámbito de la educación extraescolar:

"La educación *extraescolar* comprende la actividad educativa organizada, dirigida y adaptada a las necesidades del sujeto no inscrito en una escuela, universidad o institución del sistema regular. La educación **no formal** se caracteriza, principalmente, por realizarse fuera del sistema regular formal y por el hecho de no ser terminal, en el sentido que no necesariamente conduce a obtener títulos o diplomas, y en la que, generalmente, la asistencia del participante es voluntaria y el currículum es flexible. En comparación con la educación informal aquélla es más intencional y sistemática."⁸

Este enfoque difiere en algunos aspectos con el que otorga a la educación una estructura formal, caracterizada entre otras cosas por: la estricta definición de sus niveles educativos, su inevitable secuencia lineal, la rigurosa selección del tipo de sujeto al que se dirige y la rigidez de sus programas y contenidos. El enfoque formal de la educación se estructura en dos dimensiones generales: la espacial y la temporal.

La dimensión espacial ubica a la escuela como la principal institución educativa y resta importancia a la familia y a otras instancias sociales como fuentes de

⁸ SCHUTTER, Antón de. Investigación participativa. 16.

aprendizaje de individuos y grupos. Este hecho ocasiona que las posibilidades de relacionar los conocimientos adquiridos en las aulas con la práctica o vida cotidiana sean muy limitadas. Por su parte, la dimensión temporal confiere al sistema educativo límites concretos en relación con las etapas de la vida consideradas como las más propicias para el aprendizaje: la niñez, la adolescencia y la juventud.

Las transformaciones experimentadas en estas últimas décadas en el campo de la educación han afectado en forma directa al museo, obligándole a adoptar medidas de tipo didáctico según las nuevas corrientes pedagógicas y teniendo como punto de referencia el ámbito escolar. Esta nueva tendencia se ha visto favorecida desde la escuela, propiciando la afluencia masiva de alumnos a los museos. Éstos han tenido que poner en práctica, en la mayoría de los casos en forma improvisada, mecanismos para facilitar la relación directa del museo con dicho público.

Estas tareas habían venido siendo desempeñadas, en los museos de arte, por los propios conservadores quienes, tras largos años de experiencia, se sentían capaces para desempeñar de forma eficaz su labor. Sin embargo, actualmente, se ha aceptado la necesidad de que exista un equipo de carácter interdisciplinar donde tengan cabida los pedagogos, psicólogos, sociólogos, comunicólogos, etcétera, se han ido creando áreas específicas para cubrir la función educativa, cuya actividad se limitaba, en sus inicios, a organizar los horarios de las visitas, la formación de guías y la elaboración de material didáctico.

De esta forma los museos pueden ser un valioso recurso para el aprendizaje; y en cuanto a su función expositiva, un elemento formativo, no en el sentido de llenar un vacío ocioso, sino como experiencia en la que el visitante pueda reproducir y lograr un aprendizaje significativo. Por ello, se debe considerar al museo como una institución social con funciones educativas de orden no formal, enmarcada en la educación como proceso formativo, continuo y permanente en la vida del hombre moderno.

Se distinguen dos categorías generales de clasificación de los museos en cuanto a su intencionalidad: los museos de arte cuyo propósito fundamental es suscitar una

experiencia emotiva y recreativa entre el visitante y las obras expuestas y, por otro lado los de ciencias, tecnología, historia y cultura, cuya intención es generar procesos de apropiación de conocimientos.

Esto no quiere decir que los museos centrados en un problema de conocimiento no deban preocuparse por suscitar una experiencia recreativa en sus visitantes, ni que los museos de arte dejen de constituir un problema cognoscitivo. Es decir, no se puede apreciar ni disfrutar una exposición impresionista si se desconocen los principios que subyacen a esa corriente pictórica, como tampoco será recreativo observar un experimento que no se entiende.

Las experiencias llevadas a cabo en diversas partes del mundo, han demostrado cómo es posible situar el tema de los museos dentro del diseño curricular. El diseño curricular de la Enseñanza Básica, Secundaria y Bachillerato, nos ofrece la posibilidad de considerar los procesos psicológicos implicados en el aprendizaje de cualquier materia y las estrategias didácticas más apropiadas para conseguir dicho aprendizaje.

Para comenzar, se debe distinguir claramente la diferencia existente entre lo que entendemos por procesos de aprendizaje y estrategias de enseñanza. Mientras que los procesos de aprendizaje hacen referencia a la forma en que el alumno procesa la información que recibe, las estrategias de enseñanza nos hablan de la planificación de actividades apropiadas para que los alumnos adquieran determinados conocimientos o destrezas. Y ello será válido para el tipo de materiales que se presentan y para la organización de las actividades que se programen, intentando que sean procesadas de forma correcta por el alumno.

En consecuencia, se pasaría de una enseñanza tradicional que anteponía el aprendizaje memorístico, a una enseñanza por descubrimiento y exposición a través de un aprendizaje significativo y reconstructivo, donde el alumno desarrolla un conjunto de destrezas para organizar el pensamiento o habilidades metodológicas que le permitan analizar por sí mismo la realidad que le rodea.

El niño suele ser pasivo receptor de todo lo que el adulto le enseña y es curioso observador del mundo que le rodea; desde temprana edad se incorpora al aprendizaje y adquiere la disciplina del estudio en la escuela. Esto no es suficiente, ya que su naturaleza inquieta y su espíritu explorador merece que se le permita descubrir por sí mismo el planeta en el que vive e incluso, el Universo: él debe ser protagonista de esa hazaña. Es necesario facilitarle el camino de su propia realización; dejarlo que él lo recorra, **dejándolo hacer para ser, y crear para creer**. Los que tenemos que cambiar somos los adultos, que nos empeñamos en hacer de ese niño inquieto un ser pasivo, aun en contra de su voluntad.

El mundo fascinante de la ciencia, del comportamiento humano, y de la naturaleza, que engloba el conocimiento del hombre, es teoría que el niño estudia desde sus primeros años en la educación formal o institucionalizada pero que, sin embargo, tarda mucho en aplicar. Lamentablemente es durante esa etapa, simple espectador de un mundo en el que no participa y, por lo tanto, le es ajeno.

Los museos son espacios que pueden facilitarle los medios para que conozca, observe, explore, aplique, analice y evalúe lo que le rodea. Esto debe generar en las instituciones educativas la inquietud y necesidad de vincularse en forma coordinada con los museos, ya que éstos pueden representar un medio extraordinario de apoyo para la educación formal.

No basta con obtener un diagnóstico del papel que tienen los servicios educativos en los museos, sino una vez conscientes de ello, se debe buscar la forma de diseñar, organizar y desarrollar programas que efectivamente contribuyan a despertar el interés y el gusto del público por visitar un museo y por acercarse a sus acervos mediante acciones encaminadas a complementar y reforzar la *educación formal* a través de la *educación no formal* utilizando para ello programas didácticos caracterizados por contenidos más informativos y lúdicos.

1.3 El discurso museográfico contemporáneo

El discurso museográfico es otro aspecto de análisis con el que se alude al conjunto formado por los elementos de la producción museográfica: los elementos formales de la exhibición y la respuesta del visitante. La experiencia museográfica es el producto de la interacción entre los elementos de la exposición museográfica y el visitante, quien tiene la última palabra en el proceso de valoración e interpretación comunicativa.

En todo discurso museográfico pueden existir dos posibles estrategias educativas básicas: una estática, vertical, que presenta la información sin relacionarla con su contexto; que ofrece al visitante textos, no interpretaciones; respuestas formuladas sin su participación; y que reproduce criterios de valoración e interpretación. La otra es dinámica y privilegia el proceso de adquisición de conocimientos por parte del visitante, ya que relaciona la información con el contexto en el que está inserta y, lo que es más importante, con el contexto del propio visitante; ofrece elementos para la formulación de respuestas a las preguntas del visitante, y para la formulación de nuevas preguntas; genera un diálogo entre el visitante y el universo de significación que el objeto le impone, y propicia, como respuesta del visitante, la admiración, el asombro, la duda y el compromiso efectivo.

1.3.1 Los museos interactivos

El concepto prevaleciente hoy en día de lo que es un museo interactivo se deriva, como hemos visto en el punto 1.1 de este capítulo del concepto tradicional de museo, particularmente de los de ciencia y tecnología. En este sentido, Jorge Padilla propone una tipología expresada en *generaciones* y por la claridad con que la define a continuación se transcribe⁹:

- Los museos de *primera generación* (como los museos tradicionales de arte) enfatizan la herencia cultural a través de objetos de valor intrínseco. Su corte es

⁹ PADILLA, Jorge (Centro de Ciencias Explora-México) Ponencia presentada en la V Reunión de la Red-POP (Red de Popularización de la Ciencia) celebrada en La Plata, Argentina, abril 21, 1997.

expositivo, pues despliegan acervos acumulados y colecciones de objetos por alguna razón valiosos en sí mismos. En general, no ponen especial énfasis en estimular la participación creativa del visitante, el papel de éste es más bien pasivo.

- Los de *segunda generación* quedan bien representados por los añejos museos de ciencia y tecnología, una de cuyas finalidades de origen era dar a conocer la tecnología nacional. Son de corte *demostrativo* del funcionamiento de las cosas, mediante exhibiciones reactivas a la acción por parte del visitante que juega un rol menos pasivo que en los museos de primera generación.
- La gran mayoría de los modernos centros de ciencias -aunque contienen en diversos grados elementos expositivos y demostrativos- constituyen una categoría diferente: pueden ser considerados museos de *tercera generación*. Esencialmente, estos centros son más colecciones de ideas y de principios científicos que de objetos. Enfatizan la participación activa del visitante y su carácter es más *interactivo*, ya que procuran propiciar la interdependencia y la acción recíproca entre la exhibición y el usuario. Estos centros tienden a basarse en tecnologías modernas y en enfoques lúdicos. Dan primacía a la experimentación y a una experiencia individual *tetradimensional*, donde las exhibiciones son tridimensionales y la cuarta dimensión es la interactividad. Generalmente, las experiencias interactivas que ofrecen al usuario son de *final cerrado*, esto es, con secuencias y resultados predefinidos.
- Han empezado a aparecer unos cuantos centros de ciencia que podrían llamarse de *cuarta generación*. Utilizan tecnologías de punta, aunque no es esto lo que los diferencia, sino otros aspectos, como el énfasis que ponen en la participación *creativa* del visitante al proporcionarle una experiencia definida por él mismo, elegida entre varias opciones. Así, ofrecen una experiencia plenamente inmersiva de carácter *pentadimensional* (donde la quinta dimensión es la posibilidad que tiene el usuario de redefinir la exhibición misma), mediante exhibiciones de *final abierto*, que van más allá de tan sólo tocar y manipular. Además, estos centros buscan

claramente captar y responder a las expectativas y necesidades de los visitantes y le ofrecen experiencias enfocadas a la solución de problemas de su vida cotidiana; con frecuencia incluyen experimentos con animales y plantas; y funcionan como foros de análisis y debate social acerca de temas de ciencia y tecnología, y sobre el rol de éstas en la sociedad.

En cuanto a las misiones particulares de los diversos centros de ciencia de hoy en día, se pueden agrupar en tres grandes rubros:

- 1) Lograr que aumente la *conciencia* del visitante acerca del papel y la importancia de la ciencia y la tecnología en la vida actual
- 2) Proporcionar experiencias educativas que hagan que los usuarios *comprendan* algunos principios científicos y aplicaciones tecnológicas que antes no entendían
- 3) Aproximar e *interesar* de una manera atractiva a la gente en la ciencia y la tecnología, de modo que se sienta estimulada a involucrarse en actividades relacionadas con ellas

Para alcanzar sus fines, los diversos centros de ciencia se han apoyado en gran medida en la *interacción* como estrategia para atraer visitantes, y para operar la hipótesis de que a mayor participación y actividad del usuario, mayor satisfacción y aprendizaje del mismo. Así, estos centros contienen conjuntos de exhibiciones interactivas, cada una de las cuales es diseñada para representar una idea, un fenómeno o un principio.

En la actualidad se puede observar cómo se han ido incorporando en los museos elementos de la nueva tecnología, tales como: el teatro, multimedia, el cine, el video, los juegos y otros recursos, tanto en los museos de arte, como en los de historia, ciencia o tecnología.

Los museos interactivos son espacios vivos, dinámicos, construidos para la experimentación y recreación, que permiten al visitante conocer, observar,

experimentar, explorar, aplicar, analizar y evaluar lo que le rodea, además de tocar, probar, proponer e involucrarse.

Constance Kami¹⁰, aporta ideas trascendentes para la práctica educativa y toma como modelo a Piaget, afirmando que éste propuso una teoría de desarrollo intelectual según la cual el aprendizaje debe ser un proceso activo, ya que el conocimiento se construye internamente; y que la buena pedagogía es aquella que presenta situaciones de aprendizaje que dan al niño la oportunidad de encontrar sus propias respuestas en un continuum de descubrimiento y conciliación. Este postulado constituye una de las discrepancias fundamentales con las prácticas educativas tradicionales.

Un segundo principio de suma relevancia es donde alude a la importancia de las interacciones sociales del niño en su aprendizaje y desarrollo intelectual, al permitir no sólo la cooperación sino la confrontación de ideas.

En el tercer principio enfatiza la prioridad de la actividad intelectual basada en experiencias directas con respecto al lenguaje; la superioridad de las experiencias concretas sobre el uso o abuso de las palabras. Estos principios son utilizados en los museos interactivos en los que se busca favorecer el desarrollo de la autonomía y la cooperación para que el visitante construya su propio conocimiento; que no sea un simple receptor de conocimientos y valores preestablecidos, sino un individuo capaz de crear conocimientos y valores nuevos.

Las experiencias concretas posibilitan el descubrimiento e invención del conocimiento de acuerdo a las estructuras mentales que para ello se requieran (asi, por ejemplo, las estructuras lógico-matemáticas se crean a partir de la propia actividad cognoscitiva del niño)¹¹. Las actividades de enseñanza-aprendizaje deben propiciar que el niño descubra y se le facilite su propia invención del conocimiento. En ello estribaría la diferencia básica con respecto a la forma tradicional de enseñanza.

¹⁰ KAMI, Constance. Principios pedagógicos derivados de la teoría de Piaget, pp.360-371

¹¹ PIAGET, J, INHELDER B. Psicología del niño.

1.3.2 La exposición

Los museos, y en particular las exposiciones, son "provocadores" de experiencias. Se puede considerar la exposición como una "puesta en escena" de los contenidos a los que se ha asignado un valor determinado y está definida por los objetos del área que han sido seleccionados para formar parte de ella.¹²

La exposición debe ser la actividad fundamental de cualquier museo, por lo mismo implica unos objetivos, una forma significativa de mostrar los objetos, así como una filosofía subyacente en la colocación de éstos. El montaje de la exposición es un elemento muy importante que debe tener una finalidad pedagógica y no sólo la estética o científica, aún cuando todas deben estar interrelacionadas.

Las salas de exposiciones representan el espacio museográfico y deben concebirse como el medio de comunicación, cuyo objetivo sea transmitir a los visitantes un conjunto de ideas, concepciones y teorías que sinteticen lo relevante del conocimiento científico y sus aplicaciones.

La escasa o nula preparación en cuestiones pedagógicas de los encargados de diseñar las exposiciones, aunada a la falta de coordinación entre éstos y los responsables de los servicios educativos provocan que la oferta al público visitante no llegue a ser totalmente efectiva.

Si bien es cierto que en la mayoría de los museos, el personal considera la exposición y los programas educativos como actividades separadas, es necesario analizar la relación entre estas dos facetas del museo, cuya integración debe ser considerada de fundamental importancia en una política museística orientada al público.

En la década de los 60 era ya patente en el mundo internacional de los museos, que las exposiciones debían revestir formas variadas según el grado de dificultad que el público podría asimilar en función del nivel de sus conocimientos y de sus facultades de asimilación desde el momento en que entra a un museo.

¹²SILVA, Ma. de la Paz. "El museo. Campo de maniobras discursivas", 92.

Independientemente de que se trate de un adulto o de un niño o que el visitante ignore por completo el tema tratado, si lo que busque sea iniciarse en él o sólo ampliar sus conocimientos en un campo que ya le es familiar, su búsqueda de información lo mismo que sus aptitudes para la delectación, no pueden ser las mismas.

Por ese motivo, tanto las exposiciones permanentes como las temporales, deben revestir al menos tres formas diferentes, a las que convencionalmente se les da el nombre de pedagógicas, culturales y científicas, según se dirijan a los niños, al gran público o a los especialistas.

Cómo construir un lenguaje adecuado con los objetos para que el público visitante del museo sea receptivo a su mensaje, constituye el problema de la didáctica museográfica. Los objetos se exponen con una intención dada en la finalidad del museo; la adecuación del montaje de la exhibición podrá ser valorada en términos que tanto se logra esta intención en el flujo de sus visitantes. El encargado del diseño de la exposición debe partir de la intención del efecto que desea generar en los visitantes, y, con esta base, conformar la concepción integral que constituya la estructura de la exposición.

La estructura de conocimiento del visitante es otro elemento importante que se debe considerar. Para que el objeto sea asimilado en torno al mensaje deseado, se debe encontrar en la estructura cognoscitiva del sujeto cognoscente una adecuación que permita la *asimilación*, de no ser así, se debe propiciar una *acomodación* de la estructura de conocimiento para que el mensaje pueda ser asimilable.

Dada la lógica de integración que articula los elementos del museo en un todo estructurado, es necesario ofrecer y explicar al visitante esta concepción para que acomode su estructura cognoscitiva, facilitando la comprensión y apreciación de los elementos en la lógica general de integración de su montaje, pudiendo captar de este modo el sentido general de la exposición.

Toda vivencia museográfica debe generar, en algún grado, un efecto tanto cognitivo como emotivo en el visitante, es decir, se constituye en una experiencia de

apropiación de conocimientos y de generación de estados afectivos. Resultan inseparables estos dos componentes en tanto que la afectividad se da bajo elementos aprendidos y el conocimiento bajo estados emotivos. Se puede disfrutar si hay comprensión o, dicho de otra manera, al comprender se puede disfrutar.

El interés de este trabajo se basa en los museos como medio de conocimiento. Por lo tanto destacaremos y nos concentraremos en la proyección social de éste como medio de comunicación y educación.

Por la vivencia fenoménica que suscita el museo al confrontar a sus visitantes con los objetos, y por la posibilidad de los recursos participantes en la exhibición tales como: el colorido, la iluminación, el movimiento, el sonido, etcétera, la vivencia museográfica se gesta como una experiencia de aprendizaje única que no puede ser ofrecida por el libro ni por la escuela.

Todos los museos deben tener una lógica articuladora, que le dé un esquema conceptual a su montaje; además de que, se debe dar a conocer esta estructura al visitante, de tal forma que pueda recrear la lógica secuencial en que esté armada la exposición.

En el campo del diseño de exposiciones didácticas, los museos aún tienen mucho camino por recorrer para que resulten verdaderamente efectivas y sobre todo educativas. Es necesario emprender investigaciones serias sobre los objetivos que se pretenden y las soluciones de diseño más efectivas que faciliten el grado de comunicación deseado con el visitante a fin de alcanzarlos.

1.3.3 El visitante

El visitante implícito es aquel al que la exposición está dirigida, desde el punto de vista de su diseño y el nivel de información que presupone, especialmente en la redacción de sus cédulas. Se define por el horizonte de su experiencia (es decir, los conocimientos, habilidades cognitivas e información con la que cuenta el visitante) y, por el horizonte de expectativas (es decir, la imagen del museo, en general, y de la exposición, en particular, que la publicidad, la crítica y el sentido común crean ante el

visitante potencial). De hecho, este horizonte constituye el marco donde se ubica cada museo.

Un factor clave que se debe considerar al organizar los servicios o programar las actividades educativas en un museo es lo heterogéneo de su público. Este factor representa un reto al momento de la planeación educativa; y es por ello que la organización de unos servicios educativos eficaces en un museo es una labor bastante compleja; ya que, a diferencia de una institución de educación formal, como una escuela, un centro de educación para adultos, etcétera, que tienen un público de características similares, como la edad o el grado de escolaridad, el museo como espacio cultural de puertas abiertas a la comunidad, recibe usuarios con diferentes intereses, niveles culturales, conocimientos y por ende, expectativas.

La tarea, pues, no es sencilla, cuando auténticamente se desea llegar a todo o a la mayor parte del público que asiste a las salas y no solamente, como es lo usual, sólo a un sector del público: los grupos escolares, aunque indudablemente, constituyen un público fiel y mayoritario, hay otros sectores que deberían recibir mayor atención por parte del museo, y en particular, de los servicios educativos.

El conocer el tipo de visitante permitirá elaborar proyectos de exposiciones pertinentes en los que el discurso científico se traduzca en informaciones utilizables por muchos de ellos. Esta presencia del destinatario se impone, a la hora de elaborar las distintas etapas de un programa, tanto para la organización de las presentaciones, como para la disposición del espacio coherente e inteligible.

El público se puede dividir en dos categorías: los que visitan el museo y los que nunca lo hacen, pero que podrían frecuentarlo: un público real opuesto a un público potencial. La evaluación del público real y de los resultados obtenidos por las presentaciones, (éxitos o fracasos) condiciona en realidad las estrategias con respecto al público potencial. Se insistirá en ciertas características de este tipo de público, cuya única función es la de mostrar cómo el museo puede y debe responder a las demandas más variadas.

Sin embargo, ¿qué pasa con los visitantes atípicos que visitan el museo los fines de semana?. Este visitante en promedio aparentemente tiene una mayor cultura que lo esperado y algunas veces está realmente interesado en lo expuesto, sin embargo el museo es un lugar especial y complejo en donde el impacto educacional es difícil de predecir.

La labor de los servicios educativos no puede ser realizada eficazmente si no se tienen en cuenta las características, necesidades, comportamiento y demandas de los distintos tipos de público que acude al museo. Las experiencias de los adultos son cualitativamente diferentes de las de los niños, por eso, los museos deben comprometerse con la colectividad a la que pertenecen e intentar responder a las necesidades de los grupos y/o individuos que conforman su población de visitantes.

Cualquier plan o programa encaminado a acercar el museo a la sociedad, debe pasar por un análisis riguroso de las reacciones y demandas del público, tanto real como potencial, como paso previo a la formulación de los objetivos de la institución.

CAPÍTULO 2

LA POLÍTICA INSTITUCIONAL DEL MUSEO TECNOLÓGICO DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

2.1 El Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad: de la tradición a la innovación

Considero importante caracterizar al Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad (MTCFE): (sus antecedentes históricos, misión y políticas), ya que se trata del marco laboral en el que desarrollé mi actividad profesional, objeto de este informe.

Antecedentes¹

El MTCFE fue el primero en su tipo que se construyó en México, enfocado originalmente a convertirse en un centro de difusión del sector eléctrico, de la actualización tecnológica y la investigación científica para las nuevas generaciones.

Abrió sus puertas al público en el año de 1970, siendo director de la CFE el Lic. Guillermo Martínez Domínguez, tomando como modelo los museos de ciencia y tecnología de los Estados Unidos de Norteamérica, especialmente, el Museo de Ciencia e Industria de Chicago y el Museo de Ciencia de Boston, todos ellos participativos, en los que lo único prohibido era *no tocar*. Desde su creación, se planteó como un centro que ofreciera al visitante la posibilidad de intervenir y manipular objetos, instrumentos y máquinas.

A diferencia de los museos de arte, que se caracterizan por una relación directa y visual entre el visitante y las obras, el MTCFE buscó que sus exhibiciones fueran de carácter participativo e involucraran directamente al visitante para que en forma amena y divertida comprendiera los principios de las ciencias básicas.

La diversidad del contenido de sus salas, especialmente del mundo técnico e industrial concedió gran importancia al soporte explicativo y didáctico con la presencia de paneles, fotografías, esquemas, maquetas, etcétera.

¹ Los datos históricos y administrativos fueron tomados de folletos y del acervo de la biblioteca del propio museo.

En la planta alta fue instalada la sala de la CFE mostrando los avances que ha tenido el sector eléctrico; en ella, mediante maquetas, fotografías, diagramas, pantallas, etcétera, se presenta una síntesis histórica que inicia a fines del siglo pasado, época en la que se introduce la electricidad en México y se observa su evolución, resultado de años de lucha y esfuerzo. Se exhiben las fotografías de documentos que fueron vitales para el desarrollo de la industria eléctrica, la creación de la CFE y, posteriormente, la nacionalización de esta industria.

El MTCFE es también foro para otras instituciones, facilitando sus amplias instalaciones para la celebración de congresos, conferencias, mesas redondas, eventos científicos y culturales, etcétera, los cuales sumados a los programas de divulgación de la ciencia y talleres afines para niños, amplían el panorama cultural de quienes lo visitan.

Por sus características, en forma tradicional las escuelas envían a sus alumnos al museo como una iniciación en forma de un recorrido general o temático por las salas de exhibición, tendencia que prevaleció durante muchos años.

2.2 Programa institucional de calidad total (PICT)

El gobierno de la república mexicana emprendió en el año de 1990 la estrategia de la calidad total para acelerar los procesos que permitirían al país ampliar el mercado internacional para sus productos, fortalecer la industria, consolidar y acrecentar la economía y, en consecuencia, impulsar el desarrollo de la nación.

Para estos propósitos el gobierno federal puso en marcha, en el Plan Nacional de Desarrollo 1990-1994, los programas de modernización tanto de la empresa pública como del sector industrial y del comercio exterior, así como los programas de actualización científica y modernización tecnológica y los planes de capacitación y productividad.

Estas disposiciones fueron consideradas inaplazables por todas las instituciones y empresas de México y generaron el movimiento de calidad y productividad. Para cumplir con los programas y planes emitidos por el gobierno, la Dirección General de la CFE y el Comité Ejecutivo Nacional (CEN) del Sindicato Único de Trabajadores

Electricistas de la República Mexicana (SUTERM) asumieron la responsabilidad y el compromiso de implantar el programa de calidad total en la CFE.

Siempre ha existido la necesidad de obtener calidad en los bienes y servicios; sin embargo, los sistemas que se han empleado para satisfacer ésta han variado notablemente a través del tiempo, tanto en su contenido y enfoque como en sus formas de control, dando origen a la creación y utilización de distintos sistemas de calidad.

El presente siglo se ha caracterizado por un acelerado desarrollo industrial que, paralelamente, ha impulsado una evolución de los conceptos y sistemas de calidad acorde con las necesidades del momento. Es así como inicialmente se aplicaron métodos de inspección a productos al final de sus procesos de manufactura; posteriormente la inspección se hizo extensiva a estos propios procesos. Sin embargo, ante la necesidad de mejorar el control de calidad y debido a la producción masiva, fue necesario incorporar técnicas matemáticas, como son los métodos estadísticos.

El mismo mejoramiento de los sistemas hizo evidente la necesidad no sólo de establecer acciones correctivas, sino ir más allá a través de un enfoque preventivo que permitiera garantizar los resultados y la calidad de los bienes y servicios producidos, y es así como se desarrollan los sistemas de aseguramiento de calidad de gran aplicación en todos los ámbitos industriales y de servicios.

La CFE estructuró diversos programas enfocados al desarrollo de una cultura de calidad total como forma de vida corporativa. En este contexto se llevaron a cabo acciones y esfuerzos en los diversos centros de trabajo para mejorar sus sistemas de calidad, que aunque en algunos casos han resultado positivos, aún resultan insuficientes; sin embargo dieron origen a la concepción del PICT de la CFE. Con el propósito de que el PICT cumpliera integral y constantemente los objetivos de la CFE, era imprescindible iniciar con un plan estratégico que ordenara, desde la razón de los objetivos estratégicos hasta las acciones concretas, generando la realización de

actividades en forma participativa, con base en sistemas y procesos que finalmente propiciaran una cultura de calidad total en la institución.²

2.3 Planificación estratégica del sector eléctrico

Desde el momento que la CFE asumió el compromiso de implantar el programa de calidad total en el año de 1990, se inició la planificación estratégica del sector eléctrico, que consiste en un “proceso continuo a través del cual se efectúa la formulación, ejecución y evaluación de acciones que permiten a una organización lograr sus objetivos, en función de su situación interna y de las oportunidades actuales y futuras que le ofrece su entorno.”³ El enfoque estratégico se puede resumir en tres preguntas fundamentales:

- | | |
|------------------------------|-------------|
| ◆ ¿Dónde estamos? | Diagnóstico |
| ◆ ¿Hacia donde queremos ir? | Objetivos |
| ◆ ¿Cómo podemos llegar allá? | Estrategias |

Las estrategias a su vez deben ser elaboradas a partir de: 1) un entendimiento claro del entorno tanto interno como externo en el cual opera la institución y, 2) la misión de la empresa y los objetivos y metas que pretende alcanzar.

La **misión** es la razón que justifica la existencia de la empresa: “La razón de ser de cualquier organización es satisfacer necesidades del hombre a través de un servicio, por lo tanto, debe quedar constancia de ese propósito en la misión.”⁴

La misión de toda área debe tomar en cuenta:

- ◆ La satisfacción del cliente
- ◆ La aportación a la sociedad
- ◆ Debe quedar subordinada a la misión de la entidad superior

² Algunos datos fueron recabados del mensaje que dirigió el Director General de CFE y el Secretario General del CEN del SUTERM (1990) a todas las áreas de la institución y en el que se señalan las directrices en torno al movimiento nacional sobre la calidad y la productividad.

³ CFE. Planificación estratégica. Principios y organización. 3

⁴ Op.cit. 10

A su vez, el señalamiento de algunos valores específicos implica hacer claro en qué cree la organización y, por ende, sus miembros. Se trata de expresar valores comunes que identifiquen al personal con la empresa. Esto no significa la simple redacción de conceptos intrascendentes, sino el compromiso de que las grandes y pequeñas acciones que cotidianamente se desarrollan sean consistentes con ellos.

Esto hay que enfatizarlo, porque muchas veces se suelen poner frases que chocan con la realidad que se confronta al momento de entrar en ellas, lo cual lejos de crear un impacto favorable genera un efecto contraproducente. Si no existe una misión clara, la planeación carece del eje rector alrededor del cual girarán los objetivos, las metas, las estrategias y las acciones. La misión de la CFE es:

Asegurar el suministro de energía eléctrica en el país, en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y precio; proporcionar una atención esmerada a nuestros clientes; proteger al medio ambiente, promover el desarrollo social y respetar los valores de las poblaciones en donde se ubiquen las obras de electrificación.⁵

Circunscrita a la misión de CFE y subordinada a ella, tenemos la misión del MTCFE, aprobada en el año de 1993 por el entonces director general, Ing. Guillermo Guerrero Villalobos:

Ser un medio de comunicación tecnológica entre la Comisión Federal de Electricidad y la comunidad, especialmente los niños y jóvenes, para la difusión de las tecnologías del sector eléctrico, así como del avance y desarrollo de otras tecnologías de interés para el sector o sus usuarios.⁶

Todas las acciones deben identificarse y subordinarse a esta misión. Ante este compromiso, o principio rector, resulta insuficiente el buscar la calidad modificando solamente los sistemas, procesos y actividades asociadas al cumplimiento de la misión, sino que es ineludible definir y clarificar las características de calidad para los diversos usuarios, así como involucrar a todas las áreas y a todo el personal de la institución.

En el año de 1994 se elaboró el Manual de Organización del MTCFE con el fin de actualizar la estructura de su organización y las funciones que deben desempeñar los responsables de las diversas áreas que lo componen, así como para su consulta por

⁵ Ibid. 9

⁶ MTCFE Manual de Organización. 10

parte de éstos, de tal forma que sirviera de guía para el conocimiento de las actividades que pudieran contribuir al logro de la misión encomendada y para su incorporación a la Normateca de CFE.

2.4 Políticas de las áreas de Servicios Educativos:⁷

La Administración por políticas es un elemento más del programa de control total de calidad, misma que permite planear y ejecutar mejor nuestras tareas, desarrollar las mejoras estratégicas necesarias a través de proyectos de implantación adecuados a cada nivel de la organización, involucrándonos a todos.

En el manual de Organización del MTCFE se describen las políticas de las diversas áreas, de las cuales transcribo únicamente las del área de Servicios Educativos por ser las importantes para este informe:

Atención a visitantes:

- Atender las demandas de los visitantes, procurando cubrir sus expectativas de información sobre el contenido de las salas de exhibición.
- Introducir al visitante, en especial niños y jóvenes, en el mundo de la ciencia y la tecnología.
- Atender en forma cordial al visitante informándole sobre las actividades que ofrece el museo.
- Buscar la mejora continua de los servicios, atendiendo las quejas y sugerencias del visitante.

Talleres científicos:

- Fomentar y mantener relaciones con otras instituciones interesadas en la creación y coordinación de talleres científicos.
- Propiciar el acercamiento del niño con la ciencia a través del entretenimiento y la experimentación directa.
- Realizar exposiciones temporales con los trabajos realizados por los niños participantes, que alienten la creatividad y continuidad en aspectos científicos y tecnológicos.
- Fomentar la interacción de padres e hijos con cursos especialmente diseñados para ello.

Biblioteca especializada:

- Preservar y mantener actualizado el acervo bibliotecario, acorde a los requerimientos del usuario.

⁷ CFE. Op.Cit. 23

- Satisfacer las necesidades de información de los usuarios sobre temas del sector eléctrico y de aspectos científicos y tecnológicos en general.
- Facilitar la consulta del material bibliográfico proporcionando al usuario servicio de fotocopiado y engargolado.

Biblioteca infantil:

- Fomentar en los visitantes, en especial a niños y jóvenes, el hábito por la lectura y la investigación bibliográfica.

Planetario:

- Introducir al visitante en un ambiente propicio para el estudio astronómico y que despierte su interés por el conocimiento del Universo.

Coordinación de eventos

- Mantener la imagen de la institución en su más alto nivel en la realización de los eventos.

Cabina de proyección

- Proporcionar el servicio de sonido y proyección con la máxima calidad, tanto en los servicios diversos como en los eventos que se realizan en las instalaciones del museo.

Opinión del público acerca de los servicios e instalaciones del museo

- Conocer las opiniones y sugerencias del público, tanto de los servicios que ofrece como de sus instalaciones, instalando buzones que faciliten al visitante su colaboración con objeto de detectar y corregir deficiencias.
- Conocer las expectativas y necesidades del usuario a su llegada al museo y comprobar si se cumplen a través de cuestionarios, encuestas, entrevistas y observaciones.

CAPÍTULO 3

LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN EL MUSEO COMO PRÁCTICA PROFESIONAL

El Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad, como un espacio cultural de puertas abiertas a la sociedad en todo su conjunto, implica una asistencia de usuarios que, como se indicó en el capítulo uno, presentan una gran heterogeneidad en sus características, por lo mismo la organización de sus servicios no es sencilla.

Las funciones que cumple el museo son diversas, únicas y de gran importancia social, ya que constituye una instancia institucional dedicada a mostrar el patrimonio tecnológico del sector energético del país, especialmente de la CFE. En el servicio que se brinda a la comunidad se reconoce el genuino sentido de ser del museo; es en la proyección social generada a partir de la exhibición, donde se confiere este sentido y no en los objetos por sí mismos.

Las actividades que reporto en este documento fueron realizadas en el MTCFE, específicamente en el área de Servicios Educativos y la importancia radica en *cómo* fui buscando llevar a la práctica laboral los conocimientos que adquiría en la Universidad, siendo esto el hilo conductor de mi trabajo. (Al final del informe incluyo algunos anexos que ejemplifican lo anterior).

Cuando inicié mis actividades en el área, observé que uno de sus problemas principales era que el usuario perdía la intención general que debe tener el museo en el aspecto educativo, es decir, la visita se fragmentaba en la atención particularizada, por vitrinas con objetos y aparatos aislados, sin una secuencia lógica. Los museos se hacen generalmente por especialistas y para especialistas que pierden de vista quienes serán los usuarios, desarrollando cédulas explicativas con textos muy extensos y con un lenguaje tan especializado, que por lo general resultan aburridas provocando que la visita se dé atomizada.

La meta que me tracé en primera instancia y a corto plazo, fue conocer cuál era el tipo de visitante que acudía al museo, sus características, expectativas, necesidades, lo que le gustó, disgustó o llamó la atención de las salas de exposición. Si realmente se

desea acercar el museo a la comunidad, debemos comprometernos con la colectividad a la que pertenecemos, por lo que todo plan que se diseñe debe pasar primeramente por un análisis riguroso de las reacciones y demandas del público.

Para lograr tal objetivo desarrollé un programa de actividades que iniciaba con el diagnóstico del visitante típico del museo y culminaba con dos evaluaciones y una etapa de seguimiento. La evaluación inicial me permitiría conocer el perfil y nivel de conocimiento del visitante, sus expectativas y los motivos que lo habían llevado a visitar el museo; la evaluación al término de la visita determinaría si ésta había respondido a lo que había previsto el visitante.

Posteriormente diseñé como parte del servicio a las instituciones educativas un programa de visitas escolares el cual incluía un Manual y Guía para el Maestro, con la finalidad de que tanto los maestros como los estudiantes conocieran previamente a su visita el contenido de las salas de exhibición.

Buscando que el material didáctico fuera realmente efectivo me esforcé porque se ajustara con los principios educativos básicos de progresión gradual de lo simple a lo complejo; de lo concreto a lo abstracto, que las tareas fueran de dificultad progresiva para que el estudiante desarrollara un razonamiento lógico.

Preparé también un programa globalizador para un taller infantil de Ciencias Naturales, al margen y paralelamente a las actividades que se tienen para los grupos escolares. Los talleres se encuentran ubicados en tres vagones de ferrocarril expresamente acondicionados para este fin; uno está enfocado a las Ciencias Naturales, otro a la astronomía, óptica y construcción de telescopios; y el tercero es una biblioteca infantil para niños en edad preescolar y educación básica, en ella se realizan actividades de fomento a la lectura y de investigación bibliográfica.

Estos espacios científicos resultaron mágicos para los pequeños, algunos nunca habían subido a un tren y sus rostros reflejaban su sentir. Desafortunadamente, por falta de recursos humanos, sólo son abiertos los fines de semana, en ellos los niños tienen la oportunidad de participar en actividades científicas con una orientación informal, lúdica e individualizada. El objetivo de estos talleres fue precisamente el de

proporcionar a los niños la oportunidad de investigar áreas de interés y desarrollar sus posibilidades de observación y creación.

3.1 Diagnóstico del visitante

Con el propósito de caracterizar al visitante del museo diseñé un cuestionario* con quince preguntas atendiendo: grupo social, intereses culturales, características personales, expectativas, necesidades, etcétera, procurando que los incisos reflejaran el conocimiento y/o actitudes contenidas en el objetivo que me había fijado: conocer al visitante típico del museo.

El cuestionario tenía una multifinalidad: evaluar el impacto de las exposiciones con grupos de diferentes edades y estratos socioeconómicos, con grupos familiares o individuales, con grupos escolares o no escolares, etcétera; aumentar la eficiencia en la toma de decisiones al momento de conformar la oferta educativa; analizar cualitativamente y no sólo cuantitativamente la información proporcionada por los propios visitantes.

En otros países hace ya varias décadas, los museos, en especial los de ciencia y tecnología, cuentan con áreas específicas manejadas por profesionales que llevan a cabo estudios muy serios y trabajos de investigación, así como evaluaciones sistemáticas para conocer aspectos como: diagnósticos de sus visitantes, sus expectativas y procesos cognoscitivos, en suma, les interesa conocer todos los aspectos que influyen en la presencia o ausencia de visitantes.

Afortunadamente también en nuestro país se han incrementado los estudios sobre el porcentaje de población que los visita, clasificados por grupos sociales y de acuerdo a sus intereses.

Es importante que el servicio que se ofrece al público se base en un estudio científico de la colectividad a la que desea servir y que sepa, cómo es su público, qué es lo que les gustó o les disgustó de las salas de exposición, y sobre todo conocer su opinión sobre el servicio que recibió durante su visita.

* Ver anexo 2

Evaluaciones previas al público que visita el museo.

Dado que el aprendizaje en sí no puede ser medido directamente, sino que tiene que ser inferido de la opinión del visitante antes y después de estar en contacto con una exposición, es de mucha utilidad una evaluación antes de que éste entre en contacto con la exposición para obtener un punto de comparación.

Las pruebas que se llevan a cabo antes de entrar en contacto con la exposición las llamaremos evaluaciones previas; las habilidades, conocimientos y actitudes que se reflejen en estas evaluaciones previas constituyen el resultado de esta etapa de diagnóstico. Se eligen al azar los visitantes para someterse a esta evaluación previa; seleccionándolos cada determinado tiempo. En el caso del museo la evaluación previa fue realizada mediante otro cuestionario* se consideró conveniente hacerla con anticipación sobre todo en el caso de recorridos programados, para poder incorporar algunos elementos que favorecieran el aprendizaje de los usuarios.

Los cuestionarios utilizados para recabar datos fueron de preguntas cerradas y pudimos constatar que pueden ocurrir una serie de malentendidos tanto en la forma como son interpretadas como en la que son evaluadas. Si no hay una interacción personal, estos malentendidos no pueden aclararse. Por lo tanto, es importante que el cuestionario se redacte con mucha claridad y se pruebe de manera preliminar con pequeños grupos.

Por ello, si el tiempo lo permitía, hacíamos una entrevista complementaria del cuestionario, especialmente a los maestros o jefes de grupos escolares, para aclarar cualquiera de las respuestas a las preguntas del cuestionario que hubieran podido causar duda al entrevistado.

La evaluación permanente y sistemática debe estar presente en cada una de las etapas de la planeación educativa en los museos. Dependiendo de la etapa que se evalúe sus fines varían, no obstante, su objetivo general es proporcionar la información necesaria y oportuna para reorientar aquellos componentes del proceso que no contribuyan plenamente a los objetivos preestablecidos por la institución.

* Ver anexo 3

Observaciones del aprendizaje y comportamiento del visitante después de estar en contacto con las exposiciones.

Para conocer si la exposición despertaba el interés del usuario, si disipaba sus dudas o ¿por qué no? si se las aumentaba, si se alcanzaba algún aprendizaje durante la visita o algún comportamiento que reflejara que eran cubiertas las expectativas con que llegó a la institución se efectuaron observaciones directas de su comportamiento ante las exhibiciones.

Se anotaba cualquier detalle o actitud del usuario ante el objeto expuesto, si interactuaban con él y cuánto tiempo, si pasaba de largo o si sólo tomaba notas de las cédulas en su cuaderno.

En esta etapa también se buscó una relación interactiva a través de entrevistas abiertas a los usuarios, preguntándoles aspectos como: cuál había sido el motivo de su visita, qué era lo que más les había agradado o disgustado de las salas, si la atención del personal había sido buena, etcétera. Se trataron de detectar los elementos más representativos e importantes para conocer si el museo estaba cumpliendo con su cometido e investigar el efecto que producía en los visitantes.

Un recurso que resultó de mucha utilidad fue la colocación de buzones en lugares estratégicos y muy visibles dentro de las salas de exhibición, planetario, auditorio, bibliotecas, oficinas de la Dirección. El objetivo era que los visitantes pudieran escribir libremente su opinión y hacer propuestas que muchas veces resultaron enriquecedoras.

Evaluación final y seguimiento

Viendo el proceso de los servicios como una espiral, la evaluación final es la última fase del mismo y punto de partida de un nuevo ciclo, permite evaluar las acciones emprendidas y detectar las acciones futuras. Para ello es indispensable que los procesos estén bien definidos, normalizados y haya un seguimiento estadístico con el fin de asegurar el control y mejora de los programas; la finalidad es conocer de manera sistemática la opinión del visitante sobre los servicios a fin de realizar las modificaciones que necesite el proceso.

Sin embargo, es una etapa que presenta serias dificultades. Para ello existen justificaciones de índole económico o pragmático que soslayan sus valiosas aportaciones a la función educativa de los museos. Al no existir un seguimiento sistemático, resulta difícil saber en qué medida el aprendizaje generado es perdurable y cómo el visitante lo reconstruye en su ámbito cotidiano. Se pierde así una valiosa oportunidad para rediseñar aquellos elementos del quehacer museográfico que no lograron el impacto esperado así como la posibilidad de reincorporar al montaje las recreaciones del conocimiento efectuadas por los usuarios.

Si bien es difícil efectuar tal etapa del proceso, es conveniente realizarlo por lo menos en grupos de control seleccionados expresamente para tal fin. Mediante la aplicación de cuestionarios, elaboración de textos libres, visitas posteriores a las mismas salas recorridas, convocatorias para el diseño de experimentos o muestras basadas en las exposiciones museográficas y otros medios igualmente creativos, se puede recabar la información requerida para retroalimentar la labor pedagógica del museo.

Para determinar el grado de aprendizaje o la comunicación obtenida se aplicó otro instrumento* para llevar a cabo evaluaciones finales y utilizando la misma metodología de las evaluaciones previas, seleccionando grupos de visitantes en forma aleatoria después de estar en contacto con las exposiciones y procurando que no fueran los mismos visitantes ya que esto podría afectar la forma en que respondieran. La evidencia indica que la experiencia de la evaluación previa puede afectar la forma en que el visitante responda más tarde a la exposición; de hecho en muchas ocasiones la evaluación previa puede mejorar el aprendizaje del visitante.

La evaluación final resultó de mucha utilidad ya que arrojó información relacionada tanto con las reacciones de los usuarios, como con el impacto de la exposición, aunque es importante destacar que generalmente resulta difícil la colaboración del visitante por cuestiones de tiempo, economía de recursos, etcétera.

* Ver anexo 4

Pude confirmar con esta evaluación que la visita a un museo no garantiza por sí misma la adquisición de aprendizajes; sin embargo un seguimiento posterior proporciona elementos de juicio de gran relevancia para mejorar la calidad del servicio a los usuarios.

Mi experiencia en el museo sobre la forma en que llevé a cabo este seguimiento fue analizando los comentarios y opiniones que escribían los visitantes en formatos* que se encontraban en los buzones instalados en las salas de exposición. La información la seleccionaba y entregaba, según el caso, a cada responsable de área para su atención.

Diseñé una base de datos para llevar un seguimiento sistematizado contestando y agradeciendo personalmente a los usuarios sus opiniones, ya se tratara de quejas o de alguna sugerencia. Esta base de datos reflejaba los avances y soluciones; en caso necesario el asunto era turnado a la dirección del museo para su atención final. Es imprescindible incorporar esta acción de seguimiento a la planeación y ejecución de los programas que se diseñen.

3.2 La función del pedagogo en el área de servicios educativos

El futuro de los museos es a la vez que complejo muy estimulante. Las crecientes demandas del público para hacer uso de sus instalaciones obligan a diversificar los tipos de exposiciones y programas que se ofrecen al visitante.

Con base en las observaciones y encuestas realizadas analicé los resultados y pude concluir que las razones fundamentales por la que los estudiantes visitan el MTCFE son dos: una es la realización de tareas escolares, consistiendo la mayor parte de estas tareas en copiar los textos colocados frente a los aparatos, por lo que no les queda tiempo de mirar el objeto expuesto, lo cual seguramente les habría despertado la curiosidad; la energía del estudiante se deposita en copiar la cédula y no en interactuar con el equipamiento que lo acompaña; posteriormente que termina de escribir en su cuaderno frases que no tienen sentido para él, va al módulo que está a la entrada del

* Ver anexo 5

museo a que le sellen su cuaderno, siguiendo las instrucciones de su maestro, como constancia de su asistencia al museo.

La otra razón de la visita de estos estudiantes se debe a que su maestro los lleva como parte de un programa. El grupo entra a la sala, es recibido por un guía al que rodean y siguen durante todo el recorrido escuchando su explicación frente a las vitrinas; el resultado es que no logran obtener ninguna experiencia personal, no existe investigación, tampoco la oportunidad del descubrimiento, y mucho menos que analicen y reflexionen sobre lo que vieron o escucharon; esto se alcanza únicamente a través de la participación directa del usuario con el objeto.

Del diagnóstico de los visitantes se pudo constatar que más del 50% de los usuarios son estudiantes de secundaria o bachillerato, tanto de sexo femenino como masculino, en segundo lugar, más o menos el 20% son de educación superior y, por último, especialmente los fines de semana, grupos de familia que acuden circunstancialmente al museo debido a que quisieron aprovechar su visita al Bosque de Chapultepec o porque no pudieron entrar al Museo del Niño “Papalote” o a los Juegos Mecánicos de “La Feria”. Lamentablemente muy pocos acuden por autogestión.

Entrevistamos a los maestros que acuden con grupos escolares pidiendo que valoraran la utilidad de la guía y todos manifestaron su utilidad, en ningún caso la respuesta fue negativa. Sin embargo existe la posibilidad de obtener mejores resultados haciéndola más participativa.

Paulatinamente durante mi gestión, el área de servicios educativos fue conformando una oferta educativa para el visitante con un enfoque pedagógico del cual carecía. En primera instancia se buscó que en las conferencias científicas, junto a la disertación del conferenciante, se realizara alguna demostración o experimento con la finalidad de que el visitante lograra una elaboración propia de contenidos.

Como parte de las actividades educativas, se implementaron demostraciones participativas de los principios científicos básicos en las zonas de exposición. Con la aprobación de las escuelas se hizo participar a los estudiantes en experimentos sobre

los fenómenos relacionados con el magnetismo, la electricidad, óptica y otros temas afines.

A pesar de que todavía los recorridos por las salas con explicaciones de los guías continúan siendo el servicio más solicitado por las escuelas, el nivel de participación del visitante debe cambiar totalmente, se debe alentar la adquisición de experiencias significativas a través de la oportunidad de que explore en un ambiente lúdico que lo invite a interactuar con los objetos; que los jóvenes se involucren con el contenido de los aparatos a un nivel superior a la interacción meramente física, que participen, pregunten, accionen, experimenten con los aparatos y descubran recorriendo las salas libremente, que el museo represente en su totalidad un espacio abierto para la estimulación cognitiva y sensorial.

3.2.1 Diseño de programas y material didáctico

Programa de visitas escolares

Como material de apoyo para las visitas de grupos escolares -como indiqué anteriormente- elaboré un Manual con una Guía para el Maestro*, que le permitiese preparar su visita con anticipación, con un enfoque más formal y añadiéndole información objetiva con preguntas y ejercicios para los alumnos. El objetivo de este material era animar al maestro y a su grupo a que, después de la visita, experimentaran en el salón de clase, una puesta en común colectiva buscando una conducta de atención más productiva y que los alumnos enfocaran su visita hacia unos objetivos de aprendizaje preestablecidos, buscando mejorar la experiencia de su visita al museo y ofreciendo nuevas ideas e impresiones de naturaleza afectiva.

Se trataba también de que este material animara al estudiante a que explorara por sí mismo, inclusive sin la intervención de guías o maestros; esto no quiere decir que no es importante reservar un tiempo para el intercambio de las ideas, opiniones y sugerencias entre el visitante y el personal de servicios educativos; de hecho, en varias ocasiones grupos de estudiantes llegaron a hacer propuestas interesantes para mejorar alguna de las exhibiciones.

* Ver anexo 6

Programa globalizador para un taller de Ciencias Naturales

Dirigido a niños de 9 a 14 años de edad y con la finalidad de que conocieran y reflexionaran acerca de su medio ambiente, de cómo conservarlo y aprovecharlo, diseñe y lleve a la práctica un programa para un taller de Ciencias Naturales.*

El objetivo general de este taller es que los participantes al término del mismo, diseñen un proyecto que aporte ideas viables para solucionar algunos de los problemas ambientales más frecuentes de su comunidad.

Las características generales de este taller son descritas a continuación:

1. Se insertará en el ámbito de la educación no formal, proporcionando a los participantes nuevas fuentes de aprendizaje significativo.
2. Promoverá la modificación de pautas de conducta, de acuerdo con el concepto de aprendizaje manejado por la teoría molar de la conducta.
3. Favorecerá el aprendizaje significativo de los participantes a partir del empleo de una metodología de trabajo que desarrolle en el niño su capacidad de observar, la de asimilar información de manera crítica, la de reflexionar y reconstruir el conocimiento (creatividad).
4. Propiciará la interacción del niño con su medio de manera activa y responsable.
5. Relacionará y apoyará los contenidos temáticos de los planes de estudio vigentes de la SEP, no contradiciendo los principios orientadores del mismo en lo que respecta al programa de Ciencias Naturales para la Enseñanza Primaria que se citan a continuación:
 - a) Vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la formación y práctica de actitudes y habilidades científicas.
 - b) Relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas
 - c) Otorgar especial atención a los temas relacionados con la preservación del medio ambiente y la salud.
 - d) Propiciar la relación del aprendizaje de las Ciencias Naturales con los contenidos temáticos de otras áreas.

* Ver anexo 7

3.3 Apertura de programas de servicio social con universidades

Es importante resaltar que en México, debido a la escasez de presupuesto no existe en los museos personal suficiente, de tal forma que quienes trabajamos en ellos, asumimos responsabilidades administrativas, de mantenimiento, de servicios educativos, etcétera, siendo el área de servicios educativos, en la mayoría de los casos, la que menores recursos tiene asignados, no obstante ser la responsable de preparar la oferta educativa para el visitante.

La responsabilidad del área de servicios educativos es la atención al público en general, dentro de la cual está preparar las actividades que conforman la oferta educativa: visitas guiadas; coordinación y supervisión de: talleres científicos; conferencias “Domingos en la Ciencia”, preparadas e impartidas por miembros de la Academia de Investigación Científica desde hace 15 años; proyecciones en el planetario; proyecciones de videos con temas sobre ciencia y tecnología; atención de usuarios en bibliotecas, etcétera. Paralelamente a estas actividades, están las de coordinar y supervisar los eventos diversos que se llevan a cabo en las salas y auditorio de la institución, así como el reclutamiento y selección de prestadores de servicio social.

En el año de 1992 esta área contaba con doce trabajadores: dos operadores del planetario, una coordinadora para la programación de las visitas escolares, una guía para los grupos escolares, dos encargados de atender a los usuarios de la biblioteca técnica, uno para la biblioteca infantil, un auxiliar para cubrir los diversos requerimientos de los eventos y cuatro operadores de equipo para proporcionar el servicio de sonido y proyección en el auditorio, tanto en los eventos especiales diversos, como en las actividades propias del museo, como: servicio de voceo al público, apoyo técnico en conferencias científicas y proyecciones de video en el auditorio y en el avión de la ciencia, además del mantenimiento y reparación del equipo.

Es importante mencionar que la mayor parte del personal tiene la misma antigüedad que el museo (27 años) y, por lo tanto ha empezado a jubilarse (de acuerdo

al Contrato Colectivo que rige a todos los trabajadores, los del sexo masculino se jubilan a los 25 años de servicio y 60 años de edad o a los 30 años de servicio sin límite de edad; las del sexo femenino se jubilan a los 25 años de servicio sin límite de edad). Actualmente se han jubilado de esta área las personas encargadas de guiar y atender a los grupos escolares; por lo que el personal con que se cuenta es: un trabajador para operar el Planetario, dos encargados de la biblioteca técnica, uno de la biblioteca infantil y cuatro operadores de equipo para atender todo lo relacionado con los eventos.

Debido a la problemática generada por la falta de recursos humanos, y teniendo en cuenta la realidad específica del MTCFE, además de que las visitas guiadas son la actividad más demandada por las escuelas, solicité autorización a mis superiores para establecer convenios con universidades para programas de servicio social, quienes a su vez lo consultaron con el sindicato; se aprobó que recibiéramos quince estudiantes.

Visité diversas instituciones de educación superior (UNAM, IPN, Universidad Iberoamericana) para que incluyeran al MTCFE en su programa de Servicio Social. En este contexto la respuesta, tanto de las instituciones educativas como la de los estudiantes resultó satisfactoria; un factor de apoyo importante fue el hecho de que el MTCFE cumple una función social de servicio a la comunidad, no tiene fines lucrativos, ya que su entrada es gratuita, además de que las actividades a desarrollar por los estudiantes les parecieron interesantes como experiencia profesional. Esto propició que el museo pudiera continuar brindando un servicio eficiente a la comunidad.

En sus informes los estudiantes manifestaron sus experiencias en el museo; la mayoría consideró que el servicio había resultado muy satisfactorio y que tenían una visión nueva de la función social de los museos, les agradó trabajar con niños y se involucraron fácilmente con las actividades del área.

El número de visitantes al MTCFE es aproximadamente de 50,000 en promedio mensual, en su mayor parte estudiantes, y fue muy interesante constatar el agrado con que recibieron éstos el ser atendidos por jóvenes con un nivel de escolaridad más

elevado que los antiguos guías quienes difícilmente llegaban al nivel de educación básica.

El área de Servicios Educativos fue la encargada de entrevistar a los estudiantes interesados en realizar su trabajo en la institución. Se reforzaron todas las áreas, aunque las más favorecidas fueron Servicios Educativos y Proyectos Técnicos y Diseño que cuenta con sólo dos trabajadores, un tornero y un electromecánico, siendo el jefe del área Ingeniero Mecánico Electricista. Esta área es de primordial importancia ya que tiene la responsabilidad del diseño, construcción y montaje de los aparatos que se exhiben en las diversas salas del museo, así como de recabar toda la información inherente a ellos para elaborar las cédulas informativas.

Reclutamiento y formación de guías

La selección del personal idóneo para la conducción de las actividades educativas y la del equipo y materiales que favorecen el proceso son vitales. Reclutar y asegurar la retención de prestadores de servicio social técnicamente capacitado y con una actitud orientada al servicio del visitante se convirtió en una especie de ideal para alcanzar.

Sin embargo iniciar un proceso sin un plan estructurado factible era como actuar intuitivamente, algo así como pretender construir los pisos de un edificio cuando ni siquiera se han puesto los cimientos. La búsqueda de efectos rápidos y la obligación de cumplir metas numéricas fue creando alrededor una especie de velo que impedía ver hacia adelante y hacía que los esfuerzos del área de servicios educativos se concentraran en el corto plazo y en incrementar el número de guías diarias.

Los directivos no logran comprender que la brecha que existe entre lo efímero y lo permanente se cierra con paciencia y dedicación. Además, esa obsesión por lo numérico, es decir, por lo cuantificable, nos hace miopes frente a otros resultados de carácter cualitativo que son a la larga más valiosos que los primeros y que además tienen efecto sobre ellos.

La formación de guías, conductores o facilitadores no es un programa a corto plazo, es verdad que los primeros efectos se observan relativamente rápido,

especialmente en las actitudes de los jóvenes, quienes por lo regular son motivados desde su llegada a través de un proceso de concientización. Por ende, si esta dinámica logra mantenerse y acelerarse, mediante un plan bien estructurado, se estará fortaleciendo el motor más poderoso para el logro del objetivo deseado: proporcionar unos servicios educativos con la calidad que merece el visitante.

Orientación sobre las áreas de exposición

Por diversas causas una gran parte de los visitantes no son guiados, algunas veces por que desean hacerlo en forma independiente, otras porque el personal no es suficiente; por la causa que fuere, estos visitantes requieren contar con un sistema de orientación, como mapas con rutas que les permitan seleccionar su propio itinerario, de acuerdo a sus expectativas y disponibilidad de tiempo.

Conjuntamente con un prestador de servicio social, elaboramos unos planos muy sencillos que mostraban al visitante la ubicación de las instalaciones señalando el interior y el exterior del museo para ser distribuidos en forma gratuita al visitante, invitándolo a explorar en forma individual las instalaciones.*

3.4 Instrumentos de control estadístico

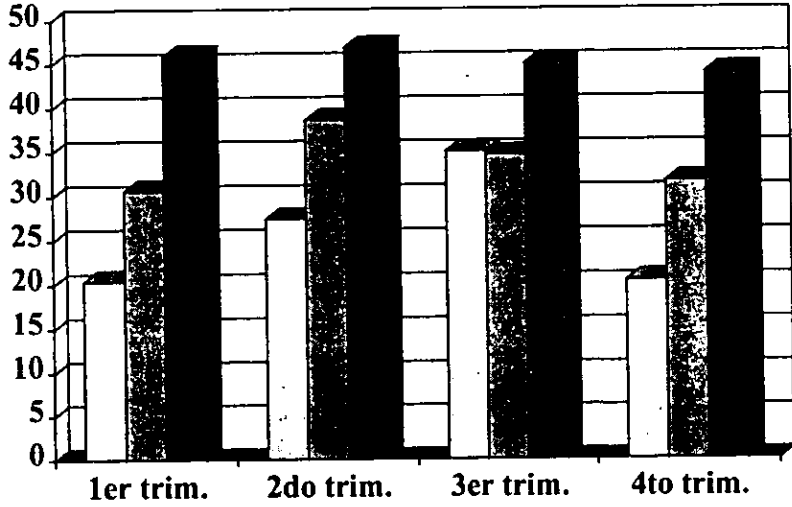
La observación metódica de los procesos es trascendental para detectar las causas que originan las situaciones o problemas que son resultado del proceso con el que no estamos satisfechos. En este aspecto es muy importante saber separar problemas (resultados indeseables) de causas. Los problemas en un área de servicios son comunes, sin embargo se debe tener la habilidad para evitar las causas que los originan: es mejor prevenir que corregir.

Por ello es indispensable que conozcamos bien nuestros procesos para poder identificar los puntos críticos en ellos, así como los parámetros que nos permitan controlar las condiciones en nuestra rutina diaria de trabajo mediante instrumentos de control, como diagramas de flujo, gráficas, etcétera, como se muestra en las siguientes gráficas:

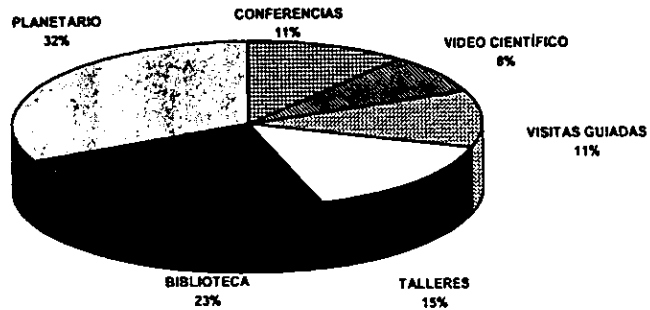
* Se anexan al final de este informe

GRÁFICA COMPARATIVA DE VISITANTES

(cantidades en miles)



GRAFICA DEMOSTRATIVA DE SERVICIOS DEMANDADOS POR EL VISITANTE



Estos instrumentos resultaron de gran utilidad ya que arrojan datos muy interesantes, por ejemplo la gráfica comparativa de los visitantes permite conocer el incremento o decremento de la cantidad de usuarios y buscar las causas que motivan las variaciones; en cuanto a la segunda gráfica muestra claramente las preferencias del público lo cual permite rediseñar actividades y gradualmente aumentar su grado de eficacia y eficiencia.

Se habla de mejoras en el proceso cuando se disminuye el grado de variabilidad en los resultados y la observación metódica de los procesos es trascendental para que se detecten las causas que originan tales situaciones. Para la mejora de los procesos es imprescindible conocer y entender:

Cómo se comporta nuestro proceso:

Objetivos

Metas

Estrategias

El enfoque estratégico permite que identifiquemos e implantemos las metas y estrategias necesarias para alcanzar los objetivos que nos hayamos fijado. Todos los que tenemos la responsabilidad de un área de la institución (CFE) debemos elaborar un programa de trabajo anual que es el instrumento a través del cual se establecen los objetivos y metas cuantificables que se pretenden cumplir por medio de la asignación de recursos humanos, materiales y financieros. El formato utilizado es el siguiente:

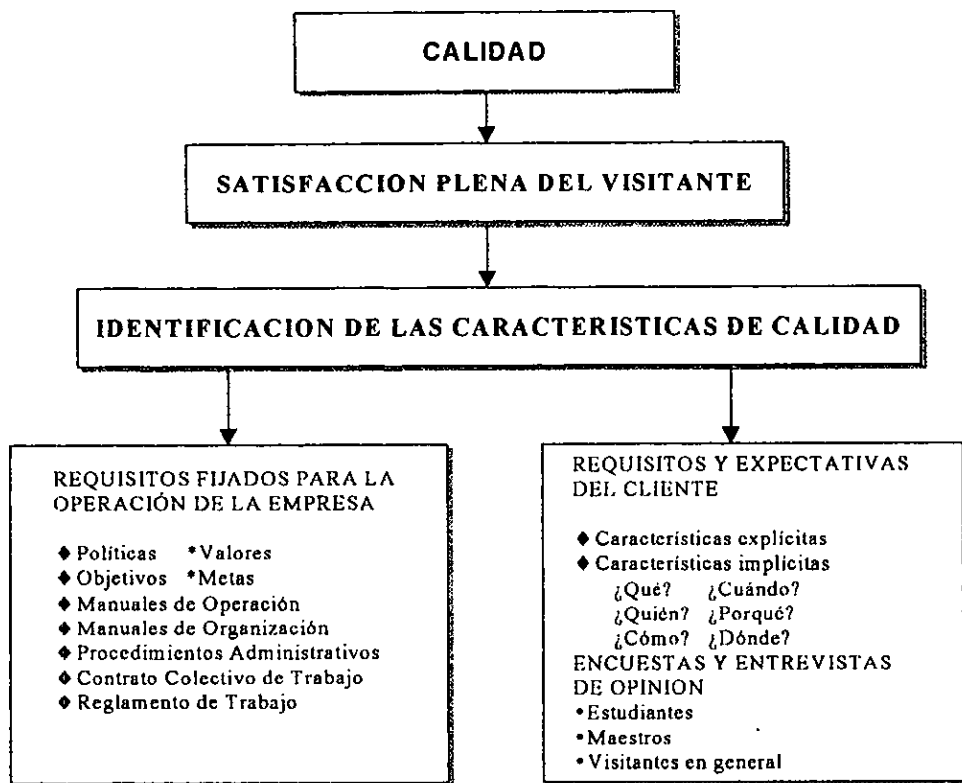
**GERENCIA ADMINISTRATIVA
PLANIFICACION ESTRATEGICA**

PROGRAMA DE LA _____

OBJETIVO:				
No.	DESCRIPCION DE LAS METAS	CALENDARIO		ESTRATEGIAS
		INICIO	TERMINO	

_____ RESPONSABLE

En ciertos casos, cuando no se establecen requisitos precisos o no se definen concretamente como parte integral del proceso, puede suceder que un requisito implícito o sobreentendido tome el lugar de los requisitos explícitos y darse por hecho que no suscitará problema alguno. Esta clase de requisitos sobreentendidos generan confusión y enormes pérdidas de tiempo. Resulta, por tal razón imprescindible, realizar una minuciosa descripción de los requisitos para cada responsabilidad:



El hecho de mencionar todas estas fuentes, persigue el resaltar que los requisitos no se establecen solamente por capricho o en base a la conveniencia de una persona, sino que se fundamentan en un conjunto de disposiciones organizacionales que el cliente (interno) debe conocer mejor que nosotros, en lo que concierne a su área de responsabilidad.

Los **objetivos** deben indicar un número progresivo a partir del 1 que reflejen un orden de mayor a menor importancia, describiéndolos de manera clara y concisa y redactándolos iniciando con un verbo infinitivo y en forma impersonal.

Las **metas** también se deben describir de manera clara, señalando la forma en que cumplirá el objetivo.

Las **estrategias** deben especificar:

- En qué consisten
- Cómo se desarrollarán
- Quienes participarán
- Con qué recursos
- Anexar apoyo gráfico que complemente la formulación de la estrategia

El siguiente paso, es convertir las características de calidad críticas para el visitante en índices o indicadores de medición (control) esto es, parámetros con los que podemos supervisar y catalogar el grado de cumplimiento de las expectativas del visitante y fijar los estándares, los rangos o las normas a aplicar.

Para llevar a cabo lo anterior, se debe actuar con base en una metodología científica (Ruta de Control Total de Calidad) y en técnicas estadísticas, por lo mismo el control total de calidad utiliza el lenguaje de los datos, que nos permite comprender el tipo de problema y sus dimensiones.

Hay características que son fáciles de medir, pero otras, como en el caso de los atributos de servicios no son tan sencillos de valorar, por ejemplo la cortesía, es una característica de la calidad del servicio muy significativa y sin embargo, resulta difícil su medición.

Por ello es tan importante que conozcamos el diagnóstico y las expectativas del visitante, tenerlas muy localizadas a lo largo de todo nuestro proceso; otro ejemplo de requisito indispensable para el usuario es la puntualidad, entonces debemos enfatizar la puntualidad a todo lo largo del proceso, cumplir con los horarios programados para las visitas, de las proyecciones, de las demostraciones, etcétera.

CAPÍTULO 4

UN NUEVO ENFOQUE SOBRE LA CONFORMACIÓN DEL ÁREA DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN LOS MUSEOS.

4.1 Análisis sobre la planeación en los museos

La planeación es el proceso de decidir **qué hacer, cuándo hacerlo, con quién y cómo** hacerlo antes de que las actividades se lleven a cabo. Es una racionalización del futuro paso a paso. Determina el camino que se debe seguir para llegar al punto al que queremos llegar.

La planeación se ha vuelto más necesaria ante la creciente interdependencia y rapidez que se observa en el acontecer de los fenómenos: económicos, políticos, sociales y tecnológicos. La importancia de la planeación no radica tanto en conocer hacia dónde vamos, sino más bien en saber “donde estamos”. Por ello es que las técnicas de planeación, que antes tenían un alto componente cuantitativo, actualmente se centran en el análisis de elementos cualitativos.

Lo anterior ha hecho que tanto las dependencias públicas como las privadas destinen buena parte de sus esfuerzos y recursos a planear, lo cual ha ido desarrollando paralelamente una metodología cada vez más sofisticada. No obstante, la planeación sigue siendo en esencia un ejercicio del sentido común, por medio del cual se pretende entender, en primer término, los aspectos cruciales de una realidad presente, para después proyectarla, diseñando escenarios buscando obtener el mayor provecho. De ahí el carácter estratégico de la planeación: no se trata sólo de prever un camino sobre el que habremos de transitar, sino que podemos anticipar su rumbo y, si el caso lo requiere, cambiarlo.

No obstante la diversidad que existe en tipos de museos, hay un acuerdo general entre sus directivos en el sentido de que la educación del público es una importante responsabilidad de la institución. Este énfasis sobre la educación se refleja en los tipos de programas efectuados, porque además de la importancia reconocida a la exposición como recurso educativo, un número cada vez más numeroso planifica algún tipo de actividad docente dirigida hacia un público específico.

La situación interna de los servicios educativos en los museos, su función, su personal y su misión es la de servir de puente entre la institución y el público visitante; la tarea no es sencilla si se desea llegar a todo tipo de visitante y no sólo a los grupos escolares que son por lo regular en los que se centra la actividad y los programas.

Actualmente se cuenta con diversos medios visuales, audibles y audiovisuales que facilitan la asimilación del contenido y propician la reconstrucción del conocimiento a partir de experiencias más trascendentes para el que aprende. Evidentemente el empleo de los recursos o medios dependerá, además, del tipo de estrategias que se pongan en juego para lograr los fines que se hayan establecido de antemano.

Las estrategias se pueden definir como el conjunto de maneras, procedimientos o medios sistematizados que se emplean para organizar y desarrollar las actividades del individuo o grupo durante el proceso educativo. Su selección partirá del análisis de los objetivos a lograr y considerará el tamaño del grupo, el tiempo, los recursos, las características de los visitantes, el contenido a tratar y la función de facilitar del aprendizaje que poseerá el responsable de su conducción.

El museo, concebido como un medio capaz de incidir favorablemente en los procesos de educación formal y no formal, tiene ante sí grandes retos. Ha de transformarse de una institución meramente informativa, en otra con fines eminentemente educativos. Su labor no puede reducirse a acopiar y mostrar el desarrollo tecnológico de nuestro país. Debe ser un medio a través del cual el usuario obtenga experiencias significativas que conlleven a una autoconstrucción del conocimiento.

Por ende, la política educativa que oriente el accionar del museo ha de partir de la idea de que "El control de calidad de la tarea educativa del museo empieza con un compromiso pedagógico institucional, que ha de contemplar la misión educativa del museo desde una perspectiva global y analizar la problemática de la planificación educativa en su contexto."¹

¹ PASTOR HOMS, Inmaculada. "El museo..". Op.cit., 45-46.

Ello implica, por un lado, considerar las necesidades sociales en su conjunto, y por otro, diseñar programas educativos que contribuyan a resolver tal problemática aunque sea de manera modesta, respetando ciertos criterios, como son²:

a) El criterio de relevancia educativa.

Este criterio alude a la importancia de conservar y transmitir la herencia cultural como medio para el desarrollo humano.

b) El criterio de integridad.

Este criterio implica que el objeto de estudio sea presentado al público de una manera congruente y objetiva.

c) El criterio de coherencia entre los medios y fines.

Según este criterio, las decisiones tomadas y las acciones realizadas en cada etapa del proceso, han de tomarse sin perder de vista los objetivos que se persiguen y los medios con los que se cuenta para tal fin.

d) El criterio de viabilidad.

Dicho criterio enfatiza la necesidad de ser realistas en lo que se persigue con las acciones emprendidas y las exposiciones presentadas.

e) El criterio de compromiso institucional

Este criterio hace referencia a que la planificación y el montaje museográfico deben ser el punto de partida y no el último elemento a considerar cuando se diseña una exposición.

Aunque de manera general, tales criterios proporcionan una visión realista en lo que respecta a la planificación de los servicios educativos de un museo.

4.2 Los recursos humanos

El elemento humano es el más importante en cualquier organización, por lo que debemos integrar a los recursos humanos que mejor satisfagan las funciones y responsabilidades que se demandan. Se deben clarificar los objetivos y el rol de cada

² CHAPMAN, L:H: "The future and museum education", 48-56

puesto, definiendo objetivamente el perfil del mismo, elaborar políticas claras para el personal.

Capacitar es muy importante, pero se debe hacer sobre necesidades reales que apoyen a los objetivos del área bajo un programa y una evaluación constante. Los objetivos y metas del área deben ser difundidos entre el personal, de esta forma se sentirán más involucrados para alcanzarlos.

Debemos tener siempre presente que, para lograr la efectividad de los recursos humanos es necesario un ambiente favorable así como vigilar constantemente la congruencia entre lo que se dice y lo que se hace; dar instrucciones claras y precisas a los subordinados, pero al mismo tiempo fomentar la creatividad e iniciativa de los mismos.

4.3 Visión interdisciplinaria del conocimiento: su necesidad e importancia

Es común observar que las exposiciones se diseñan y presentan sin atender a criterios pedagógicos elementales y se da prioridad a aspectos relacionados con los recursos económicos, lejos de contar con equipos interdisciplinarios en los que el conocimiento se aborde desde diferentes perspectivas, pero sin perder de vista los fines educativos; sin embargo a menudo el área de servicios educativos de los museos no está dirigido por especialistas y se ofrecen visiones atomizadas del conocimiento.

Los museos, dada su naturaleza, constituyen en sí mismos medios didácticos con un alto potencial de influencia en los procesos de educación no formal e incluso formal. La experiencia museográfica debe concebirse, por tanto, como un medio educativo que permita contribuir a generar, acelerar y/o reafirmar aprendizajes significativos basados en la experiencia del visitante.

No obstante, la existencia de museos no basta para el logro de tales fines. Su concepción tradicional como medios informativos ha de transformarse para dar paso a una visión más amplia, concebirseles como medios pedagógicos capaces de ofrecer una visión integradora de las diferentes disciplinas del conocimiento. Es decir, ha de ofrecer al usuario una visión interdisciplinaria y no atomizadora del conocimiento; si ello se logra, su función será realmente formativa y los aprendizajes generados

atenderán a un esquema integrativo en el que el objeto de estudio sea analizado bajo una concepción totalizadora.

La misión pedagógica de los museos requiere un planteamiento preciso de objetivos partiendo de la detección de necesidades de los usuarios y de la sociedad en general sin perder de vista su intencionalidad formativa. Asimismo se debe considerar el tipo de audiencia, su edad, sus características, su nivel de escolaridad, su motivación y la experiencia previa que tienen en lo referente a la utilización de un museo, entre otros factores.

En base a este perfil, será posible plantear el logro de objetivos cognoscitivos, afectivos y sensorio motores, sin que el mayor peso de alguno de ellos excluya a los otros dos. Acaso un objetivo general de los museos, independientemente de su tipo, sea convertirse en un medio educativo que genere en el usuario una comprensión estructural del conocimiento que le permita incorporar significativamente las experiencias vividas durante su visita a sus esquemas de pensamiento, es decir, actuar como un medio que propicie aprendizajes significativos.

De este objetivo general se desprenden otros, entre los que pueden citarse los siguientes :

- 1) Seleccionar y definir los efectos educativos que se quiere que la exposición provoque en el visitante.
- 2) Ofrecer posibilidades de interacción integradas a los propósitos educativos de la exposición.
- 3) Articular sus propósitos y propuestas con los objetivos previstos en los diferentes niveles de educación formal para acelerar o reafirmar los procesos de adquisición de conocimientos.
- 4) Generar una experiencia cognoscitiva-emotiva por medio de una relación recreativa-formativa entre el espectador y los objetos expuestos.
- 5) Promover el desarrollo de aprendizajes más complejos a partir de la vinculación de las nuevas experiencias con esquemas cognoscitivos previos.

- 6) Presentar exhibiciones que propicien una relación vivencial sujeto-objeto como medio didáctico para la generación de aprendizajes de conceptos y/o procesos, haciéndolo en forma viva, resumida, clara, coherente, articulada y actualizada.
- 7) Ofrecer al espectador la posibilidad de interactuar con los objetos para que sus vivencias organizadas, estructuradas y dirigidas didácticamente conlleven al procesamiento de la información, a su representación y conformación estructural por medio de acciones, imágenes y símbolos.
- 8) Ayudar al visitante a extender, conformar y acomodar sus estructuras cognoscitivas en un proceso de continua complejización del conocimiento.
- 9) Brindar posibilidades de análisis interdisciplinario de hechos y fenómenos.
- 10) Propiciar la vinculación entre los procesos de educación formal y no formal, convirtiéndose en una institución social-educativa con injerencia en el proceso de educación permanente de los individuos.
- 11) Desarrollar el sentido de la observación, la estimulación de la creatividad y la oportunidad de aprender activamente.

Contenido

Una vez definidos los objetivos a alcanzar, deben seleccionarse aquellos contenidos cuya apropiación conlleve a tales fines. Es evidente que los contenidos de aprendizaje de los museos difieren en función de su intencionalidad : científica o artística. No obstante existen algunos criterios que pueden aplicarse de manera general a estas instituciones.

Desde el punto de vista de la función pedagógica de los museos, la asimilación de contenidos no puede concebirse ya como una simple recepción pasiva de la información provista por la exhibición, el guía o las cédulas informativas. Los contenidos presentados han de permitir al visitante hacer nuevas producciones significativas a partir de su historicidad y su interacción con los objetos de la muestra.

En este sentido resulta de vital importancia considerar el perfil del visitante a quien se dirige la exposición. Por ejemplo, en el caso de las orientadas hacia el público infantil, los contenidos (objetos de conocimiento) que se muestren deben resultar

relevantes y comprensibles, pues es común que el grado de complejidad del lenguaje empleado en las cédulas de información imposibiliten la comprensión de ideas y mermen el impacto visual que ejercen los objetos.

Así pues, la selección de las exposiciones, el diseño de las salas y la colocación de los objetos debe realizarse sin olvidar la conveniencia de centrar la atención del visitante en unos cuantos objetos que le resulten comprensibles, tanto por su experiencia escolar previa como por su historicidad. Vincular los contenidos del museo con los del currículum escolar no sólo resulta pertinente, sino trascendente.

La visita al museo puede convertirse en un poderoso apoyo didáctico en tanto propicie el aprendizaje significativo a partir de la observación, la experimentación y otras actividades afines. Idealmente tendría que seguirse un enfoque interdisciplinario que permitiera plantear temas de estudio como un todo y no de manera atomística. Una nueva tendencia orienta actualmente la selección y presentación de los contenidos en los museos interactivos:

“La estructura cognoscitiva integrativa que consiste en el propósito de desarrollar en el sujeto de conocimiento, en este caso el visitante a museos, una estructura o esquema de conocimiento que le permita integrar el amplio rango de información que es objeto de estudio de las ciencias naturales y sociales, con una lógica articuladora que le dé una significación en cuanto conforma parte de un mismo proceso (...)”.³

Este nuevo enfoque pretende presentar los objetos de conocimiento de forma tal que puedan ser analizados por el visitante desde una perspectiva multidisciplinaria, en la cual los procesos de transformación física son paralelos e independientes de los sociales. Un mismo objeto, por ende, puede ser estudiado desde el punto de vista artístico, económico, biológico o social, lo que permitirá al usuario conformar estructuras cada vez más complejas e íntegras. Un museo, o un objeto presentado en él, puede servir como eje de análisis y articularse con otros museos que complementen esta visión totalizadora.

³ TIRADO SEGURA, Felipe. “La experiencia museográfica...” 137.

CONSIDERACIONES FINALES

La educación, como toda actividad humana intencionada, debe ajustarse a un proceso formal de planeación que conlleve al alcance de sus fines. Este proceso ha de partir de la detección de necesidades educativas, lo cual implica la identificación de las discrepancias entre las situaciones reales y las ideales, es decir, las existentes entre lo que es y lo que debiera ser.

A partir de esta detección de necesidades, han de plantearse los objetivos o metas en torno a los cuales girará la acción educativa. Tales objetivos señalarán el tipo de aprendizaje que se desea generar en el individuo o grupo como resultado de su participación en una serie de actividades planeadas. Evidentemente, los objetivos educacionales pueden ser planteados desde los niveles más simples hasta los más complejos y referirse a diversas actividades de aprendizaje tales como el de conceptos, asociaciones, principios o solución de problemas; también pueden aludir a cambios actitudinales o al desarrollo de destrezas y habilidades.

Del planteamiento acertado de los objetivos a alcanzar dependerá en gran medida el éxito de la acción educativa. Por ende, al seleccionar los objetivos de aprendizaje que habrán de orientar el proceso educativo han de considerarse, por lo menos:

- a) **Oportunidad:** ello implica que se seleccionen tomando en cuenta las circunstancias (tiempo, recursos, filosofía de la institución, política educativa del país, etc.)
- b) **Transferencia:** esto significa que debe calcularse en qué medida el aprendizaje va a propiciar otros nuevos.
- c) **Accesibilidad:** es decir, que el objetivo debe plantearse sin perder de vista su factibilidad.
- d) **Valor:** es conveniente seleccionar aquellos objetivos de aprendizaje cuyo logro reporte mayores beneficios individuales y colectivos.
- e) **Repercusión afectiva:** habrá de considerarse, además, la manera en que el aprendizaje afectará a la persona, es decir, tomar en cuenta si el objetivo propuesto se vincula con la realidad del individuo y si le hará vivir experiencias significativas.

Estrechamente vinculadas con los objetivos se encuentran las metas, aunque éstas aludan más bien a cuestiones de índole cuantitativo (tiempo, alcances, población afectada, etcétera.)

BIBLIOGRAFÍA:

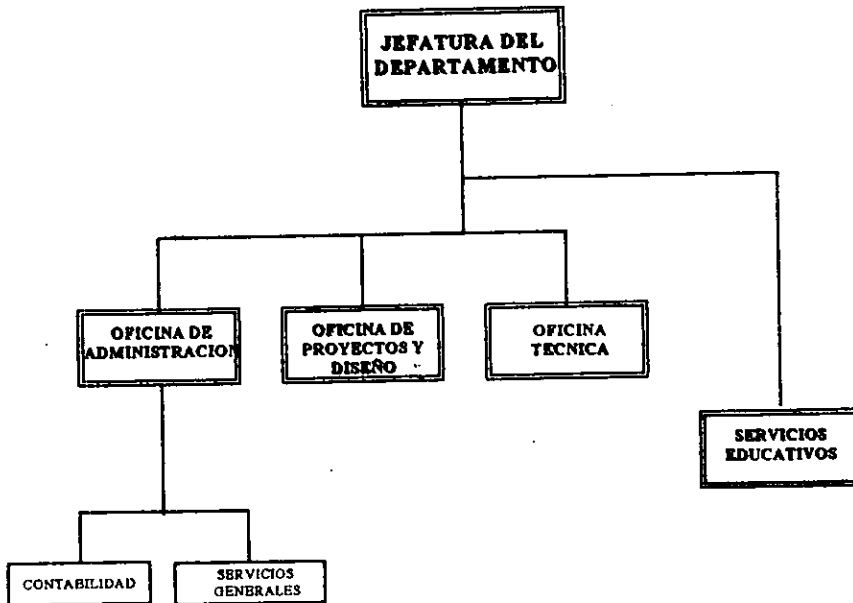
- BAZIN, GERMAIN. Los tiempos de los museos. Bruselas, Desoer, 1967. 302 p.
- BLEGER, JOSÉ. Psicología de la conducta 2ª edición, Argentina, Paidós, 1983. 293 p.
- BURKE, JAMES. Plan para un sistema de museos y exhibiciones rodantes. Revista de educación e investigación; Vol. 1, Núm. 3, México, Oct.-Dic., 1979.
- CARRETERO, MARIO. Constructivismo y educación. 5ª ed. Argentina, Aique, 1993. 126 p.
- _____. Construir y enseñar: Las ciencias experimentales. 2ª ed. Argentina, Aique, 1997. 248 p.
- CFE. Planificación estratégica. Principios y organización. Curso impartido por Ingeniería y adecuación Tecnológica, S.A. de C.V.
- _____. Programa institucional de calidad total. 1990.
- _____. Manual de Organización Museo Tecnológico, 1994.
- ECO, UMBERTO. Cómo se hace una tesis. Tr. Lucía Baranda y Alberto Clavería I. 19a. ed. Barcelona, Gedisa, 1996. 267 p.
- GARCÍA SASTRE, ANDREA. El museo, otra educación Revista Cuadernos de Pedagogía, Núm. 134, España, Feb. 1984.
- GARDNER, HOWARD. La mente no escolarizada. Cómo piensan los niños y cómo Deberían enseñar las escuelas. Tr. Ferran Meler-Ortí; España, Paidós, 1996. 292 p.
- _____. La nueva ciencia de la mente. Tr. Leandro Wolfson; España, Paidós, 1987. 450 p.
- GÓMEZ, GERMAN R. Teoría piagetiana del aprendizaje, 2a. ed. Instituto de Investigaciones Educativas, Ed. Humanitas., 1978 91 p.
- HEIN, GEORGE E. The constructivist museum. Journal for education in museums No. 16, 1995 pp. 21-23.
- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, FRANCISCA. Manual de museología. España, Ed. Síntesis, 1994. 300 p.

ANEXOS

	NÚMERO
1. Organograma del Museo Tecnológico.	1
2. Cuestionario para hacer un diagnóstico del visitante.	2
3. Cuestionario para realizar evaluaciones previas al visitante	3
4. Cuestionario para realizar evaluaciones después que el visitante estuvo en contacto con la exposición.	4
5. Instrumento para que el visitante escriba sus opiniones y sugerencias.	5
6. Programa para visitas escolares	6
7. Programa globalizador para un taller de Ciencias Naturales.	7
8. Planos de ubicación del interior y exterior del museo	
9. Diagrama de flujo para observar si la exposición cumple los objetivos previstos.	

SUBDIRECCION DE ADMINISTRACION
GERENCIA ADMINISTRATIVA

ORGANOGRAMA DEL
MUSEO TECNOLOGICO



Anexo 2

¡Hola! Apreciaremos que respondas con sinceridad las siguientes preguntas. Este cuestionario tiene como finalidad recabar información para mejorar este museo. Sólo te tomará alrededor de 3 minutos el contestarlo.

1. Edad: _____
2. Sexo: Masculino _____ Femenino _____
3. Grado escolar:
 - a) Preescolar _____
 - b) Primaria _____
 - c) Secundaria _____
 - d) Preparatoria _____
 - e) Universidad _____ ¿Qué carrera? _____
 - f) Ninguno _____
4. ¿Cada cuándo visitas un museo?
 - a) Una vez al mes _____
 - b) Una vez al semestre _____
 - c) Una vez al año _____
 - d) Cada dos años o más _____
5. ¿Qué otros museos conoces?
 - a) Museo del Niño _____
 - b) Museo de Antropología _____
 - c) Museo de Ciencias "Universum" _____
 - d) Museo de Historia Universal _____
 - e) Otros _____ ¿Como cuáles? _____
6. ¿Cuándo fue la última vez que visitaste este museo?
 - a) Hace seis meses _____
 - b) Hace un año _____
 - c) Hace dos años o más _____
 - d) Es la primera vez _____
7. ¿Notas algún cambio?
 - a) ¿Cuál? _____
 - b) ¿El cambio es positivo? _____
 - c) ¿El cambio es negativo? _____
8. ¿Quién te acompaña este día?
 - a) Nadie _____
 - b) Amigos _____
 - c) Familiares _____
 - d) Maestros _____
 - e) Compañeros _____

9. ¿Porqué visitas al museo el día de hoy?

- a) Interés personal _____
- b) Trabajo escolar _____
- c) Curiosidad _____
- d) Recomendación _____

10. ¿Encontraste lo que buscabas?

- a) Si _____
- b) No _____

11. ¿Qué medio de transporte utilizaste para venir al museo?

- a) Auto particular _____
- b) Taxi _____
- c) Camión escolar _____
- d) Pesero _____
- e) Metro _____
- f) Autobús público _____

12. ¿Cuánto tiempo empleaste para llegar al museo?

- a) De 5 a 15 minutos _____
- b) De 15 a 30 minutos _____
- c) De 30 a 45 minutos _____
- d) Entre 45 minutos y una hora _____
- e) Más de una hora _____

13. En una escala de 1 a 5 siendo el 5 la máxima calificación ¿Cómo calificarías las siguientes áreas del museo?. (Si no visitaste un área deja el espacio en blanco)

- a) Electromagnetismo _____
- b) Física _____
- c) Transporte _____
- d) Electricidad (C.F.E.) _____
- e) Maquetas petroleras (exterior) _____
- f) Planetario _____
- g) Talleres _____
- h) Biblioteca _____
- i) Tienda de Publicaciones _____
- j) Restaurante _____
- k) Baños _____
- l) Auditorio _____
- m) Salas de Conferencias _____

14. ¿Cuánto tiempo duró tu visita a este museo?

- a) Media hora _____
- b) Una hora _____
- c) Una hora y media _____
- d) Dos horas _____
- e) Más de dos horas _____

15. ¿Piensas regresar?

- a) Si _____
- b) No _____

Sugerencias: _____

¡Gracias por tu colaboración!

Anexo 3

¡Hola! El Museo Tecnológico te da la bienvenida y te invita a que contestes las siguientes preguntas que servirán para conocer tu opinión y mejorar el servicio que te brinda. Sólo te tomará alrededor de 3 minutos el contestarlo.

1. Edad: _____
2. Sexo: Masculino _____ Femenino _____
3. Grado escolar:
 - a) Preescolar _____
 - b) Primaria _____
 - c) Secundaria _____
 - d) Preparatoria _____
 - e) Universidad _____ ¿Qué carrera? _____
 - f) Ninguno _____
4. Escuela: Oficial _____ Privada _____
5. ¿Por qué visitas el Museo Tecnológico?
 - a) Interés Personal _____
 - b) Trabajo escolar _____
 - c) Curiosidad _____
 - d) Recomendación _____
6. ¿Es la primera vez que visitas el Museo Tecnológico?
Sí _____ No _____
7. ¿Qué piensas de los museos?
 - a) Deben ser interactivos Sí _____ No _____
 - b) Deben tener guías Sí _____ No _____
 - c) Apoyo de folletos Sí _____ No _____
 - d) Entrada gratuita Sí _____ No _____
 - e) Abrir todos los días Sí _____ No _____
8. ¿Qué sala te interesa visitar?
 - a) Electromagnetismo _____
 - b) Física _____
 - c) Transporte _____
 - d) Introducción a C.F.E. _____
 - e) Maquetas petroleras (exterior) _____
 - f) Planetario _____
 - g) Talleres Científicos _____
 - h) Biblioteca _____
 - i) Auditorio _____

9. ¿Te interesa participar en algún experimento en especial?

Si _____ No _____

10. En caso afirmativo indicar cual:

11. ¿Quién te acompaña este día?

- a) Nadie : _____
- b) Amigos :: _____
- c) Familiares _____
- d) Maestros _____
- e) Compañeros _____

Sugerencias: _____

¡Gracias por tu colaboración!

Anexo 4

¡Hola! El Museo Tecnológico en su deseo por mejorar el servicio que te brinda, agradecerá conocer tus comentarios sobre la exposición que acabas de visitar. Sólo te tomará alrededor de 3 minutos contestar el cuestionario.

1. Edad: _____
2. Sexo: Masculino _____ Femenino _____
3. Grado escolar:
 - a) Preescolar _____
 - b) Primaria _____
 - c) Secundaria _____
 - d) Preparatoria _____
 - e) Universidad _____ ¿Qué carrera? _____
 - f) Ninguno _____
4. Escuela: Oficial _____ Privada _____
5. ¿Porqué visitas el Museo Tecnológico?
 - a) Interés Personal _____
 - b) Trabajo escolar _____
 - c) Curiosidad _____
 - d) Recomendación _____
6. ¿Qué te pareció la exposición?
Buena _____ Regular _____ Pobre _____
7. ¿Qué te pareció la iluminación?
Buena _____ Regular _____ Mala _____
8. ¿Qué opinas de los experimentos?
Buenos _____ Regulares _____ Malos _____
9. ¿Qué opinas de los textos?
Buenos _____ Regulares _____ Malos _____
10. ¿Crees que se requiere material audiovisual complementario?
Sí _____ No _____
11. ¿En que sala consideras que se requiere material audiovisual complementario?
 - a) Electromagnetismo _____
 - b) Física _____
 - c) Transporte _____
 - d) Introducción a C.F.E. _____
 - e) Planetario _____
 - f) Talleres Científicos _____
 - g) Auditorio _____
 - h) Biblioteca _____

12. ¿Cuál crees que sería conveniente?

- a) Multimedia _____
- b) Video _____
- c) Textos _____
- d) Grabadoras _____
- e) Cine _____
- f) Otros _____

COMENTARIOS ADICIONALES: _____

¡Agradecemos tu participación!

COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

MUSEO TECNOLÓGICO

PROGRAMA PARA VISITAS ESCOLARES

I N D I C E

- 1. ANTECEDENTES**
- 2. GENERALIDADES**
- 3. PROGRAMA DE VISITAS ESCOLARES**
- 4. ANEXOS:**
 - MANUAL PARA EL MAESTRO**
 - GUÍA PARA EL MAESTRO**
 - PROGRAMA DE VISITAS PARA MAESTROS**
 - PREMIO POR ESCUELA AL ESCOLAR QUE HAYA HECHO
EL MEJOR INFORME SOBRE SU VISITA AL MUSEO
TECNOLÓGICO DE LA CFE**
 - RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A
MAESTROS**

ANTECEDENTES

El Museo Tecnológico es una institución que inició sus labores en el año de 1970 bajo el patrocinio de Comisión Federal de Electricidad.

La misión del Museo Tecnológico es ser un medio de comunicación tecnológica entre la Comisión Federal de Electricidad y la comunidad, especialmente los niños y jóvenes, para la difusión de las tecnologías del sector eléctrico, así como del avance y desarrollo de otras tecnologías de interés para el sector o sus usuarios.

GENERALIDADES

El Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad está ubicado en un predio de 5.6 hectáreas.

Su edificio principal alberga:

- El museo de tecnología, primero en su tipo en el país, con énfasis en electricidad y magnetismo.
- Exposiciones permanentes de Física, Transporte e Industria Eléctrica.

Anexo al edificio principal se encuentra el Planetario, que cuenta además con una exposición permanente de Astronomía.

En sus jardines circundantes hay exposiciones de la Petróleos Mexicanos, de Ferrocarriles, Maquetas de Plantas Generadoras de Energía Eléctrica, Aviones, una tienda donde se pueden adquirir folletos y juegos científicos.

PROGRAMA DE VISITAS ESCOLARES

OBJETIVO

Coadyuvar en el aprendizaje y desarrollar el potencial intelectual, volitivo y emocional de los escolares a través del entretenimiento y la experimentación.

El programa de visitas escolares contempla la asistencia de estudiantes de primaria, secundaria y preparatoria, durante el ciclo escolar anual. El museo abre sus puertas a los visitantes de martes a domingo dentro de sus horarios: 9:00 a 17:00 horas.

OBJETIVO

El Museo Tecnológico ha sido creado por la Comisión Federal de Electricidad para impulsar y motivar el desarrollo científico y tecnológico de quienes lo visitan, especialmente los niños y jóvenes de nuestro país.

FÍSICA

Es una ciencia que estudia las propiedades de los cuerpos y los fenómenos que modifican su estado físico sin cambiar su naturaleza.

A ella se debe, en buena parte, el progreso técnico e industrial de nuestros tiempos.

El ejercicio de la Física se realiza mediante la observación y la experimentación de los fenómenos naturales, para llegar a conclusiones generales en forma de leyes.

• ALGUNAS DIVISIONES DE LA FÍSICA

ÓPTICA: Estudia los fenómenos luminosos; la naturaleza y propiedades de la luz y su aplicación en los aparatos ópticos.

ACÚSTICA: Trata de los sonidos, esto es, de aquellas vibraciones capaces de impresionar el sentido del oído.

MECÁNICA: Estudia los movimientos e interacciones entre los cuerpos.

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO: Estudian los fenómenos eléctricos y magnéticos, la relación entre ellos y sus aplicaciones.

ÓPTICA

ESPEJOS AL INFINITO

Un espejo reproduce la imagen de los objetos que se tenga adelante, por la reflexión de la luz. Consiste en un cristal, recubierto por una capa metálica en su parte posterior.

EJERCICIO.

Consiste en dos espejos unidos, colocados uno frente al otro.

El visitante podrá mirar a través de algunas de las perforaciones que tiene uno de los espejos y observará que la imagen de sus ojos se ve repetidas veces, en proyecciones múltiples, hasta perderse en el infinito.

CUESTIONARIO.

Con los espejos se logra:

- Opacar la luz
 - Reflejar la luz
 - Transportar la luz
-

DISCO ÓPTICO

Una lente es una porción de cristal, limitada por dos caras esféricas, o por una cara esférica y otra plana. Un haz de luz se "refracta" al pasar por una cara de una lente y cambia de dirección.

Por el contrario, se "refleja" al chocar con un espejo.

EJERCICIO.

Consiste en un disco que contiene una serie de lentes y espejos, el cual podrá girarse manualmente.

Al accionar un botón, un reflector dará salida a una fuente de luz.

El participante observará las formas de refracción y reflexión que experimenta un haz de luz con diversos lentes o espejos.

CUESTIONARIO.

Propiedades que tienen las lentes:

- **Reflejar la luz**
- **Opacar la luz.**
- **Refractar la luz**

Propiedades que tienen los espejos:

- **Magnetizar la luz**
 - **Reflejar la luz**
 - **Refractar la luz**
-

CALEIDOSCOPIO

El caleidoscopio consiste en tres espejos unidos por sus extremos, que forman así un prisma triangular.

La figura colocada al centro del caleidoscopio podrá observarse en múltiples reflexiones y en todos sus ángulos.

EJERCICIO:

Este experimento lo podrán comprobar introduciéndose en el prisma por la parte inferior.

CUESTIONARIO.

En el caleidoscopio que observaste, intervienen:

- **Tres espejos**
 - **Dos espejos**
 - **Cinco espejos**
-

PRISMAS DE REFRACCIÓN

Newton fue el primero en demostrar, empleando prismas de cristal, que la luz blanca resulta de la combinación de todos los colores.

Explicó que un prisma puede descomponer la luz blanca, ya que cada color se refracta dentro del prisma y se dispersa en diferentes direcciones.

EJERCICIO

El ejercicio consiste en un prisma triangular de cristal y un proyector de luz blanca.

El participante encenderá el proyector al accionar un interruptor. La luz blanca, al penetrar por una cara del prisma, se separará en diferentes colores: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, añil y violeta, que a su vez serán captados por una pantalla.

CUESTIONARIO

1.- Científico que fue el primero en demostrar que los prismas dispersaban la luz:

- **Pascal**
- **Descartes**
- **Newton**

2.- Menciona los colores en que se dispersó la luz al pasar por el prisma:

CELDA SOLARES

Las celdas solares transforman la energía solar en energía eléctrica.

EJERCICIO.

El ejercicio consistirá en ver un televisor alimentado por una corriente eléctrica, producida por un conjunto de celdas solares.

Los reflectores de luz se utilizarán para producir un efecto similar al de la luz solar.

CUESTIONARIO

Las celdas solares transforman la energía solar en:

- **Energía química**
- **Energía eléctrica**
- **Energía calorífica**

ACÚSTICA

ONDAS SONORAS

El osciloscopio es un aparato que tiene una pantalla en la cual se pueden observar las ondas sonoras una vez que éstas han sido convertidas en "pulsos eléctricos", estas ondas pueden ser captadas por un micrófono o algún aparato similar.

El diapasón es un instrumento que se utiliza para producir sonidos. Consiste en una horquilla de acero que se hace vibrar al golpear una de sus puntas.

EJERCICIO.

Este equipo consta de tres micrófonos que captan individualmente una fuente de sonido. Las fuentes de sonido son: un diapasón, una grabación con diversos sonidos y voz humana.

Mediante una perilla, el participante podrá seleccionar la fuente que quiera ver representada en el osciloscopio.

CUESTIONARIO.

1.-Aparato en el cual se pueden observar las ondas sonoras:

- Termómetro
- Amperímetro
- Osciloscopio.

2.-Instrumento que se emplea para producir sonido:

- Diapasón
- Dinamómetro
- Barómetro

MECÁNICA

PALANCA

Una palanca consiste en una barra rígida con un punto de apoyo.

EJERCICIO.

El ejercicio consistirá en levantar un peso considerable colocado en un extremo de una barra. El punto de apoyo de la palanca podrá cambiarse.

La adecuada selección del punto de apoyo facilitará el levantamiento del peso.

CUESTIONARIO.

En este ejercicio se comprueba que, para facilitar el levantamiento del peso, el punto de apoyo se coloca:

- Lo más alejado posible del peso.
 - En el centro de la barra
 - Lo más cercano posible del peso.
-

PLANO INCLINADO

El plano inclinado es una superficie rígida que forma con la horizontal un ángulo agudo.

Discos de diferente peso, al deslizarse por un plano inclinado, serán acelerados en distinta forma.

EJERCICIO.

El ejercicio consta de dos planos inclinados, de tres pistas cada uno.

En la parte superior de cada plano inclinado habrá un impulsor que, al ser levantado por el participante, dará salida a tres discos que caerán en un cajón. Los discos serán de diferente peso, adquiriendo mayor aceleración los más pesados.

CUESTIONARIO.

Superficie rígida que forma con la horizontal un ángulo agudo:

- Torno
 - Palanca
 - Plano inclinado.
-

VENTAJA DE FUERZAS

Una polea es un disco acanalado que gira alrededor de un eje situado en un centro.

EJERCICIO.

El objetivo de este ejercicio consistirá en lograr mover un peso considerable haciendo un esfuerzo mínimo.

Se utilizará un cubo de acero montado sobre rieles, el cual podrá moverse tirando de las cuerdas que tiene sujetas a ambos lados.

Sólo una de estas cuerdas pasa a través de un juego de poleas.

Se comprobará que se requiere ejercer un esfuerzo menos para mover el cubo, estirando de la cuerda que pasa por el juego de poleas.

CUESTIONARIO.

Consiste en un disco acanalado que gira alrededor de un eje situado en su centro:

- Polea
- Torno
- Palanca

ELECTRICIDAD

PILA DE COBRE Y ZINC

En una solución ácida, el cobre y el zinc forman una "sal". El cobre libera una carga positiva y el zinc, por el contrario, produce una carga negativa.

EJERCICIO.

Consiste en dos juegos de placas de cobre y zinc, fijadas paralelamente.

El visitante podrá colocar sus manos entre las dos placas.

El sudor de las manos será transformado en una sal o ácido que establecerá una reacción química, la cual generará un potencial eléctrico; éste podrá observarse en un medidor eléctrico.

CUESTIONARIO.

En una solución ácida el cobre y el zinc forman:

- Sales
- Agua
- Gas

MAGNETISMO

BOBINA DE TESLA

Una bobina consiste en un alambre enrollado a un núcleo, que produce un campo magnético a su alrededor al hacer pasar corriente eléctrica.

La Bobina de Tesla consiste en dos bobinas acopladas. La primera transmite energía a la segunda, multiplicándose así dicha energía y emitiéndola al espacio circundante.

EJERCICIO.

El ejercicio consiste en detectar la energía que emite la Bobina de Tesla.

Al accionar un botón, el visitante dará paso a una corriente eléctrica que excitará a la bobina de Tesla; dicha corriente se pondrá de manifiesto en las chispas que generan sus puntas y al encenderse una lámpara fluorescente tan sólo acercándola a la bobina.

CUESTIONARIO.

La Bobina de Tesla consiste en dos bobinas acopladas que:

- Multiplican la energía
- Disminuyen la energía
- Anulan la energía

BRÚJULA

La brújula es una lámina metálica imantada que gira libremente alrededor de un eje vertical; éste tiene dos polos. El extremo de la lámina que señala al Norte, recibe el nombre de polo Norte; el otro es el polo Sur.

EJERCICIO.

Se observará una brújula puesta en equilibrio sobre un soporte. La lámina estará protegida por una cubierta transparente.

El participante tomará un imán que acercará a la brújula, y observará sus movimientos.

CUESTIONARIO.

Una brújula se compone de:

- Dos polos
- Un polo
- Cuatro polos.

En este ejercicio, el polo de color _____
orientó hacia el Norte; y el de color _____
hacia el Sur.

ASTRONOMIA

La Astronomía es la ciencia que estudia los astros, siendo éstos todos los cuerpos celestes que se encuentran en el Universo.

¿QUÉ ES EL UNIVERSO?

El Universo es el conjunto de todo lo que existe a nuestro alrededor; el espacio, las galaxias, las estrellas y los planetas.

Comprende toda la creación, se extiende en todas direcciones infinitamente.

A pesar de que en nuestros días se puede observar una gran parte del Universo, éste sigue siendo un misterio debido a su enormidad inconmensurable.

¿QUÉ ES UNA GALAXIA?

Una galaxia es un conglomerado de estrellas, nebulosas, gas y partículas pequeñísimas de polvo.

El Universo está sembrado de inmensas galaxias. La galaxia de la que formamos parte se llama Vía Láctea y comprende por lo menos 100,000 millones de estrellas.

Hay tres principales tipos morfológicos de galaxias, que son: elípticas, espirales e irregulares.

¿QUÉ ES LA VÍA LÁCTEA?

Es una galaxia que está clasificada en el grupo morfológico de las galaxias "espirales".

Gran parte de sus componentes se encuentran aglomerados en un "núcleo", partiendo de él, algunos gases se distribuyen a su alrededor en forma de espiral.

Nuestro sistema solar pertenece a esta galaxia y es atraído por sus movimientos; la Vía Láctea se desplaza a su vez en relación con otras galaxias.

Si pudiéramos salir al espacio y la observáramos de frente, admiraríamos a nuestro Astro Rey que se localiza en uno de los brazos de la espiral.

El diámetro de la Vía Láctea es de más de 100,000 años luz; el Sol se halla a más de 30,000 años luz de su núcleo.

NOTA: Un año luz, son 9,462,000'000,000 Km.

¿QUÉ ES UN SATÉLITE?

Es un astro de masa y gravedad muy débil, que gira alrededor de un planeta.

Estos movimientos se realizan bajo el efecto de las "fuerzas de atracción" entre sus masas. Si éstos orbitan alrededor del Sol, se les llama "planetoides".

Hay satélites construidos por el hombre y lanzados al espacio, a estos artefactos se les denomina "satélites artificiales".

Nuestro satélite natural es la Luna, y tiene una edad de más de 3,000 millones de años.

¿QUÉ ES LA LUNA?

La Luna es el único satélite natural de la Tierra que gravita a su alrededor.

Por las noches podemos observar que la Luna luce como el astro más grande y brillante, a comparación de las demás estrellas; esto se debe a su proximidad a la Tierra.

El fenómeno más notable de la Luna es su continuo cambio de aspecto. Este cambio se realiza, en forma regular, al girar alrededor de la Tierra, en la misma dirección en que ésta gira alrededor del Sol.

A estos cambios se les llama "fases de la Luna" y son cuatro:

- Luna Nueva
- Cuarto Creciente
- Luna Llena
- Cuarto Menguante

¿QUÉ ES UN COMETA?

Los cometas son cuerpos congelados de gases y polvo, que viajan en órbitas, atraídos por la fuerza de gravedad del Sol.

En ocasiones su cabeza llega a tener varios centenares de kilómetros de diámetro. Su cola nace y se ilumina al acercarse al Sol y llega a tener millones de kilómetros de longitud.

¿QUÉ SON LOS CUASARES?

Son objetos similares a una estrella, que poseen una extraordinaria fuente de energía.

Los cuasares se encuentran a enormes distancias y viajan alejándose de la Tierra a grandes velocidades.

¿QUÉ ES UN PULSAR?

Es el núcleo de una estrella que fue "supernova" y que repentinamente estalló, se contrajo y aumentó su velocidad de giro.

Los pulsares, al rotar sobre su eje, emiten latidos o pulsaciones de energía.

Uno de los pulsares más conocidos es el que se encuentra ubicado en la parte central de la nebulosa del "Cangrejo".

¿QUÉ ES UNA ESTRELLA?

Una estrella es un cuerpo generalmente esférico de gases incandescentes.

Por las noches, al observar las estrellas cuidadosamente, se podrá notar que sus colores pueden variar; hay estrellas rojas, anaranjadas, amarillas y blanquiazules.

El color de las estrellas se produce por sus diferentes temperaturas. Todas las estrellas son calientes, pero hay algunas mucho más calientes que otras.

Las azules son las más calientes; la temperatura de su superficie es de 10,000°C; las amarillas como nuestro Sol, son estrellas tibias de 6,000°C; las rojas son las más frías: la temperatura de su superficie es de 3,000°C.

¿QUÉ ES UN PLANETA?

Un planeta es un gran cuerpo de forma predominantemente esférica, que carece de luz o calor, el cual recibe de alguna estrella cercana.

Planeta viene de la palabra griega "Planetai", que significa astros errantes.

Algunos planetas tienen uno o varios satélites o lunas, que giran en órbitas a su alrededor. La estructura de los planetas pueden ser varias, así como sus componentes y características.

¿QUÉ SON LOS ASTEROIDES?

Se le da este nombre a numerosos planetas muy pequeños que giran entre Marte y Júpiter.

Los asteroides se ven generalmente influenciados por las fuerzas de gravedad que les ejercen el Sol y Júpiter, los cuales determinan sus órbitas.

¿QUÉ ES UN METEORITO?

Se denominan meteoros o "estrellas fugaces" a los fragmentos de asteroides o cometas que han explotado.

Algunos de ellos penetran a la atmósfera terrestre a gran velocidad y se recalientan por la fricción con el aire.

Estos meteoros se convierten en cuerpos luminosos y se consumen rápidamente, por lo que pocos consiguen caer a la Tierra, y los que lo logran reciben el nombre de "meteoritos".

¿QUÉ ES EL SOL?

El Sol es una estrella; es decir, una masa de gases incandescentes, centro de nuestro sistema planetario. Esta estrella ejerce una gran fuerza gravitatoria sobre planetas, satélites, asteroides, cometas, meteoros, etcétera, haciéndolos girar a su alrededor.

Su diámetro es de 1'390,000 Km. 109 veces el diámetro de la Tierra; dentro de él cabrían más de 1'000,000 de tierras. Su fuerza de gravedad es muy grande, debido a su enorme masa: 28 veces mayor que la Tierra. En la Tierra, 28 kilos corresponden a 840 kilos en el Sol.

Todo a nuestro alrededor nos muestra su influencia, su luz y calor, los cambios que se producen de una estación a otra, el crecimiento de árboles y planetas, etc.

¿QUÉ ES EL SISTEMA SOLAR?

Es el conjunto de planetas y cuerpos celestes que giran alrededor del Sol.

Entre sus miembros se incluyen 9 planetas, 34 satélites conocidos, miles de asteroides y cometas, y millones de particular meteóricas.

A Mercurio, Venus, Tierra y Marte, que son los cuatro planetas más próximos al Astro Rey, se les llama "planetas interiores"; Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón son llamados "planetas exteriores".

Los planetas interiores están separados de los exteriores por la zona de los "asteroides", que se encuentra comprendida entre Marte y Júpiter.

MERCURIO

Distancia promedio al Sol: 57 millones de Km.

Masa: 0.005 respecto a la terrestre

Volumen: 0.06 respecto a la terrestre

Temperatura de su superficie + 427°C en el día; - 183°C en la noche.

Es el planeta más pequeño

Un año en Mercurio equivale a 88 días terrestres

Un día de Mercurio equivale a 58 días terrestres

No tiene atmósfera

No tiene satélites

Composición del planeta: Hierro, Níquel, Silicato, etc.

Su superficie está cubierta de cráteres (impactos de meteoritos) y es de color gris blancuzco.

Si pesas 30 kilos en la Tierra, pesaría sólo 10 kilos en Mercurio.

VENUS

Distancia promedio al Sol: 108 millones de Km.

Masa: 0.815 respecto a la terrestre

Volumen: 0.85 respecto a la terrestre

Temperatura de su superficie: + 470°C

Un año de Venus equivale a 225 días terrestres

Un día de Venus equivale a 243 días terrestres

Su atmósfera está formada por CO₂, H₂ y N₂

No tiene satélites

Es el planeta más cercano a la Tierra.

Su superficie está cubierta por nubes formadas de vapor de agua y anhídrido carbónico; esta capa refleja los rayos del Sol, haciendo de Venus uno de los planetas más brillantes.

Si pesas 30 kilos en la Tierra, pesaría 26 kilos en Venus

TIERRA

Distancia promedio al Sol: 150 millones de Km.

La temperatura promedio de su superficie es de + 22°C

Gases atmosféricos predominantes: N₂ y O₂

Tiene un satélite natural: la Luna

Un año consta de 365.25 días

Un día sideral tiene la duración de 23 horas, 56 minutos, 4 segundos.

Presenta un color que varía entre el blanco, el azul y el ocre.

No es el único planeta del Sistema Solar que tiene agua y oxígeno indispensables para nutrir niveles más altos de vida, pero su proporción es la más adecuada para la vida.

MARTE

Distancia promedio al Sol: 227 millones de Km.

Volumen: 0.15 respecto a la terrestre

Masa: 0.11 respecto a la terrestre

Temperatura de su superficie: +5°C en el día; - 130°C en la noche.

Composición: Hierro, Silicatos y CO₂

Tiene dos satélites: Phobos y Deimos

Visto desde la Tierra, Marte cambia de coloración, se ven sus polos, se ve rojizo y en ocasiones presenta tonalidades verdes

Un año de Marte equivale a 686 días terrestres

Un día de Marte equivale a 24 horas y media terrestres.

Si pesas 30 kilos en la Tierra, pesarías sólo 11 kilos en Marte.

Hace algunos años se pensaba que Marte ofrecía posibilidades de vida; más tarde esto se descartó ya que su atmósfera está compuesta en un 97% de bióxido de carbono, lo cual resulta muy tóxico y su presión es mínima.

JÚPITER

Distancia promedio al Sol: 778 millones de Km.

Volumen: 1,316 veces mayor que el terrestre

Masa: 318 veces mayor que la terrestre

Gases atmosféricos predominantes: H₂, He, Metano.

Número de satélites: 16 satélites

Tiene anillos

Presenta un color castaño dorado, modificado por bandas de forma y color variable.

Un año en Júpiter equivale a 11 años terrestres

Un día en Júpiter equivale a 10 horas

Si pesas 30 kilos en la Tierra, en Júpiter pesarías 78 kilos

SATURNO

Distancia promedio al Sol: 1,427 millones de Km.

Masa: 95 veces mayor que la terrestre

Temperatura de su superficie: 166°C

Gases atmosféricos predominantes: H₂, He, Metano

Número de satélites: 17

Número de anillos: 3

Un año de Saturno equivale a 29 años terrestres

Un día de Saturno equivale a 10 horas

Si pesas 30 kilos en la Tierra, pesarías 34 kilos en Saturno

Su color es amarillo ocre. Posee el sistema de anillos más espectacular del Sistema Solar, dichos anillos están formados de pequeñas rocas y partículas de hielo.

URANO

Distancia promedio al Sol: 2,800 millones de Km.

Volumen: 85 veces mayor que el terrestre

Masa: 14 veces mayor que la terrestre

Temperatura de su superficie: -190°C

Gases atmosféricos predominantes: H_2 , He, Metano

Número de satélites: 6

Número de anillos: 9

Si en la Tierra pesas 30 kilos, en Urano pesarías 33 kilos

Es de color verde azulado, su superficie es sólida (congelada), está cubierta de hielo;

NEPTUNO

Distancia promedio al Sol: 4,500 millones de Km.

Volumen: 60 veces mayor que el terrestre

Masa: 17 veces mayor que el terrestre

Temperatura de su superficie: -202°C

Gases atmosféricos predominantes: H_2 .

Número de satélites: 8

Un año de Neptuno equivale a 164 años terrestres

Un día de Neptuno equivale a 22 horas

Si pesas 30 kilos en la Tierra, pesarías 33 kilos en Neptuno

Su color es verde-amarillo pálido; su superficie está congelada debido a su lejanía con respecto al sol.

PLUTÓN

Distancia promedio al Sol: 5,900 millones de Km.

Masa: 0.002 de la terrestre

Temperatura de su superficie: -230°C

Número de satélites: 1

Tiene una atmósfera extremadamente rara, ya que sólo se presenta durante el verano. Dicha atmósfera está compuesta por Metano y es compartida con su único satélite conocido: Caronte.

Un año de Plutón equivale a 248.53 años terrestres

Un día de Plutón equivale a 153 horas

Es un planeta muy pequeño; se cree que su superficie está constituida por partículas de hielo de Metano.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

¡BIENVENIDO!

La visita en la que hoy participas ha sido preparada para mostrarte el material que el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad ofrece como apoyo a tu labor educativa.

Tu activa participación e interés en las diferentes etapas del recorrido son fundamentales para que en la próxima visita de tus alumnos, se obtenga el provecho y éxito que todos esperamos.

CONTENIDO

ORGANIZACIÓN:

- **Cómo disfrutarán y aprovecharán mejor su visita tus alumnos.**
- **Desarrollo de una visita escolar.**

NIVELES DEL MUSEO

Planta Principal:

- Recepción e información
- Sala de Electromagnetismo
- Sala de Transporte

Planta Baja:

- Sala de Exposiciones Temporales
- Auditorio
- Salas de Conferencias
- Biblioteca
- Oficinas

Planta Alta:

- Se encuentra la sala de Comisión Federal de Electricidad (CFE), con los avances que ha tenido el sector eléctrico, en la cual mediante maquetas, fotografías, diagramas, pantallas, etc., se da a conocer una síntesis histórica que inicia a fines del siglo pasado, época en la que se introduce la electricidad en México y se observa su evolución, resultado de años de lucha y esfuerzo. Se encuentran fotografías de documentos que fueron vitales para el desarrollo de la Industria Eléctrica, la creación de la CFE y, posteriormente, la nacionalización de esta industria.
- **Sala de Física**
- Óptica
- Acústica
- Mecánica

DESARROLLO DE UNA VISITA ESCOLAR

Al llegar al Museo Tecnológico, será necesario mostrar al Personal de Seguridad, el oficio correspondiente en el que se detalle el nombre de la escuela, fecha, hora y cantidad de alumnos que nos visitan. Los escolares se dirigirán luego hacia la entrada principal. Para entrar al museo, se recomienda que cada maestro haga ver a sus alumnos:

- Que están en un Museo
- Que debe haber orden y disciplina
- Que deben estar formados en dos filas
- Y que, en caso de traer algún refrigerio, éste deberá permanecer en el autobús.

BIENVENIDA

Frente al módulo de información, en la entrada principal, el grupo será recibido por la coordinadora de guías y el guía asignado, quién les dará la bienvenida y una serie de indicaciones a seguir para el buen desarrollo de su visita.

RECORRIDO

En el nivel que se visite, el guía dará una breve explicación en relación al piso, durante la cual los niños deberán permanecer callados y muy atentos hacia el tema tratado por el guía. Igualmente dispondrán de tiempo para recorrer libremente el nivel, recomendándose que tomen algunas notas sobre lo escuchado y visto. También aquí deberá observarse orden y disciplina. Dentro del museo, está prohibido correr y gritar. Recordémosles a nuestros alumnos que nos encontramos en un espacio cultural.

PROYECCIÓN (Planetario o Auditorio)

Durante la proyección, los niños serán acomodados en forma tal que los maestros tengan un buen control sobre sus alumnos.

DESPEDIDA

En la puerta principal del museo, los guías despedirán a los grupos y los invitarán a regresar próximamente. Los niños deberán salir en orden y dirigirse hacia los autobuses. Si disponen de más tiempo, podrán visitar las exposiciones del exterior o participar en algún taller, asimismo pueden solicitar a la coordinadora que los recibió alguna proyección de video con temas relacionados con la ciencia o la tecnología.

NIVELES DEL MUSEO

PLANTA BAJA

Se encuentra el auditorio, salas de conferencias, biblioteca, una sala de exposiciones temporales y las oficinas del museo.

PLANTA PRINCIPAL (ELECTROMAGNETISMO Y TRANSPORTE)

En este piso se muestran los principios básicos de la electricidad, representados con una diversidad de aparatos y experimentos.

PLANTA ALTA (FÍSICA E HISTORIA DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA)

En este piso se encuentran diversos aparatos que te servirán para reafirmar de manera práctica los conocimientos adquiridos por tus alumnos en el salón de clase. Todo esto mediante fenómenos de las siguientes áreas de la Física: Óptica, Acústica, Mecánica, Electricidad, Magnetismo y Calor.

Mediante la observación de estos fenómenos o experimentos se busca motivar a los escolares a interesarse por algunas de las áreas de la Física.

Información sobre las ramas contenidas en este piso las podrás encontrar en los libros de texto de Ciencias Naturales.

ÓPTICA

Tema: Los colores.

Ejercicios: Colores básicos y prisma de refracción

ACÚSTICA

Tema: Cómo cambia el sonido

Ejercicios: Ondas sonoras y percepción acústica

MECÁNICA

Tema: Las máquinas

Ejercicios: Palanca, plano inclinado y ventaja de fuerzas

ELECTRICIDAD:

Tema: Las fuerzas

MAGNETISMO

Ejercicios: Electroimán, Van de Graff, Bobina de Tesla

RECOMENDACIONES

- Es conveniente avisar con anticipación a tus alumnos sobre la fecha y la hora de la visita y así obtener la autorización de los padres de familia.
- Presentarse con puntualidad al museo de acuerdo a lo programado, permitirá iniciar la visita a tiempo y regresar a la escuela dentro del horario escolar.
- La visita es exclusiva para alumnos y maestros. NO invites alumnos de otros grados o grupos, así como a invitados especiales.
- Cuidar de la buena conducta del grupo.
- El tiempo de recorrido de la escuela al museo puede ser aprovechado por el maestro para aclarar y precisar los objetivos y resultados esperados de la visita.
- Se recomienda que los alumnos traigan consigo libreta y lápiz.
- Se sugiere que los alumnos no traigan consigo alimentos, bebidas o golosinas, ya que sólo distraen la atención del objetivo de su visita.
- Responsabilízate de la cantidad de alumnos que traes al museo y de que el grupo permanezca integrado siempre.
- Al iniciar la visita se asignará un guía al grupo; sin embargo, es indispensable la participación del maestro durante toda la visita.

El Museo Tecnológico es un museo participativo, pero no un parque de diversiones; conservar la buena conducta del grupo durante la visita, garantiza el aprovechamiento y éxito de la misma.

Atentamente

SERVICIOS EDUCATIVOS

MUSEO TECNOLÓGICO DE LA CFE

CÓMO ORGANIZAR LA VISITA DE TUS ALUMNOS

Para programar la visita de tu grupo, deberás solicitarla a :

MUSEO TECNOLÓGICO DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

2ª SECCIÓN NUEVO BOSQUE DE CHAPULTEPEC

OFICINA DE SERVICIOS EDUCATIVOS

COORDINACIÓN DE EDECANES

TEL. 516-09-64

516-09-65

515-65-10

Se te indicará la fecha y hora que te corresponde, de acuerdo con un calendario elaborado con anticipación. Además, te brindarán toda clase de información.

Programa de Visitas para Maestros al Museo Tecnológico de la CFE

Antecedentes

El programa de visitas para Maestros contempla la visita del maestro previamente a su visita en compañía de sus alumnos. Se diseñó este programa ante la necesidad de cumplir con los siguientes objetivos:

Objetivos

- Que el maestro conozca previamente a su visita en grupo, el contenido de las exposiciones del Museo Tecnológico, el cual le servirá de apoyo en algunas asignaturas.
- Que el maestro motive a sus alumnos desde el aula acerca de lo que encontrarán en el Museo.

Dirigido a:

Este programa contempla la visita de los maestros responsables de primaria, secundaria y preparatoria de ambos sistemas: Oficial y Privado.

Fechas tentativas

1ª quincena de Agosto	Sistema Oficial
2ª quincena de Agosto	Sistema Privado

Horario

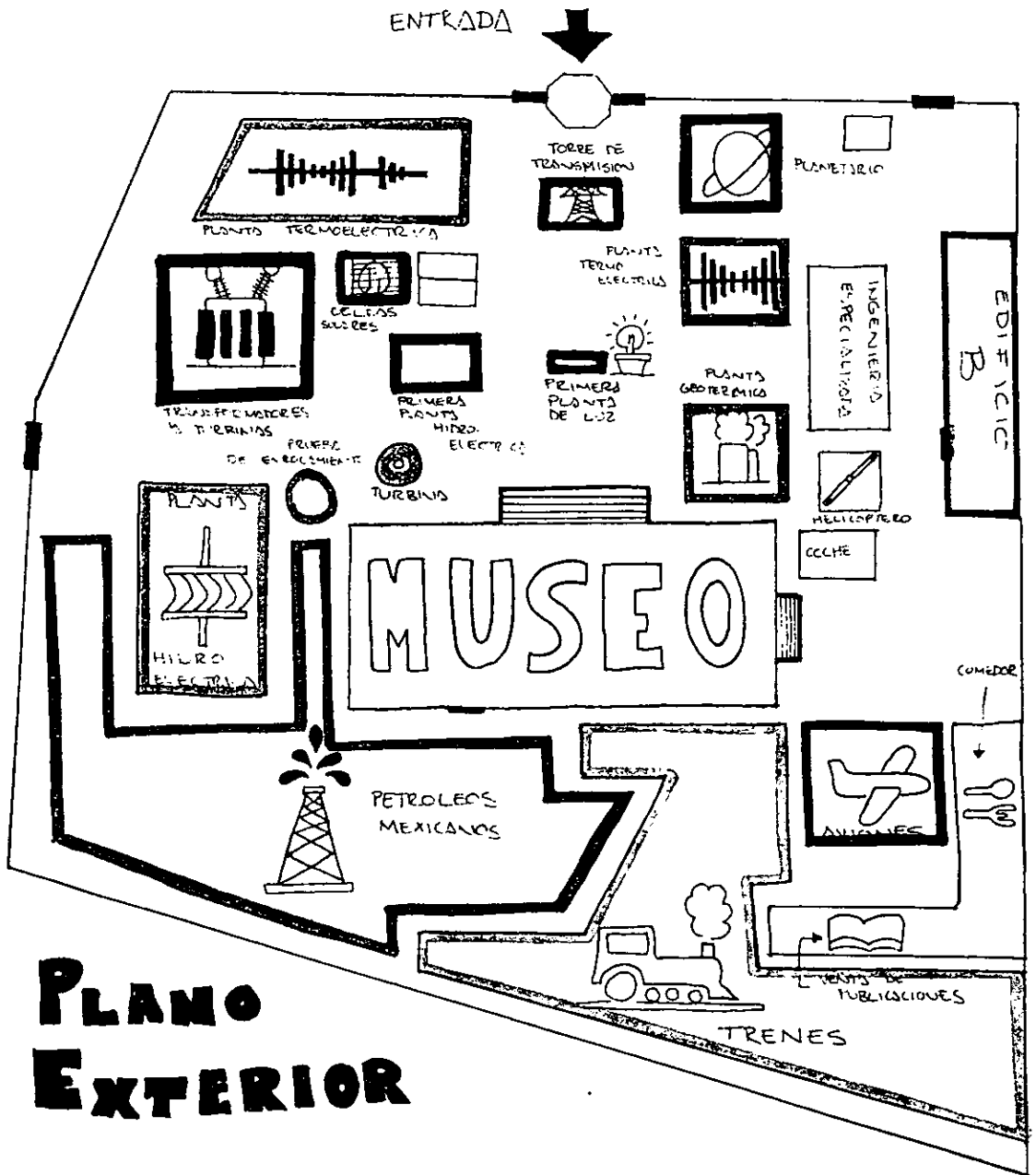
De 09:00 a 13:00 horas

Número de maestros invitados:

200 maestros por día

Programa tentativo:

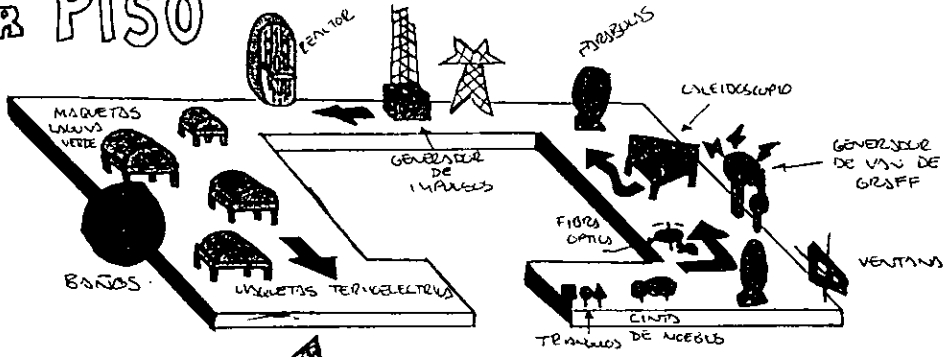
09:00 Hrs.	Bienvenida general en el Planetario
09:30 Hrs.	Proyección en el Planetario
10:00 Hrs.	Recorrido por las salas de exposición (interior y exterior)
11:30 Hrs.	Video proyección en el Auditorio sobre un tema de Ciencia y Tecnología
12:00 Hrs.	Evaluación de la visita mediante una plática abierta con los participantes en el Auditorio
13:00 Hrs.	Despedida



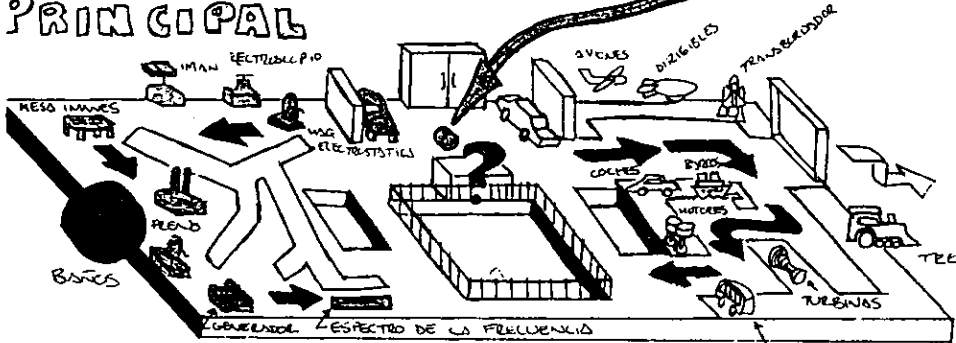
PLANO EXTERIOR

MUSEO TECNOLÓGICO DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

ER PISO



LANTA PRINCIPAL



- SALA TRANSPORTE
- SALA FISICAS
- SALA ELECTROMAGNETISMO
- SALA C.F.E.

LANTA AJA

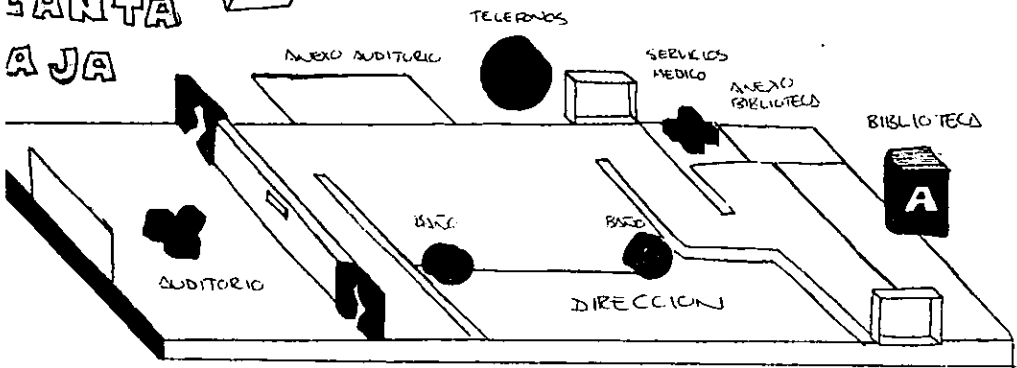


DIAGRAMA DE FLUJO

