

160  
2 ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**"EL PAPEL QUE DESEMPEÑAN LOS MUSEOS  
VINCULADOS CON LAS CIENCIAS NATURALES EN  
LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGIA"**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**B I O L O G A**  
P R E S E N T A :  
**LILIA RAYA RODRIGUEZ**



**DIRECTOR DE TESIS:**  
**BIO. SARA ERNESTINA ISLAS GRACIANO**

**MEXICO, D. F. FACULTAD DE CIENCIAS  
SECCION ESCOLAR**

**1996**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule  
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis: "EL PAPEL QUE DESEMPEÑAN  
LOS MUSEOS VINCULADOS CON LAS CIENCIAS NATURALES EN LA ENSEÑANZA DE LA  
BIOLOGÍA"

realizado por LILIA RAYA RODRIGUEZ

con número de cuenta 7905871-5 , pasante de la carrera de BIOLOGÍA

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis  
Propietario

BIOL. SARA ERNESTINA ISLAS GRACIANO

*Sara Islas G.*

Propietario

DRA. MARCELA ESPERANZA AGUILAR MORALES

*Marcela Morales*

Propietario

BIOL. EDUARDO HAYASUI MARTINEZ

*Eduardo Martinez*

Suplente

M EN C. PEDRO GARCIA HERRERA

*Pedro Garcia Herrera*

Suplente

M EN C. SUSANA VALENCIA AVALOS

*Susana Valencia Avalos*

COORDINACIÓN GENERAL  
DE BIOLÓGICAS

A LA MEMORIA DE MI MADRE  
CUYA PRESENCIA SIGUE VIVA EN MI.

A MI PADRE POR SER AUTODIDACTA.

A LA MEMORIA DE OSCAR JULIO  
QUIEN ALGUNA VEZ QUISO  
SER BIOLOGO.

A MIS HERMANOS:  
DALIA, CAROLINA, ROSA ISELA  
Y RODOLFO.

A TODOS MIS SOBRIÑOS ESPECIALMENTE  
A JULIO GILBERTO Y DALIA JR.

A ROSA CON CARIFO.

A TODOS LOS MIEMBROS DE LAS FAMILIAS  
RAYA Y RODRIGUEZ POR SU APOYO  
INCONDICIONAL

A LA MEMORIA DE LA DRA. LOPEZ DE LA ROSA  
Y DEL LAB. DE INVESTIGACION EDUCATIVA.

A LA FAMILIA HAYASHI ISLAS POR TODO  
SU AMOR, APOYO Y PACIENCIA.

A ANTONIO LAZCANO POR SU AMISTAD Y  
TERNURA.

A TODO EL PERSONAL DEL LAB. DE  
MICROBIOLOGIA POR SU APOYO.

A LA FAMILIA FRAGOSO VALDEZ  
POR TODO...

A MIS ALUMNOS PORQUE DE ELLOS  
HE APRENDIDO MUCHO.

A TODOS MIS AMIGOS PORQUE  
SIEMPRE HAN ESTADO CONMIGO.

## RESUMEN.

El presente trabajo es el primero en dar a conocer en forma general el papel que desempeñan los Museos vinculados con las Ciencias Naturales en la enseñanza de la Biología a nivel secundaria.

En la primera parte se define al Museo como una institución abocada a recolectar, restaurar, preservar, investigar y exhibir materiales de valor artístico, cultural y científico de un país; se explica el origen de los Museos (que es polivalente, es decir, en lugar y momento histórico); la evolución del mismo a través del tiempo; su clasificación (según el ICOM se reconocen nueve tipos de los cuales sólo cuatro se consideran científicos: Ciencias Naturales, Ciencias Exactas, Especializados, y Universitarios). Las funciones que realizan (principalmente educación, conservación, exhibición divulgación y recreación); y el auge de Museos a nivel nacional e internacional.

En la segunda parte se consideran como Museos vinculados con las Ciencias Naturales en México a: Museos de Historia Natural, Herbario, Jardín Botánico (incluye Invernaderos y Viveros), Zoológicos (incluye Acuarios), Areas Naturales Protegidas, Museos de Geología, Museo de Ciencia y Tecnología, Planetarios, Museos Universitarios, Museos de Antropología e Historia y Museos de Ciencias. Definiendo a cada uno, resumiendo brevemente su origen y principales funciones.

En la tercera parte se maneja el papel desempeñado por los Museos en la enseñanza de la Biología, señalando el concepto de Ciencia manejado dentro de cada Museo como una expresión de quienes dirigen y administran los Museos y manifiesta en las exposiciones. La existencia de un vínculo Escuela-Museo-Ciencia, el cual a través de la educación formal enlaza los conocimientos científicos adquiridos en la escuela al apoyarse en los Museos como un recurso didáctico. Así como este apoyo es visto por los profesores de diversa manera según las escuelas tradicional, tecnología educativa y didáctica crítica.

La cuarta parte es el resultado de la aplicación de una encuesta a 150 profesores de enseñanza secundaria en el D.F., donde se describe como es visto el museo en el ámbito científico y cómo es manejada en su práctica docente. Al final se hace una propuesta a los profesores de enseñanza secundaria sobre algunos puntos a considerar para un mejor diseño y aprovechamiento de las visitas a Museos con los alumnos.

## INDICE.

<b>INTRODUCCION</b>	<b>4</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>5</b>
<b>METODOLOGIA</b>	<b>5</b>
<b>1) INVESTIGACION DOCUMENTAL.</b>	<b>5</b>
<b>2) INVESTIGACION DE CAMPO.</b>	<b>6</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>10</b>
<b>CAPITULO I. ORIGEN Y EVOLUCION DE LOS MUSEOS.</b>	<b>10</b>
1.1 LA CULTURA Y LOS MUSEOS.	10
1.2 EVOLUCION DEL CONCEPTO DE MUSEO.	11
1.3 CLASIFICACION DE MUSEOS.	13
1.4 FUNCIONES DE LOS MUSEOS.	15
1.5 AUGE DE MUSEOS.	17
<b>CAPITULO II. MUSEOS DE CIENCIAS NATURALES.</b>	<b>19</b>
2.1 ORIGEN DE LOS MUSEOS DE CIENCIAS NATURALES.	19
2.2 TIPOS DE MUSEOS DE CIENCIAS NATURALES.	19
2.2.1 Museo de Historia Natural	19
2.2.2 Jardín Botánico	23
2.2.3 Herbario	25
2.2.4 Vivero	26
2.2.5 Invernadero	27
2.2.6 Zoológico	29
2.2.7 Acuario	33
2.2.8 Parques Nacionales	34
2.2.9 Planetarios	37
2.2.10 Museos de Ciencia y Tecnología	39
2.2.11 Museos de Ciencias.	40
2.2.12 Museos Universitarios.	40
2.2.13 Museo Nacional de Antropología e Historia.	42

<b>CAPITULO III. LA CIENCIA EN LOS MUSEOS.</b>	<b>47</b>
3.1 Los conceptos de Ciencia, manejados en los Museos de Ciencias Naturales.	47
3.2 Vínculo: Museo-Ciencia-Escuela.	49
3.3 El Concepto de Museo de Historia Natural Vs. Ciencia y Tecnología, y Ciencias.	49
3.4 El papel de los Museos en la Educación.	51
<b>CAPITULO IV. DESCRIPCION DE COMO ES VISTO EL MUSEO POR LOS PROFESORES DE BIOLOGIA A NIVEL SECUNDARIA.</b>	<b>53</b>
4.1 Características generales de la muestra.	53
4.2 Escolaridad docente y actualización.	53
4.3 Vínculo: Docencia-Investigación.	55
4.4 Cultura museística en el ámbito científico.	55
4.5 El Museo Científico como apoyo didáctico.	56
4.6 Propuesta.	58
4.6.1 Motivación y Objetivos.	58
4.6.2 Recomendaciones generales.	58
4.6.3 Momentos en el salón de clase.	59
4.6.4 Frecuencia de las visitas	60.
4.6.5 Visita a Museos de forma individual, por equipos y por grupo.	60
4.6.6 Preparación y recorrido de la visita al Museo.	60
4.6.7 Recopilación de la información.	61
4.6.8 Otras actividades dentro de los Museos.	62
<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO NO.1</b>	
<b>DIRECTORIO DE MUSEOS DE CIENCIAS NATURALES</b>	<b>65</b>
<b>ANEXO No. 2 GLOSARIO</b>	<b>85</b>
<b>REFERENCIAS CITADAS</b>	<b>89</b>
<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</b>	<b>93</b>

## INTRODUCCION.

El gran avance tanto en el área científica como tecnológica que ha caracterizado el siglo XX, ha llegado a ser de tal magnitud y tan diversa que prácticamente es imposible que las personas estén informadas y sobre todo actualizadas en temas científicos. "En general se relaciona el grado de cultura científica que tienen los individuos con el grado de avance científico que tiene su país" (Sarukhán, 1986)". La población en general, en el mejor de los casos conoce de la ciencia sus aplicaciones más no sus fundamentos. La escuela es la principal fuente de divulgación de conocimientos científicos de una sociedad. No obstante existen otras fuentes que difunden el conocimiento científico como son los medios de comunicación, libros, revistas y museos entre otros.

Los Museos son instituciones que desde sus inicios estaban formadas por colecciones de objetos, a veces "raros" que el visitante podía observar para conocerlos. Eran pocos y elitistas, a través del tiempo estos fueron evolucionando y diversificándose. De tal forma, que en la actualidad cumplen diferentes funciones y existe una gran diversidad de estos, entre ellos los Museos de Ciencia (objeto de estudio de este trabajo).

En nuestros días, el visitante tiene una participación mayor respecto a los objetos que forman las colecciones, y en su mayoría están abiertos a todo el público.

Actualmente existe un auge de Museos de Ciencia. no sólo a nivel nacional sino también mundial. En el Congreso General del ICOM (International Council of Museums) efectuado en Montreal, Canadá en 1992 quedó de manifiesto el considerar no sólo a los museos tradicionales como científicos (Museo de Historia Natural, de Ciencia y Tecnología), sino a los Jardines Botánicos, Zoológicos, Parques Nacionales, etc. lo que aumenta la diversidad de estos y da las pautas para efectuar un análisis de la función que dichos Museos cumplen en especial en la enseñanza de la Biología.

También durante 1992 se puso en marcha a nivel nacional un "Primer Programa Nuevo de la Modernización Educativa",<sup>2</sup> a nivel básico, medio superior y superior. En este primer intento por elevar la calidad de la educación, en el caso particular de la enseñanza secundaria existe una modificación en los contenidos de los programas educativos, y en el caso de la asignatura de Biología se da un enfoque nuevo (procesos macrobiológicos y microbiológicos), y como parte de las actividades extraescolares se sugieren visitas a Museos, Parques Zoológicos, etc. donde se menciona que el profesor deberá organizarse y estudiar previamente el lugar que

se visitará.

De esta forma queda de manifiesto que el Museo debe emplearse como un apoyo en la enseñanza de la Biología.

Es por ello que los maestros deben reflexionar sobre la forma y el enfoque de este apoyo didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Biología.

### **OBJETIVOS.**

En este trabajo se investiga el Papel que desempeñan los Museos vinculados con las Ciencias Naturales en la enseñanza de la Biología, a través de:

1. Analizar el origen y evolución de los Museos de Ciencia.
2. Conocer su función actual; cómo se concibe la Ciencia dentro de estas instituciones y su papel como divulgador de conocimientos científicos.
3. Conocer las modalidades de Museos Científicos (Museo de Historia Natural, Jardín Botánico, Herbario, Zoológico, Acuarios, Parques Nacionales, Planetarios, Museos de Ciencia y Tecnología, Museos de Ciencias, Museos Universitarios).
4. Conocer: qué conceptos de Museo manejan los profesores que enseñan Biología a nivel secundaria. Cómo lo utilizan. Qué Museos de Ciencias conocen y cuáles visitan.

El siguiente cuestionamiento es el punto central de este trabajo:

Entre mejor conozca el profesor las actividades museísticas en el ámbito científico y las posibilidades de utilizarlo como apoyo didáctico, en su curso, será mejor el desempeño de la práctica educativa.

### **ORGANIZACION DEL TRABAJO (METODOLOGIA).**

La investigación se realizó en dos fases:

- I. Investigación documental e
- II. Investigación de campo.

#### **I. LA INVESTIGACION DOCUMENTAL.**

Se realizó con el objeto de recabar la información necesaria para el análisis de los temas: Origen y evolución de los museos, cómo se han desarrollado los museos de ciencia, actividad museística en México y distintos tipos de Museos.

## **II. INVESTIGACION DE CAMPO.**

Se siguieron las siguientes fases:

### **A. DISEÑO DE UN CUESTIONARIO PILOTO PARA LOS PROFESORES DE BIOLOGIA A NIVEL SECUNDARIA.**

En el diseño del cuestionario se incluyeron los siguientes puntos:

#### **DATOS GENERALES.**

Estas preguntas se elaboraron con el fin de conocer las características generales de los encuestados.

- 1.1 No. de folio como dato de control.
- 1.2 Edad (abierto) para conocer la edad promedio de la muestra.
- 1.3 Sexo (cerrado con dos opciones) para obtener la proporción sexual.
- 1.4 Escuela donde laboran (abierto).
- 1.5 Turno (cerrado con dos opciones) para obtener la proporción del turno de trabajo.

#### **ESCOLARIDAD DEL DOCENTE.**

Esta sección tiene la finalidad de conocer el grado académico, la escuela de procedencia y la escolaridad alcanzada de los profesores. Para contrastar si el perfil de la especialidad es compatible con la asignatura.

2. Escuela de procedencia. (Cerrada con siete opciones y una octava abierta).
- 2.1 Carrera o especialidad. (Cerrada con seis opciones y la séptima abierta).
- 2.2 Escolaridad alcanzada. (Cerrada con cinco opciones).

#### **ACTUALIZACION DOCENTE.**

El objetivo de esta sección fue conocer si la antigüedad docente y su preparación pedagógica influyen en el manejo y visualización del museo como apoyo didáctico y conocer cuáles son los diferentes lugares donde toman cursos pedagógicos.

3. Años de servicio en el magisterio (cerrada con cuatro opciones).
- 3.1 Cursos en temas educativos o pedagógicos (cerrada con dos opciones).
- 3.2 Forma de participación en los cursos (cerrada con dos opciones).
- 3.3 Lugares donde toman cursos pedagógicos. (abierto).

#### **OTRAS ACTIVIDADES QUE REALIZAN ALGUNOS DE LOS ENCUESTADOS.**

La finalidad de estas preguntas fue saber si la población encuestada realiza otra actividad además de la docente y si ésta mejora el vínculo docencia-investigación, de acuerdo a la relación

que dichas actividades tengan con la Biología. Las preguntas 4.1 a 4.3 sólo fueron contestadas por los profesores que tenían otra actividad. Los demás pasaron a la pregunta 5.

4. Otra actividad aparte de la docente (cerrada con dos opciones).

4.1 Dependencia del sector público (cerrada con 12 opciones y la treceava abierta).

4.2 Dependencia del sector privado (cerrada con cinco opciones y la sexta abierta).

4.3 Tipo de actividad (cerrada con cuatro opciones y la quinta abierta).

#### **CONCEPTOS MUSEÍSTICOS EN EL ÁMBITO CIENTÍFICO.**

El fin de esta sección consistió en averiguar algunos conceptos museísticos en el ámbito científico manejados por los encuestados. Conocer su concepto de Museo. Saber si el concepto de Historia Natural está claro en contraste con las Ciencias Naturales, Conceptos de Ciencia y Tecnología. Elaborar un listado de los Museos de Ciencias Naturales que ellos conocen. Enlistar los museos de Ciencias Naturales que ellos conozcan, donde se considera que la información manejada está actualizada y compararla con la pregunta anterior, para ver si hay una relación. Conocer el porcentaje de quienes piensan en la necesidad de un directorio de Museos Científicos y relacionarla con los Museos que conocen.

5. Concepto de Museo (abierto).

5.1 Conveniencia de usar el concepto de Historia Natural (en dos partes, la primera cerrada con dos opciones y la segunda parte abierta y complementaria ).

5.2 Conceptos de Ciencia y Tecnología (abierto).

5.3 Museos de Ciencias Naturales que conocen (abierto).

5.4 En cuáles de los museos anteriores está actualizada la información (abierto).

5.5 Necesidad de un directorio de Museos de Ciencias Naturales (cerrada con dos opciones).

#### **CULTURA MUSEÍSTICA DE LA MUESTRA.**

Las preguntas de esta sección son para conocer la cultura museística de la muestra, es decir, cuántas veces visitan museos científicos al año, si están al tanto de las exposiciones temporales y mediante qué medios de comunicación se enteran de ellas. Tratando de relacionar esta información con su conocimiento y manejo de los museos científicos como apoyo didáctico.

6. Visitas al año a Museos Científicos (cerrada con cuatro opciones).

6.1 Está al tanto de las exposiciones temporales de Ciencia (cerrada con dos opciones).

6.2 Mediante qué medios de comunicación se informa (cerrada con siete opciones).

### **MANEJO DEL MUSEO CIENTIFICO COMO APOYO DIDACTICO.**

Esta última sección de preguntas tenían la finalidad de conocer la utilización de los museos por los profesores en su práctica docente.

7. Conveniencia de utilizar el museo como apoyo didáctico. (está dividida en dos partes la primera cerrada con dos opciones y la segunda abierta y complementaria).

7.1 Frecuencia de visitas a museos científicos durante el ciclo escolar (cerrada con cinco opciones).

7.2 En qué forma sugiere la visita (cerrada con cinco opciones).

7.3 Prepara la visita a museos (en dos partes, la primera cerrada con dos opciones y la segunda abierta y complementaria).

8. Cómo sugiere las visitas a museos (cerrada con tres opciones).

8.1 Recorrido del museo (cerrada con tres opciones).

8.2 Qué otras actividades académicas se realizan en los museos (abierta).

9. Temas de su programa en que se apoya con visitas a museos (abierta).

10. Cree que existe interacción entre investigación y difusión de la Ciencia en los museos (cerrada con con dos opciones)

### **B. APLICACION DEL CUESTIONARIO PILOTO.**

El cuestionario se aplicó a una muestra al azar de 10 profesores de secundaria. Esto se hizo con el fin de corregir la redacción del mismo y aumentar el número de opciones para contestar.

### **C. VALORACION Y CORRECCION DEL CUESTIONARIO.**

Se revisaron los cuestionarios piloto y se hicieron las modificaciones pertinentes en cada una de las preguntas.

### **D. SELECCION DE LA MUESTRA Y APLICACION DE LA ENCUESTA.**

Para seleccionar la muestra se utilizó un esquema de muestreo aleatorio irrestricto porque no se contaba con el número total de profesores que imparten biología (población flotante).

Se elaboraron 300 cuestionarios que se repartieron el día 21 de agosto de 1992 en una Junta de Academia en el D.F., donde se dieron cita profesores que imparten Biología en secundarias diurnas, técnicas, para trabajadores y particulares.

Quedando representadas las siguientes delegaciones políticas:

Alvaro Obregón

Venustiano Carranza

Gustavo A. Madero

Cuajimalpa

Iztapalapa

Benito Juárez.

Se recuperaron 150 encuestas (el Magisterio estaba atravesando un conflicto académico-económico y muchos profesores no tuvieron la disposición de contestar el cuestionario). Sin embargo fue una forma de aplicarlo el mismo día.

#### **E. CODIFICACION Y ANALISIS DE LA INFORMACION.**

La información fue capturada en Excel, versión 5.0 y graficada con el paquete Harvard Graphics para Windows. A las preguntas abiertas se les hizo un análisis cualitativo. Las categorías se establecieron hasta conocer todas las respuestas. Se encontraron diversas respuestas que se agruparon de acuerdo a las respuestas más frecuentes.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AGENCIA DE  
MEXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS.  
LABORATORIO DE INVESTIGACION EDUCATIVA.

Este cuestionario tiene como objeto, obtener información que aporte elementos para analizar el papel que desempeñan los museos de ciencia y tecnología en la enseñanza de la biología a nivel medio básico.

Lea con cuidado las preguntas que a continuación se hacen:

Anote dentro del paréntesis la letra que corresponda a la opción que Ud. considere, que representa su opinión, e indique los datos pertinentes en los espacios correspondientes de manera clara y concisa.

1.- Datos generales:

1.1.- No. de Folio \_\_\_\_\_

1.2.- Edad \_\_\_\_\_

1.3.- Sexo: Femenino ( ) Masculino ( )

1.4.- Nombre y No. de la Secundaria en que trabaja: \_\_\_\_\_

1.5 Turno: Matutino ( ); Vespertino ( ).

2.- Escuela de Procedencia (egresado de): ( )

A) Normal Superior.

B) IPN.

C) ENEP IZTACALA

D) ENEP ZARAGOZA

E) CIENCIAS

F) UAM IZTAPALAPA

G) UAM XOCHIMILCO

H) OTRAS, Especifique: \_\_\_\_\_

2.1.- Carrera o Especialidad: ( )

A) Biología

B) Medicina

C) Químico farmacobiólogo

D) Químico bacteriólogo parasitólogo

E) Médico veterinario zootecnista

F) Químico

G) Física-química

H) Otros

2.2.- Escolaridad alcanzada:

- A) Pasante
- B) Normalista
- C) Licenciatura
- D) Maestría
- E) Doctorado

3.- Años de servicio en el magisterio:

( )

- A) De un mes a un año .
- B) De dos a cuatro años .
- C) De cuatro a seis años .
- D) Más de seis años .

3.1.- ¿Ha participado Ud. en cursos, seminarios, talleres, etc. de temas educativos o pedagógicos?

SI ( ) NO ( )

3.2.- ¿De qué forma?:

( )

- a) Como coordinador .
- b) Como alumno .

3.3.- ¿En dónde? \_\_\_\_\_

4.- Realiza otra actividad aparte de la docente

SI ( ) NO ( )

En caso de que su respuesta sea NO, pase a la pregunta 5.

4.1.- En qué institución o dependencia:

( )

Sector público:

- A) SEP
- B) UNAM
- C) SEDUE
- D) PESCA
- E) MARINA
- F) SARH
- G) PEMEX
- H) IMSS
- I) ISSSTE
- J) SSA
- K) IPN
- L) DELEGACIONES POLITICAS DEL D.F.
- M) Otros, especifique \_\_\_\_\_

4.2.- Iniciativa Privada:

( )

N) Hospitales especifique \_\_\_\_\_

Industria:

- O) Alimenticia
- P) Química
- Q) Farmacéutica
- R) Agropecuaria
- S) Otras especifique \_\_\_\_\_

4.3.- ¿Que actividad realiza en dicha institución?

- A) Docencia
- B) Investigación
- C) Técnicas
- D) Administrativas
- E) Otras

5.- Conocimiento sobre Museos:

En breves palabras explique que es para Ud. un Museo:

---

---

5.1.- ¿Considera conveniente el concepto de Historia Natural?

SI ( ) NO ( ) Por qué \_\_\_\_\_

---

5.2.- ¿Qué concepto tiene de Ciencia y Tecnología? \_\_\_\_\_

---

5.3.- ¿Cuáles son los Museos relacionados con las Ciencias Naturales que Ud. conoce?: \_\_\_\_\_

---

5.4.- ¿En cuáles de los Museos que Ud. mencionó, considera que la información está actualizada? \_\_\_\_\_

---

5.5.- ¿Considera necesario un directorio de Museos de Ciencia Naturales?

SI ( ) NO ( )

6.- ¿Cuántas veces al año visita Ud. alguno de los Museos que mencionó? ( )

- A) Ninguna vez.
- B) Una vez al año.
- C) De dos a cuatro veces al año.
- D) Más de cuatro veces al año.

6.1.- ¿Está Ud. al tanto sobre las exposiciones temporales de Ciencia?

SI ( ) NO ( )

6.2.- ¿Mediante qué medios de comunicación se entera de las exposiciones temporales de los Museos de Ciencia y Tecnología?

- A) Radio ( )
- B) Televisión
- C) Prensa
- D) Boletines y Carteles
- E) Instituciones
- F) Cursos
- G) Mediante los Jefes de Clase

7.- ¿Considera adecuado utilizar al Museo como apoyo didáctico?

SI ( ) NO ( ) Por qué \_\_\_\_\_

7.1.- ¿Cuántas veces durante el ciclo escolar utiliza el Museo como apoyo didáctico? ( )

- A) Ninguna vez.
- B) Una vez al año.
- C) Dos veces al año.
- D) Tres veces al año.
- E) Más de tres veces al año.

7.2.- ¿Que instancias sugiere a sus alumnos para visitar el Museo de Ciencia y Tecnología? ( )

- A) Copiar fielmente la información de todas las cédulas.
- B) Elaborar un resumen.
- C) Contestar alguna guía o cuestionario.
- D) Mesa redonda.

7.3.- ¿Prepara Ud. la visita al Museo previamente con sus alumnos?

SI ( ) NO ( )

¿Cómo? \_\_\_\_\_

8.- ¿Cómo sugiere Ud. a sus alumnos la visita al Museo, en ? ( )

- A) Individual.
- B) Equipo.
- C) Grupo.

8.1.- ¿Cómo programa el recorrido dentro del Museo? ( )

- A) Recorre todas las salas.
- B) Visita las salas por grandes temas.
- C) Visita temas específicos .

8.2.- ¿Qué otras actividades académicas se pueden desarrollar en el Museo?

9.- ¿En qué temas de su programa, se apoya con visitas a Museos?

10.- ¿Cree que interactúe la investigación y difusión de la ciencia en los Museos de Ciencia y Tecnología?

SI ( ) NO ( )

AGRADECEMOS SU VALIOSA COLABORACION.

## **RESULTADOS**

### **CAPITULO 1. ORIGEN Y EVOLUCION DE LOS MUSEOS.**

#### **1.1 LA CULTURA Y LOS MUSEOS.**

La evolución biológica no ha circunscrito al hombre a ningún ambiente determinado (con esto se hace referencia a algún ecosistema específico como sería el bosque, el desierto, la tundra, etc.) y sin embargo posee una capacidad para adaptarse a todos los medios, primero integrándose a ellos, posteriormente moldeándolos y transformándolos por lo que se va conformando una evolución cultural.

No existe una definición única de cultura, pero en general las existentes coinciden en su estructura básica, por la que tomaremos la de Madrid (1977): "Cultura es un conjunto de conocimientos científicos, literarios y artísticos de una persona, pueblo o época. Es todo lo que el hombre hace, utiliza o modifica."

De esta forma muy general y sin entrar en detalle, se puede explicar el desarrollo cultural como el resultado de las características humanas, es decir, habilidades físicas y procesos intelectuales que se integran en el vínculo que se establece entre el hombre y la naturaleza como medio de sobrevivencia y cuyo producto se traduce en el trabajo, que representa una forma de satisfacer necesidades y crear conocimiento. De este modo se implantan modos de vida, hábitos y costumbres, se enmarcan normas y jerarquías, etc. posibilitándose el desarrollo de diversas culturas, mismas que transitarán a sus miembros de una generación a otra mediante la educación.

Dentro del proceso de desarrollo cultural se manifiesta un estado psicológico que responde a la tendencia por coleccionar objetos u organismos vivos. Estas colecciones provienen de los viajes, las conquistas entre otros hechos, que han permitido que el hombre deje una huella de su entorno ecológico, social y cultural, marcando épocas que posteriormente pueden ser reconstruidas para interpretar la ideología, las costumbres, la religión, el desarrollo científico y tecnológico; de modo que las personas aún no habiendo participado en los eventos anteriormente mencionados tuvieron la oportunidad de conocer los objetos intercambiados por medio de la exposición de ellos.

Históricamente se ha considerado también como parte del desarrollo cultural del los museos, que estos cumplen con dos funciones prioritarias: coleccionar objetos y exhibirlos. Dicho en otras palabras, "el hecho es que el Museo surge de dos vertientes esencialmente: a) el gusto por

coleccionar objetos de valor artístico, histórico o científico y b) el interés de exhibirlo, (Aguilar, 1986)".

### **1.2 EVOLUCION DEL CONCEPTO DE MUSEO.**

Para abordar este punto es importante recalcar que la evolución de este concepto se va estructurando de acuerdo con las funciones, alcances y limitaciones que desempeña en la sociedad. Históricamente, los museos se han conformado de diversas formas que están marcadas por un orden religioso o un matiz de poder.

Una de las primeras apreciaciones sobre los museos hace mención de que son lugares en donde se exhiben colecciones de objetos y organismos vivos, con características "raras" o "atractivas". Esta definición se remonta a su origen y hace referencia al significado de los términos "Museion" y "Museum", del griego y latín respectivamente; eran utilizados en la antigüedad para denominar los santuarios dedicados a las musas, jóvenes diosas de las artes, ciencias y de la propia historia, eran invocadas en Grecia tanto por integrantes de escuelas filosóficas y de sabios naturalistas, como por los fieles que acudían a buscar consuelo o a expresar su agradecimiento a estas divinidades, entregando sus ofrendas y exvotos fabricados por orfebres de otras latitudes.<sup>1</sup> En este sentido la intencionalidad del museo está diversificada como un sitio confinado para retroalimentar la educación, desarrollar la ciencia interpretar la historia y reconfortar el espíritu. Adquiere relevancia el hecho de que el sujeto es el que, al acercarse a estas divinidades que poseían cualidades en aspectos multidisciplinarios, le confiere sus propias aspiraciones. Cabe señalar que los obsequios formaban parte de las colecciones proporcionando a la exposición un carácter polivalente.

En el desarrollo de los Museos, está implícito el carácter privado de las colecciones pertenecientes a la nobleza (reyes, duques, condes) o aristócratas representantes de la clase dominante, pues durante las guerras, los vencedores saqueaban los tesoros de los vencidos, y posteriormente las colecciones se guardaban en castillos y palacios como trofeos representativos de la victoria de dicho acontecimiento. Entonces en estas etapas el museo forma parte de la iniciativa privada por lo tanto el acceso fue restringido a grupos de élite.

No obstante, es necesario reflexionar sobre la intención que subyace cuando se exhiben los objetos, parece una posición neutral el hecho de coleccionar y el gusto de exhibir, pero está de manifiesto un carácter hegemónico y elitista

Los griegos comenzaron a coleccionar obras de arte, prevaleció esta tendencia durante

el Imperio Romano, Edad Media y Renacimiento, fue hasta 1793 en Francia que los Museos son abiertos al público por decreto del gobierno revolucionario, y la temática de las colecciones se fue diversificando. El desarrollo de los Museos se inicia en Europa y hasta el siglo XIX se constituyen los primeros Museos en Norteamérica. Aunque como se verá posteriormente otros pueblos como los egipcios y mesoamericanos tuvieron colecciones de diversa índole en espacios específicos, se considera que el origen y desarrollo de los museos fue básicamente europeo.

De acuerdo a las consideraciones anteriores existen varias definiciones de Museos, se manejará en este trabajo la del ICOM (International Council of Museums) 1974 "El Museo es una institución permanente, administrada para el interés general con la finalidad de conservar, estudiar y principalmente exponer, para placer y educación del público un conjunto de elementos de valor cultural: colecciones de interés Artístico, Científico y Técnico, Jardines Botánicos, Zoológicos, Acuarios, etc."

Con base en la definición anterior, el Museo es una institución que se aboca a la recolección, restauración, preservación, investigación y exhibición de materiales de valor Artístico, Cultural o Científico y representa una parte del patrimonio cultural de un país, en ellos se concretan las acciones ejercidas por diversas áreas de conocimiento a través de las profesiones como las de directivos, curadores, conservadores, restauradores, museógrafos, educadores así como la de técnicos, personal de limpieza y seguridad; y tienen una trascendencia social importante.

El concepto del término Museo en el tiempo, se ha ido transformando. Actualmente, todas las áreas del conocimiento están representadas en los Museos, desde las que son producto del arte, hasta las que provienen de la Ciencia.

Otra manera de conceptualizar al Museo más reciente indica dos aspectos:

"1) Que el material que se exhiba sea vivo, ya sea reproduciendo las condiciones de su ambiente natural, hasta donde sea posible, (así tenemos a zoológicos, jardines botánicos, viveros, etc.), o bien, directamente en su entorno natural, como en el caso de los Parques Nacionales.

2) Que el sujeto cognoscente, sea un miembro dinámico en las actividades del museo de tal forma que su participación comprenda la reflexión, el análisis y la síntesis." (Islas y Raya 1993)

Con base en el análisis anterior se aprecia que el concepto de museo seguirá

evolucionando con el paso del tiempo al ir incorporando los avances del conocimiento a nivel mundial. Además de conjugar diversas formas de exponer los objetos de conocimiento y tratar de que el visitante comprenda mejor lo que se le quiere mostrar.

### **1.3 CLASIFICACION DE MUSEOS.**

Existen diferentes clasificaciones de los Museos, entre ellas la del ICOM. según la clasificación de 1958, (en Madrid 1977)<sup>9</sup>, la cual establece nueve tipos:

- 1) Arte.
- 2) Arte moderno.
- 3) Arqueología e Historia.
- 4) Etnología y Folklore.
- 5) Ciencias Naturales.
- 6) Ciencias Exactas
- 7) Regionales.
- 8) Especializados.
- 9) Universitarios.

1) Los Museos de arte, exponen la expresión de elementos materiales y abstractos como pintura, escultura, fotografía, etc.

2) Arte moderno, se exponen materiales de la plástica contemporánea (surrealismo, dadalismo, etc.)

3) Arqueología e Historia, exponen la historia de diferentes civilizaciones, así como elementos encontrados en las zonas donde habitaron.

4) Etnología y Folklore, exponen manifestaciones de los diversos grupos culturales de una región o país determinado.

5) Ciencias Naturales, se dedican al estudio de las múltiples disciplinas como: Geología, Botánica, Zoología, Antropología Física, Astronomía, Ecología, etc.

6) Ciencias exactas: Matemáticas y Física.

7) Regionales, interpretación museográfica de una región determinada.

8) Especializados, tratan específicamente una sola disciplina o un tema en particular.

9) Universitarios, son aquellos que forman parte de instituciones educativas de nivel superior.

Esta clasificación puede ser objeto de diversos comentarios y análisis, este organismo internacional marca dos tipos de Museos en lo referente a las Ciencias Naturales, sin embargo, ésta no puede ser adoptada por algunos países latinoamericanos, entre ellos México por carecer de los Museos de Ciencias Exactas y aun de Ciencias Naturales.

No obstante, los museos de Ciencias Naturales y los de Ciencias Exactas pueden considerarse en forma genérica como Museos Científicos, por lo que en este trabajo se mencionarán indistintamente: Museos Científicos o Museos de Ciencias Naturales. A continuación se enlistan los Principales Museos Científicos del Distrito Federal:

- \* **MUSEOS DE HISTORIA NATURAL** (incluye temas de Biología, Geografía, Astronomía).
- \* **JARDINES BOTANICOS** (Incluye Invernaderos, Viveros y/o Herbarios)
- \* **ZOOLOGICOS** (Incluye acuarios).
- \* **AREAS NATURALES PROTEGIDAS.** (Existen varias clases de áreas naturales, pero en este trabajo sólo se aludará a los Parques Nacionales).
- \* **MUSEOS DE CIENCIA Y TECNOLOGIA.**
- \* **MUSEOS DE GEOLOGIA.**
- \* **MUSEOS DE CIENCIAS**
- \* **MUSEO DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA.**
- \* **PLANETARIOS.**
- \* **MUSEOS UNIVERSITARIOS ESPECIALIZADOS:** Incluyen
  - \* **MUSEO DE LA HISTORIA DE LA MEDICINA MEXICANA.** (Fac. de Medicina).
  - \* **MUSEO DE ANATOMIA (ANTES NECROTECA).** (Fac. de Medicina).
  - \* **MUSEO DE ANATOMIA VETERINARIA.** (Fac. de Veterinaria).
  - \* **MUSEO DE ANATOMOPATOLOGIA** (Fac. de Veterinaria)
  - \* **MUSEO DE ZOOLOGÍA.** (Fac. de Ciencias).
  - \* **MUSEO DE PALEONTOLOGÍA.** (Fac. de Ciencias).
  - \* **MUSEO UNIVERSITARIO DE ANTROPOLOGIA.** (Instituto de Investigaciones Antropológicas)

#### **1.4 FUNCIONES DE LOS MUSEOS.**

Desde el inicio de los Museos en la antigüedad, aunque no se aceptara como tal, éste siempre ha cumplido, entre otras, una función: a) Educativa y b) de Divulgación de Conocimientos, c) Conservación, d) Exhibición, e) Investigación y f) Recreación.

Mencionaremos brevemente cada una de las funciones que realizan los Museos actualmente.

##### **A) EDUCACION.**

En cuanto al aspecto educativo los museos se han utilizado como un auxiliar didáctico, aunque durante muchos años se pensó poder elevar el nivel educativo de un país sólo mediante la creación de estos. La función educativa de los museos es quizás la que integra las funciones anteriormente indicadas. En nuestro país como se ha mencionado se han utilizado con este fin en diferentes momentos históricos. Pero es hasta 1972 cuando el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), crea el Programa de Museos Escolares, su objetivo era formar parte de los sistemas educativos de las escuelas, constituyendo un elemento más como auxiliar didáctico, para dar apoyo eficaz al proceso enseñanza-aprendizaje. Los fines eran: fomentar el conocimiento, respeto y conservación del patrimonio natural y cultural del país para así ampliar al máximo el número de personas conscientes de nuestros valores, así como que el alumno participará en las labores museográficas a partir de la investigación, la selección del material idóneo, la instalación de las exposiciones y que participará en diversos programas de trabajo. Desafortunadamente al pasar el tiempo este programa sólo es llevado a cabo de manera independiente por cada escuela y en el mejor de los casos por cada profesor que desea y puede efectuar dicho programa.

No se tiene información si existieron o existen otros programas escolares de Museos, si estos fueron evaluados o no.

La Universidad Nacional Autónoma de México ha realizado también desde hace muchos años trabajos y programas educativos a varios niveles en los diferentes Museos que posee.

Se desconoce si otras instituciones educativas que poseen museos tengan programas específicos a nivel educativo sobre museos, pues si los tienen estos son desconocidos o se manejan de forma interna en cada institución.

##### **B) DIVULGACION.**

Muchos de los conocimientos que se han logrado a través de investigaciones científicas en diversas áreas, al ser difícil que la mayoría de la gente esté actualizada, los Museos han sido una opción desde hace mucho tiempo de divulgar conocimientos, en nuestro país como ya se

mencionó en el extinto Museo Nacional, los investigadores que laboraban en él estaban obligados a difundir al público visitante parte de sus investigaciones sobre las colecciones del Museo, actualmente al resurgir la investigación dentro de ellos es importante que logren continuar con esta función, lo cual no quiere decir que sólo se difunda la investigación del propio museo sino de todas las áreas del conocimiento en general. Aunque hacen falta estudios que den la base de la mejor forma de divulgar éstos, pues no se debe abusar de un medio que no ha sido suficientemente documentando, aunque sí muy usado.

#### **C) CONSERVACION**

Se mencionó que desde sus inicios los Museos fueron formados por colecciones de diversos objetos que se iban acumulando por diversas causas y durante varios periodos de tiempo, esto los hizo surgir como lugares que conservan colecciones de diversa índole. En la actualidad los museos de todos los países cumplen esta función tan importante y en varios casos dependiendo del acervo que conserven es la importancia que se da a cada museo. Esta función continua llevándola a cabo, aunque esto ha ocasionado que la mayoría de la gente piense que las colecciones de los museos sólo son de antigüedades y de ahí algunos conceptos que se mencionarán en el Cap.IV. Todos los Museos tienen un área dedicada a la conservación y restauración de sus colecciones, inclusive existen carreras de especialización en este aspecto.

#### **D) EXHIBICION.**

En sus inicios las colecciones sólo se exhibían a ciertos grupos en su mayoría elitistas, con el tiempo su exhibición fue a todo el público, aunque existen ciertas colecciones que por su importancia y contenido sólo está abierto a ciertos grupos interesados y especializados. Existe un área denominada Museografía que se dedica a cubrir todos los detalles de cómo debe exhibirse un objeto, para poder transmitir mejor el mensaje que se desea, o bien protegerlo y evitar su deterioro, son quienes deciden el tipo de iluminación y presentación en diorama, cuadro, maqueta, etc.

Existen Museos que en realidad son galerías pues son lugares en donde se cuenta un espacio para exhibir algunas colecciones, otros tienen pequeñas colecciones propias, con exposiciones temporales (Museo Universitario del Chopo).

#### **E) INVESTIGACION.**

Desde hace muchos años se realiza investigación en diferentes Museos, la mayoría cuentan con bibliotecas como lugares de apoyo, otros cuentan con laboratorios especializados

donde se realizan diferentes actividades como investigar técnicas de conservación de ejemplares, técnicas museográficas, sobre origen histórico, importancia social, cultural de las colecciones que albergan, etc. En México en los inicios de los Museos Científicos, la investigación en esta área, se hacía dentro del Museo. Es decir, era una tradición el presentar los resultados de las investigaciones realizadas con las colecciones del museo, por el propio investigador, bien fuera los domingos al público en general o a puertas cerradas para otros investigadores o para los interesados en el tema. En la actualidad se está tratando de recuperar parte de esta tradición. Pues por ejemplo en el caso de los Museos Universitarios estos realizan investigación con base en las colecciones que ellos mismos obtienen en sus viajes de investigación. Pero por estar dentro de una Facultad, Centro o Instituto de Investigación, carecen de espacio y recursos; sus resultados no tienen amplia divulgación y sólo están al alcance de los especialistas.

#### **F) RECREACION.**

Otra función también intrínseca a su origen ha sido sólo la de recrear al visitante, muchos no van con el afán de aprender o conocer, simplemente de distraerse o divertirse. En la actualidad apoyándose en esto se realizan actividades complementarias como Talleres de teatro, danza, pintura, exhibición de películas, conferencias, mesas redondas, conciertos, cursos de verano, etc. Muchas de estas actividades tienen como finalidad acercar a la gente a los museos y con ello a los conocimientos, así como obtener ingresos extras debido a la falta de presupuesto que sufren los mismos, lo cual también les da una oportunidad de dar a conocer los propios Museos.

#### **1.5 AUGE DE MUSEOS.**

Actualmente existe un auge tanto nacional como mundial de Museos en general, y de Museos de Ciencias en particular.

En nuestro país como parte del Plan Nacional de Desarrollo 1989 -1994 y con base a los acuerdos 5.3.10 Ciencia y Tecnología, 6.2.2. Educación, 6.2.7. Cultura y arte, y 6.3.7. Recursos Naturales, se crea el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes entre cuyas funciones están la de consolidar la infraestructura de la red de museos, con el fin de lograr un rescate de nuestro patrimonio cultural, y se manifiesta el promover el avance científico y tecnológico a nivel nacional, enfatizando en promover la cultura científica en todos los niveles, por lo cual se explica y justifica la reciente creación de Museos de carácter científico como Universum y el del Niño o Papalote, puesto que los museos siempre han sido considerados como auxiliares valiosos para elevar el nivel educativo del país.

Estos Museos son los lugares de difusión de conocimiento científico y de ser los primeros en México donde el visitante participa de manera activa frente a su objeto de conocimiento, por lo que no sería raro que a nivel nacional comenzarán a surgir mayor número de Museos "activos" y de carácter científico.

## **CAPITULO II. ORIGEN DE LOS MUSEOS DE CIENCIAS NATURALES.**

### **2.1. ORIGEN DE LOS MUSEOS DE CIENCIAS NATURALES.**

El origen de los Museos de Ciencias Naturales es considerado polivalente, es decir, que ha tenido diversos orígenes, en diferentes lugares y momentos históricos. Se realizará una pequeña revisión de sus antecedentes comenzando con el Museo de Historia Natural, que es el precursor de los museos actuales de Ciencias, pasando por otros tipos conocidos pero pocas veces mencionados como el Jardín Botánico, Herbario, Invernadero, Vivero, Zoológico, Areas Naturales Protegidas, Museos de Ciencia y Tecnología, Planetarios, Museos de Ciencias.

### **2.2. TIPOS DE MUSEOS DE CIENCIAS NATURALES.**

La siguiente revisión histórica sobre los diferentes Museos Científicos en nuestro país, pretende dar a conocer de manera general, su origen y desarrollo en México. Es importante resaltar, como ya se mencionó anteriormente que el ICOM considera como Museos de Ciencias Naturales a los Jardines Botánicos, Herbarios, Invernaderos, Viveros, Zoológicos, Areas Naturales Protegidas, Museos de Ciencia y Tecnología, Planetarios, Museos de Ciencias; sin embargo, toda la información acerca de ellos se encuentra de manera dispersa, y esta consideración es para un público muy restringido, es decir, de especialistas como museólogos y museógrafos. Para los biólogos estas áreas representan un campo de investigación "*per se*", y muy pocas veces referido a utilizarlo como apoyo didáctico.

#### **2.2.1. MUSEO DE HISTORIA NATURAL.**

En el siglo XVIII, también llamado de la Ilustración, se sostenía que a través del estudio científico, el mundo podía verse como algo ordenado y comprensible, y no como algo misterioso, creado por un ser divino. Se estaban reemplazando las explicaciones religiosas por razonamientos científicos.

Esta nueva pasión por entender la naturaleza se debía en gran parte al deseo de aprovecharla mejor. Después de tres siglos de descubrimientos, casi todos los países europeos tenían colonias en el resto del mundo, donde encontraban plantas y animales desconocidos, pero posiblemente útiles.

Por ello los monarcas compartían y estimulaban la preocupación por conocer la naturaleza. En casi todas las capitales europeas comenzaron a surgir y proliferar jardines o herbarios reales y museos, en los que se coleccionaban y estudiaban plantas, rocas y animales. Toda esta nueva

área del conocimiento recibió el nombre de Historia Natural o Naturalismo<sup>11</sup>.

En nuestro país también se tenían inventarios solicitados por los reyes españoles de sus posesiones, para obtener un mejor aprovechamiento de la riqueza material y cultural de las mismas. Como resultado había una "moda" por coleccionar objetos de la naturaleza. Las colecciones eran ordenadas según las clasificaciones de Carlos Linneo. El 25 de agosto de 1790 se inauguró el primer antecedente del Museo de Historia Natural en la calle de Plateros 89, que era en realidad un Gabinete de Historia Natural, su primer director fue el naturalista José Longinos Martínez. Debido a la Guerra de Independencia la existencia del Gabinete fue efímera y poco pudo salvarse; este Gabinete fue trasladado al Colegio de San Ildefonso en 1802.

Hasta 1831 bajo el gobierno de Guadalupe Victoria se crea el Museo Nacional, el cual comprendía tres ramas: Antigüedades, Productos de la Industria e Historia Natural y Jardín Botánico.

En 1833 durante el interinato de Valentín Gómez Farías, se lleva a cabo un programa junto con José Ma. Luis Mora apoyado en la convicción de que "sólo un pueblo educado podría sostener un gobierno popular y hacer avanzar al país y de que por lo tanto, era necesario popularizar la educación y romper con el modelo educativo elitista del clero"<sup>12</sup>, promoviéndose la fundación y establecimiento de enseñanza y difusión.

En 1843 se crea el Museo Mexicano que incluía el Gabinete de Historia Natural, y se sitúa en el Salón de la Biblioteca de la antigua Universidad. Debido a los problemas políticos y militares de la época las colecciones fueron resguardadas en casas particulares.

Con la llegada de Maximiliano de Habsburgo a México en 1864, éste concibe al museo como una institución educativa e inicia una tendencia que posteriormente prevalecería, en dar más interés a las ciencias naturales que a la Arqueología e Historia.

En 1865 Maximiliano expide un decreto en que se ordenaba la formación del Museo Público de Historia Natural, Arqueología e Historia, que se ubicaría en el Palacio Nacional, en la Casa de Moneda, este comprendía tres salas en las que se exhibían colecciones de aves, reptiles, peces, moluscos, zoofitas y rocas, y aunque fue apoyado en su principio y enriquecidas sus colecciones, debido a los gastos militares para sostener al Imperio, sólo funcionó hasta 1867.

En 1867 se restaura la República y se implanta el Positivismo de Augusto Comte, proponiendo una educación en la que "ningún ramo de las ciencias naturales quedará omitido y en que todos los fenómenos de la naturaleza se analizarán y estudiarán teórica y prácticamente"<sup>13</sup>.

Esto lo adoptó Gabino Barreda encargado de la Ley Orgánica de Instrucción Pública pensando que así terminaría el caos del país lográndolo por medio de la educación.

Esta fue la época de auge del área de la Historia Natural y el museo se convirtió en un "centro científico de conservación, clasificación y catalogación de objetos que auxiliarían al conocimiento, análisis e investigación de las ciencias y a la vez, en un centro de discusión y aportación de nuevas ideas."<sup>14</sup>

En este periodo se aumentaron las colecciones y hubo una gran labor de clasificación y catalogación; sirvió como centro de labor de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. El gobierno apoyó al Museo ordenando que los objetos encontrados en exploraciones arqueológicas o trabajos de otra especie y con importancia científica, pasaran a él. Hubo además numerosas donaciones, tanto de instituciones y sociedades científicas, como de particulares e intercambios con otras instituciones educativas.

En 1871 se abren al público siete salas de la sección de Historia Natural y comienza la biblioteca que contaba con 150 volúmenes.

Durante el gobierno de Porfirio Díaz, el Museo Nacional experimentó un auge definitivo a consecuencia de la reforma educativa promovida por los ministros del ramo.

En el año de 1909 debido al aumento de las colecciones de Historia Natural (ya en 1880 se contaba con 63,945 ejemplares), se separa definitivamente el área de Historia Natural, así se trasladan las colecciones a las calles del Chopo formándose el Museo Nacional de Historia Natural por decreto presidencial del 28 de enero de 1909.

Se inaugura hasta el 1 de diciembre de 1913 y se divide en tres secciones: Zoología, Botánica, Geología y Mineralogía y Biología.

En esta época se inicia también el antecedente de los Museos Universitarios en México, considerados como Museos didácticos: Museos de la Escuela Nacional Preparatoria, de Agricultura y Veterinaria, y el de Medicina. El Museo Preparatoriano poseía colecciones de: Ciencias Naturales y Físicas. El de Agricultura y Veterinaria de: Mineralogía, Geología, maderas y semillas de plantas y animales nocivos para la agricultura, poseía además un Conservatorio de Bacteriología; y el de Medicina tenía dos secciones: anatomía y anatomopatología.<sup>15</sup>

En los periodos de 1910-1917, debido a la falta de presupuesto y problemas políticos y sociales sólo crecieron los departamentos de Historia. En el periodo de 1917-1944 se olvidó la

Historia Natural al orientar la educación hacia un nacionalismo que pretendía la exaltación de los sentimientos patrios.<sup>16</sup>

Se tiene noticia de que en el año de 1945 funcionaba el llamado Museo Nacional de Higiene, ubicado en el edificio de Corpus Christi, en el número 44 de la Avenida Juárez (frente a la Alameda Central). Formaba parte de la entonces llamada Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA). Sus principales objetivos eran educativos al proporcionar a sus visitantes nociones fundamentales de la estructura del organismo humano y su funcionamiento. Se exhibían también diferentes agentes físicos, químicos y biológicos que pueden atacar al cuerpo humano ocasionando enfermedades y mostraba cómo y de qué modo atacaban.

Estaba formado por un salón principal y un anexo, estaba dividido en circuitos y el material se renovaba periódicamente, cambiándose secciones completas por temporadas. No se tiene mayor información de cuánto tiempo funcionó ni porque desapareció, pero se considera un antecedente valioso de los Museos Científicos.<sup>17</sup>

Regresando al Museo de Historia Natural, con el paso del tiempo el Museo de las calles de Chopo se fue haciendo insuficiente en sus instalaciones y fue creado para albergar y ampliar el Museo de Historia Natural de la Ciudad de México en la tercera sección de Chapultepec. Este último fue inaugurado por el entonces presidente Lic. Adolfo López Mateos el 24 de octubre de 1964.<sup>18</sup> Desafortunadamente al pasar este Museo a las manos del D.D.F. ha sido prácticamente abandonado, con el paso del tiempo.

#### **OBJETIVOS DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL.**

- a) Enseñar a los profesores a utilizar las exhibiciones del Museo como medio objetivo auxiliar de la enseñanza que imparten en la escuela.
- b) Preparar las visitas de los grupos escolares, orientar y auxiliar a los profesores que los guían.
- c) Organizar cursillos sobre distintos temas de las Ciencias Naturales durante las vacaciones escolares, para los niños de los tres últimos grados de la enseñanza primaria y para adolescentes que se encuentran cursando la escuela secundaria.
- d) Colaborar en el cuidado y fomento de la Biblioteca, de las colecciones científicas y en la edición de folletos y libros educativos y de divulgación científica.<sup>19</sup>

### 2.2.2. Jardín Botánico.

El siguiente tipo de Museo Científico que abordaremos es el Jardín Botánico por ser uno de los de origen más remoto.

El Jardín Botánico es un terreno donde se cultivan plantas con fines científicos, en especial al estudio de la Botánica.<sup>26</sup>

El primer antecedente de los Jardines Botánicos en nuestro país se conoce desde la época prehispánica, en la que se estableció un binomio botánica-medicina. Estos jardines estaban diseñados y arreglados con fundamentos ecológicos, sentido estético y delicada filosofía; los acueductos, las fuentes, las estatuas y las aves de vistoso plumaje, eran elementos que combinaban con plantas medicinales y ornamentales, y se desdeñaban las frutales y las hortalizas por considerarlas impropias de convivir con aquéllas que deleitaban la vista o devolvían la salud.

Netzahualcóyotl fundó en Texcoco el que se considera el primer jardín botánico del Anáhuac, el cual funcionó hasta la Conquista e inicios de la Colonia en que fue destruido. Se cultivaban plantas medicinales de otros lugares. Este rey también estableció otros jardines al expandirse el Imperio en Tulancingo, Huauchinango, Villa Juárez y Cuernavaca.

Moctezuma Ilhuicamina fundó un Jardín en Oaxtepec, dedicándolo principalmente al cultivo de las plantas medicinales, este jardín era único y se conservó durante la Colonia para suministro de las plantas medicinales empleadas en el Hospital de Oaxtepec, el cual funcionó hasta mediados del siglo XVIII.

Moctezuma Xocoyotzin también favoreció el establecimiento y mantenimiento de los jardines de Chapultepec, donde se cultivaron coníferas aprovechando ciertas características ambientales. También estableció jardines en el Peñón y Atlixco que además funcionaron como zonas de reserva de plantas y animales.

Cuitláhuac fundó en Iztapalapa un jardín donde se cultivaban coníferas, y poseía un ingenioso sistema de acueductos y lomas, este fue el primer jardín observado por los españoles y es alabado por Hernán Cortés en sus Cartas de Relación.

Gina-Rinaldo Carli (en del Paso y Troncoso, 1886) menciona en sus Cartas Americanas que los jardines botánicos del siglo XVI en Italia fueron quizá una imitación de los jardines mexicanos. Aunque lo anterior no puede asegurarse, los jardines botánicos mexicanos a diferencia de los europeos contaban con el patrocinio, estímulo y protección de los personajes del Estado desde mucho antes de la Conquista, y en Europa esto sucedió hasta medio siglo después de la

#### Conquista.<sup>21</sup>

Durante muchos años los Jardines Botánicos estuvieron en el olvido, hasta que Don Alfonso L. Herrera a partir de su proyecto llamado "Parque Biológico de la Secretaría de Instrucción Pública", crea en 1923 el Jardín Botánico de Chapultepec el cual desaparece con posterioridad.<sup>22</sup> Varias décadas después, se crea un Jardín Botánico por particulares en la Ciudad Universitaria y hasta 1965 se incorpora este último al Instituto de Biología de la UNAM. Hubo complicación en la construcción e infraestructura del Jardín Botánico por el abasto de agua para sostener la diversidad vegetal que presenta. En 1967 durante la dirección del Dr. Ayala Castañares se retomó la creación de Estaciones de Campo, las que permitieran preservar los recursos bióticos y estudiar los fenómenos biológicos "*in situ*", acercando así la investigación biológica a la realidad de la naturaleza, al contar directamente en el campo, con las instalaciones y equipo necesario se crean la Estación de los Tuxtlas en Veracruz (1968, en donde también hay un Jardín Botánico) y en 1971 la Estación de Investigación, Experimentación y Difusión de Chamela, Jalisco.

En la primera década el Jardín Botánico se dedicaba exclusivamente a la exhibición, por lo que en 1983 bajo la dirección del Dr. Saruhkán se reestructura y se crean líneas de investigación como cultivo de tejidos vegetales, citogenética de plantas y etnobotánica con aplicación al futuro, pues la etnobotánica histórica ya existía.<sup>23</sup>

#### **OBJETIVOS DEL JARDÍN BOTÁNICO:**

En la actualidad los Jardines Botánicos cumplen varias funciones, como las realizadas por el Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM que son:

- a) Informar y difundir al público en general la importancia de la CONSERVACION de las especies como patrimonio nacional y de la humanidad.
- b) Incrementar las colecciones de especies endémicas y raras o en peligro de extinción.
- c) Desarrollar programas de propagación de especies nativas de México, en especial las que estén amenazadas y tengan potencial hortícola.
- d) Ser núcleo de depósito, resguardo y preservación de especies decomisadas por instituciones oficiales.
- e) Servir como centro de consulta en cuanto a protección legal y el tráfico internacional de especies.
- f) Apoyar actividades de investigación relacionadas con la ecología, taxonomía, fitogeografía, entre otros aspectos, de las especies amenazadas o en peligro de extinción.

g) Intervenir en acciones que atiendan a la reintroducción de las mismas a su hábitat natural.

h) Divulgar la flora característica de nuestro país, a diferentes niveles escolares y mediante diversos programas educativos<sup>24</sup>

### **2.2.3. HERBARIO.**

Otro Museo que está prácticamente ligado a los Jardines Botánicos son los herbarios, de los cuales haremos sólo una breve revisión en nuestro país, por no contar con la información de su origen a nivel mundial.

Herbario es una colección de plantas secas, dispuestas metódicamente para su estudio en libros o papeles.<sup>25</sup>

El primer Herbario Mexicano fue el resultado de la Expedición Botánica de la Nueva España, dirigida por Martín Sessé en 1786, la cual llevó a la inauguración del Real Jardín Botánico de la carrera de Medicina en la Real y Pontificia Universidad de México anexa a la cual se creó una colección de 200 ejemplares herborizados.

A partir de ese entonces, varios personajes incrementaron las colecciones de plantas mexicanas y a través de diversos periodos y vaivenes políticos se fueron creando herbarios para la enseñanza de la Botánica, hasta que se formó el Museo de Historia Natural a mediados del siglo XIX.

Pero el centro de mayor relevancia para la formación del actual Herbario Nacional fue el Instituto Médico Nacional, creado en 1888, el cual llegó a reunir más de 15,000 ejemplares y funcionó hasta 1915.

El Herbario Nacional se constituyó como tal al reunirse las colecciones de plantas del Museo Nacional de Historia Natural, el Instituto Médico Nacional y la Comisión Geográfica Exploradora. A partir de los años veinte, se inició un desarrollo constante, aumentó su personal, los programas de colección y publicación de textos, y quedó a cargo, a partir, de 1929, del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. En ese año se contaba con 21,387 ejemplares que pasaron a ser 70,000 para 1953 y llegan en la actualidad a más de 600,000; constituye así la colección de plantas mexicanas más grande del mundo.<sup>26</sup>

### **OBJETIVOS DE LOS HERBARIOS.**

a) Banco de información: contiene información ordenada que permite conocer la diversidad y complejidad vegetal con que cuenta el país, las tareas de investigación que se

desarrollan a partir de este acervo y el cúmulo de información, sirviendo como apoyo a diferentes disciplinas.

b) Formación de personal académico y de investigación. (taxónomos botánicos, investigadores florísticos y técnicos), los herbarios sirven como apoyo a la preparación de científicos en el área de botánica, incluyendo disciplinas como Taxonomía, Florística, Ecología, Etnobotánica, Anatomía, Conservación, etc.

c) Educativo: apoyo a la docencia para consultas de alumnos de educación básica, media y superior, así como para el público en general que necesite conocer plantas de su localidad u otros lugares así como información general con la que cuente el herbario.

#### **2.2.4. VIVERO.**

La definición que en la actualidad se da a los viveros difiere de su origen histórico. Vivero viene del latín *vivarium*. Terreno a donde se transplanta la almáciga de los arbolillos para transponerlos, después de criados, a su lugar definitivo, o bien, lugar donde se mantiene o se crían dentro del agua, peces, moluscos, etc.<sup>27</sup>

Aunque en realidad los viveros no son considerados como Museos, sí en muchas ocasiones son utilizados como tales, pues son lugares abiertos al público, en su mayoría, donde además de conocer diferentes tipos de plantas se puede obtener información adicional sobre su cultivo y cuidados.

El origen de los viveros se remonta a la antigüedad, según Platón a orillas del río Nilo se ejercía a gran escala la piscicultura. En Grecia se empezó con la cría de anguilas, fomentando su reproducción en emplazados a orillas del lago Copais, Beocia, Strymon en Tracia. En el siglo V a.c. se tenían criaderos de peces de 1,295 m de perímetro y 9.24 m de profundidad. Los romanos posteriormente copiaron el modelo. En el siglo II a.c. se construyeron parques de cultivo en lagos donde se ensayó la cría de peces marinos, pero era bastante caro y costaba más de lo que rendía, sólo servían para satisfacer la gula de sus dueños, quienes además así mostraban su poderío económico; aunque también eran utilizados para echar a esclavos para que las lampreas los mataran.

El vivero tenía así mismo un aspecto religioso. Cerca de los templos los había con peces que no podían tocarse por considerarse sagrados. Algunos eran adornados con collares y sortijas de oro y sus movimientos eran considerados como oráculos.

También llamaban vivero a un recinto cerrado donde se guardaban animales salvajes, esto

era muy distinto a los Parques Zoológicos que después se crearon. Algunos de los fines era cazar a los animales antes de venderlos. Estaba prohibida su caza. En el año 186 a. c. la alta aristocracia buscaba especies feroces, para rodearse de animales raros y satisfacer su curiosidad. Otra de las funciones era tener viveros de ciertas especies para posteriormente cazarlas dentro de sus mismas propiedades.

Se desconoce el origen de los viveros como terrenos escogidos y preparados para criar con seguridad y en condiciones más favorables plantas para replantarlas, se sabe que se criaron para equilibrar la distribución de tierras para cultivo agrícola, praterse o forestal y también para conservar los montes.

Se supone que los griegos tuvieron viveros mercantiles, sin los cuales no hubiesen podido conservar ni crear tanto ellos como los romanos sus magníficos parques y jardines. Durante la Edad Media hubo un oscurantismo hasta el resurgimiento en el S. XVIII donde aparecen los viveros comerciales. Los viveros forestales son de creación más reciente quizá no llegue a un siglo transcurrido desde que los silvicultores alemanes y franceses emprendieron el cultivo, perfeccionandolo con métodos particulares más económicos que los corrientes en arboricultura.

Los viveros forestales surgen con la necesidad de repoblar por plantación cuando se tienen inconvenientes como el ataque de animales, agentes atmosféricos, falta de humedad, etc., o cuando conviene conseguir la formación de repoblado en breve tiempo. Las plantas son vigiladas constantemente. Cuando se desea repoblar es necesario un vivero, pues asegura el número necesario de plantas de buena calidad a bajo costo.

#### **OBJETIVOS DE LOS VIVEROS.**

Los viveros también se crean, con fines comerciales con el objeto de vender plantas, al público para satisfacer necesidades particulares. Por ejemplo con fines de investigación, estudio de plantas exóticas, aclimatación, hibridación, producción de variedades con condiciones determinadas, y otras.<sup>28</sup>

#### **2.2.5 INVERNADEROS.**

Los invernaderos por sí solos tampoco son considerados museos, generalmente forman parte de los jardines botánicos, aunque como en el caso del "Cosmovitral" de la Cd. de Toluca se le denomina Jardín Botánico, y es más bien un invernadero. Sin embargo se hablará brevemente de ellos, por cumplir estos con la función de un museo, como el exhibir diversos tipos de plantas.

Un invernadero es una estructura cuyo techo y paredes transparentes o translúcidas permiten la entrada de suficiente cantidad de radiación solar, necesaria para que las plantas en el interior realicen eficientemente la fotosíntesis.

Un invernadero permite el crecimiento de las plantas que se cultivan dentro de él, independientemente del clima exterior, debido a que la temperatura y la humedad interiores pueden ser controladas. Dentro del invernadero puede ser difícil controlar la temperatura, humedad, etc., si las condiciones ambientales externas fluctúan marcadamente. Cuando el sol brilla intensamente en el verano o en climas cálidos, debe efectuarse un apropiado control térmico dentro del invernadero para que los cultivos no se dañen, ya que la temperatura puede elevarse demasiado, rebasando incluso la del exterior.

La estructura básica de un invernadero consiste en un armazón metálico, convencionalmente el techo se cubre con placas de vidrio, pero el plástico o la fibra de vidrio frecuentemente se usan con buenos resultados. Además, mediante diversos equipamientos se controla la temperatura, luz, humedad, entre otros factores.

#### **ORIGEN DE LOS INVERNADEROS.**

Se sabe que se originaron en Holanda durante el siglo XVII. Todas las cortes reales de Europa tenían un gusto especial por la elegancia y el buen vivir. Apreciaban enormemente tener flores y frutas en el invierno o fuera de la estación. La capacidad productiva de la clase media y las cadenas comerciales del floreciente sector mercantil, dieron origen en los Países Bajos, a lo que hoy es una de las más grandes industrias de invernaderos en el mundo. En América el cultivo en invernaderos como industria se originó mucho más tarde, en el siglo XIX, cuando la tecnología fue llevada por inmigrantes europeos a los Estados Unidos de Norteamérica. Se carece de información de su introducción en nuestro país.

Actualmente el área agrícola mundial protegida bajo vidrio, fibra de vidrio y plástico se incrementaron aproximadamente en un 10% cada año, siendo Japón y Europa los sitios donde estas técnicas están más desarrolladas.

#### **OBJETIVOS DE LOS INVERNADEROS.**

a) El uso comercial es el más extendido, se cultivan hortalizas y plantas ornamentales. La producción en invernaderos requiere de muchos cuidados, porque se deben realizar diversas labores; debe regularse la temperatura y la cantidad de energía luminosa, ventilar, regar, fertilizar y en ocasiones facilitar la polinización.<sup>29</sup>

b) La investigación también se lleva a cabo en estos lugares, particularmente con plantas de lugares cálido-húmedos, en diversas especialidades, por ejemplo: Adaptación, Fisiología, Patología, Genética, etc.

c) Educativa, es otra de las funciones que se llevan a cabo dentro de los invernaderos al dar a conocer al público en general diversos tipos de plantas de lugares cálido-húmedos, generalmente se pueden apreciar letreros explicativos (nombre común y algunos detalles específicos).

#### **2.2.6 ZOOLOGICOS.**

Los zoológicos no parecen tener un único origen histórico, sino que se dieron de forma independiente y en diferentes momentos en Asia, Europa y Mesoamérica, sin embargo su fin parece ser el mismo. Se hará una breve revisión de este origen, los diferentes tipos existentes y sus funciones.

Un parque Zoológico es aquella extensión de terreno que contando con las instalaciones adecuadas, mantiene viva y en buenas condiciones de salud a una colección de animales silvestres. Abarca también aspectos de conservación de las especies en peligro de extinción, reproducción de los animales cautivos, investigación del comportamiento y enfermedades de estos animales, y finalmente la propagación de la fauna silvestre a sus lugares de origen.<sup>30</sup>

#### **ORIGEN DE LOS ZOOLOGICOS.**

El antecedente más remoto de un Parque Zoológico se llamó Parque de la Inteligencia, y fue fundado en China por Wu-Wang alrededor de 1150 a.c., y perduró hasta mediados del siglo IV a.c.

Se supone que Aristóteles pudo haber fundado un Parque Zoológico en Atenas. Quizá en el jardín del Liceo, con los ejemplares de animales raros que le enviaba su discípulo Alejandro Magno durante sus expediciones de conquista, pero no se ha encontrado ninguna referencia confiable<sup>31</sup>.

Con la desaparición del Imperio Romano decayó completamente el interés por las colecciones, y fueron pocas las colecciones privadas que perduraron hasta la época medieval, como la establecida por Enrique I de Inglaterra en Woodstock, Oxfordshire. Posteriormente esta colección enriquecida a través del tiempo dió origen en 1829 al Zoológico de Regent.

En el siglo XIII Marco Polo fundó una colección de aves, hipopótamos, rinocerontes, caballos salvajes, leones, etc. en Xanadú, Mongolia.

En Europa Occidental, durante la Edad Media, existieron las llamadas "casas de leones", donde se tenían cautivos y en exhibición a estos animales. En pleno siglo XV se llegaron a fundar Parques Venatorios en los que se criaban ciervos, donde los nobles cazaban<sup>2</sup>; lo que ahora puede ser el antecedente del Rancho Cinegético, sin embargo el objetivo de la caza queda fuera de un valor educativo deseable.

En América, existió en México-Tenochtitlán un Parque Zoológico singular, que contenía todas las especies de mamíferos de México. Formaba parte de las casas ocupadas por Moctezuma.

Su patio tenía el piso revestido con losas de dos colores, a la manera de un tablero de ajedrez. Las jaulas estaban recientemente construidas de madera; tenían una altura de una persona y media; el piso era de losas. la mitad de la jaula estaba techada y la otra mitad cubierta con un enrejado de madera, de modo que los animales cautivos podían salir a tomar el sol o guarecerse en la sombra.

El personal que atendía esta dependencia era numeroso, pues había 300 hombres dedicados a la manutención de las aves acuáticas y a la limpieza de los estanques en que se conservaban; otros 300 atendían a las fieras y se ocupaban del aseo de las jaulas; 300 más se dedicaban a la pesca para alimentar a las aves de los bosques y los llanos, proporcionándoles el alimento que cada especie acostumbraba, además retiraban los huevos recientemente puestos y volvían a colocarlos en sus sitio cuando los padres enclocaban, para que así pudieran incubarlos.

El serpentario tenía unos recipientes a manera de cántaros, con agua para las especies acuáticas y con tierra para las terrestres, dentro de los cuales se guarecían cuando era necesario y por otra parte, en la temporada de la procreación, los empleados ponían plumón dentro de los cántaros para que las serpientes pudieran criar a sus hijos con el menor riesgo posible.

Este fue uno de los Zoológicos más conocidos de mesoamérica desgraciadamente Cortés lo quemó<sup>3</sup>.

Desde ese momento hasta la formulación del proyecto llamado "Parque biológico de la Secretaría de Instrucción Pública", creado por Don Alfonso L. Herrera el 4 de septiembre de 1914, los zoológicos en nuestro país quedaron en el olvido. El proyecto nunca culminó pero en 1930 se construye el Zoológico de Chapultepec, el cual fue planeado tomando como modelo el Parque Zoológico de Roma, Italia, con apoyo de la Secretaría de Agricultura y Fomento así como de donaciones de particulares. Los primeros animales procedían de los Estados de Sonora, Veracruz y Campeche, posteriormente debido a intercambios se obtuvieron ejemplares de la India,

Francia, Estados Unidos, Perú y Brasil.

Durante más de 60 años el Zoológico permaneció con pequeñas modificaciones, hasta que en el año de 1994 se reinaugura al ser modificado totalmente. En él se pueden apreciar los animales en lugares donde se simuló en la medida de lo posible su hábitat, tratando de justificar el reciente concepto de Biodiversidad y dar un enfoque un tanto más ecológico de los biomas a que pertenecen los ejemplares que se exhiben. A pesar de ello aun son pocos los zoológicos que existen en nuestro país.

#### **TIPOS DE ZOOLOGICOS.**

Los Parques Zoológicos se clasifican de acuerdo a dos criterios:

#### **a) POR SUS COLECCIONES ZOOLOGICAS Y b) POR SUS INSTALACIONES.**

##### **a) POR SUS COLECCIONES ZOOLOGICAS.-**

Este grupo se determina de acuerdo al tipo y número de especies que van a alojar:

##### **1) Agrupaciones zoológicas generales.**

Son aquéllas que alojan varios tipos de especies animales de distintas regiones del mundo.

##### **2) Agrupaciones zoológicas de fauna regional.**

La colección de animales formados por especies de una sola región (selvática, desértica, estatal, etc.).

##### **3) Reservaciones de Fauna en Peligro de Extinción.**

En esta agrupación se hace énfasis en la preservación y repoblación de especies en peligro de extinción, de ser posible en las zonas donde habitaban naturalmente, por esta razón, la entrada al público puede ser restringida.

##### **4) Parques zoológicos especializados.**

En estos Parques se exhiben animales de ciertos grupos taxonómicos (pudiendo ir de la especialización mínima, por clase, o en extremo por especies).

##### **i) Parques zoológicos especializados en una sola clase.**

Pueden ser de mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces.

Dentro de esta clasificación entrarían dos tipos a los cuales se desconoce porque tienen un nombre particular, tal es el caso de los herpetarios que agrupan reptiles como saurios, cocodrilos, quelónidos, etc., aunque también se exhiben anfibios.

El otro tipo de parque zoológico es el acuario, que aunque es especializado por una sola clase: peces, en muchas ocasiones se incluyen a mamíferos marinos.

**ii) Parques zoológicos especializado por orden.**

Por ejemplo carnívoros, primates o artiodáctilos.

**iii) Parques zoológicos especializados en una familia.**

Como felinos, colúmbidos, bóvidos, etc.

**iv) Parques zoológicos especializados en un sólo género.** Ejemplo género *Canis* (*C. latrans* o coyote, *C. lupus* o lobo, etc.).

**v) Parques zoológicos especializados en una sola especie.**

Esta es la máxima especialización, ya que la colección debe tener el mayor número de variedades de una misma especie.

**b) DE ACUERDO A SUS INSTALACIONES:**

**i) Parques zoológicos tipo safari.**

En este tipo el visitante recorre las instalaciones en su propio automóvil. Por lo general, los animales se encuentran en semilibertad a los lados de una ruta especialmente trazada para seguirla en automóvil. Ejemplo African Safari de Puebla.

**ii) Parques zoológicos con animales en cautiverio total.**

Es el llamado Parque Zoológico "tradicional". Los animales se encuentran en cautiverio total, dependiendo del hombre por completo para su supervivencia. Tienden a ser el menor número de zoológicos de este tipo. Ejemplo Zoológico de Aragón.

**iii) Parques zoológicos en semilibertad.**

Los animales dependen del hombre para sus necesidades primordiales, pero en un momento dado, también satisfacen algunas de ellas por sí solas. El hábitat del animal es casi natural, pero no llega a tener contacto directo con el público. Ejemplo Zoológico de Chapultepec, 1994.

**OBJETIVOS DE LOS ZOOLOGICOS.**

**a) CONSERVACION.** Conservar y propagar fauna silvestre, favoreciendo su reproducción, formando colonias para repoblar zonas de origen.

**b) EDUCACION.** Educar al público visitante, fomentando su respeto hacia la fauna silvestre.

**c) DIVERSION.** Divertir y recrear al mismo tiempo con colecciones atractivas.

d) INVESTIGACION. Proporcionar datos sobre la fisiología, conducta, reproducción, hábitos alimenticios, etc. de la fauna, extrapolando los resultados de los animales cautivos a los animales silvestres cooperando a su preservación.

#### **2.2.7 ACUARIOS.**

Como se mencionó anteriormente el Acuario es actualmente considerado un tipo de Zoológico especializado en una sola clase que son los peces, la mayoría de las veces, pueden tener reptiles (tortugas, cocodrilos, etc.), anfibios (sapos, ranas, ajolotes, etc.), mamíferos marinos (delfines, focas, etc.) y en general cualquier organismo acuático (esponjas, corales, camarones).

Su origen histórico ha sido independiente de los zoológicos, por ello se mencionará brevemente.

Los Acuarios surgieron en la China Imperial hace 4 mil años, y desde un principio, se construyeron dos tipos aproximados: a) los grandes estanques de 15 o 20 m de longitud, 8 a 10 m de ancho y de 1 o 2 m de profundidad, frecuentemente presentes en los palacios imperiales y en las mansiones de los dignatarios de las cortes, incluyendo los mandarines, b) acuarios modestos construidos de arcilla de forma circular por las familias humildes que componían la masa principal del pueblo chino. Estos acuarios variaban en capacidad: desde 1 lt., hasta 10 o 14 lt. En ambos se domesticaba la carpa dorada.

Desde un principio, los acuarios tuvieron un fin contemplativo y estético. Se supone que los peces de agua dulce hayan sido el primer sedante que utilizó el hombre para sus momentos de ansiedad, su estética justificó también la fabricación de acuarios en la India, Egipto, Caldea, Asiria, Mesopotamia, Persia y Grecia.

Posteriormente en Roma se le agregó un valor utilitario, los acuarios se construyeron en los restaurantes con fines comerciales. Se escogía un buen ejemplar y a la media hora - según su gusto- lo recibían cocido o dorado. Los tres valores utilitarios -estético, contemplativo y comercial- continuaron caracterizando a los acuarios durante la época de la caída de Roma, a fines del siglo V de n. era, la Edad Media, la Edad Moderna y mediados de la era Contemporánea.

En 1888, en Plymouth, Inglaterra- se inaugura el primer acuario con concepciones científicas y técnicas".

### **LOS ACUARIOS EN MEXICO.**

En 1934 se instaló un acuario en Chapultepec, perduró apenas unos años. Falta de presupuesto, desinterés de la gente y carencia de elementos, fueron las razones aducidas para dejarlo morir.

En diciembre de 1969 se inaugura el acuario de Veracruz fundado por el Ing. Kasuga en el Centro Nacional de Ciencias y Tecnologías Marinas (SEP), fue formado con ayuda de profesores y estudiantes. Inicialmente los alumnos se encargaban de las peceras, después se dejó a cargo de un equipo técnico. Actualmente es uno de los mejor equipados del país.<sup>23</sup>

Existen en la Ciudad de México acuarios en el Zoológico de Aragón, Chapultepec y Atlantis en la 3a. Secc. de Chapultepec. En el primero y último existen espectáculos especialmente de mamíferos marinos, las colecciones son en general de peces pequeños y tropicales. Se sabe que existen acuarios en otros estados de la República. También existen acuarios en algunos restaurantes y centros comerciales con fines de atracción, además de los acuarios particulares que se han incrementado en la Ciudad.

### **OBJETIVOS DE LOS ACUARIOS.**

Actualmente los acuarios tienen los fines: estético, contemplativo, comercial, educativo, diversión, técnico y científico. La fama de estas instituciones ha crecido tanto, que hoy se encuentran acuarios públicos en la mayoría de los países, sobresaliendo entre todos Japón con más de 90 acuarios públicos.

### **2.2.8 PARQUES NACIONALES.**

#### **ORIGEN DE LOS PARQUES NACIONALES.**

La preocupación por conservar la naturaleza en nuestro país viene desde la época precolombina. Los primeros en crear áreas de protección fueron Netzahualcóyotl y Moctezuma II. Siglos después, en 1876, se le dio protección oficial a los manantiales del Desierto de los Leones que surtían agua a la Ciudad de México, pero no fue sino hasta 1889 que Porfirio Díaz instituyó el Decreto Parque Nacional concediéndoselo a El Chico, en el estado de Hidalgo. Durante el gobierno de Lázaro Cárdenas, se decretaron más de la mitad de las áreas de reserva de México.<sup>24</sup>

#### **PARQUES NACIONALES COMO AREAS NATURALES PROTEGIDAS.**

En 1988 entró en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Se creó entonces el SINAP Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas, el

### **LOS ACUARIOS EN MEXICO.**

En 1934 se instaló un acuario en Chapultepec, perduró apenas unos años. Falta de presupuesto, desinterés de la gente y carencia de elementos, fueron las razones aducidas para dejarlo morir.

En diciembre de 1969 se inaugura el acuario de Veracruz fundado por el Ing. Kasuga en el Centro Nacional de Ciencias y Tecnologías Marinas (SEP), fue formado con ayuda de profesores y estudiantes. Inicialmente los alumnos se encargaban de las peceras, después se dejó a cargo de un equipo técnico. Actualmente es uno de los mejor equipados del país."

Existen en la Ciudad de México acuarios en el Zoológico de Aragón, Chapultepec y Atlantis en la 3a. Secc. de Chapultepec. En el primero y último existen espectáculos especialmente de maníferos marinos, las colecciones son en general de peces pequeños y tropicales. Se sabe que existen acuarios en otros estados de la República. También existen acuarios en algunos restaurantes y centros comerciales con fines de atracción, además de los acuarios particulares que se han incrementado en la Ciudad.

### **OBJETIVOS DE LOS ACUARIOS.**

Actualmente los acuarios tienen los fines: estético, contemplativo, comercial, educativo, diversión, técnico y científico. La fama de estas instituciones ha crecido tanto, que hoy se encuentran acuarios públicos en la mayoría de los países, sobresaliendo entre todos Japón con más de 90 acuarios públicos.

### **2.2.8 PARQUES NACIONALES.**

#### **ORIGEN DE LOS PARQUES NACIONALES.**

La preocupación por conservar la naturaleza en nuestro país viene desde la época precolombina. Los primeros en crear áreas de protección fueron Netzahualcóyotl y Moctezuma II. Siglos después, en 1876, se le dio protección oficial a los manantiales del Desierto de los Leones que surtían agua a la Ciudad de México, pero no fue sino hasta 1889 que Porfirio Díaz instituyó el Decreto Parque Nacional concediéndoselo a El Chico, en el estado de Hidalgo. Durante el gobierno de Lázaro Cárdenas, se decretaron más de la mitad de las áreas de reserva de México."

#### **PARQUES NACIONALES COMO AREAS NATURALES PROTEGIDAS.**

En 1988 entró en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Se creó entonces el SINAP Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas, el

cual se forma de nueve categorías que difieren entre sí por sus objetivos de manejo y el tipo de usos permitidos, estos son:

**1. RESERVAS DE LA BIOSFERA.**

Son zonas con una extensión superior a las 10,000 Has., que contienen áreas representativas biogeográficas relevantes a nivel nacional, de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del hombre y al menos, una zona no alterada, en que habiten especies consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

**2. RESERVAS ESPECIALES DE LA BIOSFERA.**

Son zonas representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del hombre, en que habiten especies que se consideren endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, su menor superficie y ecosistemas da su diferencia respecto a las reservas de la biosfera.

**3. PARQUES NACIONALES.**

Son áreas de representación biogeográfica a nivel nacional, de uno o más ecosistemas que se caracterizan por su belleza escénica, su valor científico, educativo o de recreo, su valor histórico, por la existencia de flora y fauna de importancia nacional y por su aptitud para el desarrollo del turismo.

**4. MONUMENTO NATURAL.**

Son áreas que contengan uno o varios elementos naturales de importancia natural, consistentes en lugares y objetos naturales que por su carácter único o excepcional, interés estético, valor histórico o científico, se resuelva incorporar a un régimen de protección absoluta.

**5. PARQUES MARINOS NACIONALES.**

Son zonas marinas, playas y áreas federales marítimo-terrestres contiguas, dedicadas a la preservación de los ecosistemas acuáticos y sus elementos, se dedican a la investigación ecológica y al uso racional de sus recursos, bajo normas específicas de protección ecológica.

**6. AREAS DE PROTECCION DE RECURSOS NATURALES.**

Son aquellas zonas destinadas a la preservación y restauración de zonas forestales y a la conservación de suelo y agua. Se consideran dentro de esta categoría de manejo las siguientes áreas:

I. RESERVAS FORESTALES

II. RESERVAS FORESTALES NACIONALES

III. ZONAS PROTECTORAS FORESTALES

IV. ZONAS DE RESTAURACION Y PROPAGACION FORESTAL Y,

V. ZONAS DE PROTECCION DE RIOS, MANANTIALES. DEPOSITOS Y EN GENERAL, FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL SERVICIO DE LAS POBLACIONES.

**7. AREAS DE PROTECCION DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES Y ACUATICAS.**

Son zonas que contienen los hábitats de cuyo equilibrio y preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna acuáticas.

**8. PARQUES URBANOS.**

Son aquellas áreas de uso público, con ecosistemas naturales, artificiales o elementos de la naturaleza dedicados a proteger un medio ambiente sano para el esparcimiento de la población y proteger valores artísticos, históricos y de belleza natural de significación a nivel regional o local.

**9. ZONAS SUJETAS A CONSERVACION ECOLOGICA.**

Son aquellas áreas en las que existen uno o más ecosistemas en buen estado de conservación, destinadas a preservar los elementos naturales indispensables al equilibrio ecológico y bienestar general.

Se establecen de interés para la federación las primeras siete categorías y otras dos de interés local. Hasta 1989 según datos de SEDESOL (antes SEDUE) el sistema comprendía 44 parques nacionales, 13 reservas especiales de la biosfera, 8 reservas de la biosfera y un área de protección de flora y fauna silvestres y acuáticas. Se sabe que se han seguido creando áreas naturales protegidas, desafortunadamente esta información no está disponible al público. Dado que la finalidad de este trabajo es conocer cuáles de estas pueden ser utilizadas como Museos vivos sólo consideraremos los Parques Nacionales.<sup>37</sup>

**BIODOMOS.**

Se llama biodomo a una estructura metálica cubierta de materiales acrílicos a manera de invernadero que protege a uno o más ecosistemas. Se les considera como los museos jardines futurísticos. Se trata de reunir flora, fauna y geomorfología.

El biódromo es simultáneamente un Acuario, Jardín Botánico, Zoológico. cuando es posible se conserva el del sitio original y se construyen los demás. Ejemplo, el de Canadá contiene cuatro ecosistemas incluyendo un bosque tropical.

En nuestro país se carece de ellos y a nivel mundial son pocos y han surgido en la década de los 90's, tal vez como una semejanza del Centro de Investigación de la Biosfera 2 en Tucson, Arizona, E.U. el cual no está abierto al público.

Su principal objetivo es preservar ecosistemas o simular otros no presentes en la región, para ser conocidos por generaciones futuras.

Los biódromos requieren un altísimo presupuesto para su construcción, así como para cubrir los gastos de mantenimiento en lo que respecta a recursos técnicos y humanos. Por lo que para los países en vías de desarrollo por el momento es una ostentación no redituable.<sup>33</sup>

### **2.2.9 PLANETARIOS.**

En primer lugar se definirá el concepto de Planetario y Observatorio. **Planetario:** es la instalación que permite representar bajo una cúpula semiesférica, que representa la bóveda celeste, las estrellas, los planetas y la Luna, todos con sus movimientos aparentes, gracias a proyectores luminosos provistos de movimientos adecuados, que proyectan sobre la citada cúpula imágenes de los astros.<sup>34</sup>

**Observatorio:** "Edificio con inclusión de personal y material apropiado, para hacer observaciones sísmicas, astronómicas o meteorológicas."<sup>35</sup>

Por las definiciones anteriores se entiende que el principal centro de investigación en Astronomía es el Observatorio y el Planetario es el lugar donde se difunden al público en general los conocimientos más sobresalientes en dicha área.

### **ORIGEN DE LOS OBSERVATORIOS.**

Durante muchos milenios, desde que los sacerdotes astrólogos de las primeras civilizaciones (china, maya, etc.) empezaron a examinar el cielo hasta el invento del telescopio (1609), los astrónomos no dispusieron de más instrumentos ópticos que sus propios ojos y algunos artefactos simples que les permitían efectuar medidas angulares. Un observatorio no era entonces, sino la torre, construcción o conjunto de construcciones en las cuales se estudiaba el cielo. Entre los más antiguos destaca el de Jaipur (India). El primer observatorio occidental sería Stelborg ("Castillo de las estrellas") construido por Tycho Brahe hacia 1576 en la actual isla sueca de Hveen, pero este era particular.

En 1675 Carlos II de Inglaterra funda el Real Observatorio de Greenwich cuyo fin, no era la exploración del Universo, sino determinar la hora exacta y establecer las tablas náuticas como medio de conferir la supremacía a la marina inglesa. Muchos monarcas ordenaban la construcción de un observatorio en su capital, como el de Paris (1657). Posteriormente se procedió a construirlos en las laderas o cimas de las montañas, aunque muchas veces procurando, por razones de comodidad, que estas colindaran con alguna ciudad, como los de Niza y Barcelona (1904).

A lo largo del siglo XIX surgieron otros observatorios, en los que había un equipo de astrónomos, reunidos alrededor de un telescopio, éste último, cada vez más potente con el curso del tiempo, pasó a ser preponderante y se reemplazó por la placa fotográfica en todos aquellos casos en los cuales la emulsión fotográfica superaba al ojo humano.

El tercer tipo de observatorio, común en la época actual, es un centro de investigaciones, formado por un conjunto de cúpulas y laboratorios repletos de numerosos instrumentos que son el resultado de los últimos avances de la tecnología en materia de óptica, electrónica, radiotecnica e informática. Esa diversidad, y la de los objetos celestes observados, han conducido a la especialización de los astrónomos, que ahora sólo son plenamente competentes en una rama, cada vez, más limitada de la astronomía.

La última fase de la evolución de los observatorios es representada por el advenimiento de los satélites astronómicos y las sondas interplanetarias. Y ocurre ahora que, por ser los planetas muy eficazmente explorados *in situ* por las sondas, los astrónomos podrían ya prescindir del observatorio, sin embargo el estudio de los planetas sólo constituye una parte ínfima del inmenso campo de investigaciones abarcado por los astrónomos."

#### **ORIGEN DE LOS PLANETARIOS.**

El nombre de Planetario se aplicó en un principio a modelos mecánicos que mostraban los movimientos de los componentes del sistema solar. Uno de los más antiguos, en el que figuraban el Sol, la Tierra y la Luna fue construido en 1716 por Sir Richard Steele que propuso el nombre de "orrey", que todavía se usa, para designar estos mecanismos, y otros semejantes aun más perfectos.

El planetario en sí, pocas veces es considerado como museo, pues es un tipo de museo muy especializado. En el caso de la Biología el planetario puede servir de apoyo para la comprensión de las Teorías sobre el Origen del Universo, de la Tierra, y de la Vida

(Exobiología), así como las relaciones existentes entre los ciclos astronómicos y los ciclos biológicos de diferentes seres vivos. Una de las posibles razones de que no sean considerados estos lugares es porque en los programas ni siquiera se sugiere el tema, y porque pensamos que son más utilizados en las clases de geografía; además, son pocos los planetarios que existen en nuestro país y poco conocidos por la población en general.

#### **2.2.10 MUSEOS DE CIENCIA Y TECNOLOGIA.**

El origen de los museos de Ciencia y Tecnología se desconoce tanto a nivel mundial como nacional, así que sólo se mencionarán los posibles antecedentes de éstos.

Durante el siglo XIX y teniendo como filosofía dominante el Positivismo, basado en la idea de la aplicación de las Ciencias para solucionar los problemas humanos. Se comenzaron a crear exposiciones a nivel mundial, para mostrar las maquinarias, productos manufacturados, logros de la ciencia y aprovechamiento de materias primas.<sup>42</sup>

En nuestro país se estableció en el año de 1843 un decreto en el que se especificaba que habría un lugar donde se guardarían máquinas, modelos, artefactos ingeniosos y útiles de la industria nacional. Sin embargo esta tendencia disminuyó quedando sólo a nivel personal o de instituciones científicas.

La secuencia de exposiciones de Productos Industriales efectuadas, durante el siglo XIX en Europa; estimuló a un grupo de inversionistas mexicanos a crear el 27 de abril de 1900 la Compañía Mexicana de Exposición Permanente, S.A.; construyéndose el Palacio de Cristal, que posteriormente sería el Museo del Cloto.<sup>43</sup>

Durante muchos años esta área quedó en el olvido. Se sabe que en 1972 existió un Museo del Transporte, en el ex-convento de Churubusco donde había algunos ejemplares de aviones.

En 1972 se inaugura el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad, en la 2da. Secc. de Chapultepec, concretándose para explicar específicamente las aplicaciones en nuestra vida diaria de la energía eléctrica. En 1979 se inaugura el Centro Cultural Alfa en la Ciudad de Monterrey, Nuevo León. Ambos reconocidos mundialmente. Pero se desconoce si en nuestro país existen otros Museos de Ciencia y Tecnología.

### **OBJETIVOS DE LOS MUSEOS DE CIENCIA Y TECNOLOGIA.**

Estos se han ido afinando y optimizando a través del tiempo al verse en ellos instrumentos reales de Educación Escolar y permanente susceptibles de integración en los Planes Generales de Desarrollo.

Desde sus inicios (el siglo pasado), su principal meta era ayudar a la producción industrial, artesanal o tecnológica."

#### **2.2.11 MUSEOS DE CIENCIAS.**

Los museos de Ciencias surgen en Europa en la década de los 80's como una necesidad de un tipo diferente de museo abocado exclusivamente a temas científicos y ante la necesidad de un espacio donde se puedan divulgar estos conocimientos. Además este tipo de museos surge con una idea de la década de los 70's, los Museos "vivos". Entendiendo por vivos el que el visitante forme parte del museo al participar en forma activa aunque también se les denomina interactivos.

En estos museos se emplean diversos auxiliares de tipo didáctico, para acercar al sujeto a su objeto de conocimiento, tales como modelos tridimensionales con movimiento, programas en computadoras, audiovisuales, juegos, etc., es decir, se aplican diversas formas, con base en las nuevas tecnologías. En nuestro país su creación ha sido muy reciente, un ejemplo lo constituye UNIVERSUM o Museo de la Ciencias de la UNAM, el cual se inaugura el 12 de diciembre de 1992, siendo el primero de su tipo en nuestro país, y posteriormente se inaugura el Papalote o Museo del Niño pero con un enfoque diferente al ser pensado únicamente para niños. Estos museos se consideran de Ciencia porque en ellos, la interacción entre el sujeto y objeto de conocimiento es activa y por lo tanto, promueve la actitud científica. Cabe señalar que en la actualidad en diversos estados de la República comienzan a surgir otros Museos de Ciencias e interactivos, como los de Culiacán, Sinaloa; Saltillo, Coahuila; Ensenada, Baja California; y León, Guanajuato.

#### **2.2.12 MUSEOS UNIVERSITARIOS.**

Como se mencionó en el capítulo 1.3 se llama Museos Universitarios a aquéllos que se encuentran dentro de las instalaciones de una Universidad o que forman parte de ella.

La UNAM ha realizado desde hace muchos años trabajos de tipo educativo en unidades tan importantes como son:

1) El anteriormente llamado Museo Universitario de Ciencias y Artes hoy **MUSEO UNIVERSITARIO CONTEMPORANEO DE ARTE**, que mantiene básicamente un carácter de galería para exposiciones temporales y que ha llevado una vida muy intensa dentro de la promoción cultural en esta Ciudad.

2) **EL MUSEO DEL CHOPO** trabaja a manera de Casa de la Cultura e incluye exposiciones de diferentes tipos así como diversos talleres, teatro y cine.

3) **EL MUSEO DE GEOLOGIA** presenta colecciones permanentes que desde el punto de vista de su instalación, es un ejemplo histórico del siglo XIX de gran interés. Fue el primer edificio construido en nuestro país con la finalidad de ser un museo. Además de ser un edificio de gran belleza arquitectónica, sus instalaciones son básicamente estantes y vitrinas de una gran belleza y valor por ser de maderas preciosas. Además de sus colecciones de minerales, tiene una Sala de Paleontología y en los muros de los pasillos pueden apreciarse pinturas de José Ma. Velasco de la flora y fauna de otras épocas geológicas.

4) **EL MUSEO DE LA HISTORIA DE LA MEDICINA MEXICANA** en el antiguo Palacio de la Inquisición del S.XVIII, donde se aprecia la historia y desarrollo de la Medicina en México desde los métodos prehispánicos como la herbolaria, pasando por la Colonia, siglos XVII, XVIII, XIX hasta la actualidad. Apreciándose instrumentales, sala de ceras, una botica, etc. Además presta otros servicios como cursos, conferencias, talleres, exposiciones temporales, librería, biblioteca, etc.

#### **5) MUSEO DE ANATOMIA (ANTES NECROTECA).**

Este pequeño Museo se encuentra en las instalaciones de la Facultad de Medicina de la UNAM y cuenta con colecciones de diversos tipos de tejidos, órganos y sistemas, enfocados básicamente para la enseñanza de los estudiantes de la Facultad, aunque está abierto a todo público, pero dada su temática no es muy visitado.

#### **6) MUSEO DE ANATOMIA VETERINARIA.**

Este Museo se encuentra en uno de los salones de la Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, como su nombre lo indica pueden encontrarse colecciones que muestran la anatomía de diferentes vertebrados, algunos en frascos con formol, otros en taxidermia, con dibujos, etc.

#### **7) MUSEO DE ANATOMOPATOLOGIA.**

En otro salón de la Facultad de Veterinaria se encuentra este museo donde se aprecian

diversos ejemplares con anomalías genéticas o diferentes patologías, ambos Museos (este y el anterior) al igual que los demás museos universitarios están abiertos al público, pero dada su ubicación y temática generalmente son utilizados por los alumnos de dicha Facultad o de áreas afines.

#### **8) MUSEO DE PALEONTOLOGIA.**

Este Museo se localiza en la Facultad de Ciencias de la UNAM, es muy pequeño pero cuenta con colecciones valiosas de fósiles de diferentes vertebrados e invertebrados, además de contar con una pequeña biblioteca, cuenta con servicios de apoyo a investigadores, estudiantes y público en general. Realiza importantes proyectos de investigación a pesar de contar con pocos recursos.

#### **9) MUSEO DE ZOOLOGIA.**

Localizado en la Facultad de Ciencias cuenta con grandes colecciones de vertebrados e invertebrados, realiza importantes proyectos de investigación enfocados a la fauna de nuestro país, realiza también diversas actividades como talleres, seminarios, etc. Cuenta con una pequeña biblioteca que está abierta a los interesados en ella.

Se sabe que existen otros Museos en las instalaciones de la UNAM como los herbarios de la ENEP Iztacala, la FES Zaragoza, Museos Preparatorianos, etc.

#### **2.2.13 MUSEO NACIONAL DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA.**

El Museo de Nacional de Antropología e Historia tiene sus inicios en 1825 cuando el presidente Guadalupe Victoria, crea el Museo Nacional de Historia, coleccionando objetos arqueológicos y documentos prehispánicos. Sufriendo posteriormente cambios en los diferentes momentos históricos que pasó el país, pero enriqueciéndose con los diferentes donativos y con los resultados de los primeros trabajos arqueológicos y antropológicos de México, por lo que se constituyó el Museo Nacional de Antropología, Historia y Etnografía, antiguamente localizado en la calle de Moneda número trece del Centro Histórico de la Ciudad de México, y en 1964 fue trasladado al bosque de Chapultepec, cambiando al nombre de Museo Nacional de Antropología e Historia.

Actualmente es el más conocido, bien equipado y visitado de nuestro país. Debido a que fue construido expresamente, cuenta con instalaciones anexas apropiadas como estacionamiento, cafetería, biblioteca, acceso para minusválidos, etc. Además de su ubicación, en la 1a. Secc. del Bosque de Chapultepec (de fácil acceso), así como su contenido, las

principales culturas mesoamericanas.

#### **OBJETIVOS DEL MUSEO NACIONAL DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA.**

Este museo es considerado como auxiliar en la enseñanza de la Biología a nivel básico ya que cuenta con la Sala de Origen del Hombre, donde puede apreciarse de manera esquemática el origen del hombre, así como la evolución tanto biológica como cultural de la especie humana en América. Por su temática general, es por tanto complementario en el estudio de la Biología.

Es considerado uno de los centros de mayor atractivo turístico pues su prestigio es reconocido mundialmente. Su importancia radica no sólo en su contenido y su infraestructura, sino también por ser quizá el museo más conocido y visitado por los mexicanos.

#### **LAS COLECCIONES EN LOS MUSEOS DE CIENCIAS NATURALES.**

Antes de terminar el presente capítulo se quiere resaltar la importancia de las colecciones de los Museos de Ciencias Naturales, debido a que como se puede apreciar en los párrafos anteriores la creación de los Museos ha sido sumamente difícil a través de la historia y por ello, el mencionar aunque sea brevemente la forma en que los ejemplares llegan a las colecciones de los Museos, sirve también para valorar el trabajo realizado dentro los museos y ayudar a su conservación.

Existen cinco formas generales en que los Museos adquieren sus colecciones:

##### **1) ADQUISICION HISTORICA.**

Consiste en que las colecciones acumuladas por los primeros exploradores y naturalistas o particulares pasan a través del tiempo a formar parte de un Museo. Podría decirse que se heredan.

##### **2) EXPEDICIONES CIENTIFICAS.**

Consta de colecciones obtenidas a través de proyectos de investigación, es decir, el material es colectado y examinado con fines de publicar los resultados de dicha investigación.

##### **3) ADQUISICION DEL MATERIAL POR COMPRA.**

Existen firmas (casas comerciales) dedicadas a la venta de colecciones materiales para exhibiciones que ilustran las diferentes formas de vida, modelos, instrumentos, etc

##### **4) DONACIONES DE PARTICULARES.**

Muchas personas que han acumulado diversos ejemplares a lo largo de su vida,

poseen colecciones particulares y pueden heredar o donar éstas a algún museo. Esta ha sido una práctica que se realiza desde hace mucho tiempo y que ayuda a enriquecer las colecciones de los Museos. También se reciben donaciones de otros Museos o por intercambios.

#### **5) CONSTRUCCION DE SUS PROPIOS MODELOS E INSTRUMENTOS.**

Dados los altos costos de los equipamientos, instrumentos o ejemplares de las colecciones de los Museos, algunos se han visto en la necesidad de construir sus propios equipamientos. Lo cual además de ser un gran ahorro, permite la oportunidad a profesionales y técnicos nacionales de mostrar sus habilidades e ingenio. Tal es el caso de UNIVERSUM, donde debido a la crisis económica construyen sus propios modelos con el auxilio de diversos investigadores.

#### **IDENTIFICACION.**

Una vez que el (o los) ejemplar(es) ha(n) llegado, se procede a su identificación correcta.

Se anota un número de registro, anotándose su procedencia y cuándo y cómo fue adquirido.

Para la identificación de las especies biológicas que llegan a los museos, en primer lugar se debe tener personal experto y una buena biblioteca, o tener acceso a la bibliografía especializada.

#### **CONSERVACION.**

La conservación es de suma importancia para poder tener en buenas condiciones las colecciones de los Museos. Esto implica contar con personal calificado que se encargue del manejo de técnicas apropiadas, por ejemplo Taxidermia para preparar algunos de los materiales colectados.

#### **EXHIBICION.**

La intención de un Museo es presentar las colecciones al público visitante dependiendo de los objetivos propios de cada museo. En el caso de los ejemplares biológicos se requieren varios grados de renovación por una parte y la introducción de condiciones que prevengan su deterioro, (por ejemplo el uso de bórax en Taxidermia). La labor de preservación y preparación debe ser una muestra de un alto grado de habilidad y experiencia para resolver los muchos e intrincados problemas que se presentan día con día y que pueden deteriorar únicos y costosísimos materiales.

Las colecciones de ciencias naturales generalmente no pueden ser fotografiadas ya que los efectos de la luz provocan su deterioro.

Por lo anterior puede apreciarse que la labor de conservación y adquisición de colecciones es muy difícil por lo que debemos contribuir a su conservación.

#### **QUIEN TRABAJA EN LOS MUSEOS.**

Brevemente se mencionará el personal encargado de los Museos:

- **LOS DIRECTORES Y RESPONSABLES DEL MUSEO.** Son quienes definen programas en colaboración con el sector administrativo.

- **LOS CURADORES.** Son quienes se encargan del cuidado de las colecciones y de ir enriqueciéndolas paulatinamente con préstamos, donaciones y adquisiciones; ellos son quienes realizan o encargan investigaciones para conocerlas más profundamente.

- **LOS CONSERVADORES.** Se ocupan de prevenir el deterioro de los ejemplares. Verifican su estado físico, aseguran las mejores condiciones de mantenimiento, temperatura, luz, barnices, etc., a la vez que investigan los datos necesarios para su identificación

- **LOS RESTAURADORES.** Quienes con una preparación similar a la de los conservadores se dedican a la reparación de las piezas dañadas.

- **LOS MUSEOGRAFOS.** Son quienes proponen y diseñan la forma de presentar las colecciones y su realización material: los soportes (vitrinas, mamparas, muros, bases), el color, la iluminación y la distancia entre los objetos. De acuerdo con los curadores, ellos determinan el hilo conductor que dará sentido al conjunto de objetos en la exposición.

- **LOS EDUCADORES Y PROMOTORES CULTURALES.** Son quienes hacen posible la comprensión cada vez mayor de las colecciones: organizan visitas guiadas, escriben los textos que acompañan a las exposiciones, preparan las proyecciones de audiovisuales o películas, las conferencias, los encuentros con artistas o científicos y los espectáculos que enriquecen la comprensión de las exposiciones.

- **LOS TRABAJADORES TECNICOS, MANUALES, DE LIMPIEZA Y DE SEGURIDAD.** Son quienes permiten montar las obras, y mantener el edificio y su equipamiento en óptimas condiciones."

Como se ha visto el personal que trabaja en los museos es muy diverso y en la mayoría de éstos se requieren de equipos multidisciplinarios de trabajo, pues dependiendo del tipo de museo se pueden requerir, por ejemplo: veterinarios si las

colecciones son vivas, jardineros: si son plantas vivas, etc. Esto hace a los Museos además de centros de investigación , un campo laboral no muy conocido. Asi, sin estos equipos de trabajo los museos no podrían funcionar adecuadamente.

## **CAPITULO III. LA CIENCIA EN LOS MUSEOS.**

### **3.1 LOS CONCEPTOS DE CIENCIA MANEJADOS EN LOS MUSEOS DE CIENCIAS NATURALES.**

La Ciencia es un concepto con varias definiciones, la mayoría de ellas convergen en que la Ciencia es un conjunto de conocimientos sobre un tema determinado, sin embargo, este concepto habla de la Ciencia como un producto terminal. La Ciencia es un proceso, es decir no está terminada, sino en continua formación, transformación y actualización.

Según Pérez-Tamayo (1987)<sup>6</sup> "La ciencia es una actividad humana creativa cuyo objetivo es el conocimiento de la naturaleza y cuyo producto es el conocimiento; este producto se confirma cuando hay consenso sobre su validez en el seno de la comunidad científica experta. Tal consenso se basa sobre todo en su reproducibilidad de datos, cuando se siguen las indicaciones especificadas al respecto." Esta definición podría ser objeto de diversos comentarios, sin embargo sólo se menciona como un ejemplo de una definición más actual, existen tantas como diferentes puntos de vista hay. En las exhibiciones de los Museos Científicos subyace una concepción de Ciencia que se manifiesta de diferentes formas. Es algo implícito más que explícito en una cédula, forma parte de la atmósfera del propio Museo, y aunque es difícil percibirla tangiblemente, si logra penetrar al inconsciente de los individuos, es como si se manejara de forma subliminal.

El concepto de Ciencia al ser manejado dentro de los Museos, varía dependiendo de cada Museo. Por ejemplo en los Museos de Historia Natural, se considera a la Ciencia como un cúmulo de conocimientos sobre temas de la naturaleza y enfocados históricamente, muestran las colecciones en forma de narración (pues esta es la metodología de la Historia), siguiendo un orden cronológico. No se hace hincapié en la metodología, se presentan únicamente los productos de la Ciencia inclusive algunas veces sólo los paradigmas.

En el caso del Jardín Botánico se maneja un concepto de Ciencia proclive hacia el proceso de obtención de conocimiento científico (técnico) y su valor utilitario: existen en las zonas árida, templada, cálido-húmeda y estanques. Zonas con vegetación de utilidad donde se tienen plantas medicinales, industriales, etc; se pueden apreciar los invernaderos donde se realizan diversos tipos de investigaciones por parte de los investigadores del propio Jardín, se nota también en las visitas guiadas la importancia dada a estas zonas donde antes no se

tenía acceso.

En algunos Zoológicos no se maneja un concepto de Ciencia como producto terminal, sino en su concepción más reducida. Pues su infraestructura es parecida a las jaulas de los circos, donde los animales están enjaulados y la "cientificidad" se justifica con un letrero mencionando su posición taxonómica básica y a lo más, las zonas donde habitan dichos ejemplares.

En otros Zoológicos se maneja un concepto de Ciencia diferente, en el que además se utilizan los conceptos ecológicos al tratar de mostrar con mayor detalle los ecosistemas donde habitan los animales, para dar una mejor visión al visitante del concepto de adaptación. Además, para los animales representa una mejor manera de vivir. Se justifica también un presupuesto gastado en un proyecto y una actualización en cuanto, a la moda mundial de Zoológicos, y se difunde el concepto de Biodiversidad.

En otro tipo de Museos como los de la Facultad de Veterinaria (Museo de Anatomía Veterinaria y Anatomopatología), y el de Medicina (Museo de Anatomía antes Necroteca), las colecciones se muestran en alcohol, formol, taxidermia, plastinación y otras, esto podría suponer que dichos ejemplares son científicos sólo por presentarse así, pero lo que debe tenerse claro es el trabajo de investigación previo que existe detrás de cada ejemplar, el cual puede no verse, por no ser el objetivo del Museo.

En los Museos interactivos existe una relación entre el sujeto y el objeto de conocimiento, lo que hace ver al concepto de la Ciencia como un proceso, aquí existe la posibilidad de actualizar conceptos y da la idea por esta interacción precisamente de que el conocimiento científico es susceptible de modificarse. El presentar constantemente nuevas colecciones o simultáneamente actividades como obras de teatro, cine, pinturas, talleres, etc.; muestra la interrelación existente entre los diferentes campos de la Ciencia, así como la interacción existente entre la sociedad y otras manifestaciones de tipo artístico.

Si bien el Museo por sí solo es capaz de mostrar el concepto prevaleciente de Ciencia dentro de él, es muy importante el trabajo de los guías de los Museos, porque ellos son quienes clarifican más de acuerdo con las formas en que se exponen y explican las colecciones, es decir, la concepción manejada de Ciencia.

### **3.2 VINCULO MUSEO-CIENCIA-ESCUELA.**

Se ha mencionado pues, como una de las funciones de los Museos a la divulgación de conocimientos, en el caso de la Ciencia, el Museo es un vehículo para divulgar el conocimiento científico, pero también un factor de motivación para que la sociedad en general comprenda la importancia de la Ciencia, así como el motivar a la niñez y juventud sobre la posibilidad de dedicarse en el futuro a actividades de tipo científico.

Para la población escolarizada el primer contacto que se tiene de la Ciencia es a través de la educación formal, y esta a su vez utiliza a los museos como un apoyo para facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje, creándose así un vínculo Museo-Ciencia-Escuela, el cual durante varios momentos históricos se usó con varios fines, como el mostrar la riqueza de recursos naturales de un país o del mundo, mostrar colecciones de diversos instrumentos creados para auxiliar el proceso de obtención de conocimiento científico, también como una guía cronológica al tratar de hilar acontecimientos surgidos desde el origen de la vida hasta la aparición del hombre; ahora el museo se visualiza de diferentes formas, tratando de que el individuo aprenda Ciencia fuera de un sistema escolarizado, independientemente de que se logre o no, además el quitar ese temor a la Ciencia como algo inexplicable o sólo para "elegidos", así la utilización de diversas tecnologías y técnicas didácticas modernas, permiten una mayor comprensión de conceptos que en muchas ocasiones sólo se aprenden de forma memorística. Aunque es importante señalar que en muchas ocasiones a pesar de todo esto, no siempre se podrá dar el proceso de aprendizaje para todos los individuos, pues existe la necesidad de manejar conceptos básicos teóricos muy claros, porque si no se tienen, las visitas a los museos se convierten en sólo mirar, apretar botones y jugar. De aquí la importancia que dentro de la educación formal, el papel que el profesor desempeña al manejar estos museos en su práctica docente.

### **3.3 EL CONCEPTO MUSEO DE HISTORIA NATURAL VS. CIENCIA Y TECNOLOGIA Y CIENCIAS.**

La Historia Natural como disciplina se conforma primero como rama del saber basada en ordenar de manera cronológica los conocimientos que se tenían de la Naturaleza, pasando por conceptos geológicos, físicos, químicos y biológicos. Quien se dedicaba a esta área se denominaba naturalista

Como se ha mencionado debido a la formación de colecciones de Ciencias Naturales, estas se fueron almacenando primero en gabinetes de Historia Natural, al ir aumentando el número de ejemplares de dichas colecciones, fue necesario crear los primeros Museos de Historia Natural.

Durante el siglo XIX se fueron conformando las ciencias que en un inicio formaban el conjunto de la Historia Natural, la cual era más bien descriptiva. Surgen así como Ciencias Naturales la Biología, Geología, Geografía, entre otras. Estas ciencias fueron adquiriendo métodos, y técnicas propias por lo que la Historia Natural quedó como un antecedente histórico de las Ciencias Naturales actuales.

Posteriormente a los Museos de Historia Natural surgieron los de Ciencia y Tecnología, en éstos se hace énfasis en que una de las finalidades de la Ciencia es su aplicación en beneficio de la humanidad y a eso se le llamó Tecnología. En la Ciudad de México se creó el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad, el cual originalmente mostraba las aplicaciones a la vida diaria de la energía eléctrica, con sus variantes. Al paso del tiempo se crearon otras áreas como el pequeño Planetario o el Vagón de la Ciencia, donde los domingos se realizan minitalleres que muestran mediante sencillos experimentos, conceptos básicos de diversas áreas de las Ciencias Naturales. Se han creado también áreas de investigaciones espaciales como la puesta en órbita de nuestro primer astronauta. Asimismo se crearon ciclos de conferencias abiertas a todo público con el fin de acercar especialmente a los jóvenes a la Ciencia.

Los recientes Museos de las Ciencias como Universum y Papalote, han quitado el concepto de Natural o Social, pues sólo hablan de conceptos básicos de diferentes Ciencias, y aunque utilizan formas tan diferentes como teatro, marionetas, cine, es decir diversas formas de expresión artística, poco explotados en la enseñanza de las Ciencias, han quitado un poco el velo a una actividad pensada en algún momento prohibitiva para todo el mundo, y desbancando a nivel mundial a los Museos de Arte.

### 3.4 EL PAPEL DE LOS MUSEOS EN LA EDUCACION.

Se ha hablado de que los Museos pueden ser utilizados como un instrumento didáctico que facilita el proceso enseñanza-aprendizaje. La Didáctica tiene acción directa en la educación formal, la cual se confía a una institución educativa como lo es la escuela, a fin de conservar, transmitir, transformar y acrecentar la cultura de los individuos.

En el caso de la enseñanza de la Biología, al igual que el de otras Ciencias, los factores que propician que se genere el proceso enseñanza- aprendizaje, provienen de diferentes fuentes como: los libros, las revistas, materiales audiovisuales, medios de información, Museos, instituciones escolares, etc., es un proceso complejo permanente, en el ambiente educativo en el contexto escolar, que implica un análisis sobre las variables que influyen en él (la institución y el currículo, el maestro, los contenidos, las estrategias y el alumno. entre otros).

En México los Museos se crean por decreto de instancias oficiales en el siglo XIX, asociándoseles al proceso educativo.

El Positivismo, como filosofía de la educación oficial influyó al considerar al museo como complemento de la Enseñanza Superior, esto se reflejó entre otras cosas en el auge alcanzado por la Historia Natural durante esta época. Y la incorporación de la matrícula en los diferentes niveles educativos.

La forma de concebir las variables que influyen en el acto educativo, y la articulación que se establece entre ellas conlleva a determinar las posiciones teóricas en las que se visualiza la didáctica.

Analizando desde la CORRIENTE TRADICIONAL, la Didáctica es concebida como una instancia alienante, que integra a los individuos acriticamente a un sistema o sociedad, a través del orden, autoridad y la disciplina, en donde la exposición oral por parte del maestro (verbalismo) constituye un elemento central de transmisión de conocimiento. El museo en esta corriente, desempeña una función en la cual la parte activa, la desarrolla el elemento de conocimiento (el tema expuesto en el museo), mientras que el sujeto cognoscente se convierte en una especie de receptor que capta lo expuesto en el Museo. Es decir, el objeto de conocimiento actúa sobre el aparato perceptivo del sujeto que es un objeto pasivo,

contemplativo en este caso, el conocimiento es una copia del objeto. Por tanto, las visitas a los Museos bajo esta óptica, son poco atractivas, dado que los alumnos se concretan a copiar los contenidos de las cédulas que indican las principales características del objeto observado.”

El objetivo de la TECNOLOGIA EDUCATIVA, se encaminó a superar los problemas de la escuela tradicional, sin embargo no cuestionó algunos aspectos como son: el ¿qué? y para ¿qué? del aprendizaje centrándose exclusivamente al cómo de la enseñanza, es decir, hace énfasis en las técnicas didácticas universalizando los contenidos y desconociendo el contexto.

El Museo en esta perspectiva, es un factor en el cual el maestro relega al museo la enseñanza de la ciencia, como si el museo por sí mismo, le confiriera al alumno el saber.

Es necesario resaltar la diferencia entre tecnología en la enseñanza y tecnología de la enseñanza: la tecnología en la enseñanza supone la introducción de medios y recursos tecnológicos (medios audiovisuales, etc.) que facilitan y economizan el trabajo de los alumnos y el profesor. La tecnología de la enseñanza, en cambio responde a un planteamiento en el que se trata de tecnificar el proceso enseñanza-aprendizaje, reduciendo a la Didáctica a cuestiones técnicas.”

La DIDACTICA CRITICA es una corriente en donde el análisis institucional es muy importante ya que posibilita evidenciar la dimensión oculta no analizada (factores intrínsecos y extrínsecos del alumno, profesora y de la propia institución) y sin embargo determina el acto educativo. En ella, tanto profesores como alumnos deberán asumir papeles diferentes a los que tradicionalmente han desempeñado, recuperando para ellos mismos el derecho a la palabra, la reflexión sobre su actuar concreto, asumiendo el rol didáctico de la contradicción y el conflicto siempre presentes en la práctica docente. Dentro de esta perspectiva el museo rescata el vínculo que se establece entre el profesor, la institución educativa, los alumnos, los contenidos, y la temática de lo observado. En este caso el alumno no observará o manipulará acríticamente lo expuesto sino lo confrontará con su realidad social y sus conocimientos propios para ir construyendo por sí mismo sus nuevos conocimientos.”

## **CAPITULO IV. DESCRIPCION DE COMO ES VISTO EL MUSEO POR LOS PROFESORES DE BIOLOGIA A NIVEL SECUNDARIA.**

Como se mencionó se trabajaron 150 cuestionarios. De los profesores encuestados se aprecia:

### **4.1 CARACTERISTICAS GENESRALES DE LA MUESTRA.**

1.2 La población encuestada tiene una edad promedio de 29 años, lo cual indica que es una población adulta joven y en pleno desarrollo profesional. (Tabla 1).

1.3 Se aprecia que casi no hay diferencia entre la proporción sexual: 49.33 % son mujeres y 47 % son hombres (Tabla 1).

1.4 En la muestra se encuentran representados los turnos: matutino y vespertino, en las modalidades diurnas y técnicas, para trabajadores e incorporadas.

1.5 El 59.63 % corresponde al turno matutino, este porcentaje es el más alto pues la Educación Básica está concentrada en horario de 7 a 14 horas (Tabla 2).

### **4.2 ESCOLARIDAD DOCENTE Y ACTUALIZACION.**

2. Se podría pensar que la mayoría de la población egresada es de la Escuela Normal Superior (ENS) porque es un escenario laboral para ellos, pero sólo un 20 % lo es, por lo tanto la mayoría (80 %) son egresados de una licenciatura y provienen de carreras donde la docencia no estaba contemplada como una actividad profesional dominante, sino más bien colateral a su formación. El 22.66 % de los profesores que enseñan Biología son biólogos egresados de la Facultad de Ciencias de la UNAM. (Gráfica 1).

Así los profesores que imparten Biología a nivel secundaria son egresados de muy diversas profesiones encontrándose Médicos (donde su práctica profesional sería trabajar en alguna Clínica u Hospital), Veterinarios (quienes trabajarían en Granjas o Centros de reproducción animal), o QBP y QFB (cuya práctica se desarrolla en algún Laboratorio Gubernamental o Privado). (Tabla 3).

Los diferentes currícula de donde son egresados dan una heterogeneidad de puntos de vista sobre la práctica docente. Los profesores deben interpretar el curriculum y

**TABLA 1**  
**DATOS GENERALES**

<b>NUMERO DE PROFESORES</b>	<b>150.00</b>
<b>EDAD PROMEDIO (AÑOS)</b>	<b>29.65</b>
<b>SEXO FEMENINO (%)</b>	<b>49.33</b>
<b>SEXO MASCULINO (%)</b>	<b>47.33</b>
<b>NO CONTESTÓ (%)</b>	<b>3.33</b>

**TABLA 2**  
**TURNO LABORAL (%)**

<b>TURNO MATUTINO</b>	<b>59.63</b>
<b>TURNO VESPERTINO</b>	<b>39.13</b>
<b>NO CONTESTÓ</b>	<b>1.33</b>

**TABLA 3**  
**LISTA DE LAS CARRERAS DE LAS QUE PROCEDEN LOS PROFESORES  
DE BIOLOGIA A NIVEL SECUNDARIA.**

**BIOLOGO**  
**MEDICO CIRUJANO**  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
**LICENCIADO EN CIENCIAS NATURALES**  
**ODONTOLOGO**  
**HIDROBIOLOGO**  
**FITOPATOLOGO**  
**INGENIERO EN AGROSISTEMAS**  
**INGENIERO EN ALIMENTOS**  
**QUIMICO FARMACO BIOLOGO**  
**INGENIERO ELECTRICO**  
**INGENIERO BIOQUIMICO**  
**FISICO MATEMATICO**  
**MATEMATICO**

**TABLA 4**

**PARTICIPACION ACADEMICA EN TEMAS  
EDUCATIVOS O PEDAGOGICOS (%)**

SI	76.00
NO	19.33
NO CONTESTO	4.66

**TABLA 5**

**FORMA DE PARTICIPACION ACADEMICA EN CURSOS EDUCATIVOS**

COMO COORDINADOR	11.33
COMO ALUMNO	73.33
NO CONTESTO	15.33

**TABLA 6**

**LUGARES EN QUE HA TOMADO LOS CURSOS EDUCATIVOS (%)**

SEP	48.66
ESCUELAS PARTICULARES	2.00
ESCUELA NORMAL SUPERIOR	2.00
ILCE	0.66
UPN	0.66
COEBA	1.33
UAMIZ	0.66
UNAM	4.00
MUSEO DE HISTORIA NATURAL	2.00
EDITORIALES	1.33
COLEGIO DE BACHILLERES	0.66
SEP/IPN	0.66
PARTICULARES/COLEGIO BACH.	0.66
VARIOS	7.33
OTROS	0.66
NO CONTESTO	26.00

**TABLA 7**

**PORCENTAJE DE PROFESORES QUE REALIZAN OTRA ACTIVIDAD  
APARTE DE LA DOCENCIA (%)**

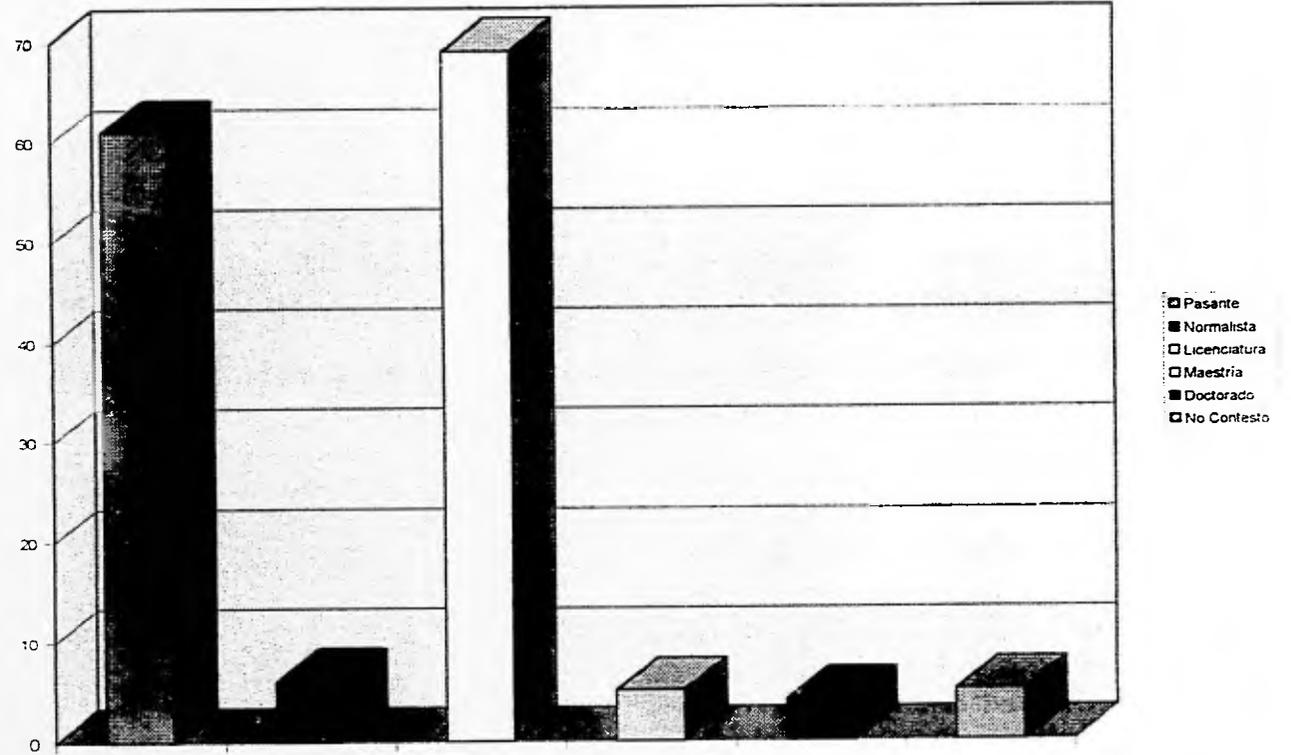
SI	34.66
NO	60.66
NO CONTESTO	4.66

**TABLA 8**

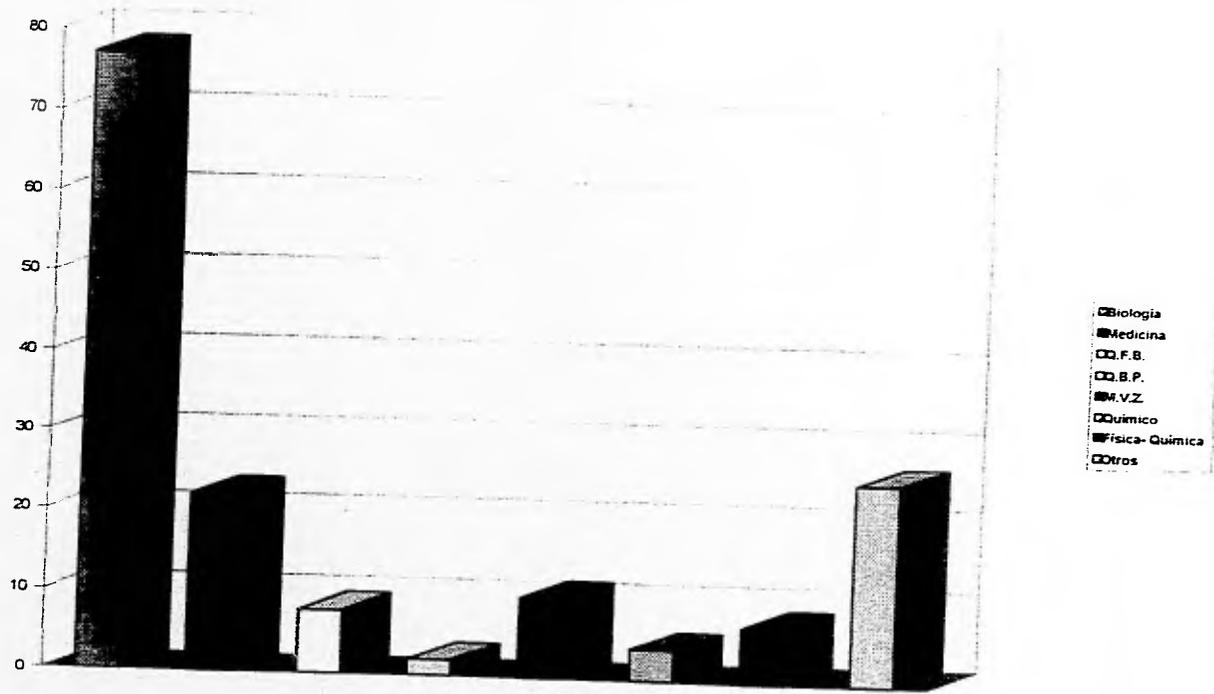
**INSTITUCION EN LA QUE LABORAN (%)**

SEP	6.00
UNAM	1.33
SEDESOL	0.66
PESCA	1.33
MARINA	0.00
SARH	0.66
PEMEX	0.00
IMSS	0.00
ISSSTE	2.66
SSA	1.33
IPN	0.66
DELEGACIONES POLITICAS	2.00
OTROS (SECTOR PUBLICO)	8.66
HOSPITALES	4.00
IND. ALIMENTICIAS	0.66
IND. QUIMICA	0.66
IND. FARMACEUTICA	0.00
IND. AGROPECUARIA	2.00
OTRAS (SECTOR PRIVADO)	12.66

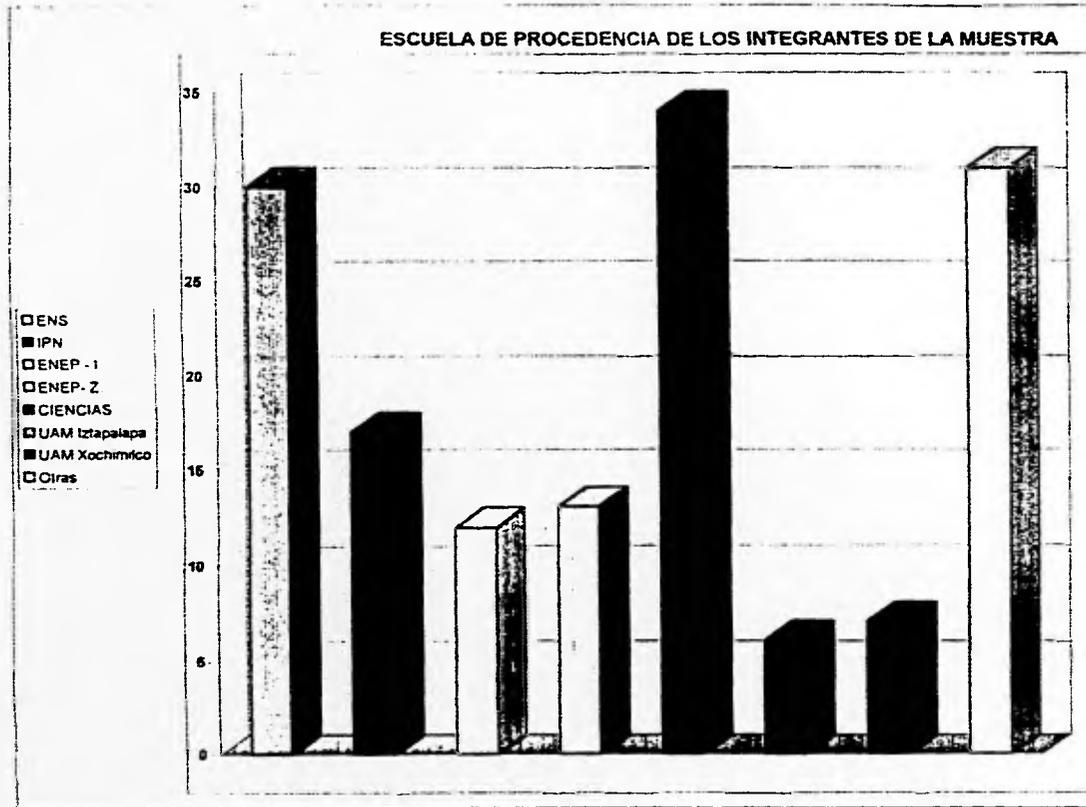
GRAFICA 3  
ESCOLARIDAD ALCANZADA



GRÁFICA 2  
CARRERA O ESPECIALIDAD



GRAFICA 1



el programa en el cual ellos están insertos como mediadores entre el contenido del programa y el alumno. Es decir, conocer el Plan de Estudios, la modalidad terminal o propedéutica, por área o por asignatura, si es un sistema tradicional o alternativo, etcétera.

2.1 El 51.33 % son del área de Biología, lo cual indica que el resto (48.77 %) tienen diferentes áreas de formación, afines, encaminadas a la salud, producción, etcétera como ya se mencionó con anterioridad (Gráfica 2).

La Biología tiene "*per se*" dos enfoques que resaltan:

- 1) Una visión evolutiva y
- 2) Una visión ecológica.

Las otras áreas, la mayoría de las veces imprimen un enfoque antropocéntrico que restringe a darle importancia a los organismos:

- a) Que son patógenos con la falaz idea del exterminio. Sin pensar en su importancia como ser vivo.
- b) Que son benéficos con la premisa de utilizarlos con poca visión ecológica y/o evolutiva.

2.2 La escolaridad de la muestra es de un 46 % de profesores con licenciatura (muy probablemente ya no dejarán ese trabajo y se dedicarán a la docencia), el 40.66 % son pasantes y sólo el 4 % son normalistas, lo que indica que la docencia es elegida por las llamadas "bondades de acceso" (Islas y Hayashi 1992), que se dan para ingresar al magisterio, al ser mínimos los requisitos necesarios para dar clases a nivel secundaria (Gráfica 3).

3. En general se aprecia que el 53.33 % tiene más de 6 años de servicio en el magisterio y el 16 % de 4 a 6 años. Es decir, casi el 70 % tiene más de 4 años de servicio. Esto nos indica que por lo menos conocen la modalidad en su forma general, el Plan de estudios y su Programa. (Gráfica 4).

3.1 El 76 % ha tomado cursos de temas educativos (Tabla 4), de ellos el 73 % han sido alumnos en dichos cursos (Tabla 5), y el 48.66 % los ha tomado en la SEP (Tabla 6). Los cursos de temas educativos son muy amplios y heterogéneos.

**TABLA 9**

**ACTIVIDADES QUE DESARROLLAN EN SU INSTITUCION DE TRABAJO (%)**

DOCENCIA	5.33
INVESTIGACION	4.00
TECNICAS	2.66
ADMINISTRATIVA	1.33
OTRAS	19.33
DOCENCIA Y OTROS	0.66
DOCENCIA E INVESTIGACION	1.33
DOCENCIA Y ADMINISTRATIVAS	0.66
INVESTIGACION Y OTROS	1.33
ADMINISTRATIVA Y OTROS	0.66
NO CONTESTO	62.66

**TABLA 10**

**SE ESTA AL TANTO DE LAS EXPOSICIONES TEMPORALES DE CIENCIA (%)**

SI	51.33
NO	40.00
NO CONTESTO	8.66

TABLA 11

MEDIOS DE COMUNICACION A TRAVES DE LOS QUE SE ENTERA DE LAS EXPOSICIONES DE CIENCIA Y TECNOLOGIA (%)

RADIO	10.00
TV	16.66
PRENSA	10.00
BOLETINES Y CARTELES	26.66
INSTITUCIONES	8.00
CURSOS	2.66
JEFES DE CLASE	0.66
RADIO Y PRENSA	2.00
TV, PRENSA, INST.	1.33
TV, PRENSA	2.00
TV, CARTELES	2.00
PRENSA, CARTELES	1.33
PRENSA, CARTELES, INST.	1.33
RADIO, CARTELES, INST.	0.66
RADIO, TV, CARTELES	1.33
CARTELES, INST.	2.00
CARTELES, CURSOS	0.66
PRENSA, INST.	1.33
RADIO, TV.	3.33
RADIO, TV, PRENSA, CARTELES, INSTITUCIONES Y CURSOS	1.33
RADIO, CARTELES	2.00
RADIO, TV, CURSOS	0.66
RADIO, TV, PRENSA	0.66
RADIO, TV, PRENSA, CARTELES	0.66
RADIO, TV, PRENSA, CART, INST.	0.66

TABLA 12

INSTANCIAS QUE SUGIEREN LOS PROFESORES A LOS ALUMNOS PARA VISITAR LOS MUSEOS (%)

COPIAR TODAS LAS CEDULAS	0.66
ELABORAR UN RESUMEN	28.00
CONTESTAR GUIA O CUEST.	29.33
MESA REDONDA	20.66
CUEST. MESA REDONDA	6.66
RESUMEN, MESA REDONDA	2.00
RESUMEN, CUESTIONARIO	4.66
RESUMEN, CUEST, M. REDONDA	1.66
NO CONTESTO	6.66

**TABLA 13****FORMAS SUGERIDAS A LOS ALUMNOS PARA VISITAR LOS MUSEOS (%)**

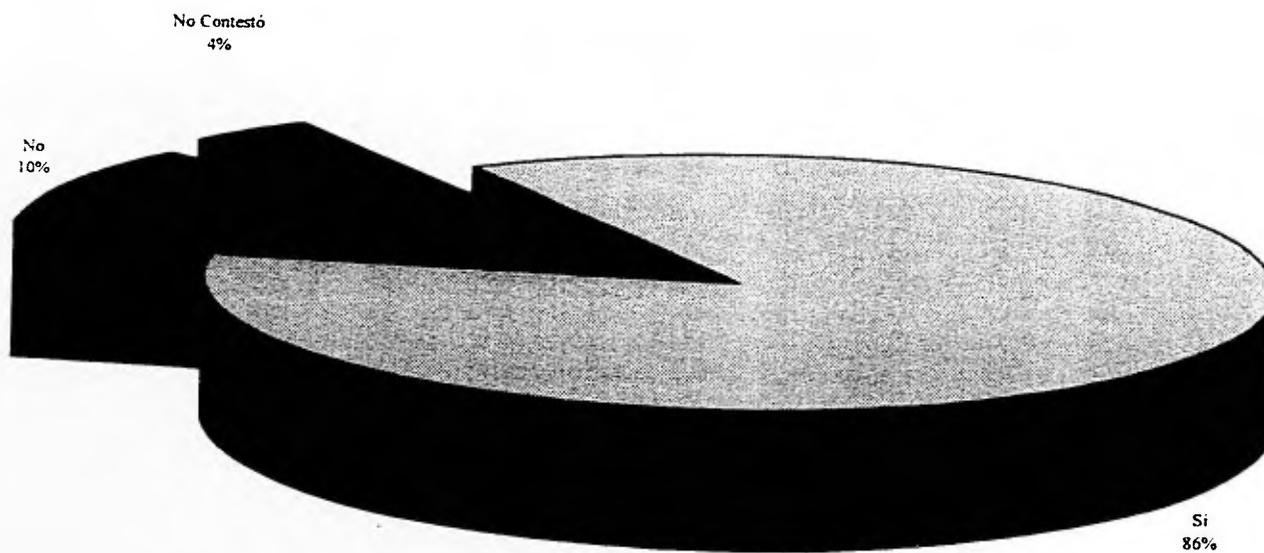
INDIVIDUAL	22.66
EQUIPO	48.66
GRUPO	19.33
INDIVIDUAL, EQUIPO	4.66
INDIVIDUAL, GRUPO	1.33
EQUIPO, GRUPO	1.33
INDIVIDUAL, EQUIPO, GRUPO	0.66
NO CONTESTO	1.37

**TABLA 14****PROGRAMACION DEL RECORRIDO DENTRO DEL MUSEO (%)**

TODAS LAS SALAS	18.66
GRANDES TEMAS	16.00
TEMAS ESPECIFICOS	50.00
GRANDES TEMAS, TEMAS ESPECIFICOS	1.33
TODO, GRANDES TEMAS	2.00
TODO, GRANDES TEMAS, TEMAS ESPECIFICOS	0.66
NO CONTESTO	11.33

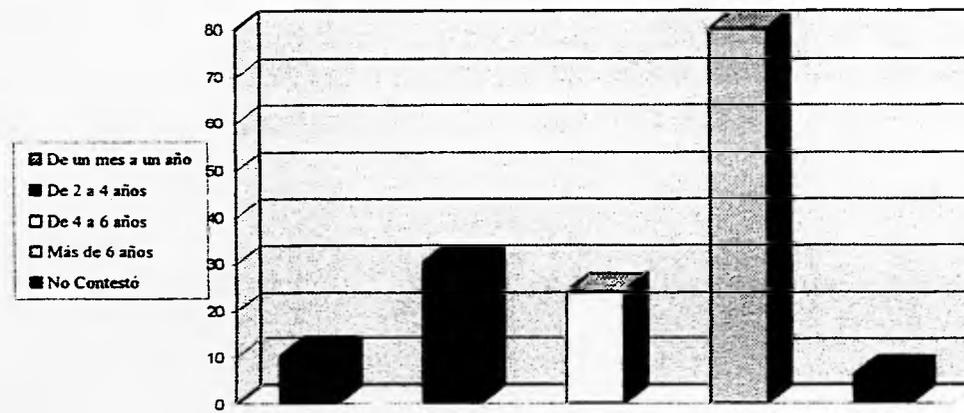
GRAFICA 5

CONSIDERA ADECUADO UTILIZAR AL MUSEO COMO APOYO DIDÁCTICO



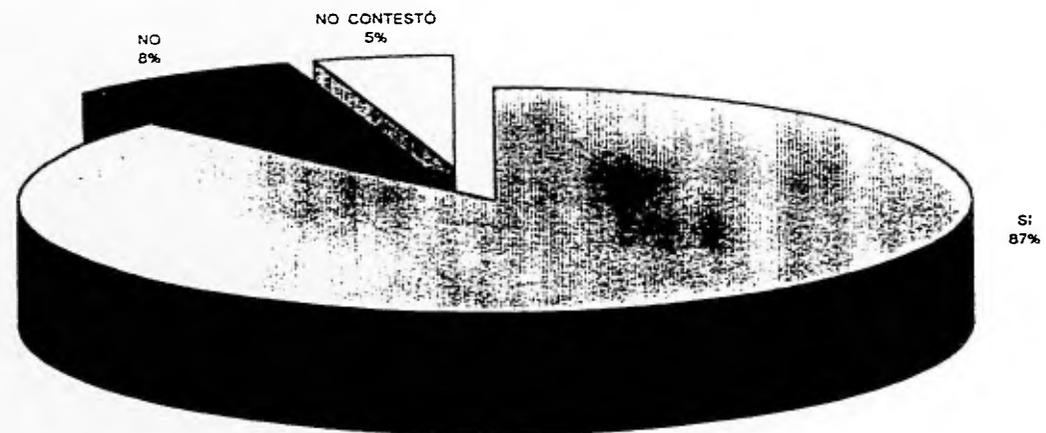
GRAFICA 4

AÑOS DE SERVICIO EN EL MAGISTERIO



GRAPICA 6

**PORCENTAJE DE PROFESORES QUE RECONOCEN LA NECESIDAD DE UN DIRECTORIO DE MUSEOS DE CIENCIA**



#### 4.3 VINCULO DOCENCIA-INVESTIGACION.

4. Sólo el 34 % realizan otra actividad aparte de la docente (Tabla 7), es decir, la mayoría se dedica exclusivamente a la docencia a nivel secundaria, con varios grupos y algunos en varias escuelas. Lo cual podría indicar que debido a necesidades económicas, en muchas ocasiones la preparación de sus cursos no sería la más adecuada por falta de tiempo.

De quienes se dedican a otra actividad (Tabla 8), el 12 % lo hace en el sector privado, el 6 % también se dedica a la docencia pero a otros niveles y otro 6 % se dedica a la investigación (Tabla 9).

#### 4.4 CULTURA MUSEISTICA EN EL AMBITO CIENTIFICO.

5. El 44 % concibe a los Museos como algo físico es decir, un lugar donde se exhiben colecciones de diversa índole y sólo un 6.66 % concibe a los Museos como una institución que va más allá del lugar y que incluye al sujeto, la exhibición, el tema, etc.

Otra de las razones por las cuales los profesores pueden tener este concepto, es que en nuestro país la mayoría de los Museos se crean tratando de aprovechar monumentos de una gran belleza arquitectónica o simplemente ocupando edificios gubernamentales o aun particulares, funcionando más bien como galerías. Aunque son pocos los Museos que han sido diseñados exprofeso y existen muchísimos proyectos para construcciones de Museos.

5.1 El 76.66 % cree que es conveniente usar el concepto de Historia Natural, pero los demás, a pesar de no estar de acuerdo no dieron una justificación que validara su respuesta.

5.2 El 39.33 % concibe a la Ciencia como un "*conjunto de conocimientos ordenados y sistematizados sobre un tema específico*". El resto dieron definiciones muy vagas.

La definición de Tecnología más empleada fue la de "*aplicación de conocimientos de la Ciencia para fines prácticos*".

Parece ser más fácil definir la Tecnología que la Ciencia, por lo menos el porcentaje de incongruencias es menor en el caso de la definición de Tecnología (3.33 %), que el de Ciencia (11.99 %).

5.3 De los Museos mencionados por los encuestados se desprende que los más conocidos son: el Museo Nacional de Historia Natural 78 %, el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad 35.33 %, el Museo Nacional de Antropología e Historia 33.33 % (Tabla 16).

Es probable que conozcan todos los Museos, sin embargo el concepto que manejan

TABLA 15

TEMAS DEL PROGRAMA APOYADOS POR  
VISITAS AL MUSEO (%)

EVOLUCION	35.00
TAXONOMIA	9.33
GENETICA	2.66
ERAS GEOLOGICAS	11.33
ORIGEN DEL UNIVERSO	0.66
BIOMAS	6.66
BIODIVERSIDAD	2.66
ECOLOGIA	7.33
CITOLOGIA	4.00
ORIGEN DE LA VIDA	13.33
ORIGEN Y EVOLUCION DEL HOMBRE	6.00
BOTANICA	2.00
ZOOLOGIA	2.00
PALEONTOLOGIA	4.00
SALUD	0.66
TEMAS GENERALES	0.66
NO VISITA MUSEOS	0.66
INCONGRUENCIAS	3.33
NO CONTESTO	32.00

TABLA 16

MUSEOS DE CIENCIAS NATURALES MAS CONOCIDOS (%)

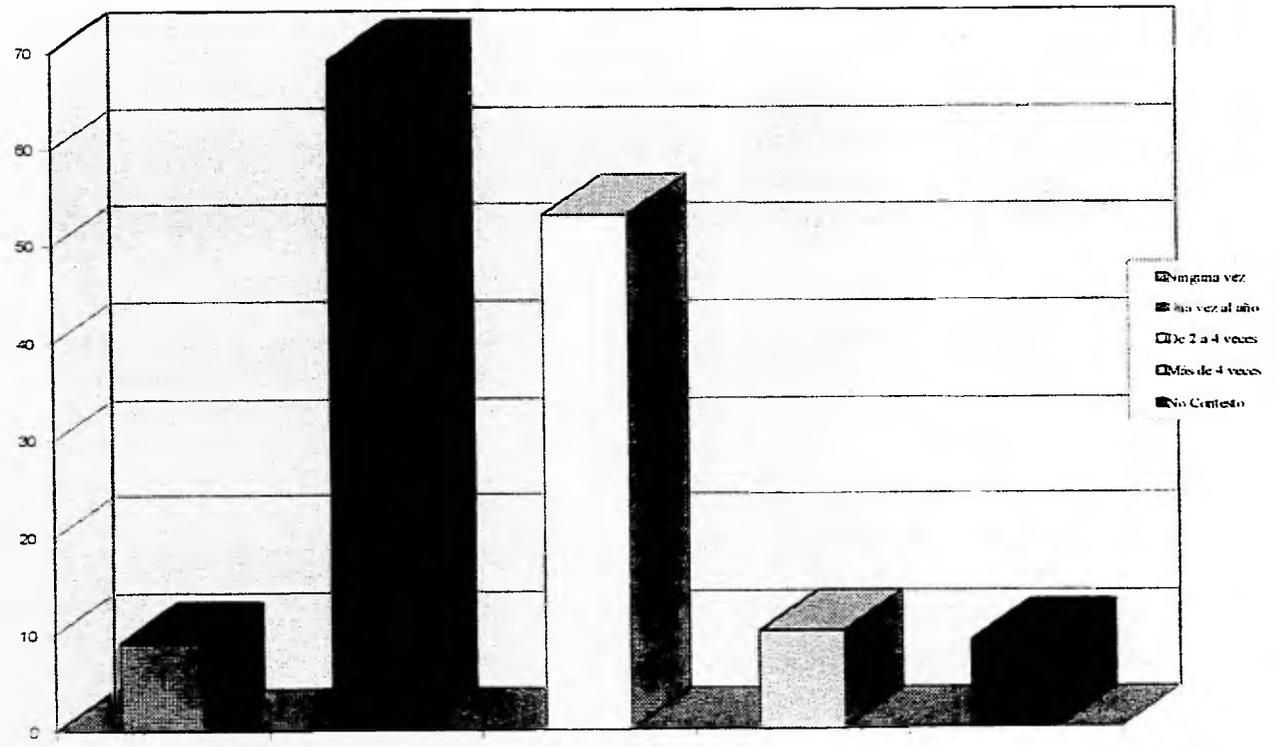
DE HISTORIA NATURAL	78.00
TECNOLOGICO DE LA CFE	35.33
NACIONAL DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA	33.33
JARDIN BOTANICO	10.00
DE GEOLOGIA DE LA UNAM	4.66
DE MINERALOGIA	2.66
EXPOSICIONES PARCIALES DE UNIVERSUM	2.66
ZOOLOGICOS	2.00
TUNEL DE LA CIENCIA	2.00
DE LA HISTORIA DE LA MEDICINA MEXICANA	2.00
PLANETARIO	1.33
DEL TECNOLOGICO DE MONTERREY	1.33
DE ZOOLOGIA , FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM	1.33
DE HISTORIA NATURAL DE PUEBLA	0.66
HERPETARIO UNAM	0.66
DE PALEONTOLOGIA, FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM	0.66
DE LA ENEP IZTACALA UNAM	0.66
DE GEOLOGIA DEL IPN	0.66
DE CIENCIAS Y ARTES UNAM	0.66
DE PETROLEOS MEXICANOS	0.66
DE HISTORIA NATURAL DE WASHINGTON	0.66
DE HISTORIA NATURAL DE MONTREAL	0.66

GRAFICA 7

FRECUENCIA CON QUE ES UTILIZADO EL MUSEO COMO APOYO DIDÁCTICO

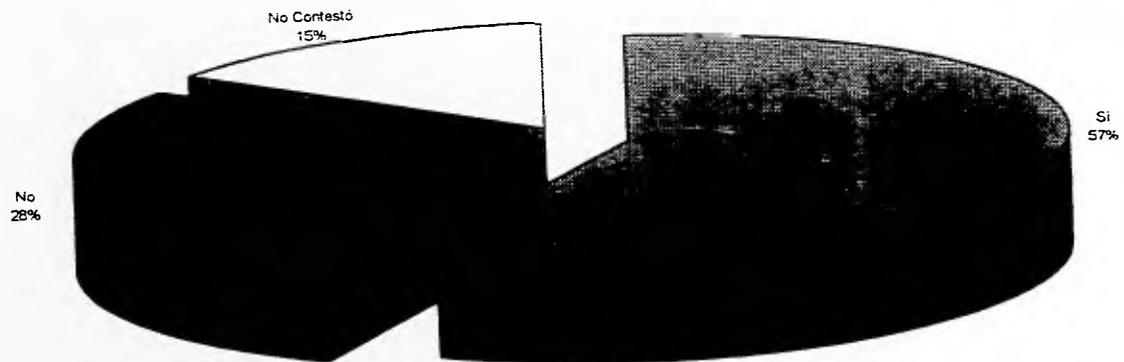


### FRECUENCIA CON LA QUE LOS MAESTROS VISITAN LOS MUSEOS DE CIENCIAS



GRAFICA 9

PORCENTAJE DE PROFESORES QUE PREPARAN SU VISITA A MUSEOS.



los hace excluir a aquéllos que no son los tradicionales.

5.4 Los Museos en que los profesores consideran que la información está actualizada son: Museo Nacional de Historia Natural 22.66 %, Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad 18.66 %, Museo de Antropología e Historia 14.66 %.

Una de las grandes problemáticas en la divulgación de conocimientos científicos es la actualización, por lo que sería importante considerar la evaluación permanente de las exhibiciones en los Museos, sea para actualizarlas o para hacerlas más accesibles al público, debido a que los conocimientos científicos están en continua construcción. (Tabla 17).

5.5 El 87.33% consideró necesario un directorio de Museos de Ciencias Naturales ya que se carece de él, ésta podría ser una de las razones por la cual no los conocen y por ello no los mencionan y mucho menos los utilizan. (Gráfica 6).

6. El 46% de los encuestados visita Museos una vez al año y el 35% de dos a cuatro veces al año. (Gráfica 8).

6.1 El 51.33% dijeron estar al tanto de las exposiciones parciales de los Museos, pero en realidad no parece así porque no existe mucha difusión de éstas en los medios que ellos señalaron (Tabla 10).

6.2 Los medios de comunicación por los que se enteran de las exposiciones parciales son: boletines y carteles 36.66%, TV 32%, prensa 20%, instituciones 14% (Tabla 11).

#### **4.5 MANEJO DEL MUSEO CIENTIFICO COMO APOYO DIDACTICO.**

7. La gran mayoría de los profesores (86%) está de acuerdo en utilizar el Museo como apoyo didáctico (Gráfica 5).

7.1 El 48% utiliza este recurso solamente una vez al año y el 16.66% ninguna vez (Gráfica 7).

7.2 La forma más empleada de obtener información dentro del Museo es el cuestionario o guía (38.27%) (Tabla 12).

7.3 EL 57.33% prepara la visita a los Museos (Gráfica 9), se esperaba que todos la prepararan. *¿Cómo la preparan?*: el 8% explicando que hay en las salas, el 7.33% dándole un cuestionario previo. En general, se obtuvieron gran diversidad de respuestas que iban desde los trámites previos como: oficios a la SEP, a la Dirección de la Escuela, permisos a padres de familia, solicitud de visitas guiadas, etc. Hasta la explicación en clase del tema a

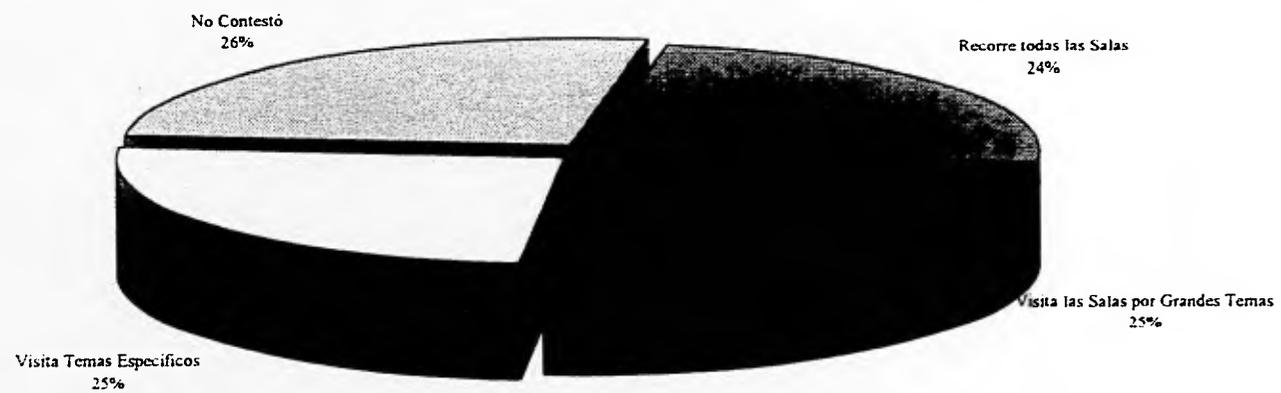
TABLA 17

LISTA DE MUSEOS QUE EN OPINION DE LOS ENCUESTADOS  
SE ENCUENTRA LA INFORMACION MAS ACTUALIZADA (%)

DE HISTORIA NATURAL	22.66
TECNOLOGICO DE LA CFE	18.66
NACIONAL DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA	14.66
DE MINERALOGIA	1.33
JARDIN BOTANICO	1.33
DE HISTORIA DE LA MEDICINA MEXICANA	0.66
DE ZOOLOGIA, FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM	0.66
DEL TECNOLOGICO DE MONTERREY	0.66
DE PETROLEOS	0.66
DE GEOLOGIA	0.66
EXPOSICIONES PARCIALES DE UNIVERSUM	0.66
HERPETARIO	0.66
NINGUNO	13.33
TODOS	12.00
NO SE	2.66

GRAFICA 10

**PROGRAMACION DEL RECORRIDO DENTRO DEL MUSEO**



GRAFICA 11  
FORMAS SUGERIDAS A LOS ALUMNOS PARA VISITAR LOS MUSEOS



investigar en el Museo.

8. La forma más sugerida para que los alumnos visiten los Museos fue: en equipo 50%, individual 27.33% y por grupo 21.33%. Debido a que existen muchos trámites burocráticos previos para realizar una visita a Museos, además, en la mayoría de las escuelas no existe el apoyo por parte de los directivos, los profesores prefieren mandar a los alumnos a los Museos, en vez de llevarlos de forma colectiva (Tabla 13).

8.1 La forma sugerida con mayor frecuencia para realizar el recorrido dentro del Museo es la visita a temas específicos en diferentes salas (50.67%) y el 20% recorre todas las salas del Museo (Tabla 14).

8.2 Las actividades, ya mencionadas, que se pueden realizar dentro de los Museos además de la visita tradicional a las colecciones de los Museos son: Cine 18%, Conferencias 10.66%; Adquisición de Hábitos de Comportamiento, Trabajo en Equipo y Diversos Talleres 4.66%. Es importante señalar que la diversidad de actividades por desarrollar en los Museos fomenta la visita a estos lugares, en especial si los alumnos saben que existen y las pueden realizar.

9. Los temas más apoyados con visitas a Museos son: Evolución 35%, Origen de la Vida 13.33% y la Vida en Diversas Eras Geológicas 11.33% (Tabla 15).

10. El 78% menciona que sí hay una relación entre la Investigación y la Difusión.

#### **4.6 PROPUESTA. COMO PLANEAR UNA VISITA A UN MUSEO.**

La siguiente es más que una propuesta, una sugerencia de todos los puntos importantes que deben considerarse antes de realizar una visita, además de los trámites administrativos previos como permisos, seguros de vida, contratación del transporte, etc. Los cuales definitivamente deben preverse con el tiempo que marquen las autoridades, los cuales no deben desanimar a los docentes pues son obstáculos a vencer que influirán en sus clases y que repercutirán en la vida futura de sus alumnos.

##### **4.6.1 MOTIVACION Y OBJETIVOS.**

- Cuando se desee realizar una visita al Museo, el profesor debe motivar a sus alumnos. Lo cual no deberá ser en un sólo momento de la clase, sino ser un estímulo permanente.
- Hay varias formas, una de ellas es pedirles que investiguen o relaten sus experiencias acerca de los Museos, historia de los mismos, etc.
- Los alumnos deberán estar de acuerdo con la visita, conocer la razón de la misma, decidir qué sala o salas visitar.
- La motivación de los alumnos que visitan los Museos, para que sea agradable, debe ser no por mandato del profesor, por ordenes de instancias superiores o para obtener una calificación, sino para seguir visitándolo e ir aprendiendo.
- Que el alumno conozca el lugar, sepa cómo llegar al Museo, cuál es la temática principal del Museo y qué puede encontrar.
- Otros objetivos particulares serán los que tenga el profesor en concreto.

##### **4.6.2 RECOMENDACIONES GENERALES.**

- Hay que hacer notar al alumno, el trabajo que es necesario desarrollar para tener un museo, lo difícil de la adquisición de las piezas, en especial las internacionales; de tal manera que ayude a cuidarlo, no maltratando las vitrinas ni los objetos, ni queriendo llevarse recuerdos, ni arrojando basura y en general, teniendo un comportamiento natural que no llegue al desorden.
- Es conveniente solicitar información sobre el contenido de las salas y su temática. En el caso de que sean muchas, seleccionar algunas. Aun cuando el museo no esté en la localidad es mejor completar y enriquecer la visión a través de varias visitas, aun cuando no todas se realicen en el mismo ciclo escolar y fomentar desde la primaria estas visitas de forma articulada con los siguientes niveles de enseñanza.

- Algunos Museos cuentan con un Departamento de Servicios Educativos o de Animación que pueden ofrecernos programas especiales par hacer más agradable la visita a los alumnos.
- También hay Museos que ofrecen diversos servicios al público, materiales de apoyo y actividades que complementan las exposiciones: visitas guiadas, catálogos, proyecciones, conferencias, talleres, etc. Estas actividades son importantes sobre todo con la participación del alumno para que éste además de aprender otros temas, conozca y aprecie más a los Museos.
- Aunque dentro de los Museos no se debe comer, se puede buscar una área en las zonas verdes o cercanas al museo donde se pueda tomar un refrigerio y éste puede ser el primer momento para evaluar la visita. De esta forma se pierde un poco la idea de que las visitas a los Museos son aburridas.
- Una exposición no acaba al salir del Museo. Esta debe continuar en la escuela, en su casa y en su comunidad, al poder extrapolar de alguna forma lo aprendido dentro del museo a su vida diaria y en el mejor de los casos con el interés personal de seguir visitando los Museos. Sin embargo deberá tenerse en cuenta que la visita: no deberá ser muy corta, ni extenderse demasiado, para no fatigar a los alumnos. Dos horas promedio es el tiempo recomendado. Depende el tema, la edad de los alumnos, el grado escolar y la preparación anterior del tema a tratar.
- El alumno deberá llevar papel, lápiz y goma. Dependiendo del Museo y si está permitido podrá llevar una cámara fotográfica o de video.

#### **4.6.3 MOMENTOS EN EL SALON DE CLASE.**

- Antes de realizar una visita, el trabajo más importante se debe efectuar en el aula, de tal forma que el alumno comprenda muy bien lo que va a hacer y porqué. El profesor deberá de esquematizar la ruta que se seguirá de manera que el alumno sepa donde se localiza el Museo y cómo llegó ahí, explicar el contenido general del museo y de las salas en particular, lo más ampliamente posible. Así como las actividades que se realizarán dentro del Museo y posteriormente a la visita. De preferencia los alumnos deberán tener por escrito un itinerario.

Si la visita es grupal y se contrata transporte: dentro del autobús es importante recordar indicaciones generales.

-Es importante antes de entrar, repetir brevemente las indicaciones generales y enfatizar donde empieza y donde termina la visita.

#### **4.6.4 FRECUENCIA DE VISITAS A MUSEOS.**

Es evidente la importancia de visitar los Museos y utilizarlos como un apoyo didáctico en la enseñanza de la Biología, pero también es importante no abusar de este apoyo didáctico, con una o dos veces por año escolar es lo recomendable. El nunca usarlo puede desanimar un poco a los alumnos y apreciar el curso de forma aburrida o monótona, además de desperdiciar toda la infraestructura y diversidad de Museos de Ciencias, por lo que es conveniente promover que se fomente la cultura científica.

El abusar de las visitas a Museos puede ser inconveniente, pues al mandar constantemente a visitar los Museos, o como hacen algunos profesores, visitar más de tres en un fin de semana, no es recomendable; pues se ha visto que muchas veces los alumnos sólo van a jugar, o los padres no apoyan este tipo de actividad.

#### **4.6.5 VISITA A MUSEOS DE FORMA INDIVIDUAL, EN EQUIPOS Y POR GRUPO.**

La conveniencia de mandar a los alumnos de forma individual es que el profesor evita los trámites administrativos y la responsabilidad de la seguridad del alumno, además el alumno tiene la posibilidad de ir en el momento que quiera o pueda, permanecer el tiempo que él considere necesario y apreciar lo que más le agrada o llame su atención. Pero, tiene el gran inconveniente de que no pueda intercambiar ideas o impresiones que surgan en ese momento con sus compañeros o hacer preguntas al profesor, además de que en muchas ocasiones a algunos padres de familia no les agrada este tipo de visita por que no hay quién se haga responsable de la seguridad de sus hijos.

#### **4.6.6 PREPARACION Y RECORRIDO DE LA VISITA AL MUSEO.**

Es sumamente importante planear la visita al Museo, pues de ello depende el éxito o fracaso de la misma. De igual importancia es que el profesor conozca muy bien el Museo y los objetivos que desea lograr, de lo contrario su trabajo podría afectarse por el resto del ciclo escolar. Las visitas improvisadas no son recomendables, aunque son las más frecuentes.

Dependiendo de los objetivos que se deseen alcanzar es importante visualizar cómo se quiere que sea el recorrido. Si sólo se desea tener una idea general del Museo es aceptable hacer una visita a todo el Museo pero ésta será muy rápida y señalando algunos aspectos sobresalientes. Si se desea conocer una sala específicamente también se debe tener una

preparación previa en el aula, puede ser una visita y explicación general de toda la sala y después hacerlo lentamente o en temas o áreas específicas de la misma.

El comprender temas muy específicos también implica que el alumno lleva una pregunta muy concreta o un objetivo muy preciso de lo que desea saber sin necesidad de conocer todo el Museo. Lo cual implica que el profesor sabe específicamente lo que el alumno va a encontrar.

#### **4.6.7 RECOPIACION DE LA INFORMACION.**

Cuando se visita un Museo generalmente se observan alumnos (inclusive sus padres y hasta otros familiares) que están copiando fielmente la información de todas las cédulas, lo cual definitivamente no es adecuado porque la principal preocupación del alumno es copiar y ya no aprecia las exhibiciones. Por ello no debe utilizarse.

Una de las formas más utilizadas es la elaboración de resúmenes y es recomendable, siempre y cuando se especifique cuántas cuartillas ha de elaborar y aclarar si es de todo el Museo, una o varias salas o un tema particular, y recordar cómo se elabora un resumen para evitar la copia de cédulas textuales porque se cae en el error antes mencionado.

Otra actividad también muy socorrida para obtener información dentro de los Museos es el contestar una guía o cuestionario. Esta es válida siempre y cuando las preguntas sean muy claras y pueden ser objetivas o subjetivas dependiendo de los propósitos que se deseen cubrir. De preferencia también no deben ser muy cortos porque el alumno puede considerar que no valió la pena la visita o muy largas porque el alumno se aburre o ya no contesta con veracidad.

Muchos profesores realizan la técnica de la Mesa Redonda para recabar información y evaluarla, pero ésta generalmente no se observa en las visitas a Museos y puede ser útil en la evaluación posterior a la visita.

Es muy importante que toda la información recabada por los alumnos en los Museos sea revisada por el profesor y posteriormente comentada con el grupo, de lo contrario se corre el riesgo de que el alumno sienta que su trabajo no ha sido valorado y puede no volver a realizar las visitas con agrado sino por obligación.

#### **4.6.8 ACTIVIDADES DENTRO DE LOS MUSEOS.**

Es muy valioso e importante que el profesor conozca y de ser posible este actualizado, y al tanto de las diversas actividades académicas que realizan los Museos de Ciencia como: audiovisuales (cine, videos y diaporama), cursos de fotografía, de computación, mesas redondas, simposia, conferencias, diversos talleres y una innovación en la enseñanza de la Ciencia "el Teatro Científico"; pues esto aumenta la diversidad de actividades a realizar; asimismo acerca más a los alumnos a los Museos y hace las visitas más agradables.

#### **SECCION DE CURSOS PERMANENTES PARA PROFESORES.**

La existencia de cursos permanentes a profesores podría ser conveniente, por constituir una alternativa para estar actualizado en diferentes áreas científicas y en especial de las colecciones que albergan los Museos. Algunos Museos los tienen, pero no siempre dirigidos a profesores. Tal vez la opción sería como cursos de verano y con valor curricular, para que tuvieran más éxito. En especial que tengan la divulgación necesaria para llegar a un mayor número de profesores.

## CONCLUSIONES.

- 1) El Museo es una institución abocada a recolectar, restaurar, preservar, investigar y exhibir materiales de valor artístico, cultural y científico de un país.
- 2) Internacionalmente se reconocen nueve tipos, de estos sólo cuatro se consideran de tipo científico: Ciencias Naturales, Ciencias exactas, especializados y universitarios.
- 3) Los Museos realizan diversas funciones, las principales son: Educación, Conservación, Exhibición, Divulgación y Recreación.
- 4) Los Museos vinculados con las Ciencias Naturales tienen un origen polivalente tanto en su lugar de origen como momento histórico.
- 5) En México se consideran como Museos vinculados con las Ciencias Naturales: Museos de Historia Natural, Herbario, Jardín Botánico (incluye invernaderos y viveros), Zoológicos (incluye acuarios), Áreas Naturales Protegidas, Museos de Geología, Museos de Ciencia y Tecnología, Planetarios, Museos Universitarios, Museos de Antropología e Historia y Museos de Ciencias.
- 6) Los Museos de Ciencias Naturales tienen como principales funciones actualmente la educativa y la de divulgación de conocimientos científicos.
- 7) Existe un vínculo Escuela-Museo-Ciencia, debido a que a través de la educación formal se adquieren conocimientos científicos y la escuela utiliza al museo como apoyo didáctico en la enseñanza de las Ciencias.
- 8) El concepto de Ciencia que maneja cada Museo se expresa a través de sus exposiciones. Depende de quienes dirigen y administran cada museo.
- 9) La Didáctica como disciplina tiene varias escuelas: Tradicional, Tecnología Educativa y Didáctica Crítica, las cuales visualizan a los Museos como apoyo didáctico de diferente forma. El docente en su práctica educativa puede manejar simultáneamente estas concepciones durante un mismo curso.
- 10) El éxito o fracaso de la utilización del Museo como apoyo didáctico en la enseñanza de la Biología a nivel secundaria depende de factores como: perfil de egreso del docente, formación pedagógica, antigüedad en el magisterio y especialmente del conocimiento previo de los Museos a visitar así como de una adecuada planeación de sus visitas, además de los factores intrínsecos y extrínsecos de los alumnos.

11) Son necesarios más trabajos de investigación que evalúen la relación enseñanza-aprendizaje dentro de los Museos Científicos y que sus resultados se difundan a los profesores.

11) Son necesarios más trabajos de investigación que evalúen la relación enseñanza-aprendizaje dentro de los Museos Científicos y que sus resultados se difundan a los profesores.

**ANEXO NO. 1.**  
**DIRECTORIO DE MUSEOS RELACIONADOS CON LAS CIENCIAS**  
**NATURALES. (EN EL D.F.).<sup>60</sup>**

- 1) **GRUTA MARINA . CONVIMAR, S.A. (ATLANTIS). PARQUE MARINO ATLANTIS, 3a. Secc. Del Bosque de Chapultepec. Del. Miguel Hidalgo.**
- 2) **MUSEO DE GEOLOGIA DEL IPN. Unidad Profesional Zacatenco, Edif. 9 p.b. Col. Lindavista.**
- 3) **MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE LA CIUDAD DE MEXICO. 2a. Sección del Bosque de Chapultepec. Del. Miguel Hidalgo.**
- 4) **MUSEO NACIONAL DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA. Paseo de la Reforma y Calzada Gandhi, 1a. Secc. Del Bosque de Chapultepec. Del. Miguel Hidalgo.**
- 5) **MUSEO TECNOLOGICO DE LA COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD.**  
2a. Secc. Del Bosque de Chapultepec. Del. Miguel Hidalgo.
- 6) **MUSEO DEL NIÑO PAPALOTE. 2a. Secc. Del Bosque de Chapultepec. Del. Miguel Hidalgo.**
- 7) **MUSEO DE ANATOMIA VETERINARIA. FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNAM. Primer Edificio. Salón 1212, Circuito Interior. C.U.**
- 8) **MUSEO DE ANATOMOPATOLOGIA. MANUEL II. SARVIDE. FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNAM. Edificio Anexo de Posgrado. Circuito Interior. C.U.**
- 9) **MUSEO DE HISTORIA DE LA MEDICINA MEXICANA (PERTENECE A LA FAC. DE MEDICINA DE LA UNAM). Brasil No.33 Esq. con Venezuela. Plaza de Sto. Domingo. Centro Histórico.**
- 10) **MUSEO DE ANATOMÍA (ANTES NECROTECA), FACULTAD DE MEDICINA. 4o. Piso del Depto. de Anatomía de la Fac. de Medicina. C.U. UNAM.**
- 11) **MUSEO DE PALEONTOLOGIA DE LA UNAM. FACULTAD DE**

Ciencias DE LA UNAM. Circuito Exterior. Ciudad Universitaria.

12) MUSEO DEL INSTITUTO DE GEOLOGIA DE LA UNAM. Jaime Torres  
Bodet 176 Col. Sta. Ma. La Ribera. D.F.

13) MUSEO UNIVERSITARIO DE ANTROPOLOGIA. Instituto de  
Investigaciones Antropológicas. C.U. UNAM.

14) MUSEO DE CIENCIAS. UNIVERSUM. Zona Cultural. CU.UNAM.

### **MUSEOS DE CIENCIAS NATURALES EN MEXICO.**

**(POR ESTADOS).<sup>112</sup>**

1) MUSEO HOMBRE, NATURALEZA Y CULTURA. Mexicali, Baja  
California.

2) MUSEO ANTROPOLOGICO DE BAJA CALIFORNIA SUR. La Paz, Baja  
California.

3) COLECCION DE MINERIA DE DURANGO. Durango, Durango.

4) MUSEO DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA DE DURANGO. Durango,  
Durango.

5) MUSEO MUNICIPAL DE ANTOPOLOGIA E HISTORIA. Victoria, Nuevo  
Leon.

6) MUSEO DEL VINO. Parras, Coahuila.

7) MUSEO DEL MAIZ. Matamoros, Tamaulipas.

8) MUSEO REGIONAL DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA DE  
NAYARIT.

Tepic, Nayarit.

9) MUSEO LOCAL DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA DE OCOTLAN.  
Ocotlán, Jalisco.

10) MUSEO UNIVERSITARIO DE Ciencias. DR. IGNACIO HIERRO.  
Zacatecas, Zacatecas.

11) MUSEO DE HISTORIA NATURAL. DR. ALFREDO DUGES.  
Universidad de Guanajuato, Guanajuato.

12) MUSEO DE MINERALOGIA. Guanajuato. Guanajuato.

- 13) **MUSEO DE HISTORIA NATURAL DR. MANUEL VILLADA.**  
Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Edo. de México.
- 14) **MUSEO DE Ciencias Naturales.** Parque Matlazintla.  
Cerro del Calvario. Toluca. Edo. de México.
- 15) **MUSEO DE BIOLOGIA DE UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHAPINGO.** Km. 37 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Edo. de México.
- 16) **MUSEO DE HISTORIA NATURAL.** Zoológico de Zacango  
Municipio de Calimaya, Edo. de México.
- 17) **MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE PUEBLA.**
- 18) **MUSEO REGIONAL DE ANTOPOLOGIA DE PUEBLA.** Unidad Cívica  
5 de Mayo. Puebla, Puebla.
- 19) **MUSEO DE ANTOPOLOGIA E HISTORIA.** Malitzin 15. Huiloapan,  
Veracruz.
- 20) **MUSEO DE MEDICINA TRADICIONAL Y HERBOLARIA DEL EDO. DE MORELOS.** Matamoros 200. Acapatzinco, Morelos.
- 21) **MUSEO REGIONAL DE ANTOPOLOGIA CARLOS PELLICER.**  
Villahermosa, Tabasco.
- 22) **MUSEO REGIONAL DE ANTOPOLOGIA.** Mérida, Yucatán.
- 23) **MUSEO DEL CARIBE.** Antiguo Hotel Playa Cozumel, Quintana Roo.
- 24) **MUSEO REGIONAL DE ANTOPOLOGIA E HISTORIA DE TONALA.** Tonalá, Chiapas.
- 25) **MUSEO DE CIENCIAS DE ENSENADA TECCIZTLI DE BAJA CALIFORNIA.** \*Obregón 1463. Ensenada, Baja California. C.P. 22800.
- 26) **MUSEO DE HISTORIA NATURAL "MANUEL MARTINEZ SOLORZANO."** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Ventura  
Puente 23 Col. Centro. Morelia, Michoacán.
- 27) **CASA DE LA CIENCIA DE LA UNIVERSIDAD DE SONORA.**  
Norwalk 22. Centro. Hermosillo, Sonora. C.P. 83000.
- 28) **VAGON DE LA CIENCIA S.L.P.** Escobedo, Centro. San Luis Potosí, S.L.P.  
C.P. 78000.

**JARDINES BOTANICOS MEXICANOS, CON HERBARIOS E  
INVERNADEROS.<sup>51</sup>**

**1) JARDIN BOTANICO DEL INSTITUTO DE BIOLOGIA DE LA UNAM.**  
1959. C.U. Del. Coyoacán. México, D.F. C.P. 04510

**HERBARIO MEXU DEL INSTITUTO DE BIOLOGIA.**

**INVERNADEROS.**

**2) JARDIN BOTANICO FRANCISCO JAVIER CLAVIJERO.** 1975. Coatepec,  
Jalapa, Ver. (INIREB) Km 2.5 Antigua Carretera a Coatepec, Ver. C.P. 91000.

**HERBARIO.**

**3) JARDIN FORESTAL (VIVEROS DE COYOACAN).** Av. Progreso no. 5 C.P.  
04110. Centro de Estudios Forestales. INIF a través del CEF.

**HERBARIO.**

**4) JARDIN BOTANICO DE LA ENEP IZTACALA.** UNAM. 1983. Los Reyes  
Tlalnepantla, Edo. de Méx. C.P. 54090.

**HERBARIO.**

**INVERNADERO.**

**5) JARDIN BOTANICO MEDICINAL Y MUSEO DE MEDICINA**

**TRADICIONAL.** 1981. Matamoros 200 col. Acatzingo. Cuernavaca, Morelos.  
En México Córdoba 45 Col. Roma. CP.06700.

**HERBARIO (EN PROCESO)**

**INVERNADERO (EN PROCESO)**

**MUSEO DE PLANTAS UTILES**

**VIVERO.**

**6) JARDIN BOTANICO TROPICAL. CAMPO EXPERIMENTAL**

**FORESTAL DEL INIF.** 1975. San Felipe Bacalaar, Chetumal Quintana Roo. Av.  
Progreso No. 5. Coyoacán.

**HERBARIO.**

**7) ARBORETUM DE ESPECIES TROPICALES.** 1981. Huimanguillo, Tab.

8) **JARDIN BOTANICO DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO ORIENTE.** 1980. Huatusco Km. 6 Carretera Huatusco-Jalapa Mpo. Huatusco, Ver.

9) **JARDIN BOTANICO NATURAL DE LA ESTACION DE BIOLOGIA LOS TUXTLAS.** 1981. San Andrés Tuxtla, Ver.

**HERBARIO MEXU**

**INVERNADERO** ( una Casa Sombra de Experimentación).

10) **JARDIN BOTANICO DE LA ESCUELA NACIONAL DE MAESTROS.** Escuela Normal Superior de México. Av. México - Tacuba y Av. del Maestro Rural. México, D.F.

11) **JARDIN BOTANICO DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MORELOS.** 1979. Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa. C.P. 62000 Cuernavaca, Morelos. UAEM.

**HERBARIO**

12) **JARDIN DE CACTACEAS ADYACENTE A LA ZONA ARQUEOLOGICA DE TEOTIHUACAN. TEO., EDO. DE MEXICO.** Ejidal con la Asesoría de la Dir. Gral. de Reforestación y Manejo de Suelos Forestales. 1979.

13) **JARDIN BOTANICO DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO SURESTE.** 1974. Puyacatenco, Tabasco.(es parte del sistema de centros regionales de Chapingo).

14) **JARDIN BOTANICO DE SAN CRISTOBAL LAS CASAS.** 1981. Km 7 Carretera San Cristóbal-Comitán. San Cristóbal las Casas, Chis. Depende del INIREB y SIES.

**HERBARIO.**

15) **PARQUE SINALOA.** 1930. Patronato para la Rehabilitacion de Sinaloa. Marcial Ordóñez y Mariano Prieto, los Mochis, Sinaloa.

16) **JARDIN BOTANICO DE LA ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS BIOLOGICAS DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA, ENSENADA.** 1984. Escuela Superior de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Baja California.

**HERBARIO.**

17) **JARDIN BOTANICO DE PLANTAS MEDICINALES DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHAPINGO.** 1984 UACH, Chapingo, Edo. de México. C.P. 56230.

**HERBARIO DR. EFRAIN HERNANDEZ XOCOLOTZI.**

**INVERNADERO.**

18) **JARDIN BOTANICO DEL INSTITUTO DE SILVICULTURA Y MANEJO DE RECURSOS NATURALES. UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON.** Ex-Hacienda Guadalupe, Monterrey, Nuevo León.

19) **JARDIN BOTANICO DEL ACUARIO DE MAZATLAN.** 1980. Acuario de Mazatlán. Apdo. Postal 70 C.P. 82000 Mazatlán, Sinaloa.

20) **JARDIN BOTANICO DE BEJUCOS.** 1983. Carretera Toluca-Zihuatanejo Km. 147. Mpo. de Tejupilco.

21) **JARDIN BOTANICO DEL COLEGIO SUPERIOR DE AGRICULTURA TROPICAL.** Colegio Superior de Agricultura Tropical. Apdo. Postal 24. C.P. 86500. Cárdenas, Tabasco.

22) **JARDIN BOTANICO DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS DE YUCATAN.** 1981. Apdo. Postal 24. C.P. 97000. Mérida, Yucatán.

23) **JARDIN BOTANICO DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS DE QUINTANA ROO.** Centro de Investigaciones Científicas de Quintana Roo. Puerto Morelos, Q.Roo. Apdo. Postal 886. C.P. 77500. Cancún, Q. Roo.

24) **JARDIN BOTANICO DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DEL NORESTE.** Escuela de Ciencias de la Universidad del Noreste. Carretera Tampico-Mante Km. 137. Apdo. Postal 14-79. C.P. 89000. Tampico, Tamps.

25) **JARDIN BOTANICO DE LA ESCUELA SECUNDARIA NO. 1.** Escuela Secundaria No. 1. Apdo. Postal 423. C.P. 68000. Oaxaca, Oax.

26) **JARDIN BOTANICO FAUSTINO MIRANDA.** 1949. Palacio de Gobierno. C.P. 29000 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Depto. de Botánica. Apdo. Postal 6. Tuxtla

Gutiérrez, Chis.

27) **JARDIN BOTANICO GUSTAVO AGUIRRE BENAVIDES.** 1967. Universidad Agraria Antonio Narro. Apdo. Postal 554 C.P. 25000. Saltillo. Coahuila

28) **JARDIN BOTANICO DEL MUNICIPIO DE AHOME.** Ayuntamiento de Los Mochis. Mpo. de Ahome. C.P. 81310. Los Mochis. Sinaloa.

29) **JARDIN BOTANICO DE PUEBLA. MUSEO DE HISTORIA NATURAL.** Unidad Cerca 5 de Mayo. Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, 5 Oriente 5. Apdo. Postal 225. Puebla, Puebla.

30) **RANCHO EXPERIMENTAL LA CAMPANA.** Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias SARH. Apdo. Postal 682. C.P. 31000 Chihuahua, Chi

31) **JARDIN BOTANICO DE TECOLUTLA, VER.** Administracion del Jardín Botánico. Apdo. Postal 11. C.P. 93550. Gutiérrez Zamora, Veracruz.

32) **JARDIN BOTANICO DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE OAXACA.** Instituto Tecnológico de Oaxaca. Apdo. Postal 893. C.P. 68000. Oaxaca, Oax. Tel. 61722 y 6413 Ext. 5.

33) **JARDIN BOTANICO DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUERRERO.** 1978. Universidad Autónoma de Guerrero. Chilpancingo, Guerrero.

34) **JARDIN BOTANICO DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA.** Universidad Autónoma de Guadalajara. Lomas del Valle. Guadalajara, Jalisco. Tel. 415051 Ext. 2548.

**DIRECTORIO DE ZOOLOGICOS EN POSESION DE FAUNA  
SILVESTRE NACIONAL Y EXOTICA.<sup>54</sup>**

- 1) **PARQUE ZOOLOGICO DE LEON.** Km 6 Camino a Ibarrilla. León, Guanajuato.
- 2) **PARQUE ZOOLOGICO "LA PASTORA".** Av. Pablo Livas y E. Cavazos s/n. Guadalupe, Nuevo León.
- 3) **PARQUE ZOOLOGICO DEL BOSQUE DE SAN JUAN DE ARAGON.** Av. José Loreto Fabela s/n. Del. Gustavo. A. Madero. Mexico, D.F.
- 4) **PARQUE ZOOLOGICO GUADALAJARA.** Paseo del Zoológico No. 600. Guadalajara, Jalisco.
- 5) **PARQUE ZOOLOGICO INTERNACIONAL.** Boulevard Agua Caliente s/n. Tijuana, Baja California.
- 6) **PARQUE ZOOLOGICO REGIONAL MIGUEL ANGEL DEL TORO,** Km. 314 carretera Chetumal-p. Juárez. Mpio. de Cozumel. Quintana Roo.
- 7) **PARQUE ZOOLOGICO DE TAMATAN.** Calzada Gral. L. Caballero s/n. Cd. Victoria, Tamaulipas.
- 8) **PARQUE ZOOLOGICO REGIONAL DE ZOOMAT.** Calzada Cerro Hueco s/n. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- 9) **PARQUE ZOOLOGICO AGUA AZUL.** Calzada Independencia, R., Michel, Av. Palmas y G. Gr'lo. Guadalajara, Jalisco.
- 10) **PARQUE ZOOLOGICO CENTRO ECOLOGICO DE SONORA.** Km. 2 Carretera a Guaymas. Hermosillo, Sonora.
- 11) **PARQUE ZOOLOGICO DE CULIACAN.** Calle Rafael Buelna y Guerrero. Culiacán, Sinaloa.
- 12) **PARQUE ZOOLOGICO BENITO JUAREZ.** Calzada Benito Juárez s/n. Col. Ireata. Morelia, Michoacán.
- 13) **PARQUE ZOOLOGICO CCI.** Av. Adolfo Ruiz Cortines s/n. Villahermosa, Tabasco.
- 14) **PARQUE MUSEO LA VENTA.** Av. Adolfo Ruiz Cortinez s/n. Villahermosa,

Tabasco.

15) **PARQUE ZOOLOGICO PAYO OBISPO.** Av. Insurgentes s/n. Chetumal, Quintana Roo.

16) **PARQUE ZOOLOGICO CELANESE MEXICANA.** Carretera Coatzacoalcos-Villahermosa, Km 125. Coatzacoalcos, Veracruz.

17) **PARQUE ZOOLOGICO "SAHUATOBA"** Km. 1, carretera Durango-Mazatlán Durango, Durango.

18) **PARQUE ZOOLOGICO DE CHIAPULTEPEC.** Av. Paseo de la Reforma s/n. 1a. Secc. Bosque de Chapultepec. Del. Miguel Hidalgo. México, D.F.

**DIRECTORIO DE LOS PRINCIPALES PARQUES NACIONALES  
DE MEXICO.<sup>55</sup>**

**1) PARQUE NACIONAL CONSTITUCION DE 1857, B.C. 1962.**

Vegetación: bosques de pino, encinos y matorrales.

Fauna: venado bura, coyote, águila calva y otras especies.

Municipio: Ensenada, Baja California.

**2) PARQUE NACIONAL BALNEARIO DE LOS NOVILLOS, COAH. 1940.**

Vegetación: nogales, encinos, sauces y álamos.

Municipio: Villa Acuña, Coahuila.

**3) PARQUE NACIONAL CAÑON DEL SUMIDERO, CHIS. 1980.**

Vegetación: selva mediana, baja, encinares y pastizales.

Fauna: venado cola blanca, mono araña, oso hormiguero, hocofaisán, zopilote rey y otras especies.

Municipio: Tuxtla Gutiérrez, Chiapa de Corzo, Nuevo Usumacinta y San Fernando, Chiapas.

**4) PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE MONTEBELLO, CHIS. 1959.**

Vegetación: Bosque de pino, encino y mesófilo.

Fauna: quetzal, temazate, viejo de monte, tigrillos, pájaros carpinteros, aves migratorias y otras especies. Municipio: La Trinitaria y la Independencia. Chiapas.

**5) PARQUE NACIONAL PALENQUE, CHIS. 1981.**

Vegetación: selva alta perennifolia y pastizal inducido.

Fauna: tucanes, hocofaisanes, pericos, ocelote, mono aullador, mono araña y muchas otras especies.

Municipio: Palenque, Chiapas.

**6) PARQUE NACIONAL CASCADAS DE BASSASEACHIC, CHIH. 1981.**

Vegetación: bosques de pino y encino.

Fauna: venado cola blanca, gato montés, coyote, puma, halcones, pájaros carpinteros y otras especies.

Municipio: Ocampo, Chihuahua.

**7) PARQUE NACIONAL CUMBRES DE MAJALCA, CHIH. 1939.**

Vegetación: Bosque de coníferas.

Fauna: pájaros carpinteros, gallina de monte, halcones, venado cola blanca, coyotes, oso negro y otros.

Municipio: Riva Palacio, Chihuahua.

**8) PARQUE NACIONAL CERRO DE LA ESTRELLA, D.F. 1938.**

Vegetación: reforestación artificial con eucaliptos.

Fauna: pequeños roedores, lagartijas, gorriones y otras especies.

Delegación: Iztapalapa, Distrito Federal

**9) PARQUE NACIONAL CUMBRES DEL AJUSCO. 1936.**

Vegetación: bosque abierto de pinos, oyamel y amplias zonas de zacatonal.

Fauna: ardillas, conejos, halcones, azulejos, pequeños roedores como el ratón de los volcanes. (*Neotomodon alstoni*).

Delegación: Tlalpan, Distrito Federal.

**10) PARQUE NACIONAL DEL TEPEYAC, D.F. 1937.**

Vegetación: bosques de eucaliptos.

Fauna: diversas especies de aves y pequeños mamíferos.

Delegación: Gustavo A. Madero, Distrito Federal.

**11) PARQUE NACIONAL EL VELADERO, GRO. 1980.**

Vegetación: selva baja caducifolia.

Fauna: diversas especies de aves canoras y reptiles como iguanas, serpientes y otras.

Municipio: Acapulco de Juárez, Guerrero.

**12) PARQUE NACIONAL EL CHICO, HGO. 1982.**

Vegetación: Bosque de oyamel y encino.

Fauna: picamaderos, halcones, ardillas, conejos, venado cola blanca, víboras de cascabel y otras especies.

Municipio: Mineral del Chico, Hidalgo.

**13) PARQUE NACIONAL LOS MARMOLES, HGO. 1936.**

Vegetación: bosque de coníferas, bosque de latifoliadas, matorral xerófilo.

Fauna: venado cola blanca, conejos, gato montés, zorrillos, armadillos, liebres, halcones, palomas, carpinteros, correcaminos y otros.

Municipio: Jacona, Zimapan. Nicolás Flores. Hidalgo.

**14) PARQUE NACIONAL TULA, HGO. 1981**

Vegetación: matorral xerófilo.

Fauna: serpientes, lagartijas, pequeños roedores, diversas aves y otras especies.

Municipio: Tula. Hidalgo.

**15) PARQUE NACIONAL NEVADO DE COLIMA, JAL., COL. 1936 y 1940.**

Vegetación: bosque de pino, oyamel y encinos.

Fauna: halcones, pájaros carpinteros, colibríes, venado cola blanca, armadillos, puma y diversos reptiles.

Municipio: Zapotitlán de Vadillo, Tuxpan, Venustiano Carranza, Cd. Guzmán.

Jalisco. Cuautémoc, Comala Colima.

**16) PARQUE NACIONAL BOSENCHEVE, MEX., MICH. 1940.**

Vegetación: bosque de pino y oyamel.

Fauna: diversas especies de aves acuáticas migratorias, halcones, carpinteros, ardillas, conejos, armadillos y otros.

Municipio: Villa de Allende, Villa Victoria, Edo. de México. Zitácuaro, Michoacán.

**17) PARQUE NACIONAL DESIERTO DEL CARMEN, MEX. 1942.**

Vegetación: bosques de pino, encino, cedro.

Fauna: conejos, pequeños roedores, zanates, halcones, palomas, colibríes, golondrinas y otros.

Municipio: Tenancingo, Edo. de México.

**18) PARQUE NACIONAL INSURGENTE MIGUEL HIDALGO Y COSTILLA. MEX., D.F. (Mejor conocido como "La Marquesa"). (1936).**

Vegetación: bosques de oyamel y pino.

Fauna: conejos, ardillas, tuzas, cuervos, azulejos, colibrís, primavera, tlacuaches, zorrillos y otros.

Municipio: Ocoyoacan, Edo. de México, Cuajimalpa, D.F.

**19) PARQUE NACIONAL IZTA-POPO, MEX., MOR., PUE. 1948.**

Vegetación: bosques de pino y páramos de altura.

Municipio: Jacona, Zimapan. Nicolás Flores. Hidalgo.

**14) PARQUE NACIONAL TULA, HGO. 1981.**

Vegetación: matorral xerófilo.

Fauna: serpientes, lagartijas, pequeños roedores, diversas aves y otras especies.

Municipio: Tula. Hidalgo.

**15) PARQUE NACIONAL NEVADO DE COLIMA, JAL., COL. 1936 y 1940.**

Vegetación: bosque de pino, oyamel y encinos.

Fauna: halcones, pájaros carpinteros, colibríes, venado cola blanca, armadillos, puma y diversos reptiles.

Municipio: Zapotitlán de Vadillo, Tuxpan, Venustiano Carranza, Cd. Guzmán. Jalisco. Cuauhtémoc, Comala Colima.

**16) PARQUE NACIONAL BOSENCHEVE, MEX., MICH. 1940.**

Vegetación: bosque de pino y oyamel.

Fauna: diversas especies de aves acuáticas migratorias, halcones, carpinteros, ardillas, conejos, armadillos y otros.

Municipio: Villa de Allende, Villa Victoria, Edo. de México. Zitácuaro, Michoacán.

**17) PARQUE NACIONAL DESIERTO DEL CARMEN, MEX. 1942.**

Vegetación: bosques de pino, encino, cedro.

Fauna: conejos, pequeños roedores, zanates, halcones, palomas, colibríes, golondrinas y otros.

Municipio: Tenancingo. Edo. de México.

**18) PARQUE NACIONAL INSURGENTE MIGUEL HIDALGO Y COSTILLA, MEX., D.F. (Mejor conocido como "La Marquesa"). (1936).**

Vegetación: bosques de oyamel y pino.

Fauna: conejos, ardillas, tuzas, cuervos, azulejos, colibrís, primavera, tlacuaches, zorrillos y otros.

Municipio: Ocoyoacan. Edo. de México, Cuajimalpa, D.F.

**19) PARQUE NACIONAL IZTA-POPO, MEX., MOR., PUE. 1948.**

Vegetación: bosques de pino y páramos de altura.

Fauna: teporingo, venado de cola blanca, gallina de monte, halcones, cuervos y otras especies.

Municipio: Tlalmanalco, Amecameca, Atlautla, Ecatingo, (Méx.), Tlahuapan, San Salvador el Verde, Domingo Arenas, San Nicolás los Ranchos, Tochimilco, (Pue.), Tetela del Volcán, (Mor.).

**20) PARQUE NACIONAL MOLINO DE FLORES NEZAHUALCOYOTL, MEX. 1937.**

Vegetación: ahuehuetes y reforestación con eucaliptos, pirul, casuarina y fresnos, principalmente.

Fauna: pequeños roedores, gorriones, palomas, golondrinas y algunos reptiles.

Municipio: Texcoco, Edo. de México.

**21) PARQUE NACIONAL NEVADO DE TOLUCA, MEX. 1936.**

Vegetación: bosques de oyamel, pino, zonas de zacatonales y páramos de altura.

Fauna: Venado cola blanco, coyotes, pequeños roedores, halcones, azulejos y otros.

Municipio: Toluca, Zinacatepec, Almoloya, Amanalco, Temascaltepec, Contepec Harinas, Villa Guerrero, Calimaya, Tenengo de Arista, Edo. de México.

**22) PARQUE NACIONAL LOS REMEDIOS, MEX. 1938.**

Vegetación: hosques de eucaliptos.

Fauna: pequeños roedores, aves y reptiles.

Municipio: Naucalpan, Edo. de México.

**23) PARQUE NACIONAL SACROMONTE, MEX. 1939.**

Vegetación: encinos, eucaliptos, fresnos y cedros.

Fauna: cacomixtle, zorrillos, conejos, halcones, colibríes, azulejos y otros.

Municipio: Amecameca, Edo. de México.

**24) PARQUE DE ZOQUIAPAN Y ANEXAS, MEX., PUE. 1937.**

Vegetación: bosques de pino, oyamel y amplias zonas de zacatonal.

Fauna: venado cola blanco, coyote, conejos, teporingo, gallina de monte, picamaderos, primavera, azulejos, colibríes y otros.

Municipio: Tlalmanalco, Chalco, Ixtapaluca, Méx. y Tlahuapan, Puebla.

**25) PARQUE NACIONAL CERRO DE GARNICA, MICH. 1936.**

Vegetación: bosques de pino y oyamel.

Fauna: venado cola blanca, coyotes, armadillo, cacomixtle, zorra gris, aves canoras y diversos reptiles

Municipio: Ciudad Hidalgo, Queréndaro, Michoacán

**26) PARQUE NACIONAL INS. JOSE MA. MORELOS Y PAVON, MICH. 1939.**

Vegetación: bosque de coníferas.

Fauna: pájaros carpinteros, gallinas de monte, palomas, primavera, ardillas, conejos, zorra gris, cacomixtle y otros.

Municipio: Charo y Tzitzio, Michoacán.

**27) PARQUE NACIONAL LAGO DE CAMECUARO, MICH. 1941**

Vegetación: ahuehuetes (*Taxodium mucronatum*), bosques de pino y oyamel (*Pinus spp* y *Abies sp.*).

Fauna: diversas especies de aves.

Municipio: Tangancicuaro, Michoacán.

**28) PARQUE NACIONAL PICO DE TANCITARO, MICH. 1940.**

Vegetación: bosques de oyameles, pinos y encinos.

Fauna: venado de cola blanca, armadillos, cacomixtle, zorra gris y aves canoras.

Municipio: Tancitaro, Michoacán.

**29) PARQUE NACIONAL RAYON, MICH. 1952.**

Vegetación: bosques de pino.

Fauna: venado de cola blanca, cacomixtles, armadillos, halcones, pájaros carpinteros.

Municipio: Tlalpujahua, Michoacán.

**30) PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE ZEMPOALA, MOR., MEX. 1947.**

Vegetación: bosques de oyamel, pino y encino (*Abies*, *Pinus* y *Quercus*).

Fauna: venado cola blanca, gato montés, zorrillos, conejos, halcones, picamaderos, gorriones, colibriles y diversas especies de reptiles y anfibios.

Municipio: Huitzilac, Morelos y Oculán de Arteaga, Méx.

**31) PARQUE NACIONAL EL TEPOZTECO, MOR., D.F. 1957.**

Vegetación: bosques de pino, oyamel, encino y algunas especies de clima tropical

Fauna: zorra gris, ardillas, murciélagos, venado cola blanca, gato montés, pájaro

Fauna: venado cola blanca, coyotes, armadillo, cacomixtle, zorra gris, aves caneras y diversos reptiles

Municipio: Ciudad Hidalgo, Queréndaro, Michoacán

**26) PARQUE NACIONAL INS. JOSE MA. MORELOS Y PAVON.**

**MICH. 1939.**

Vegetación: bosque de coníferas.

Fauna: pájaros carpinteros, gallinas de monte, palomas, primavera, ardillas, conejos, zorra gris, cacomixtle y otros.

Municipio: Charo y Tzitzio, Michoacán.

**27) PARQUE NACIONAL LAGO DE CAMECUARO, MICH. 1941.**

Vegetación: ahueluetes (*Taxodium mucronatum*), bosques de pino y oyamel (*Pinus spp* y *Abies sp.*)

Fauna: diversas especies de aves.

Municipio: Tangancicuaro, Michoacán.

**28) PARQUE NACIONAL PICO DE TANCITARO, MICH. 1940.**

Vegetación: bosques de oyameles, pinos y encinos.

Fauna: venado de cola blanca, armadillos, cacomixtle, zorra gris y aves canoras.

Municipio: Tancitaro, Michoacán.

**29) PARQUE NACIONAL RAYON, MICH. 1952.**

Vegetación: bosques de pino.

Fauna: venado de cola blanca, cacomixtles, armadillos, halcones, pájaros carpinteros.

Municipio: Talpujahua, Michoacán.

**30) PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE ZEMPOALA, MOR., MEX. 1947.**

Vegetación: bosques de oyamel, pino y encino (*Abies*, *Pinus* y *Quercus*)

Fauna: venado cola blanca, gato montés, zorrillos, conejos, halcones, picamaderos, gorriones, colibríes y diversas especies de reptiles y anfibios.

Municipio: Huitzilac, Morelos y Oculán de Arteaga, Méx.

**31) PARQUE NACIONAL EL TEPOZTECO, MOR., D.F. 1957.**

Vegetación: bosques de pino, oyamel, encino y algunas especies de clima tropical

Fauna: zorra gris, ardillas, murciélagos, venado cola blanca, gato montés, pájaro

carpintero, aguilillas, codornices, palomas, diversas serpientes y lagartijas

Municipio: Tepoztlán, Morelos y Delegación Milpa Alta, D.F.

**32) PARQUE NACIONAL ISLA ISABEL, NAY. 1980.**

Vegetación: Selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras.

Fauna: bobo de patas azules, bobo vientre blanco, fragata, pelicano, pericote y otras especies.

Municipio: San Blas, Nayarit.

**33) PARQUE NACIONAL CUMBRES DE MONTERREY, N.L. 1939.**

Vegetación: bosques de pino-encino y bosque de pino.

Fauna: tlacuache, liebres, conejos, pécarí de collar, mapache, tejones, zorrillos, gato montés, puma (*Felis concolor*), halcones, codornices, lechuzas, pericos, paloma y una alta diversidad de reptiles y anfibios.

Municipio: Los Sauces, San Nicolás de los Garza, Villa Guadalupe, Apodaca, Garza García, Villa de García, Santa Catarina, Santiago, Allende, San Antonio de las Alzanas, Nuevo León

**34) PARQUE NACIONAL EL SABINAL, N.L. 1938**

Vegetación: sabinos o ahuehuetes (*Taxodium mucronatum*).

Municipio: Cerralvo, Nuevo León.

**35) PARQUE NACIONAL BENITO JUAREZ, OAX. 1937.**

Vegetación: bosques de pino y encino en la parte con mayor altitud, y selva baja caducifolia en las partes bajas.

Fauna: mapaches, conejos, ardillas, armadillos, zorra gris, halcones, calandrias, colibríes, gorriónes, lagartijas y otras especies más.

Municipio: Oaxaca de Juárez, Dolores, Huayapan, Oaxaca.

**36) PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE CHIACAHUA, OAX. 1937**

Vegetación: selva alta y mediana perennifolia, manglar y vegetación de dunas costeras.

Fauna: seis especies de tortugas marinas, cocodrilos, oso hormiguero, diversas especies de aves acuáticas migratorias y residentes, entre otras.

Municipio: Tututepec, Oaxaca.

**37) PARQUE NACIONAL EL CIMATARIO, QRO. 1982.**

Vegetación: matorral xerófito

Fauna: halcones, conejos, zorrillos, gato montés, papamoscas, colibríes y otros.

Municipio: Querétaro, Corregidora, Huimilpan.

**38) PARQUE NACIONAL TULUM, Q. ROO. 1981.**

Vegetación: selva mediana, manglar y vegetación de dunas costeras.

Fauna: pericos, pelicanos, camarones, garzas, águilas pescadoras, armadillos, zorras, mapaches, y muchas especies más.

Municipio: Cozumel, Quintana Roo.

**39) PARQUE NACIONAL EL POTOSI, S.L.P. 1936.**

Vegetación: bosque de pino.

Fauna: venado cola blanca, coyotes, zorrillos, tlacuaches, halcones, picamaderos, papamoscas, chotacabras, lagartijas y otras especies.

Municipio: Sta. María del Río, Río Verde. San Luis Potosí.

**40) PARQUE NACIONAL EL GOGORRON, S.L.P. 1936.**

Vegetación: bosques de pino en las partes altas y vegetación típica de zonas áridas en las laderas.

Fauna: correcaminos, palomas, halcones, coyotes, cacomixtle, tejones, liebres, víboras de cascabel, camaleones y otros.

Municipio: Villa de Reyes, San Luis Potosí

**41) PARQUE NACIONAL LA MALINCHE, TLAX. 1938.**

Vegetación: bosques de encino y pino, bosques de oyamel y pino y zacatonales.

Fauna: venado cola blanca, coyote, conejos, tlacuaches, picamaderos, halcones, azulejos, colibríes y otros animales.

Municipio: Tepatlaxco, Tlax. y Amozoc, Pue.

**42) PARQUE NACIONAL CAÑON DEL RIO BLANCO, VER. 1938.**

Vegetación: Desde selva hasta bosques templados.

Fauna: venado cola blanca, zorrillos, comadrejas, zorra, armadillos, mapaches, cacomixtle, halcones, lechuzas, pericos, gallinas de monte, iguanas, lagartijas, gecos y otras especies.

Municipio: Orizaba, Chocoman, Fortín, Ixtaczoquitlán, Aztlacán, Nogales, Cd. Mendoza, Maltrata, Aquila, Río Blanco y siete más. Veracruz

**43) PARQUE NACIONAL PICO DE ORIZABA, VER. 1937.**

Vegetación: Bosques de pino, encino, oyamel y páramo de altura.

Fauna: venado de cola blanca, comadrejas, conejos, halcones, azulejos, colibríes y otras especies.

Municipio: Mariano Escobedo, La Perla, Calchualco, Maltrata e Ixhuatlancillo, Edo. de Veracruz. Tlachichuca, Cuatlancingo y Coahuacan, Edo. de Puebla.

**44) PARQUE NACIONAL DZILBILCHALTUN, YUC. 1987.**

Vegetación: selva baja caducifolia.

Fauna: se reportan 46 especies de aves y 23 de mamíferos, dos de los cuales han desaparecido de la zona: el venado enano y el puma.

#### **DIRECTORIO DE PLANETARIOS EN MEXICO.\***

- 1) **HUITZILOPOCHTLI-SOL.** Bosque de Chapultepec. Quinta Colorado. Del. Miguel Hidalgo. México D.F. Tel. 91-5586-33-32.
- 2) **LUIS ENRIQUE ERRO.** Av. Wilfrido Massieu s/n es. Av. Luis Enrique Erro. Unidad Profesional Zacatenco. Apdo. Post. 75271. C.P. 07300. México, D.F. Tel. 91-55862858.
- 3) **"VALENTE SOUZA" SOCIEDAD ASTRONOMICA DE MEXICO.** Isabel la Católica y Cádiz, Parque Santiago. Felipe Xicoténcatl Apdo. Pos. M-9647. Col. Alamos. C.P. 03400. México, D.F. Tel.91-55194730.
- 4) **"VIAJERO".** Pujato no. 64. Col. Lindavista. C.P. 07300. México, D.F. Tel.91-5586-68-50 y 91-5-754-29-61
- 5) **"ARQ. SERGIO GONZALEZ DE LA MORA."** (Museo Tecnológico de la CFE). 2a. Secc. Bosque de Chapultepec. Del. Miguel Hidalgo. Apdo. P. 18-816. C.P. 11870. México, D.F. Tel. 91-5-516-13-47. 2-77-57-79. Fax 5165520.
- 6) **"JOAQUIN GALLO".** Parque Francisco Villa. México D.F. Tel. 91-5-519-47-30. Fax 554-29-82.
- 7) **FIDEICOMISO DE ESCUELAS NAUTICAS.** Cuernavaca No. 5. Col. Condesa. México. D.F. Tel. 91-5-211-45-90.
- 8) **SOCIEDAD ASTRONOMICA DE MEXICO A.C.** Isabel la Católica y Cádiz. México, D.F. Tel. 91-5-519-47-30.
- 9) **UNIVERSUM, MUSEO DE LAS CIENCIAS DE LA UNAM.** Museo de la Ciencias UNAM (antes edif. CONACYT). México, D.F. Tel. 91-5-665-37-61 y 665-37-69.
- 10) **PLANETARIO DE LA ESCUELA NAUTICA MERCANTE FERNANDO SILISEO.** Boulevard Avila Camacho s/n C.P. 91700 Veracruz, Ver. Tel. 91 - 2931-3336. Fax 310873.
- 11) **PLANETARIO DE LA II. ESCUELA NAVAL MILITAR.** Puerto Anton Lizardo. C.P. 91700 Veracruz, Ver. Tel. 91-2932-4122 FAX 32-44-04.
- 12) **SOCIEDAD ASTRONOMICA DE AGUASCALIENTES, S.C.** Montes Alpinos No. 116. Los Bosques. Aguascalientes, Ags. Tel. 91-4912-1451.

#### **DIRECTORIO DE PLANETARIOS EN MEXICO.\***

- 1) **HUITZILOPOCHTLI-SOL**. Bosque de Chapultepec. Quinta Colorado. Del. Miguel Hidalgo. México D.F. Tel. 91-5586-33-32
- 2) **LUIS ENRIQUE ERRO**. Av. Wilfrido Massieu s/n es. Av. Luis Enrique Erro. Unidad Profesional Zacatenco. Apdo. Post. 75271. C.P. 07300. México, D.F. Tel. 91-55862858.
- 3) **"VALENTE SOUZA" SOCIEDAD ASTRONOMICA DE MEXICO**. Isabel la Católica y Cádiz, Parque Santiago. Felipe Xicoténcatl Apdo. Pos. M-9647. Col. Alamos. C.P. 03400. México, D.F. Tel. 91-55194730.
- 4) **"VIAJERO"**. Pujato no. 64. Col. Lindavista. C.P. 07300. México, D.F. Tel. 91-5586-68-50 y 91-5-754-29-61
- 5) **"ARQ. SERGIO GONZALEZ DE LA MORA."** (Museo Tecnológico de la CFE). 2a. Secc. Bosque de Chapultepec. Del. Miguel Hidalgo. Apdo. P. 18-816. C.P. 11870. México, D.F. Tel. 91-5-516-13-47, 2-77-57-79. Fax 5165520.
- 6) **"JOAQUIN GALLO"**. Parque Francisco Villa. México D.F. Tel. 91-5-519-47-30. Fax 554-29-82.
- 7) **FIDEICOMISO DE ESCUELAS NAUTICAS**. Cuernavaca No. 5. Col. Condesa. México. D.F. Tel. 91-5-211-45-90.
- 8) **SOCIEDAD ASTRONOMICA DE MEXICO A.C.** Isabel la Católica y Cádiz. México, D.F. Tel. 91-5-519-47-30.
- 9) **UNIVERSUM, MUSEO DE LAS CIENCIAS DE LA UNAM**. Museo de la Ciencias UNAM (antes edif. CONACYT). México, D.F. Tel. 91-5-665-37-61 y 665-37-69.
- 10) **PLANETARIO DE LA ESCUELA NAUTICA MERCANTE FERNANDO SILISEO**. Boulevard Avila Camacho s/n C.P. 91700 Veracruz, Ver. Tel. 91 - 2931-3336. Fax 310873.
- 11) **PLANETARIO DE LA II. ESCUELA NAVAL MILITAR**. Puerto Anton Lizardo. C.P. 91700 Veracruz, Ver. Tel. 91-2932-4122 FAX 32-44-04.
- 12) **SOCIEDAD ASTRONOMICA DE AGUASCALIENTES, S.C.** Montes Alpinos No. 116. Los Bosques. Aguascalientes, Ags. Tel. 91-4912-1451.

- 13) **PLANETARIO DE CIUDAD VICTORIA.** 16 Morelos esq. Centro Cultural C.P. 87000. Cd. Victoria, Tamps. Tel. 91-131-248-75. Fax 291-49.
- 14) **PLANETARIO DE CUERNAVACA.** Bajada de Chapultepec s/n. Cuernavaca, Morelos. Tel. 91-73 22-06-40. Fax 14-12-82.
- 15) **PLANETARIO DE CULIACAN.** Av. Las Américas No. 2771 Nte. C.P. 80010. Culiacán, Sinaloa. Tel. 91-67 12-28-80.
- 16) **PLANETARIO DEL CENTRO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA "SEVERO DIAZ GALINDO".** Av. Flores Magón y Calz. Independencia Nte., Secc. Hidalgo, Guadalajara, Jalisco. Tel. 91-36 74-03-97. Fax 74-39-78.
- 17) **PLANETARIO DE LA CIUDAD DE MORELIA.** Calz. Ventura Puente y Ticateme. Col. Félix Ireta, C.P. 58070, Morelia, Michoacán. Tel. 91-43 14-24-65. FAX 14-84-80.
- 18) **PLANETARIO DEL CENTRO CULTURAL ALFA. ROBERTO GARZA SADA.** Fracc. Carrizalejo. García Garza, Nuevo León. Tel. 91-83 56- 58-85. FAX 56 5945.
- 19) **PLANETARIO DE LA ESCUELA NAUTICA MERCANTE DE MAZATLAN.** Calz. Gabriel Leyva No. 2111. Mazatlán, Sinaloa. Tel. 91- 67 85-14-74.
- 20) **"NUNDEHUI"** Cúspide del Cerro Fortín, Apdo. P. 112. C.P. 68050. Oaxaca, Oax. Tel. 91-95 16-98-93.
- 21) **PLANETARIO DE PACHIUCA.** Carretera México-Pachuca, Km. 84.5 C.P. 42080. Pachuca, Hgo. Tel. 91-77 18-54-81. Fax 1-20-44.
- 22) **PUEBLA IZTAPA-LOTL.** Centro Cívico Cultural 5 de Mayo. Puebla, Pue. Tel. 91-22 35- 20- 99.
- 23) **PLANETARIO DEL S.N.T.E., SECC. 26.** Himno Nacional No. 1800 Col. Burócrata. C.P. 78250. San Luis Potosí, S.L.P. Tel. 91-48 17-24-74. Fax 17-29-27.
- 24) **CENTRO CULTURAL TIJUANA.** Av. Paseo de los Héroes y Mina, Zona del Río Tijuana, 22320, Tijuana, Baja California. Tel. 91-66 84-11-11. Fax 84-11-27.

25) **PLANETARIO DE LA ESCUELA NAUTICA MERCANTE DE TAMPICO.** Boulevard Adolfo López Mateos y Fidel Velázquez, Tampico, Tamaulipas. Tel. 91-1212-88-82. Fax 19-05-59.

26) **TABASCO 2000.** Centro de Convenciones Tabasco 2000. Prolong. Del Paseo de Tabasco s/n, Villahermosa, Tab.Tel. 91-9316-38-41.

## ANEXO NO.2

### GLOSARIO.

**CEDULA.** - Documento para la identificación de una cosa, objeto, pieza, evento o proceso. Sinónimo de ficha o etiqueta.

**COLECCION.** - Del latín *collectionis*. n.f. conjunto de cosas, por lo común de una misma clase. Reunión de objetos que tienen un interés estético, científico, histórico o un valor que proviene de su rareza.

**COPIA.** - Reproducción de una obra de arte.

**CULTURA.** - Conjunto de conocimientos científicos, literarios y artísticos de una persona, pueblo o época. Es todo lo que el hombre hace, utiliza o modifica.

**DEMOSTRACION.** - En museografía, toda acción técnica con fundamentos didácticos encaminados a probar o poner de manifiesto las propiedades, virtudes o características de una pieza o fenómeno con ella relacionado. Es muy utilizada la D. en los Museos técnicos.

**DIAFANORAMA.** - Pintura sobre tela, vidrio o algún otro material translúcido, que al ser iluminado por detrás, de manera apropiada, produce la ilusión de una iluminación natural.

**DIORAMA.** - (Del griego día: a través, y horaua: escena, vista). En el terreno de las exposiciones es una representación escenográfica o paisajística que asocia, en primer lugar, objetos tridimensionales: personajes, maquetas, etc., y en segundo lugar al fondo, una pintura; todo lo cual da al espectador una impresión de vida. Fue creado por Daguerre y Bouton en 1882.

**ESCENOGRAFIA.** - Técnica usada desde largo tiempo para crear situaciones ambientales y dar perspectivas a determinados eventos de carácter teatral.

Una escenografía muy cuidosa puede llevar a la comprensión de un hecho histórico o científico; su abuso o mal empleo en los Museos, transforma éstos en remedos de escenarios teatrales, desfigurando y encubriendo el mensaje original que se pretendía transmitir

**EXHIBICION.** - En museografía la E. corresponde a la disposición técnica mediante la cual se ofrece al público visitante la contemplación de piezas y colecciones, ordenadas técnicamente y con un mensaje al que se agrega intervención directa de

personal especializado que maneja aquellas con el objeto de proporcionar información relacionada con virtudes o propiedades de las mismas; por ejem. en Museo de técnica haciendo funcionar aparatos o mecanismos en exposición.

**EXPOSICION.**- Es uno de los tres fines principales del museo como tal y la principal con respecto al público. Debe reunir tres condiciones básicas: tiempo, orden y accesibilidad.

Para su estudio y clasificación se encuentran ordenadas en los siguientes grupos:

- 1.- Por su desarrollo histórico.
- 2.- Por su duración.
- 3.- Por el ámbito de su manifestación.
- 4.- Por la forma de su manifestación ambulatoria (estabilidad).
- 5.- Por el tipo de movilidad empleada.
- 6.- Por sus finalidades.

**GABINETE.**- Colección de objetos curiosos propios para el estudio de algún arte o ciencia.

**GALERIA.**- Lugar o sala donde se exhiben diversas colecciones.

**GUIÓN.**- Escrito en el que breve y ordenadamente se han apuntado especies y cosas, con objeto de que sirva de guía para determinado fin.

En museología estudio previo -antecedentes y documentación- y el desarrollo ordenado de secuencia de objetos y colecciones para el montaje de una exposición permanente o temporal. El guión puede ser de dos clases: científico o museológico y técnico o museográfica: el primero reúne la información teórica y documental que permite, con posterioridad, evaluar las características de las piezas y colecciones necesarias para el montaje de una exposición. El segundo determina la clase o clases de piezas o colecciones, así como los accesorios y el apoyo didáctico necesario para plasmar la idea generatriz de la exposición.

**ICOM.**- Sigla del International Council of Museums, organismo internacional dependiente de la UNESCO que se ocupa de los Museos su sede está en París.

**MUSEO.**- El ICOM lo define así: Un establecimiento permanente, administrado para el interés general con la finalidad de conservar, estudiar, valorar por diversos medios y principalmente exponer, para placer y educación del público un conjunto

de elementos de valor cultural: colecciones de interés artístico, histórico, científico y técnico, Jardines Botánicos, Zoológicos, Acuarios, etc.

**MUSEO.-** Según los museólogos Mexicanos: es una institución pública permanente cuya función básica es conservar y dar a conocer los bienes culturales y su interpretación.

Según los becarios de la OEA 1973-74 es una institución encargada de la recolección, estudio y conservación de objetos de arte, ciencia y tecnología para su difusión cultural en los diversos niveles de la población.

**MUSEO DINAMICO.-** Museo con actividades extramuseísticas y a la temática que mantiene dicha institución a tal grado que las fundamentales y básicas funciones de recolectar, conservar y exponer, aparecen disminuidas y perturbadas por aquellas accesorias: teatro, cine, conferencias, eventos de todo tipo.

**MUSEOGRAFIA.-** N.F. de Museum y grafos. Ciencias y técnicas que concurren a la conservación, a la clasificación y a la representación de obras y objetos de los Museos.

**MUSEOLOGIA.-** De Museum y logos. Es la Ciencia que trata de las normas para el ordenamiento de los Museos. Es la cabeza de la museografía. Su campo es la investigación teórica y la resolución científica.

**MUSEONOMIA.-** Es la metodología pedagógica que estudia describe el conjunto de conocimientos teórico-prácticos de que se ocupan la Museología y Museografía, de las cuales extrae las características propias para su examen, evaluación y comentario.

**TAXIDERMIA.-** Arte de conservar los animales con apariencia de vivos.

**VISITA.-** En museografía, acto de recorrer las salas y colecciones de un museo, contemplando o estudiando los elementos allí expuestos.

**Técnica:** existen diversas clases de visitas teniendo cada una su propio origen o motivo, desarrollo y resultado. Se dividen en cuatro grupos: I. Individual; II. Familiar o de Núcleo de Amigos; III. Guiada. a) para visitantes en general, b) para escolares o estudiantetes. IV. Explicadas.

**VISITA EXPLICADA.-** Llamase de esta manera a un tipo especial de visita. Es la expresión final de un trabajo conjunto entre el personal técnico del Museo a cargo

de la preparación, desarrollo y evaluación final de la misma y la solicitud de los educadores que deseen para su grupo de alumnos una visita que se adecue a un punto especial del programa de estudio.

**Técnica.** - Requisitos para la validez didáctica de la visita explicada: 1° Objetivo: tema concreto del programa de estudio 2° Preparación previa cuidadosa y de común acuerdo entre docentes y personal técnico del museo; 3° Desarrollo de la visita explicada en horario diferente o en salas no comunes al resto del público, pero adecuado a ambos a las necesidades del educando. 4° Deberá mantener despierta la atención del alumnado durante todo su transcurso; 5° El grupo de alumnos no será mayor que el que compone normalmente una división o clase escolar; 6° No deberá durar más que el tiempo establecido para la hora normal de clase.

**VISITA GUIADA.** - Tiene por finalidad mostrar los objetos expuestos en el museo en forma general y deteniéndose con algunos detalles mayores ante aquellos que dentro del fondo museográfico constituyen elementos importantes, ya sea por sus antecedentes históricos, su factura artística o por cualquier otro significado que los singularice dentro del conjunto de los expuestos.

La visita guiada es la que habitualmente se desarrolla para conjuntos escolares y visitantes diversos. Su característica es la de ampliar el horizonte cultural.

**VIÑETA.** - Pequeños dibujos que acompañan un texto, generalmente en el inicio de los capítulos principales o en determinados párrafos. Su función es, a la vez, de ilustración y de ornamentación de un texto dado.

## REFERENCIAS CITADAS

- 1.- Sarukhán, K.J. 1986. Las Musas de Darwin. La Ciencia desde México 70. SEP/FCE. 3/5 p.
- 2.- Gobierno Federal. 1992. Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica. Ed. Secretaría de Programación y Presupuesto. 21 p.
- 3.- Madrid, M.A. 1977. Glosario de Términos Museísticos. Centro Interamericano de Capacitación Museográfica. Publicaciones Escuela Nacional de Conservación Museográfica. México. 57 p.
- 4.- Aguilar, R.R. 1986. Un Museo para los Niños. Información Científica y Tecnológica (VIII), 121. CONACYT. México. 39-40 p.
- 5.- Enciclopedia Universal Ilustrada. Espasa-Calpe. S.A. Madrid (37).
- 6.- *Op cit.* Madrid, 1977.
- 7.- *Ibid.*
- 8.- Islas, G.S. y Raya, R.L. 1993. Panorama de los Museos de Ciencia y Tecnología en la Enseñanza de la Biología. Presentado en el Primer Foro de Investigación Educativa en la FES-Zaragoza.
- 9.- *Op cit.* Madrid, 1977.
- 10.- Historia de los Museos de la Secretaría de Educación Pública. 1980. Ciudad de México. SEP. México, 420 p.
- 11.- Schussheim, V. *et al.* 1985. El Guardián de los Herbarios del Rey. Jean Baptiste de Lamarck. Gatopardo Ediciones. CONACYT. México, 103 p.
- 12.- *Op cit.* Historia de los Museos de la SEP.
- 13.- *Ibid.*
- 14.- *Ibid.*
- 15.- Fernández, M. 1987. Historia de los Museos de México. Promotora de Comercialización Directa. México. 240 p.
- 16.- *Op cit.* Historia de los Museos de la SEP.
- 17.- El Museo Nacional de Higiene. 1945. Dirección General de Educación Higiénica. Secretaría de Salubridad y Asistencia. México. 52 p.

- 18.- El Museo de Historia Natural. s.a. Publicación Interna. Ed. Comité Organizador de los Juegos de la XIX OLIMPIADA. México. snp.
- 19.- Velasco, C.R. 1971. Museo de Historia Natural de Monterrey. Tesis de Arquitectura. Universidad Autónoma de Nuevo León. snp.
- 20.- Diccionario Enciclopédico Sopena. 1966. Ed. Sopena (5). Barcelona. 4665 p.
- 21.- Valdez, J. Los Jardines Botánicos en el México Antiguo. Revista BIOLOGIA. CONSEJO NACIONAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGIA. México (7); 1-4. 3-5 p.
- 22.- Beltrán, E. Alfonso L. Herrera (1868-1968) Primera Figura de la Biología Mexicana. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural (XXIX). 1968. 37-91 p.
- 23.- Valdez, G.J. 1990. Instituto de Biología 1929-1989. Revista Ciencias No. 18. Suplemento. Grupo de Difusión. Facultad de Ciencias/Instituto de Biología/UNAM. I-VIII p.
- 24.- Terrazas, A.T. sep-24, 1992. La Ciencia desde el Jardín. CUCC. Jardín Botánico del Instituto de Biología. (III)4. GACETA UNAM. No. 2684. México. 21-28 p.
- 25.- Diccionario Enciclopédico Sopena. 1966 (9). Barcelona. 9102 p.
- 26.- Magaña, P. Del Herbario. Revista CIENCIAS. 24. Octubre 1991. México. 30-31 p.
- 27.- Enciclopedia Ilustrada Espasa-Calpe. 1979. Ed. Europea-Americana (69). Madrid. 692-706 p.
- 28.- Catálogo Preliminar sobre Jardines Botánicos Mexicanos. 1985. SEDESOL (antes SEDUE). Subsecretaría de Ecología. México. s/p.
- 29.- Normas Técnicas en Relación a la Construcción y Equipamiento de Zoológicos. sa. SEDESOL (antes SEDUE). México. 296 p.
- 30.- Navarizo, O.M. 1976. El Valor Biológico y Sociocultural del Parque Zoológico de Chapultepec. Tesis Biólogo. UNAM. México. 1-88 p.
- 31.- *Ibid.*

- 32.- Martín del Campo, R. 1977. El Parque Zoológico de México-Tenochtitlán. Revista BIOLOGIA. CONSEJO NACIONAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGIA. (7) 5. México. 1-4 p.
- 33.- Fernández, M. 1970. Los Acuarios. Revista Mar y Pesca: 55. México. 50-51 p.
- 34.- Moya, R. 1974. El Acuario de Veracruz. Revista Técnica Pesquera. No. 34: 22-24 p.
- 35.- Guía México Desconocido. Mayo 1991. Parques Nacionales No. 2. México, 92 p.
- 36.- Información Básica Sobre las Áreas Nacionales Protegidas de México. 1989. Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales. Subsecretaría de Ecología. sup.
- 37.- Les Musées, Eté 1992. Revue Forces. 98. Canadá. 94 p.
- 38.- Diccionario Enciclopédico Sopena. 1966 (7). Barcelona. 610 sp.
- 39.- Diccionario Enciclopédico Sopena. 1966 (6). Barcelona. 610 sp.
- 40.- Gran Enciclopedia del Mundo. 1982 (13). Ed. Marín. Barcelona. 7191-7194 p.
- 41.- Gali, B. Y Helgueras, L. 1993. Historia del Museo Universitario del Chopo. UNAM. 8 p.
- 42.- *Ibid.*
- 43.- Herreman, Y. 1987. La Exposición como Recurso Didáctico en los Museos de Historia Natural y de Ciencia y Tecnología. México. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Tesis de Arqueología. 270 p.
- 44.- Malvido, A. Y Cerda, G.M. 1980. Atlas Cultural de México. Museos. SEP/INAH. México, Gpo. Ed. Planeta. 188 p.
- 45.- Pérez-Tamayo, R. 1987. Acercas de Minerva. SEP/FCE. La Ciencia desde México 40. México 202 p.
- 46.- Pansza, M.G. *et al.* 1986. Fundamentación de la Didáctica. Ed. Gerniko. México. 228 p.
- 47.- *Ibid.*
- 48.- *Ibid.*

- 49.- *Op.cit.* Malvido, 1980.
- 50.- *Ibid.*
- 51.- Red Nacional de Divulgación de la Ciencia. 1994. DIRECTORIO PRELIMINAR IV. CONGRESO NACIONAL DE DIVULGACION DE LA CIENCIA. Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, SOMECIDYT. México, 20 p.
- 52.- Catálogo de los Jardines Botánicos Mexicanos. 1986. SEDESOL (antes SEDUE). 143 p.
- 53.- Directorio de Zoológicos en posesión de Fauna Silvestre Nacional y Exótica. 1994. Instituto Nacional de Ecología. Dirección General de Aprovechamiento de los Recursos Naturales. SEDESOL. México. 340 p.
- 54.- *Op.cit.* Información Básica sobre las Areas Protegidas de México. 1989.
- 55.- Boletín de la OIP (ORGANIZACION IBEROAMERICANA DE PLANETARIOS). 1994. ADN Editores, S.A. de C.V., México s/n 13-14 p.
- 56.- *Op.cit.* Madrid, 1977.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 1) Aguilar, Rubio., R.M. 1986. Los Museos en México. Urge Personal Calificado. Información Científica y Tecnológica. (8), 121. México. 34-36 p.
- 2) Barba de P.B. 1975. La Política Educativa de los Museos para los Países Subdesarrollados. Museo Nacional de las Culturas. Museo vivo; Ciclo de Conferencias para Maestros. México, 1 - 19. p.
- 3) Beltrán, E. 1982. Contribución de México a la Biología Pasado, Presente y Futuro. CECSA. México, 121 p.
- 4) Cabrero, M. T. 1987. El Museo Universitario de Antropología. UNAM. Instituto de Investigaciones Antropológicas. México. 67 p.
- 5) Cáceres, C.A. 1994. UNIVERSUM: una Puerta al Conocimiento. Padua, Desarrollo. México. (2) 5. 14-15 p.
- 6) Camarillo H. X. y Ramírez, A., L. 1991. El Museo Nacional de Historia: una Alternativa Didáctica para la Educación Mexicana. Tesis. Lic. en Psicología. UNAM. ENEP IZTACALA. México, 360 p.
- 7) Cervantes, M. 1986. El Museo Canal de Comunicación Social. Información Científica y Tecnológica. (9). 126. México. 29 - 31 p.
- 8) Cortés, H. 1988. Cartas de Relación. Ed. Porrúa, México. 66-68 p.
- 9) Cortés, H. F. 1964. Museo de Historia Natural para la Ciudad de México. Tesis Ingeniero-Arquitecto. IPN. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. México. s.n.p.
- 10) Escalera, G. y Ornelas, A. 1991. Efecto de la Estructura Cognoscitivista en la Experiencia Museográfica. Tesis Lic. en Psicología. UNAM ENEP IZTACALA. México, 68 p.
- 11) Estrada. de la T., I. 1963. El Museo Escolar de la Vida Rural. Tesis Profra. de Educ. primaria. SEP. Instituto Federal de Capacitación del Magisterio. Escuela Normal. México. 26 p.

- 12) García, B.P. 1983. Técnicas de Preparación y Restauración de Material Paleontológico para Exhibición en Museos. Tesis Biólogo. UNAM. Facultad de Ciencias. México, 212 p.
- 13) García, S. M. 1987. Análisis Pedagógico de la Función Educativa de los Museos en la Sociedad: Espacio Museopeagógico. Tesis Lic. en Pedagogía. Fac. de Filosofía y Letras, UNAM. México. 141 p.
- 14) García, V. E. El Museo de Historia Natural. Escenario de la Evolución. Información Científica y Tecnológica. México. (8) 121. México. 20-21 p.
- 15) Gleason, G. et al. 1983. Diagnóstico Preliminar Sobre las Actividades Profesionales que Desarrolla el Biólogo en la Ciudad Universitaria. ANUIES. Revista de la Educación Superior No. 47. Julio- Septiembre. (XII). México. 95 - 110 p.
- 16) Guzmán, E.E. 1965. Museo Latinoamericano de Zootecnia e Industria Animal. Tepotzotlán, Edo. de México. Escuela Nacional de Arquitectura. México. s.n.p.
- 17) Haffler, G. 1980. Los Museos de Historia Natural: Alternativas en Nuestros Días. Folia Entomológica Mexicana. 46. México. 7-17 p.
- 18) Islas, G. S. 1993. Pasado y Presente en la Formación del Biólogo. PERFILES EDUCATIVOS. 59. ENE-MAR. UNAM. CISE. México. 45-54 p.
- 19) Islas, G.S. y Hayashi, M.E. 1992. Algunas Reflexiones en Torno a la Práctica Educativa. Memorias del Tercer Congreso Nacional de Investigadores de la Educación. AMIE. México. 656-662 p.
- 20) Islas, G.S. y Raya, R.L. 1993. Panorama de los Museos de Ciencia y Tecnología en la Enseñanza de la Biología. Presentado en el Primer Foro de Investigación Educativa en la FES- Zaragoza.
- 21) Islas, G.S. Raya, R.L. y Hayashi, M.E. 1994. Los Museos Relacionados con las Ciencias Naturales en la Enseñanza de la Biología a Nivel Secundaria. Presentado en la Primer Conferencia Nacional para Profesores de Ciencias Naturales. Jurica, Querétaro.
- 22) La Divulgación Hoy. Memorias del III Congreso de Divulgación de la Ciencia. 10 al 13 de Nov. 1993. Querétaro. Qro. SOMEDICYT. CONCYTEQ.

- 23) León, L. et al. Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias. Alfonso L. Herrera. Quince Años de Trayectoria Académica (1978- 1993). UNAM. Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. 82 p.
- 24) Maldonado, K. M. 1941. El Primer Museo de Historia Natural de México. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. (II). 2 y 3. México. 211-219 p.
- 25) Maldonado, K. M. 1941. Los Jardines Botánicos de los Antiguos Mexicanos. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 2: México. 79-84 p.
- 26) Museos de la Ciudad de México. Directorio Gráfico. Oct. 80/Ene. 81. Museo Universitario de Ciencias y Artes. Centro de Investigación y Servicios Museológicos de la UNAM. México. 127 p.
- 27) Pansza, M.G. et al. 1986. Operatividad de la Didáctica. Ediciones Gemiko. México. 136 p.
- 28) Pansza, M.G. et al. 1986. Fundamentación de la Didáctica. Ediciones Gemiko. México. 228 p.
- 29) Pereyra, R.L. 1986. Los Objetos se Mantienen Vivos, Preservación y Restauración Museográfica. Información Científica y Tecnológica. (8) 121. 37-38 p.
- 30) Poder Ejecutivo Federal. Plan Nacional de Desarrollo 1989 - 1994. Ed. SPP. México. 143 p.
- 31) Reyes, R., A. 1990. El Museo como Recurso Didáctico. Tesis Lic. en Psicología. UNAM. ENEP IZTACALA. México. 86 p.
- 32) Román, G. M. de la P. 1993. El Quehacer del Biólogo Recién Titulado de la Facultad de Ciencias. Tesis Biólogo. Fac. de Ciencias. UNAM. México. 110 p.
- 33) Ronquillo, V. 1984. El Museo Debe Ser un Organismo Vivo y de Cambio Integrado a la Comunidad. El Nacional, diario 21 de febrero 1984, p 6 hoja 2.
- 34) Rubín de la Borbolla, D. 1986. El Museo Auténtica Universidad Abierta al Mundo. Información Científica y Tecnológica. (8) 121. 11-13 p.
- 35) Salvat, Editores. 1973. Los Museos en el Mundo. Biblioteca Salvat Grandes Temas 26. 143 p.

- 36) Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica. 1994. La Trayectoria de la Divulgación de la Ciencia. IV Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia. Resúmenes de los Trabajos Presentados en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. SOMEDICIYT. México, 117 p.
- 37) Tello, C. J. y Mejía, X.T. 1967. Historia de los Museos Nacionales del Perú. Museo Nacional de Antropología y Arqueología de la Universidad Nacional de San Marcos. Lima, Perú. 268 p.
- 38) The Green Word of Education. 1975. Garden Journal 25(4). 107-109 p.
- 39) The Role of the Botanical Garden in the Modern World. 1971. Garden Journal. 21 (6). 167-170 p.
- 40) Tirado, S. F. 1986. El Plan Integral de Museos. La Historia como Guía. Información Científica y Tecnológica. (8) 121. México. 42-44 p.
- 41) Tirado, S. F. Serrano, V. 1989. En Torno a la Calidad de la Educación Pública y privada. Ciencia y Desarrollo. (XV),85, CONACYT. México. 35-49 p.
- 42) Tirado, S.F. 1991. La Calidad de la Educación Básica. Ciencia y Desarrollo. (XVI) 91, CONACYT, México 59-69 p.
- 43) Tirado, S. F. y Ruiz, R. R. 1990. Nociones Básicas para la Educación. La Experiencia del Túnel de la Ciencia. Ciencia. 41. México. 123-132 p.
- 44) Vallejo, M. y Beltrán. E. 1975. El Manejo Pedagógico del Museo. Museo Nacional de las Culturas. Museo Vivo: Ciclo de Conferencias para Maestros. México. 1-9 p.