



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

**LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA ENFOCADA EN UN MANUAL DE
CAPACITACIÓN PARA LOS ANFITRIONES DEL MUSEO DEL
INSTITUTO DE GEOLOGÍA DE LA UNAM**

TESINA

PROTOTIPO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN

CON OPCIÓN TERMINAL EN:

COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL

PRESENTA:

GÉNESIS AURORA ORDUÑA SANDOVAL

ASESORA:

DRA. ADRIANA REYNAGA MORALES

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD.MX., 2021.





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.

Dedicatorias

Con muchísimo amor para ti, papá. ¡Te amo con todo mi corazón!

Para ti, mamá y LÍly. ¡Las adoro!

ÍNDICE

Introducción	6
Capítulo 1	
Organizaciones	8
1.1 ¿Qué es una organización?	8
1.2 Tipos de organización	10
1.3 Comunicación organizacional	11
1.3.1 Comunicación interna	13
1.3.2 Importancia de la comunicación en las organizaciones	17
1.4 La comunicación organizacional de acuerdo con las necesidades o tipo de organizaciones	19
1.5 Definición de museo y características	21
1.6 ¿Cómo se clasifican los museos?	23
1.7 Museos de ciencia	25
1.8 Museos universitarios de ciencia en México	29
1.9 El museo de Geología	32
Capítulo 2	
Comunicación y ciencia	35
2.1 La ciencia	36
2.2 Divulgación de la ciencia	38
2.3 Antecedentes de la divulgación de la ciencia en México	40
2.4 ¿Qué es un manual?	46
2.5 Clasificación de manuales	47
2.6 Manual de capacitación	49
2.7 Elementos de un manual de capacitación	53
Capítulo 3	
Propuesta de capacitación en el Museo de Geología de la UNAM	62
3.1 ¿Qué es un anfitrión?	62
3.2 Los anfitriones y la divulgación de la ciencia	63
3.3 El anfitrión en el Museo de Geología	65
3.4 Actividades impartidas al público	68
3.5 Programa introductorio sobre el Museo de Geología y su contenido	86
Conclusiones	89
Referencias	91

Agradecimientos

Este proyecto nació a partir de dos caminos diferentes que sin saberlo ni proponerlo, se complementarían para desarrollar esta investigación. El primer camino empezó en agosto de 2016, cuando fui seleccionada como anfitriona en el museo Universum; en ese lugar se despertó un amor que no conocía: la ciencia. El segundo camino inició justo en el último semestre de formación universitaria, cuando decidí cursar la materia optativa de Capacitación de Personal, en la Facultad de Contaduría y Administración. Mi interés por la administración y la capacitación nacieron en este espacio. El desarrollo de un proyecto final para esta asignatura se materializó más adelante en un proyecto de titulación, en este caso, dedicado al Museo de Geología.

Este año, el 2020, puedo afirmar que trascurrió fuera de lo habitual: lleno de incertidumbre, confuso y caótico. Y justo en medio de ese caos empecé a dar forma a aquella idea que desde tiempo atrás hacia ruido en mi cabeza: un manual de capacitación para los anfitriones del museo de Geología de la UNAM.

Este trabajo lo dedico a la que es, desde el 2010, mi segundo hogar y casa de estudios: la Universidad Nacional Autónoma de México. Por brindare oportunidades que me hicieran crecer en el ámbito escolar y ahora, profesional. ¡Gracias!

A mi querida Facultad de Ciencias Políticas y Sociales no sólo por ser mi centro de estudios de licenciatura, sino por poner en mi camino a profesores y compañeros que abrieran puertas hacia el camino que he decidido tomar con respecto a la comunicación. ¡Gracias!

A lo largo de este recorrido y no me refiero solamente al desarrollo de este trabajo, sino al camino que empecé a marcar desde mi acercamiento con la divulgación de la Ciencia y, por supuesto, a aquellos seres amados que han estado desde siempre conmigo.

Asunción Orduña Pacheco, ¡papá! Cómo quisiera que pudieras leer estas líneas, decirte que lo logré y que estamos muy cerca de la meta. Sé que serías la persona más orgullosa y tú fuiste uno de los motores principales que me impulsó a concluir esta etapa con este trabajo. En todo momento estuviste en mi mente. Te amo muchísimo. ¡Gracias por todo, pá!

Aurora Sandoval Cortez, ¡mamá! Este momento, que hasta hace pocos años nos parecía lejano, ahora es una realidad muy próxima. Tu paciencia, amor y confianza en mí se ven reflejadas en este trabajo. Te amo mucho. ¡Gracias!

Lily Haraim Orduña Sandoval, ¡hermanita! Cada broma, porra y palabras de aliento tuyas fueron ingredientes importantes para este trabajo. Rendirnos nunca ha sido una opción y aquí tenemos un ejemplo de eso. Te amo mucho, chaparra. ¡Gracias!

Hay otra parte muy importante: ¡la familia que la vida me ha puesto en el camino! No existe ningún lazo de sangre de por medio, pero sí el cariño y confianza suficientes para considerarlas parte de mi núcleo familiar.

Agustín Alexis Aburto Hernández, ¡logro desbloqueado! Tú has sido parte importante de muchas etapas de mi vida, prácticamente crecimos juntos y no sabes lo agradecida que estoy por tenerte a mi lado. Cuántas veces no me preguntabas sobre mis avances con esta tesina y dabas palabras de

aliento para no desistir; aquí está el producto final de todo ese esfuerzo. Te quiero infinitamente, Agus. ¡Gracias!

Dolores Giovana Sánchez Lara, *We did it!* Si hay una persona en este mundo que le quede la palabra amiga, definitivamente esa persona eres tú. Desde que estábamos en el CCH, recuerdo que siempre que platicábamos sobre alguna meta o sueño que estuviera en nuestra mente... ¡éramos la porrista de la otra! Y eso no va a cambiar, amiga. En mi mente tengo tus palabras, tu voz y risas. Te quiero profundamente, Loli. ¡Gracias!

Rolando Villa Pérez, ¡misión cumplida! Mi querido compañero, sabes que fuiste pieza clave para este proyecto. Siempre me apoyaste, motivaste e impulsaste a no rendirme. Has sido sustento de apoyo, cariño y paciencia para mí en todo momento; y este trabajo es prueba de la confianza que me tienes. Te quiero inmensamente, Rolandito. ¡Gracias!

Matías Bernal Chávez, ¡lo hice! No hay tiempo establecido para definir o llamar a alguien amigo, y tú eres un gran amigo en mi vida. Me has ayudado, apoyado, aconsejado y tendido la mano en todo momento. Sin duda, uno de los regalos más bonitos que me dio el museo de Geología. Te quiero muchísimo, Mat. ¡Gracias!

A la Doctora Adriana Reynaga. En mi mente tengo sus clases, la manera tan dulce y natural de transmitir sus conocimientos. Gracias por su asesoría y palabras de consejo para concluir con este proyecto.

Al profesor Carlos Sánchez. Su clase de Capacitación de Personal fue punto clave para el desarrollo de este proyecto. El gusto que tiene por su profesión lo trasmite a sus alumnos y lo transmitió a mí para que tomara esas enseñanzas. ¡Gracias por su asesoría!

Universum es un lugar crucial en mi vida, ahí no sólo nació el amor por la ciencia o mi deseo de dedicarme a la divulgación, sino que me dio la oportunidad de coincidir con personas maravillosas que llevo y llevaré en mi corazón.

Jael Franco, Alison Gallegos, mis hermosas amiguitas, *habemus* tesina. Amigas, consejeras, cómplices, compañeras de aventuras. Las quiero mucho.

Alinne Venegas, Marichuy Cruz y Valeria Fernández mis queridas compañeras de generación. Juntas iniciamos la aventura en nuestro querido Espacio Infantil y mantengo un grato recuerdo de ambas, las quiero.

Paola González, mi querida curadora educativa de Espacio Infantil. Tus consejos y palabras llenas de amor siempre las atesoraré en mi corazón. ¡Gracias!

Universo, ¿me escucha? Mis queridos compañeros y amigos de sala. Ustedes me enseñaron una lección muy importante para la vida: no importa qué tan distintos podamos ser, siempre podemos pasar por alto esas diferencias y solidificar una relación maravillosa.

Sebastián Muratalla, Carlos Arrieta, Laura Santiago, Natalia Pascual y Mirna Casas, mis queridos compañeros de generación, en mi mente y corazón llevo nuestros días en Universo, así como las enseñanzas que, de manera individual, me dieron la oportunidad de aprender. ¡Los quiero mucho!

Kassandra Salgado, Elizabeth Acosta, niñas bellas, ustedes son ejemplo de fortaleza, entereza y valor. ¡Las quiero!

Moisés Méndez, Alejandra Lázaro, Ian García, Ricardo Cebada, Félix Bello, mis queridos babys. Un digno ejemplo de equipo, lealtad y confianza. ¡Los quiero!

Miriam Carrillo, querida curadora educativa de Universo. Por permitirme la oportunidad de descubrir mi amor por el cosmos, por escucharme y aconsejar, ¡gracias!

La vida da muchas sorpresas, algunas de ellas inesperadas y que llevan consigo muchísimos aprendizajes para la vida profesional y personal. El museo de Geología es el lugar que me permitió coincidir con personas únicas. Personas que me enseñaron que la humildad es una cualidad hermosa que hace la diferencia para cualquier acción y ámbito de la vida y, por supuesto, que naciera mi interés y amor por la geología.

Rolando Villa, José Luis Celestino, Itzel Rovira, Laura Hernández, mis compañeros de generación. Juntos emprendimos nuestra travesía como anfitriones por 18 meses y estos segura que coincidimos en algo: nuestro amor por la divulgación de la Ciencia. ¡Los quiero!

Alejandro García, Leonardo Cruz, Lorena Vargas, Juan José Cruz, Lizbeth Pineda, Ulises Telis. Mis queridos compañeros, amigos, maestros y guías en mi aventura como anfitriona. Gracias por su paciencia, por compartir sus conocimientos conmigo y su enorme amor por su vocación. ¡Los quiero mucho!

Ulices Carrillo, César Bermúdez, Narda Mena, Adriana Martínez, Monserrat Salazar. Queridos compañeritos y amigos, cuánto no aprendí de ustedes: saber escuchar, admitir errores, mejorar como persona, ser paciente... ¡Gracias!

Licenciada Isabel Ponce, Maestro Luis Espinosa, Ingeniero Julio Caballero, Ingeniero Óscar Irazaba, Doctora Lucero Morelos. Su apoyo incondicional desde que llegué como anfitriona al museo de Geología, y hasta hoy, con este proyecto, su apoyo ha sido único. Lo agradezco muchísimo y atesoro sus valiosos consejos y guía.

A mis compañeros y amigos de la carrera: Odette Díaz, Nataly Aguillón, Viridiana Figueroa, Edgar Guadarrama, Fernanda Sosa, Carmen Páez, Magdalena Puente. Y por supuesto, a mis compañeros de administración: Eduardo Espíndola, Edson Navarro y Ana Luna. ¡Siempre en mi mente!

A mis compañeros del Curso Aragonés, no sólo por permitirme hacer otra labor que amo profundamente: enseñar; sino por ser de esas personas bonitas que rara vez puedes encontrarte en la vida: Miguel Ángel Ramírez y Alejandro Barrera. ¡Los quiero!

A mis compañeros de Crossmedia: Julio Hernández, Patricia Rangel y Olimpia Martínez. Gracias por sus ánimos, consejos y palabras de aliento. Los quiero, chiquillos.

Introducción

El Museo de Geología es un espacio dedicado a la divulgación de la ciencia; mismo que se enfoca en diversas disciplinas geológicas, tales como: minerología, petrología y paleontología. El siguiente trabajo presenta un manual de capacitación dedicado para este lugar, dirigido específicamente para el equipo de anfitriones que laboran en dicho espacio: becarios, voluntarios o prestadores de servicio social.

Este manual surge a partir de la oportunidad de laborar como anfitriona y coordinadora de anfitriones. Descubrí la necesidad de crear un material para los mediadores que se integran semestre tras semestre. Al iniciar cada ciclo semestral, se tiene la responsabilidad de buscar personal para dar guía a cada miembro nuevo del equipo: mediación, modulación de voz, expresión corporal, primeros auxilios, museografía, temas especializados de geología.

La base de aprendizaje de los anfitriones recae en la capacitación impartida al principio de su formación dentro del museo de Geología; sin embargo, al no existir un manual de capacitación, se corre el riesgo de no contar con la productividad, eficiencia y desarrollo de aptitudes de los anfitriones.

Considero importante tener una guía para los anfitriones que se unen al equipo y que pueda tomarse en cuenta para su capacitación. Esta manual se desarrollará con base en los temas generales que conciernen al museo y que los anfitriones toman en cuenta al momento de impartir talleres y visitas guiadas.

Por lo expuesto anteriormente, los objetivos a alcanzar se resumen en: demostrar la importancia que tiene un manual de capacitación como guía para los nuevos miembros del cuerpo de anfitriones; explicar la relación que existe entre Divulgación de la Ciencia y la Comunicación Organizacional a partir de la elaboración de un manual de capacitación; y sugerir un material de apoyo para futuras generaciones de anfitriones, de tal modo que facilite su integración al Museo de Geología.

Este trabajo está dividido en tres apartados. El primero se enfoca en las organizaciones: comunicación interna, importancia de la comunicación dentro de ellas y clasificación de éstas, los museos y clasificación de estos, aterrizando al caso del museo de Geología.

El segundo apartado está dedicado a la divulgación de la ciencia, su estrecha relación con los anfitriones y finalmente, el vínculo con los manuales de capacitación.

Finalmente, el tercer capítulo está se centra en la propuesta de capacitación: “*Programa introductorio sobre el Museo de Geología y su contenido*”, mismo que se elaboró con la ayuda de los jefes de colección del museo de geología, profesionales dedicados a las distintas disciplinas que engloban las salas principales de este espacio.

Capítulo 1 Organizaciones

En la vida cotidiana el ser humano puede encontrarse con organizaciones. Justamente, en el primer capítulo se hablará sobre las características que componen a una organización, la tipología y el proceso de comunicación que se lleva a cabo dentro de esta.

Puesto que se desarrollará un documento para el uso interno del museo, se abordarán puntos como la comunicación interna; así como los diferentes tipos de comunicación que se llevan dentro de ella e ir empalmando con la organización protagonista de esta investigación.

Finalmente, se abordará la historia general de los museos a nivel internacional y nacional; así como contextualizar a los museos de ciencia y de este modo, hablar sobre el Museo de Geología.

1.1 ¿Qué es una organización?

Cada ser humano está rodeado de organizaciones: familia, grupo de amigos, instituciones, bibliotecas, hospitales, parques de diversiones, bancos, museos y un largo etcétera.

Dependiendo del tipo de organización y teorías sobre estas, todas coinciden en tener las siguientes características:

- Las organizaciones están compuestas por individuos y grupos
- Se constituyen con vistas a conseguir ciertos fines específicos
- Se estructuran sobre la base de la diferenciación de funciones y la división de trabajo
- Tienden a estar coordinadas y dirigidas racionalmente
- Presenta cierta permanencia en el tiempo
- Son una confluencia interactiva entre su medio interno y su entorno. (Almerana Aloy, Romeo Delgado y Roca Pérez, 2005, p.24)

El estudio de las organizaciones se ha realizado desde distintas épocas de la historia y se divide en las siguientes corrientes:

- a) La teoría clásica
- b) La teoría humanista
- c) La teoría de sistemas
- d) La teoría contingente

Cada una de estas corrientes está respaldada por diferentes profesionales de distintas disciplinas: ingeniería, sociología, psicología, etcétera. Asimismo, desde su área de estudio, cada quien hace una aportación diferente sobre la definición de organización.

Un primer ejemplo es Weber, quien pertenece a la corriente clásica. Él percibía a la organización como un grupo corporativo y creía que cumplía con algunas particularidades:

- Interacción entre individuos: relaciones sociales
- Hay una jerarquía definida en cuanto autoridad
- Hay una división de trabajo
- Existe personal encargado de vigilar el orden
- Se hacen actividades con propósitos específicos para la organización
- Sus miembros tienen metas y son de apoyo para los fines generales de la organización

Este punto de vista coincide con la aportación de Chiavenato sobre las características de una organización, quien considera que existirá solo cuando:

1. Existan personas con la capacidad de comunicarse
2. Tengan la disposición de contribuir en una acción conjunta
3. Con el propósito de lograr un objetivo común.

Definiciones más recientes, como la de Fernández Collado (2014), quien puntualiza a la organización como “creaciones humanas cuyo objetivo es cumplir con propósitos diferentes y especializados para beneficio de la sociedad” (p.143).

Por su parte, Mario Krieger (2011) define a la organización como “entidades sociales coordinadas, que operan de manera deliberada para alcanzar metas específicas a través de una estructura determinada” (p.01).

Con base en las definiciones anteriores, se puede concluir que una organización es una agrupación conformada entre dos o más personas que en conjunto, realizan una serie de actividades encaminadas a perseguir el mismo objetivo.

Además, resulta indispensable la interacción entre los integrantes de esa organización; y los objetivos o metas personales que puedan tener, deben resultar ser un aliciente para colaborar con los fines de la organización y alcanzar su fin original.

En el caso del Museo de Geología, se le puede considerar como organización, pues en conjunto con sus distintos colaboradores, tienen como objetivo divulgar el conocimiento científico de las ciencias de la Tierra. Ahora bien, debe tomarse en cuenta que existen distintos tipos de organización, punto que se abordará a continuación.

1.2 Tipos de organización

Existen diversas clasificaciones de organizaciones, cuya tipología se hace con base en las características que tengan. Al día de hoy no existe una clasificación adecuada, ya que implica tener en cuenta todas las condiciones externas e internas de una organización y el resultado de los comportamientos organizacionales.

Autores pueden clasificar a las organizaciones según su giro, sector al que pertenecen, meta control al que está sometido, estructura, etcétera. De igual modo, la clasificación a considerar, dependerá de la investigación que se realizará.

En este caso, se tomará en cuenta la tipología propuesta por José Ignacio Ruíz, misma que desarrolla a partir del tipo de relaciones que existe dentro de la organización:

- a) Organización formal: existe una división de trabajo y jerarquía. Está formada por un reglamento y objetivos diseñados para el cumplimiento de labores.
- b) Organización informal: se consolidan a partir de las relaciones formadas dentro de las organizaciones formales y no existe una estructura definida. Su fin es promover el compañerismo y unión entre integrantes.
- c) Organizaciones sociales: “se encuentran compuestas por las relaciones de los individuos en su vida cotidiana. No hay una estructura racional y no existe un plan ni un proyecto para la consecución de objetivos”. (García, 2009, p.28).

En el caso del museo de Geología, el tipo de organización que corresponde es la formal, ya que cuenta con una jerarquía desde el director hasta los anfitriones, así como una división de trabajo.

Para alcanzar el objetivo de este espacio –la divulgación de la ciencia- resulta necesario tomar en cuenta diferentes aspectos, uno de ellos es la comunicación.

1.3 Comunicación organizacional

A mediados del siglo XX, tras finalizar la Segunda Guerra Mundial, el estudio de la comunicación dentro de las organizaciones adquiere un papel sobresaliente. Es así como en Estados Unidos diversos investigadores se empiezan a interesar en la comunicación humana dentro de las organizaciones.

Para la década de los 50's, la comunicación organizacional logra tener el rol de disciplina, cuyo desarrollo no se ha detenido en ningún momento: ni en la parte teórica, ni en la práctica.

Miguel Túñez (2012) define a esta disciplina como “el conjunto total de mensajes que se intercambian entre los integrantes de una organización y entre esta y sus diferentes grupos internos” (p.28).

Por su parte, Jaume Almerana (Almerara, *et al.*, 2005) define a la comunicación organizacional como “el entramado de mensajes formados por símbolos verbales y signos no verbales que se transmiten diádicamente y de manera seriada dentro del marco de la organización”. (p.51)

Dar una definición puede resultar complicado, pues su estudio es muy amplio. Fernández Collado (2014) considera que la comunicación organizacional puede entenderse de tres maneras diferentes:

1. Como fenómeno: se ve así, porque la comunicación es un fenómeno que se efectúa de manera natural en cualquier organización; esto, porque la comunicación es el proceso de relación social más importante que existe y sin él es imposible la interacción entre seres humanos.
2. Como disciplina: como se mencionó anteriormente, en la segunda mitad del siglo pasado, aumentó el interés en estudiar la comunicación dentro de las organizaciones. Precisamente,

se consolida como disciplina para estudiar la manera en la que se lleva a cabo este fenómeno dentro de las organizaciones.

3. Como conjunto de técnicas y actividades: tiene como meta lograr que la organización cumpla de la mejor manera y rápida sus objetivos. Es importante que esas técnicas y actividades se realicen a partir de la investigación, pues por medio de esta podrán visualizarse los problemas y necesidades dentro de la organización y por ende, desarrollar las mejores estrategias para su solución.

Desde este último enfoque, la comunicación organizacional se divide en dos enfoques:

- a) Comunicación externa: el grupo de mensajes dados por la organización hacia un público externo, que van orientados a mantener o mejorar sus relaciones con ellos.

Fernández Collado (2014) la define como: “conjunto de mensajes emitidos por cualquier organización hacia sus diferentes públicos externos, encaminados a mantener o mejorar sus relaciones con ellos, a proyectar una imagen favorable o a promover sus productos o servicios”.
(p.12)

En este tipo de comunicación, los factores externos que conciernen a la organización son: aspectos socioculturales, económicos, políticos, tecnológicos y globales.

Comunicación suele ser una palabra muy recurrida para cualquier espacio o contexto: “la comunicación es importante en una relación, “sin comunicación no pueden funcionar las cosas” y un largo etcétera. Se entiende como comunicación al proceso en el cual un emisor manda un mensaje a un receptor por medio de un canal y contexto específicos. Pues bien, así como está presente en la vida diaria, también lo está y debe estar dentro de toda organización y por lo tanto se lleva a cabo en cualquier organización.

- b) Comunicación interna: son todos los factores que influyen en la operación interna de una organización.

Para esta investigación resulta indispensable ahondar en las características de la comunicación interna, como se mostrará en el siguiente apartado.

1.3.1 Comunicación interna

La comunicación está presente todo el tiempo dentro de cualquier organización. Los procesos comunicativos que ocurren dentro de estas, son protagonizados por diferentes actores y pueden darse tanto interna como externamente y justamente es así como se distinguen estos dos tipos de comunicación en una organización.

Alejandra Brandolini (2009) la define como

La herramienta de gestión que también puede entenderse como una técnica. Puede ser también un medio para alcanzar un fin, en donde la prioridad es buscar la eficacia en la recepción y en la comprensión de los mensajes. Es la comunicación específicamente dirigida al público interno, al personal de una empresa, a todos sus integrantes y que surge a partir de generar un entorno productivo armonioso y participativo. (p.24).

Las actividades realizadas para este tipo de comunicación permiten una relación óptima entre los miembros de la organización. Gracias al uso de diferentes canales que informen, integren y motiven a todos sus elementos de equipo y así, alcanzar el objetivo de la organización.

Aunado a la idea anterior, con la comunicación interna también se pretende estrechar relaciones o vínculos entre los miembros, lo que puede derivar en su compromiso con el lugar de trabajo y gobernar un agradable clima laboral dentro de la organización.

La comunicación interna tiene como consecuencia mayor productividad; en este ámbito, el comunicólogo organizacional tiene que adquirir la habilidad de crear estrategias que ayuden a mejorar, solucionar o fortalecer cualquier problema o necesidad interna.

Este tipo de comunicación tiene una serie de ventajas, Alejandra Brandolini (2009) menciona las principales:

1. **Generar la implicación del personal:** Es decir, propiciar al compromiso de todos los integrantes para trabajar en equipo y a su vez, derive en el cumplimiento de los objetivos organizacionales.
2. **Armonizar las acciones de la empresa:** la comunicación es clave para evitar diferencias y malentendidos para las actividades cotidianas dentro de la organización.
3. **Propiciar un cambio de actitudes:** si todos los integrantes conocen los movimientos realizados por la organización, se genera una actitud positiva que permita tomar decisiones en pro de los objetivos organización.
4. **Mejorar la productividad:** al tener una comunicación clara, los integrantes están familiarizados con los objetivos y pueden tener un buen desempeño laboral o mejorarlo para regenerar la productividad.

Dentro de la comunicación interna, se encuentran las llamadas redes de comunicación. Es decir, “los patrones regulares de las relaciones entre una persona y otra, por medio de los cuales la información fluye en una organización” (Adler, 2005, p.24). Estas redes se clasifican en dos tipos:

A) Formales: es la forma de comunicación estipulada por la gerencia; por lo tanto, existe planificación y diseño de por medio. Por lo general, las redes formales de comunicación se describen a partir de un organigrama.

A su vez, estas redes se subdividen en tres tipos de comunicación:

a) Comunicación descendente: parte de los superiores a los subordinados. En este proceso hay intercambio de mensajes y retroalimentación sobre el cumplimiento de trabajo de los individuos.

Ronald Adler (2005) menciona que existen distintos tipos de comunicación descendente:

- **Instrucciones para el trabajo:** orientación sobre qué realizar
- **Lógica de trabajo:** aclaraciones sobre el vínculo existente entre una tarea y otra.
- **Procedimientos y prácticas:** implica todos los datos sobre los lineamientos políticos y reglas de la organización.
- **Retroalimentación:** intercambio continuo de información sobre la ejecución de trabajo de cada elemento.

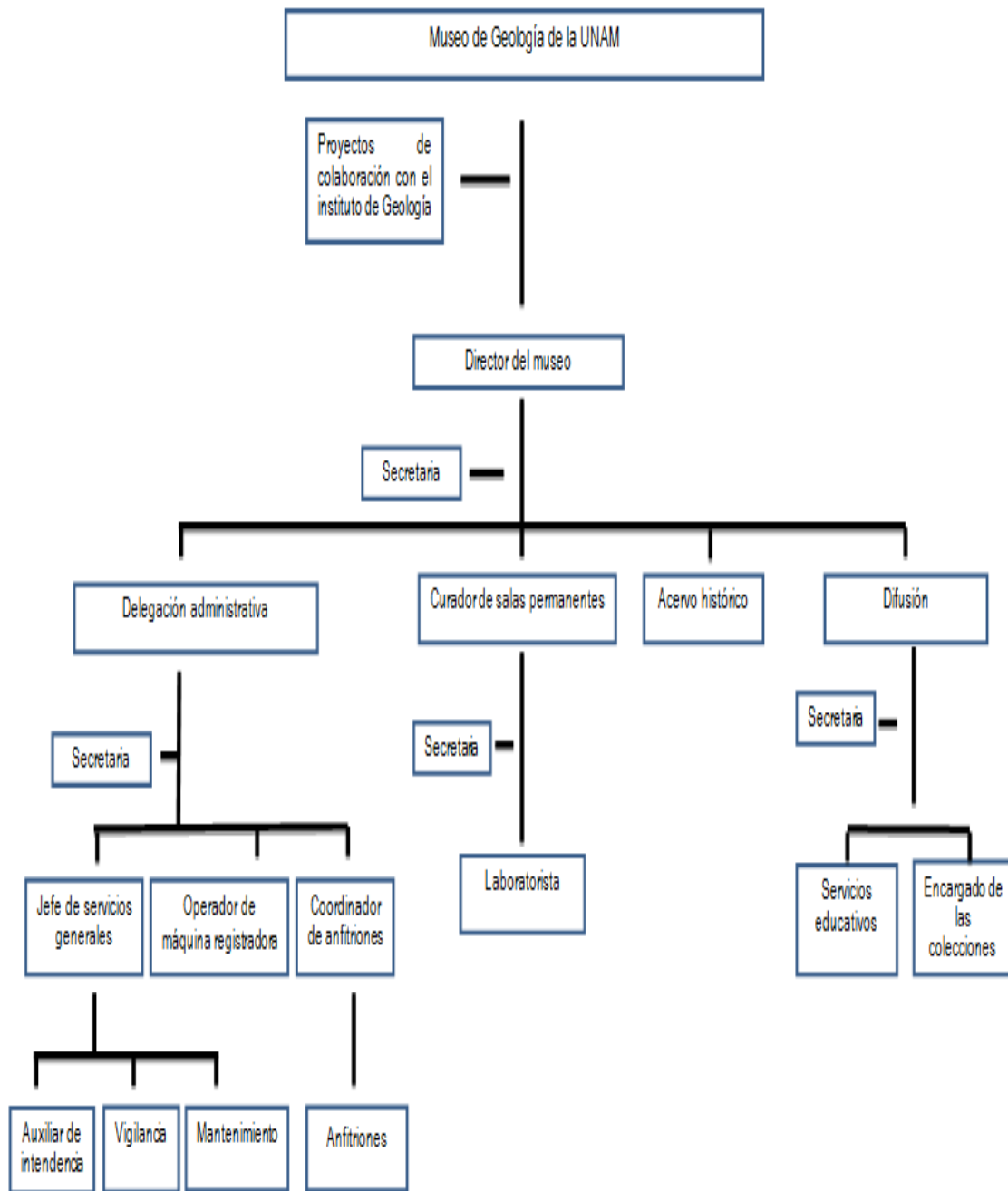
- **Adoctrinamiento:** incluye toda la información que orille a motivar a todos los elementos del equipo, en dirección a los objetivos de la organización.
- b) Comunicación ascendente: los mensajes fluyen según las funciones marcadas en el organigrama: de los rangos más bajos a los más altos. Ronald Adler (2005) identifica cuatro tipos de mensajes:
- Lo que realizan los subordinados
 - Los problemas laborales sin resolver
 - Las sugerencias para mejorar
 - Aquello que los subordinados piensan de otros y de su trabajo

Con este tipo de comunicación, los individuos tienen la oportunidad de intercambiar opiniones sobre el trabajo que realizan, y aunque puede resultar en tensión entre los miembros del equipo, ayuda a mejorar la productividad.

- c) Comunicación horizontal: también conocida como comunicación lateral, se da entre individuos del mismo rango; por ejemplo, entre personal que comparte la misma área.
- d) Este tipo de área tiene los siguientes propósitos:
- Coordinar roles
 - Solucionar conflictos y problemas
 - Retroalimentación de información

En el caso del Museo de Geología, el personal se divide de la siguiente manera:

Figura 1.1 Organigrama del Museo de Geología



Fuente: elaboración propia con base en el organigrama oficial que existe en el Museo de Geología

B) Redes informales de comunicación: a diferencia de las redes formales que son creadas por los canales oficiales de la organización, esta forma de comunicación depende de las relaciones sociales de los empleados, que surgen de intereses personales.

Aunque esta forma de comunicación pueda derivar en rumores, no en todos los casos resulta así, pues puede ayudar a confirmar mensajes formales; llenar huecos o solucionar dudas que dejaron los canales oficiales; e incluso, complementar la información dada por el rango más alto de la organización.

En el caso del museo de geología, predomina la comunicación formal de tipo ascendente, porque en todo momento se pretende orientar a los anfitriones a realizar un buen trabajo; además, se hace presente la retroalimentación por parte de los superiores. Entonces, la comunicación resulta ser un proceso indispensable en toda organización, tal como se presentará en el siguiente apartado.

1.3.2 Importancia de la comunicación en las organizaciones

Históricamente, remitirse al primer acto comunicativo resulta imposible; en contraste, existen evidencias científicas de que la Tierra, nuestro planeta, se haya formado hace aproximadamente 4,500 millones de años.

La estancia del ser humano es relativamente joven en este cuerpo celeste: 40 mil años, con la aparición del *Homo sapiens*. A lo largo de ese tiempo a la actualidad, han ocurrido incontables actos de comunicación.

El primer acercamiento hacia la definición de comunicación, fue propuesta en el año 300 a.C. por Aristóteles: “el objetivo principal de la comunicación es la persuasión; es decir, el intento que hace el orador de llevar a los demás a tener su mismo punto de vista: quién dice qué a quién”. (González, 2005, p.15).

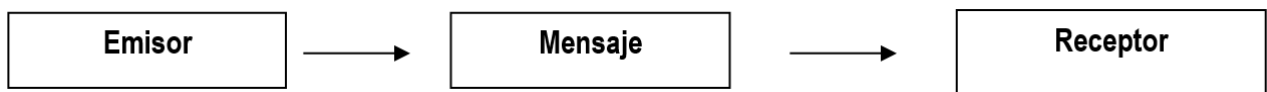
Existe un sinfín de definiciones sobre comunicación; por ejemplo, “es una cualidad racional y emocional específica del hombre que surge de la necesidad de ponerse en contacto con los demás, intercambiando ideas que adquieren sentido o simplificación de acuerdo con experiencias previas comunes”. (Fonseca, 2000, p.04).

Por otra parte, Carlos González (2005) la define como “el acto inherente al hombre que lo ayuda a expresarse y a conocer más de sí mismo, de los demás y del medio que lo rodea”. (p.15)

Las diferentes definiciones permiten concluir que la comunicación es un proceso humano en el que hay intercambio de ideas y se está compuesto por fases, pues siempre se encuentra en cambio constante. Para comprenderlo, distintos científicos sociales han propuesto algunos modelos; es decir, representaciones que muestran la relación y dinámica entre los componentes dentro del proceso de comunicación.

De nuevo, Aristóteles es el primero en proponer un modelo de comunicación:

Figura 1.2 Modelo de comunicación de Aristóteles

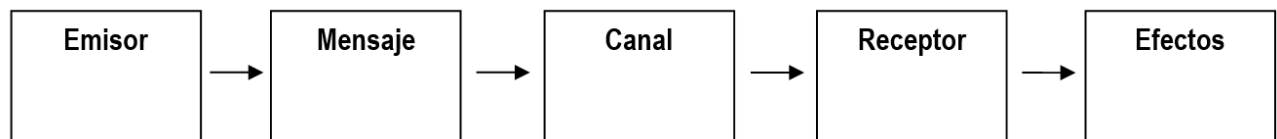


Fuente: Carlos Gonzáles, Principios básicos de comunicación, 2005.

Con el paso de los años, se crearon más modelos y con ellos, la propuesta de otros componentes.

Por ejemplo, Harold Lasswel complementó el modelo de Aristóteles de la siguiente manera:

Figura 1.3 Modelo de comunicación de Harold Lasswel



Fuente: Carlos Gonzáles, Principios básicos de comunicación, 2005.

De cada modelo de se desprende un componente de comunicación; es decir, un elemento que puede estar en el proceso comunicativo, mismo que David Berlo (1997) describe de la siguiente manera:

1. **Fuente:** el origen del mensaje.
2. **Emisor:** aquel que envía o emite un mensaje.
3. **Receptor:** persona que recibe o persona a quien va dirigido el mensaje.
4. **Mensaje:** la idea que transmite el emisor al receptor.
5. **Canal:** medio por el cual se lleva un mensaje.
6. **Retroalimentación:** es el elemento que da como resultado la interacción. entre emisor y receptor; es un proceso de causa – efecto y no puede darse sin los componentes ya mencionados.
7. **Ruido:** toda perturbación o barreras que interfieren en el proceso comunicativo.
8. **Contexto:** el espacio físico en el que se encuentra el emisor y receptor.

El proceso comunicativo entonces, se lleva a cabo en todo momento dentro de una organización. Es importante mencionar que este proceso no solo se trata de la suma de todos los componentes anteriormente explicados, sino de la relación que existe entre uno y otro.

Por otro lado, si bien las organizaciones tienen características generales en común, todas cumplirán con necesidades diferentes y para atenderlas será necesario hacer un estudio a fondo para desarrollar las estrategias pertinentes para su solución.

1.4 La comunicación organizacional de acuerdo con las necesidades o tipo de organizaciones

Cada organización presenta distintas necesidades: externas o internas, mismas que son resultado de diferentes causas: clima laboral, problemas de administración, gestión incorrecta de redes sociales, etcétera.

De hecho, Fernández Collado (2014) numera una serie de responsabilidades del comunicólogo organizacional, a saber:

- a) Administración profesional de la comunicación organizacional a través de productos comunicativos
- b) Comunicación e imagen corporativa
- c) Diseño de programas de la comunicación organizacional según necesidades
- d) Consultoría en comunicación organizacional en diferentes empresas
- e) Desarrollo organizacional
- f) Comunicación organizacional a través de las relaciones públicas
- g) Proyectos de internet e intranet
- h) Organización de eventos
- i) Coordinación de eventos y carreras
- j) Diseño de programas de capacitación y motivación. (p.288)

De la primera responsabilidad enlistada, se desprenden las herramientas de comunicación que son “todas aquellas que apoyan la etapa del proceso comunicativo” (Hernández y Palafox, 2012, p.215) y se aplican según las necesidades de cada organización, y las más comunes son:

- a) Organigrama: representaciones gráficas de la división de trabajo de cada miembro de la organización.
- b) Diagramas de flujo: también llamados flujogramas, “son representaciones gráficas que muestran la sucesión de los pasos de que consta un procedimiento”. (Munch, 2006, p.92).
- c) Manuales: son escritos formalmente ordenados e información sistemática sobre la organización, puestos y funciones de la organización.
- d) Análisis de puesto: es la clasificación de cada rol, donde se describen las funciones de cada puesto.

Para esta investigación, se tomará en cuenta un manual dedicado a los anfitriones del museo de Geología, pero antes de hablar sobre esta herramienta, se describirán a continuación las características del museo y el espacio protagonista de este trabajo.

1.5 Definición de museo y características

Es posible que, durante la formación escolar o actividad recreativa en familia, se haya visitado un museo en alguna ocasión. El o los objetivos de esas visitas eran: adquirir nuevos conocimientos, aumentar el bagaje cultural o simplemente tener un momento de distracción.

Antes de desarrollar el contexto histórico nacional e internacional de estos espacios, se dará la definición por parte del Consejo Internacional de Museos; organización no gubernamental cuyo objetivo es investigar, hacer perdurar y dar a conocer a la sociedad el patrimonio cultural y natural a nivel mundial.

Entonces, para el ICOM¹(2020), un museo es:

Una institución sin fines lucrativos, permanente, al servicio de la sociedad y de su desarrollo, abierta al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica y expone el patrimonio material e inmaterial de la humanidad y su medio ambiente con fines de educación, estudio y recreo.

Esta definición es el resultado de una evolución histórica que se ha dado desde siglos atrás. A continuación, se desarrollará de modo breve los antecedentes internacionales sobre los museos.

Si bien es posible algunos museos representativos a nivel mundial, así como su temática: Louvre, arte; Instituto Smithsonian, complejo de museos; Museo Nacional del Prado, arte; Museo Británico, historia; y un largo etcétera.

Etimológicamente, la palabra museo deriva del término griego *mouseion* y del latín *museum*, que significa templo dedicado a las musas. Su origen es un tanto impreciso; sin embargo, pueden identificarse una serie de etapas antes de llegar al concepto como tal.

Como institución, el origen del museo se remonta en el continente europeo. Si se habla solo de los lugares que albergan objetos, los antecesores de los museos se hayan con la cultura egipcia, en el

¹ El ICOM (Consejo Internacional de Museos) es una organización internacional sin fines de lucro, que según su portal oficial (<https://icom.museum/es/>), tiene como objetivo “es investigar, perpetuar, perennizar y transmitir a la sociedad el patrimonio cultural y natural mundial, presente y futuro, tangible e intangible”.

año 3 200 a.C. En aquel tiempo, se pedía construir templos funerarios de los faraones, mismos que albergaban objetos de carácter personal.

Para la Edad Media, se creó un *Antiquarium* (museo de antigüedades). Este espacio fue fundado por el papa Sixto IV; lugar público en el capitolio romano, mismo que tenía un matiz religioso.

Durante la Edad Moderna, en el renacimiento, se abren los *studiolos*, las *gallerias* y los *gabinettos*; derivado del gusto por el arte, nacen estos lugares, los cuales albergan objetos con apreciación estética e histórica.

Orillado por este movimiento, el poeta, filósofo y Príncipe de Florencia, Lorenzo de Medici nombra a su colección personal *museum*. A lo largo de este movimiento cultura, se empiezan a incluir vitrinas dentro de estos espacios, con el fin de exponer las piezas de colección.

Se cree que los primeros museos con carácter público empezaron a surgir a partir de 1683, con la posible apertura del Museo Ashmol, de la Universidad de Oxford. Es a partir de finales del siglo XVIII que diferentes espacios abren sus puertas al público (característica de los museos) tales como: el Palacio de los Uffizi (Florencia, 1743) y Louvre (París, 1793). En el siglo XIX se inauguran algunos de los museos más sobresalientes de Europa, como: British Museum (Londres, 1847) y Museo del Prado (Madrid, 1868).

Para la Edad Contemporánea, la idea de mantener estos espacios se esparce hasta América. En estados Unidos aparecen diversos museos, tales como: Museo de Arte Moderno (1929) y la Galería Nacional de Arte (1937).

Menciona Rodrigo Witker (2001) que “en los últimos cincuenta años del siglo XX, los estilos se han transformado en proyectos originales y modernistas” (p.05); por ejemplo: Museo Guggenheim (1959), Museo del Aire y el Espacio (1984) y Ciudad de las Ciencias y la Industria de La Villette.

Con base en estos antecedentes, se concluye que un museo es una institución creada con la finalidad de conservar, exhibir, investigar y divulgar a través de sus exposiciones y actividades ofrecidas a la sociedad.

Estos lugares tienen una gran responsabilidad y sus actividades deben ser continuas para cumplir de manera eficaz su labor y alcanzar su objetivo. Jorge Díaz (2011) enumera las siguientes características de los museos:

- Brindan y muestran el conocimiento, la competencia y la sabiduría de la humanidad
- Cuentan con un papel vanguardista en lo que se refiere al conocimiento científico, tecnológicos, artísticos, históricos, etc.
- Son fuente generadora de cambio social, ya que representan gran parte de la realidad
- Se encuentran en constante actualización con base en investigación
- Están dirigidos a públicos determinados. (p.51)

1.6 ¿Cómo se clasifican los museos?

Existen diversas clasificaciones de museos: según las características de sus actividades, delimitación de metas, logros y compromisos. A continuación, se retomarán diferentes propuestas de clasificaciones museísticas; primeramente, Rodrigo Witker (2008) expone la siguiente propuesta:

1. Tipología por temas y colecciones:
 - a) Museos de arte
 - b) Museos de Antropología
 - c) Museos de Ciencias
 - d) Museos Generales
2. Por origen de sus recursos, ubicación y exposición:
 - a) Por el origen de sus recursos
 - Públicos
 - Privados o independientes
 - Mixtos
 - Universitarios
 - Comunitarios
 - b) Por su área de influencia
 - Nacionales
 - Regionales
 - Locales o comunitarios
 - De sitio

- c) Por el tipo de público que atienden
 - Museos para público en general
 - Museos para público especializado
 - Museos para público infantil
- d) Por el tipo de exposición
 - De circulación dirigida
 - Al aire libre
 - Interactivos (pp.8-11)

Por otra parte, el ICOM (2004) propone una clasificación según la disciplina del museo:

1. De arte, bellas artes, artes aplicadas y arqueología
 - Museos de pintura
 - Museos de escultura
 - Museos de grabado
 - Museos de artes gráficas
 - Museos de arqueología
 - Museos de artes decorativas y aplicadas
 - Museos de arte religioso
 - Museos de música
 - Museos de arte dramático, teatro y danza
2. De historia natural
 - Museos de geología y mineralogía
 - Museos de botánica y jardines botánicos
 - Museos de zoología, jardines de zoología y acuarios
 - Museos de antropología
3. De etnología y folklore
4. Histórico
 - Museos biográficos (de grupo)
 - Museos de objetos y recuerdos de época
 - Museos conmemorativos
 - Museos biográficos (de un personaje) o casas – museo

- Museos históricos – arqueológicos
 - Museos de la guerra o el ejército o museos militares
 - Museos de la marina
5. De las ciencias y de las técnicas
- Museos de física
 - Museos de los mares u oceanográficos
 - Museos de medicina y cirugía
 - Museos de técnicas industriales
 - Museos de manufacturas y productos manufactureros
6. De ciencias sociales y servicios sociales
- Museos de pedagogía, enseñanza y educación
 - Museos de justicia y policía
7. De comercio y de las comunicaciones
- Museos de la moneda
 - Museos de los transportes
 - Museos de correos
8. De agricultura y productos del suelo

Con base en estas clasificaciones, el Museo de Geología puede catalogarse desde distintas tipologías. Para esta investigación se retomará como un museo universitario de ciencia.

1.7 Museos de ciencia

La historia de los museos de ciencia va de la mano con el origen de los museos en general. Con el paso de los años, se ha mantenido una reflexión sobre el rol que tienen estos espacios, que es la de crear un vínculo cercano entre el público y la ciencia.

La evolución de estos museos se representa en cinco generaciones; en cada uno de ellos existe una filosofía, objetivos, historia y museografía diferente, como se expondrá a continuación.

Esta clasificación fue propuesta por Jorge Padilla y al respecto, Alderoqui (citado en Cazaux, 2016) menciona que “estas generaciones no están pensadas en sentido evolutivo, sino que la tipología describe, de alguna manera, las características que asumieron determinado tipo de museos, centros y exhibiciones en sus orígenes” (p.83). En la actualidad es más común encontrar museos y exposiciones que combinan elementos y experiencias de diversas generaciones y no solo de una.

Primera generación: museos de colecciones

Las bases históricas de los museos de ciencia se encuentran en las colecciones y los gabinetes de curiosidades. Durante el renacimiento, se vuelve una práctica por parte de las familias económicamente fuertes coleccionar objetos de cualquier tipo: fósiles, rocas, piezas arqueológicas, minerales, plantas, etcétera.

En estos espacios se hace hincapié en la herencia cultural, por medio de su exhibición dependiendo del valor científico que tenga. Además, tienen como fin orillar al visitante a despertar su interés en estas colecciones, aunque de manera limitada, pues no existe la libertad de tocar ninguna pieza.

Un ejemplo de esta primera generación es el museo de Historia de las Ciencias, en Florencia, Italia. Algunos de los objetos que tienen en su poder provienen de la familia Médici; tales como artículos matemáticos y astronómicos, entre otros.

El objeto máspreciado de este museo es el telescopio con el que Galileo Galilei descubrió, en 1609, los satélites naturales más importantes de Júpiter: Ío, Europa, Calisto y Ganimedes.

Segunda generación: los museos de ciencia y tecnología

El origen de estos museos se remonta al siglo XVIII; tienen como objetivo dar a conocer la historia de la ciencia, así como hacer difusión de la tecnología del país de origen.

Para mediados del siglo XX, las ideas museísticas tienen un giro total, con la Segunda Guerra Mundial. Tras un periodo de inactividad y consecuencias del holocausto, los museos buscan crear conciencia en la sociedad con respecto a los avances científicos y tecnológicos y la responsabilidad social con el planeta.

Ejemplo de esta generación está el Instituto Smithsonian: el centro educativo y de investigación que tiene en su poder un complejo de museos. Algunos de ellos son: 18 en Washington DC, dos en Nueva York, Uno en Virginia; además de publicar las revistas *Smithsonian* y *Air&Space*.

Tercera generación: museos interactivos de ciencia y tecnología

Estos museos empiezan a surgir en la década de 1950 a nuestros días, estos lugares pretenden estrechar un vínculo entre el visitante y museo y hacerle más participativo en él. Para esto, es necesario valerse de herramientas para poder lograrlo, mismas que serán facilitadas por la divulgación de la ciencia.

Todos los museos que adoptan esta propuesta pueden recibir distintos nombres, tal como expone Diana Cazaux (2006): “museos interactivos, museos interactivos de ciencia y tecnología, centros interactivos de ciencia y tecnología, science center, centros de ciencia y museos de ciencia” (p.95). En estos lugares cuentan con equipos interactivos para lograr que el público participe lo más posible. Universum, museo de las ciencias de la UNAM. Fundado en 1992, es ejemplo de esta generación. Es considerado pionero en su tipo en México y Latinoamérica.

Cuarta generación: parques temáticos

La propuesta de estos museos se basa en la alta tecnología, para brindar a los visitantes una experiencia inmersiva que no solo se limita a manipular los equipos que haya en cada sala, sino que también ofrece al público realizar experimentos y vivir a partir de la práctica, el significado de la ciencia y su relación con la tecnología.

Aunque pueda resultar contradictorio, Walt Disney estuvo a cargo de la creación del primer parque temático: Disneylandia. Se le considera parte de la cuarta generación, pues además de ofrecer diversión por medio de sus diferentes atracciones, existe un área exclusiva para hablar sobre la tecnología y su papel en el futuro.

Quinta generación: los museos virtuales

Estos museos son fruto de Internet y por lo tanto, la propuesta museística es prácticamente nueva, al surgir en el siglo XXI. Los museos virtuales pretenden crear un acercamiento total con el visitante para mostrar el avance de la tecnología, el rol social que tienen los museos, y si es posible, incitar al público a visitar las instalaciones físicas (si es el caso).

Un ejemplo es el Museo Virtual de la Historieta Colombiana, que nace en la Escuela de Diseño Gráfico, de la Universidad Nacional Colombiana, de este país, en el año 2000.

En el caso de México, el 18 de marzo de 1825 se marca como la fecha oficial del nacimiento del primer museo de nuestro país: el Museo Nacional; sin embargo, no sería justo pasar por alto los antecedentes museísticos antes de llegar al Museo Nacional.

De nuevo, el coleccionismo se hace presente como primer antecedente de museos en México. Durante la época prehispánica; “esta actividad fue iniciada por los tlatoanis quienes incitaron a la creación de ‘jardines señoriales’ sitios en los que se promovía la formación y protección de la gran variedad de ejemplares de la flora y la fauna”. (Camargo, 2016, p.24).

Se cree que Nezahualcóyotl fue el iniciador de los jardines señoriales; el interés por la naturaleza era característico de este primer gobernante. Con el paso de los años y tras el descubrimiento de América, en 1492, los jardines señoriales desaparecieron.

Durante la Colonia, los jardines botánicos empezaron a llamar la atención de nueva cuenta y con la intención de rescatar esos espacios, las autoridades de aquella época sufragaron los gastos necesarios para realizar expediciones.

Para el siglo XVIII, en la Nueva España se organiza un gabinete de historia natural, bajo el mando del naturalista José Longinos Martínez. Se ubicó en la entonces calle de Plateros, número 89, en el centro histórico de la Ciudad de México. Sin embargo, las constantes expediciones de Martínez ocasionaron el cierre del gabinete.

Después de declarar la independencia en México, aumentó el interés de consolidar la herencia histórica, cultural y natural. Por lo tanto, el 18 de marzo de 1825, el primer presidente de México, Guadalupe Victoria, expide el acuerdo para la creación del Museo Nacional.

En 1865, el emperador Maximiliano de Hamburgo ordenó el cambio de sede y nombre del Museo Nacional, ahora con el nombre de Museo público de Historia Natural, Arqueología e Historia, ubicado en la ya desaparecida casa de Moneda. En esa nueva ubicación se agrega una biblioteca, ampliando las funciones originales. Abre sus puertas el 6 de julio de 1866.

Años más tarde, con la llegada de Benito Juárez al poder, el museo torna a su nombre original: Museo Nacional. Para ese momento, México tenía sus primeros acercamientos con la divulgación de la ciencia, con la publicación del periódico científico *La Naturaleza*, cuyo encargado era la Sociedad Mexicana de Historia Natural.

El trabajo en conjunto de los distintos colaboradores del museo, lograron encontrar estabilidad en la sociedad; pero el destino del museo cambiaría drásticamente para 1909, cuando el entonces secretario de Instrucción Pública y Bellas Artes, Justo Sierra, anunció la separación del departamento de Historia Natural.

En 1901, Porfirio Díaz anunció la nueva sede para la colección de Historia Natural: el Palacio de Cristal del Chopo (ahora museo del Chopo). La colección no pudo ser parte de los festejos por el centenario de la independencia, pues en ese momento había una exposición japonesa. Oficialmente, el 1° de diciembre de 1913 se inaugura el nuevo museo de Historia Natural, mismo que desde 1944 se encuentra en el bosque de Chapultepec.

1.8 Museos universitarios de ciencia

Rodrigo Witker (20001) menciona que los “argumentos expositivos y colecciones se relacionan con los programas de estudios y áreas de investigación” (p.10) según la universidad a la que pertenezca este tipo de museos.

Estos espacios cumplen con una serie de retos para lograr alcanzar sus objetivos. Algunos de estos retos son:

- Lograr atraer a todo tipo de visitantes, no solamente a universitarios
- Formar un espacio en donde se logre encontrar un terreno en común entre la ciencia, tecnología y cultura
- Lograr que el visitante, como receptor, pueda comprender el mensaje del museo
- Innovar, sin olvidar su objetivo original como institución nacional

En el caso de las metas de los museos universitarios de ciencia, sus metas se resumen de esta manera:

- Ser original
- Tener presente su sustento teórico en cuanto educación
- Proporcionar al visitante experiencias que marquen la diferencia con otro museo
- El servicio debe ser de calidad y al alcance de todo público
- Tiene que existir congruencia entre su museografía y temas expuestos

En nuestro país existe un gran número de museos universitarios, los cuales pertenecen a las distintas casas de estudio de México; por ejemplo: la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), por mencionar algunas. Para lograr aterrizar en el museo de Geología, se hablará grosso modo sobre los museos pertenecientes a la Máxima Casa de Estudios.

La entonces Universidad Nacional creó sus propios espacios como acervos y museos con base en exposiciones europeas. De igual modo, se formaron en distintas épocas y dividen en tres áreas principales: arte, historia y ciencia.

Según su área, los museos que pertenecen a la UNAM son:

Tabla 1. Museos dependientes de la UNAM

Tema	Museo
Historia	Centro Cultural Universitario (CCU) Tlatelolco Palacio de la Autonomía
Arte	Academia de San Carlos Museo Manuel Tolsá Museo Universitario del Chopo Casa del lago Antiguo Colegio de San Idelfonso Museo Universitario de Arte Contemporáneo (MUAC) Museo Experimental del Eco Museo Universitario de Ciencias y Arte (MUCA) Museo Universitario de Ciencias y Arte en la colonia Roma (MUCA Roma)
Ciencia	Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM Museo de la Luz Museo de zoología Museo de paleontología Museo de anatomía patológica animal Museo de anatomía y necroteca Museo de la medicina mexicana Sala de odontología mexicana Museo de Geología

Fuente: elaboración propia con base en Luisa Rico, Aportaciones a la museología mexicana, 2011,

En el ámbito museográfico, la UNAM ocupa un lugar muy importante, pues “ha desarrollado su actividad museográfica procurando un espacio entre sus espacios intra y extramuros, entre los grandes ejes temáticos y entre los públicos universitarios, los jóvenes y la sociedad en general” (Rico, 2011, p.67).

El museo de geología adquiere un lugar significativo en la UNAM por diversas razones: es el más antiguo de esta casa de estudios, y al día de hoy, mantienen vigentes sus labores principales: investigación, docencia y divulgación científica. A continuación, se presentará la historia de este espacio, así como el desarrollo de su importancia a nivel cultural e histórico.

1.9 Museo de Geología

Ubicado en una de las colonias más emblemáticas de Ciudad de México: Santa María la Ribera, se encuentra el Museo de Geología de la UNAM. Su historia se remonta a 1888 con la creación del Instituto Geológico Nacional. En aquel momento no existía una sede exclusiva para esta institución; “originalmente estuvo en espacios prestados, pues inició sus labores en tres salones de la Escuela Nacional de Ingenieros” (Morelos, 2014, p.149).

El geólogo Antonio del Castillo ocupó un papel importante en el establecimiento del ahora Museo de Geología, quien fue el primer director del Instituto Geológico Nacional. En todo momento estuvo consiente del papel de la geología en nuestro país y mostró gran interés en encontrar un espacio exclusivo para las investigaciones del instituto. A su muerte, el ingeniero José Guadalupe Aguilera quedó el frente de la institución.

El ingeniero José Aguilera se empezó a movilizar en búsqueda de una sede propia para las labores del instituto, dichos trámites los realizó en la Secretaría de Fomento, bajo el argumento de realizar plenamente las actividades geológicas, “la solicitud fue atendida con el interés de Fernández leal por el desarrollo de la Minería Nacional y es respaldo del presidente Porfirio Díaz” (Esparza, 2019, p.32).

La solicitud fue aprobada y se empezó con la búsqueda del lugar que albergaría oficialmente al Instituto Geológico Nacional. Finalmente, se encontró ese espacio en la 5ta calle de Ciprés número 2728, ahora calle Jaime Torres Bodet, número 176.

Para este proyecto, los planos arquitectónicos quedaron bajo la dirección del arquitecto Carlos Herrera López y la colaboración del ingeniero José Aguilera, autor de los planos y distribución de las áreas.

Al fin, el 1° de julio de 1904 concluye la construcción y la Sociedad Geológica Mexicana inicia labores dentro del lugar. El 6 de septiembre de 1906 se inauguró oficialmente el Instituto Geológico Nacional, a propósito de X Congreso Geológico Internacional.

México fue a la vanguardia, pues se construyó un edificio único en su momento: el primer espacio exprofeso para exhibir piezas. Desde ese momento surgió la necesidad de crear otros museos de carácter científico, con el objetivo de impulsar el estudio y la investigación.

Figura 1.4 Fachada del Instituto Geológico Nacional



Fuente: Mediateca INAH, Colección C. B. Waite / W. Scott -
Fototeca Nacional.

El 16 de noviembre de 1929, 23 años después, el Instituto Geológico Nacional pasó a formar parte de la Universidad Nacional Autónoma de México, con el nombre de Instituto de Geología. Pocos años después de inaugurar la Ciudad Universitaria, el personal administrativo y académico se muda a las nuevas instalaciones, dentro del campus principal de la UNAM. Es entonces cuando el edificio abre sus puertas al público como museo.

En la planta alta del Museo de Geología se encuentran las oficinas de los directivos, una biblioteca, un acervo pictórico que reflejan la evolución de la vida en nuestro planeta y una serie de vitrales que muestra los lugares geológicos representativos de México.

La planta baja fue destinada para las salas permanentes que se dividen de la siguiente manera:

1. Vestíbulo
2. Sala principal: incluye la réplica de un mamut y diferentes vitrinas que exhiben una parte de la colección de minerales del museo.
3. Paleontología
4. Mineralogía – Meteoritas
5. Petrología/ sala de exposiciones temporales
6. Sala de conferencias/ sala de exposiciones temporales

Recientemente, el museo tuvo un cambio significativo al incluir en él una sala interactiva “Sistema Tierra”. Con el apoyo de Universum, museo de las ciencias y el Instituto de Geología, en 1997 abre este nuevo espacio que tiene como fin mostrar la historia de la Tierra a partir de diferentes disciplinas: astronomía, biología, y química.

Figura 1.5 Fachada del Museo de Geología de la UNAM



Fuente: fotografía del autor, 2018.

Capítulo 2 Comunicación y ciencia

Civilizaciones antiguas mostraron gran curiosidad por acontecimientos que los rodeaban. De hecho, la ciencia moderna es producto de tres grandes sucesos y que Ruy Pérez Tamayo (2005) identifica:

Renuncia a las explicaciones sobrenaturales de los fenómenos propios de la naturaleza; renuncia a la búsqueda de respuesta a las grandes preguntas, como, por ejemplo, ¿de qué está formado el Universo?, o ¿cuál es el destino del hombre? Y la renuncia al intento de contestar cualquier pregunta (grande o pequeña) sobre la naturaleza por medios del uso exclusivo de la razón. (p.13)

Por otra parte, la divulgación de la ciencia surge de la necesidad de compartir el saber científico con cualquier tipo de persona. En este sentido, la comunicación tiene una responsabilidad muy grande e importante para lograr su objetivo.

En este capítulo se hablará sobre el contexto de la ciencia y divulgación de la ciencia, en especial en México: antecedentes, proyectos actuales, así como la estrecha relación que debe existir entre esta labor y las ciencias sociales.

Por otro lado, se expondrá sobre una de las herramientas más importantes que debe existir en una organización: los manuales. Y en el caso de este trabajo, el objetivo de los manuales de capacitación dentro de la organización, así como la importancia de la capacitación en México, y el respaldo legal que tiene.

*No hablar sobre ciencia me parece perverso.
Cuando uno se enamora se lo quiere gritar al mundo.
Carl Sagan*

2.1 La ciencia

La curiosidad es un comportamiento natural que suelen tener todos los seres humanos desde que son pequeños. La prueba de ello son las constantes preguntas formuladas: ¿por qué el cielo es azul?, ¿por qué vuelan los pájaros?, ¿por qué brilla el sol? Las respuestas que se ofrecen pueden no saciar esa curiosidad, por el contrario, abrir un espacio a la pregunta: ¿y por qué? Justo así nace la ciencia: de la curiosidad o inquietud por conocer lo ignorado por el ser humano. De hecho, etimológicamente, deriva del latín *scientia*, que significa conocimiento.

La ciencia que se conoce actualmente empezó sus raíces en el siglo V a. C., cuando un grupo de filósofos griegos decidieron dejar a un lado las tradiciones culturales inculcadas y enfocarse en los elementos presentes en la realidad.

Otro factor importante para llegar a la ciencia moderna era considerar a la experiencia como componente clave a la solución de preguntas. Es decir, además de la razón, la práctica realizada a partir de observación y experimentos será imprescindible.

Ruy Pérez Tamayo (2005) afirma que “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” (p.15).

Por su parte, Mario Bunge (1960) la define como el “conocimiento racional, sistemático, exacto y por consiguiente factible” (p.06). Para llegar a ese conocimiento, resulta necesario seguir una serie de pasos. Ruy Pérez Tamayo (2009) considera seis:

1. **Actividad humana creativa:** la creatividad es característica del ser humano y para la ciencia importante, pues requiere cuestionarse contantemente sobre el mundo que lo rodea.
2. **Comprensión de la naturaleza:** el componente clave de la ciencia es la explicación de todo fenómeno que nos rodea. Esas explicaciones se harán con base en la racionalidad humana.
3. **Conocimiento:** resulta ser el fruto de la ciencia; que, a su vez, es el producto de la observación y experimentación.
4. **Método científico:** es el proceso que describe el camino para llegar al conocimiento cabe señalar que no existe un camino fijo para alcanzar esa meta, pero sí hay pautas a seguir, que se resumen en:
 - a) El objeto de la investigación científica es real y preferiblemente ajeno al científico
 - b) La realidad externa es regular, o sea que sigue el principio de la causalidad dentro de una estructura rigurosamente determinista, es decir que no hay excepciones a las reglas de la naturaleza, por lo tanto, no existen los milagros
 - c) Sin embargo, la realidad sólo puede transformarse en experiencias (y tal vez en conocimiento) cuando se percibe por medio de los sentidos del sujeto que la observa
 - d) La percepción de la realidad por el homo sapiens no se parece a la imagen de algo en un espejo, sino que sólo se registra aquello que tiene sentido, que posee significado dentro de sus esquemas previos
 - e) La incorporación de un hecho nuevo puede (o no) cambiar la estructura teórica que lo explica, por lo que la ciencia crece gracias al asedio que la realidad mantiene en contra de las hipótesis clásicas que pretenden explicarla
 - f) No debe olvidarse que en el trabajo diario del investigador científico frecuentemente surgen observación es inesperada, resultados completamente

sorpresivos que no sólo refrescan, sino que a veces cambian radicalmente el interés y el campo de estudio del científico. (pp.3-5)

5. **Deducción:** es el método que surge de fenómenos o leyes que permiten hacer afirmaciones que parten de lo general a lo particular.
6. **Consenso generalizado:** la ciencia también tiene como objetivo la difusión y la divulgación. De esta manera, el impacto científico aumentará.

La ciencia resulta de la inquietud del ser humano por todos los fenómenos que lo rodean: cuestionarse, observar, comparar y experimentar son pautas primordiales para adquirir conocimiento. Jorge Díaz (2011) menciona al respecto que

Es una actividad humana, institucional o personal que se distingue por el uso de un método que conlleva a resultados determinados, es decir, todo comienza con la observación del entorno que rodea al científico, el cual se genera una serie de preguntas que pretende responder para explicar un fenómeno y así dar a conocer su investigación mediante la divulgación de sus resultados. (p.39)

2.2 La divulgación de la ciencia

Generalmente se emplea la palabra difusión como sinónimo de divulgar. Sin embargo, es importante aclarar el significado de ambas palabras en el argot científico. La primera palabra hace alusión al intercambio de información entre miembros de la comunidad científica; la segunda, significa que se da a conocer al público en general.

Esta labor “es una actividad reciente en la que se hace imprescindible avanzar mediante estudios sistemáticos que permitan formular una Teoría de la Comunicación de la Ciencia que está todavía en construcción” (Cazaux, 2016, p.186).

Juan Tonda (2002) la define como:

La disciplina que se encarga de llevar el conocimiento científico y técnico a un público no especializado, que va desde los niños hasta las personas de edad. Dicha labor es, sobre todo, interdisciplinaria, aunque la realizan sobre todo los investigadores que se

dedican a la física, a la química, la biología, las matemáticas, la medicina y la ingeniería, los técnicos, los comunicadores, los periodistas, los escritores y recientemente los divulgadores de la ciencia. (p.45)

La divulgación de la ciencia resulta ser una tarea no sencilla; el divulgador debe comprender que tiene que valerse de una serie de habilidades y herramientas para llevar a cabo su labor. Esas herramientas no hacen competencia entre sí para lograr ser mejor que otra; por el contrario, cada una tiene pros y contra, y actuará en función de los objetivos planteados.

Las ventajas que tiene la divulgación de la ciencia son trascendentales para la sociedad y por lo tanto, no debe subestimarse su valor. Héctor Bourges menciona que: “puede contribuir a mejorar sus condiciones de vida y su bienestar, por ejemplo, previniendo enfermedades, mejorando su salud o ahorrándole gastos innecesarios, y puede facilitar la colaboración social en la resolución de problemas colectivos como los ecológicos o económicos” (Tonda Mazón, Sánchez Mora y Chávez Arredondo, 2002, p.51).

Las desventajas de la divulgación de la ciencia pueden variar según las condiciones socioculturales de la región o país. A modo general, debe considerarse que “divulgar la ciencia es recrear la realidad científica con elementos de la vida cotidiana” (Estrada, 2003, p.16). Esta actividad, así como tiene ventajas, también tiene límites: no es posible reflejar o dar a conocer toda la realidad, solo es una apreciación de la realidad. No obstante, existen una serie de características que todo divulgador debe cumplir. Julieta Fierro (2002) menciona al menos ocho:

- a) **Reconocimiento:** el divulgador debe conocer al público al que va a dirigirse. De no ser posible, debe suponer que su receptor tiene el interés y disposición de aceptar el mensaje.
- b) **Convivencia:** el público se muestra partícipe cuando se siente implicado en la actividad de la divulgación. Esto se puede lograr con la ayuda del material empleado como juegos, videos, talleres, etcétera.
- c) **Generación de experiencias agradables especiales:** en muchas ocasiones, los detalles hacen la diferencia para producir una grata experiencia. Un regalo, ejercicio, poesía...son algunos detalles que el divulgador debe involucrar en su labor.
- d) **Cooperación:** ni el divulgador, ni su público pueden actuar forzosamente. Cada lado debe poner de su parte para obtener un resultado positivo.

- e) **Creatividad compartida:** la imaginación es un elemento importante; valerse de esta habilidad para llevar a cabo la actividad de divulgación permite relucir datos interesantes que el destinatario ignoraba. Un ejemplo de esto pueden ser los experimentos.
- f) **Narrativa de vida:** escuchar anécdotas, recuerdos, vivencias, sugerencias, etcétera, permite crear experiencias muy agradables para ambas partes: divulgador y público.
- g) **Contraste externo:** se refiere al modo en que el público lleva a cabo lo que aprendió. Este punto es complicado y complejo, pues requiere de una evaluación para determinar qué tan exitoso fue el ejercicio de la divulgación.
- h) **Honestidad:** la información que posee el divulgador se adquiere a partir de su curiosidad e investigación; sin embargo, este personaje puede ignorar algún dato, lo que no puede hacer es mentir de alguna forma a su receptor. El divulgador decidió hacer de esta labor parte de su vida y pretende que el público comprenda y aprenda el mensaje que le hace llegar; por lo tanto, tiene el compromiso de ser honesto en todo momento.

2.3 Antecedentes de la divulgación de la ciencia en México

La divulgación de la ciencia no es una actividad reciente en México, su labor como disciplina reconocida es relativamente nueva y tiene antecedentes desde la época de la Colonia.

Esos primeros antecedentes tuvieron que ver con la difusión científica. Los frailes que llegaron a nuestro país colaboraron con enseñanzas y difusión científica. Uno de ellos fue Fray Diego Rodríguez, considerado como introductor de la ciencia moderna en México. A él se le atribuye la primera cátedra de matemáticas y astronomía en América Latina, en la real y pontificia universidad de México, en 1637.

Para el siglo XIX, en 1867 y con la creación de la Escuela Nacional Preparatoria, se toma en cuenta el carácter científico que debe adoptar sus egresados, pues en el plan de estudios “contenía la enseñanza y aplicación de ciencias como las matemáticas, astronomía, física, química, botánica, zoología, historia y literatura” (Weber, 1998, p. 13).

Algunos historiadores consideran la creación del Museo Nacional como hito en la historia de la divulgación de la ciencia en México. En junio de 1825, su entonces director Isidro Ignacio Izaca firmó un reglamento en donde se especificaba que este lugar debía resguardar las piezas más

importantes de la historia natural y arqueología mexicanas, pero también para el interés del público e investigación, con el fin de brindar el conocimiento suficiente a la población sobre el origen y evolución de la ciencia.

Para 1969 se publicó *La Naturaleza*, Periódico científico de la Sociedad Mexicana de Historia Natural; pero, no era considerado como un órgano de divulgación científica, puesto que era leído por otros investigadores y remitido a distintas instituciones a nivel mundial.

Años después de su creación y para lograr alcanzar los objetivos del Museo Nacional, se creó la revista *Anales*. En esta impresión se publicaban todas las actividades realizadas y se pensó que “los medios impresos eran la mejor opción para comunicar los resultados de las investigaciones de los especialistas y dar renombre al Museo, por ello se creó en 1877 la revista *Anales del Museo Nacional Mexicano*” (González Zamora, 2018, p.71), bajo la dirección de Gumesindo Mendoza.

Cabe señalar que estas son dos publicaciones marcadas oficialmente como el acercamiento hacia la divulgación científica; no obstante, salieron a la luz otras publicaciones con el fin de acercar a la sociedad en general al saber científico. Algunas de esas publicaciones son:

Tabla 2. Publicaciones científicas del siglo XIX

Año	Publicación
1833	Registro Trimestre
1835	La Revista Mexicana
1839	Ciencia recreativa
1840	El Mosaico Mexicano
1843	El Museo Mexicano
1844	El Liceo Mexicano
1845	La Revista Científica y Literaria de México
1849	El Álbum Mexicano
1851	Biblioteca Mexicana Popular y Económica
1865	El Año Nuevo, periódico seminario de literatura, ciencias y variedades

Fuente: elaboración propia.

Durante la época del Porfiriato se imprimieron diferentes publicaciones científicas –como las mencionadas anteriormente-; de igual modo, se crearon distintas instituciones, sociedades, comisiones tales como: la Comisión Geográfico Exploradora, en 1877; el Observatorio Meteorológico Central, en 1877; la Sociedad Mexicana de Historia Natural, en 1868; la Comisión Geológica Nacional, en 1886; el Instituto Geológico Nacional, en 1888; entre otros.

Para los últimos años de gobierno de Porfirio Díaz, las actividades científicas tuvieron un retroceso comparado con los avances e influencia positivista de Europa. Las causas posiblemente fueron los problemas sociales y políticos que aquejaban a México en ese momento. Pasado algún tiempo, vuelve a reflejarse diligencia científica bajo el gobierno de Lázaro Cárdenas. Menciona Retana Guiascón (2009):

Durante la administración de Lázaro Cárdenas se vio la necesidad de crear un organismo que ordenara las instituciones que realizaban actividades científicas y de enseñanza superior, por lo que en 1935 se crea, por decreto presidencial, el Consejo Nacional de Educación Superior y de la Investigación Científica (CONESIC), el catalizador para la cimentación de la construcción de un Sistema Nacional de Ciencia.
(p.49)

Justamente, a partir de este consejo, se crea en 1936 el Instituto Politécnico Nacional (IPN). En 1942, la CONESIC fue reemplazada por la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC) y finalmente fue reemplazado por el Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC). La labor de este instituto era coordinar y desarrollar la investigación científica en México; a su vez, en 1958 y con la representación de distintas universidades e institutos, se fundó la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior (ANUIES). Esto derivó a la creación de la Academia de la Investigación Científica, con la finalidad de la promoción de la investigación y difusión de ciencia en nuestro país.

Años después se detectó la necesidad de crear un nuevo espacio que organizara la actividad científica en México. INIC dio por terminadas sus actividades y el 29 de diciembre de 1970 se funda el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Hacen mención en su sitio web que su visión es “impulsar y fortalecer el desarrollo científico y la modernización tecnológica de México, mediante la formación de recursos humanos de alto nivel, la promoción y el sostenimiento

de proyectos específicos de investigación y la difusión de la información científica y tecnológica” (CONACYT, 2019). CONACYT es considerado como la institución reguladora de ciencia más importante de México.

En el caso de la UNAM, en 1977 instituyó con la ayuda de la Secretaría de Educación Pública (SEP), el Programa Experimental de Comunicación. Este programa logró obtener un valor institucional y en abril de 1980 se formó Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia (CUCC). En 1987 y con la integración al Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC) se desarrolló el plan para la apertura de dos museos importantes al día de hoy: Universum, Museo de las Ciencias, en 1992 y el Museo de la Luz, en 1996. Finalmente, el CUCC se convertiría en 1997 en la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC).

En México vislumbraban diferentes obstáculos para la adoptar una cultura científica por parte de la sociedad. Uno de ellos era (y sigue siendo) el agrado por las pseudociencias. Atendiendo a esta necesidad, en 1986 nace la a Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICYT), cuyos objetivos son:

- a) Divulgar el conocimiento científico con calidad, amplitud y responsabilidad.
- b) Lograr que el conocimiento científico y técnico sea accesible a toda la población.
- c) Contar con mayor apoyo de las instituciones públicas y privadas cuyas funciones guarden relación con la divulgación, la educación, la investigación y la administración de recursos dedicados al desarrollo de la ciencia y la técnica.
- d) Reconocer que la labor de la divulgación de la ciencia y la técnica relaciona tres actividades: docencia, investigación y extensión de la cultura; por ello, debe gozar de reconocimiento académico. (Tonda, 2017, p.19)

La televisión es otro medio de comunicación considerado como herramienta para divulgar ciencia. Sin embargo, son muy pocos los programas que se han producido y producen en México; por una parte, resulta más sencillo y económico comprar programas extranjeros de divulgación y por otra parte, el nivel de audiencia (rating) que tenga todo producto televisivo, es determinante para mantenerlo al aire. Los programas científicos suelen no tener el atractivo suficiente para el público y los productores prefieren no correr el riesgo de invertir dinero, creatividad y tiempo en crear productos televisivos nacionales.

Algunos programas que se han transmitido con éxito en México son: El mundo de Beakman, producido por CBS y La ciencia de lo absurdo, producido por NatGeo

El Instituto Politécnico Nacional se ha esforzado por crear contenido científico, ejemplo de ello es el programa Factor Ciencia, transmitido por Canal Once.

Volviendo de nuevo a los medios impresos, la historia de la divulgación de la ciencia en México está estrechamente relacionada con estos medios:

Desde las pláticas y folletos del siglo XVII hasta las gacetas públicas y diarios, las publicaciones han sido, desde el siglo XVIII, la base de la actividad científica en México. Con el crecimiento de la actividad científica han proliferado en el país, ya sea por iniciativa propia, o por importación, libros, revistas, boletines y folletos que divulgan el quehacer científico (Magaña en Tonda et.al., 2002, p.259).

Ejemplo de ello son las publicaciones que se mencionaron al inicio de este apartado. Por otro lado, en el siglo XX salieron a la luz dos revistas que marcaron el inicio de las revistas mexicanas contemporáneas de divulgación científica: *Física*, en 1968 y *Naturaleza*, en 1970. En lo que concierne a la UNAM, la DGDC fundó en 1998 la revista *¿Cómo ves?*, vigente al día de hoy.

Cada país enfrenta diferentes retos en cuanto divulgar ciencia, depende de sus problemas sociales, políticos, culturales y/o económicos. En el caso de México, hace frente a los siguientes obstáculos:

- a) Aceptación formal sobre la importancia de la divulgación de la ciencia en la sociedad.
- b) Falta de calidad de material extranjero de divulgación.
- c) Poco interés del gobierno por esta actividad.
- d) Falta de evaluación de productos y divulgadores.
- e) Desinterés de trabajo en equipo por parte de los divulgadores.
- f) Insuficiente divulgación sobre la trascendencia de la divulgación; en especial, por parte de los medios de comunicación.
- g) Poca participación de divulgadores sobre el papel de la divulgación científica en México.

Existen obstáculos por asumir y lograr un lugar digno para esta actividad en México. En el caso de las ciencias sociales, se puede trabajar para alcanzar un mayor reconocimiento y conocimiento científico por la ciencia. Al respecto se afirma:

Los comunicólogos y periodistas debemos hacer uso de todos nuestros conocimientos y aptitudes para, desde un punto de vista más humanista y comprometido, divulgar la ciencia. Debemos poner al alcance de la mayoría el conocimiento científico, subrayar el valor de la ciencia para el desarrollo de cualquier país y la estrecha relación que existe entre la ciencia y sociedad; desmitificar la complejidad de la labor científica y vincular los distintos campos del saber. (Malek en *ibídem*, p. 340)

2.4 ¿Qué es un manual?

En el capítulo uno de esta investigación se habló brevemente sobre las herramientas de comunicación que existen (o deben existir) dentro de una organización. A continuación, se explicará de manera más detallada acerca de los manuales que será el producto de este trabajo. Este documento se define como:

Compendios de todos los documentos administrativos, relativos a la estructura, organigramas, la organización de los procesos, los puestos y las funciones, que van acompañados de cartas de presentación, la misión, la visión y los valores además de la historia de la organización. Facilitan el proceso de integración a la organización, a las áreas de trabajo y a los puestos a desempeñar. (Hernández y Palafox, 2012, pp.218-219).

Lourdes Munch (2006) define a los manuales como los “documentos detallados que contienen de manera ordenada y sistemática, información acerca de la organización de la empresa”. (p.139)

Con base en estas definiciones, se puede afirmar que los manuales son compendios estructurados de manera ordenada sobre toda la información interna de una organización que todo el personal debe conocer.

Contar con esta herramienta trae consigo una serie de beneficios a la organización, por ejemplo:
Orden en el cumplimiento de todas las funciones de la organización.

- Son claras las tareas y funciones que comprende a cada elemento.
- Aumento de productividad.
- Por los datos recopilados, es una fuente de información de la organización.
- Ayudan a evitar repetición de funciones.

2.5 Clasificación de manuales

Para que una organización funcione correctamente, se valdrá de diferentes instrumentos para lograrlo; un de esas herramientas son los manuales, que pueden considerarse como herramientas de comunicación, porque buscan ayudar al crecimiento de las funciones administrativas y operativas de la organización.

Hay distintos tipos de manuales dentro de una organización, mismos que se catalogan según su: contenido, función específica, generales y específicos. Para este trabajo se tomará en cuenta la propuesta de Guadalupe Ruíz (2010):

Por su contenido: acerca el contenido del manual, según el tema de la organización y se divide en los siguientes tipos:

- **Manual de historia:** pretende ofrecer toda la información histórica de la organización: antecedentes, metas alcanzadas, estatus actual, etcétera.
- **Manual de organización:** su objetivo es sintetizar el manejo de la organización. Se incluye la estructura y funciones a cumplir en cada área.
- **Manual de políticas:** sin ser formalmente reglas en este manual se determinan y regulan la actuación y dirección de una empresa en particular.
- **Manual de procedimientos:** Este manual explica los procedimientos a realizar para realizar correctamente cualquier acción.
- **Manual de contenido múltiple:** estos manuales explican diferentes aspectos que pueden abarcar información de otros tipos de manuales.

Por su función específica: se trata de los manuales que van destinados a una función operacional en particular.

Manual de producción: son los manuales que se realizan con base a las dificultades comunes que suelen presentarse; estos problemas son base para desarrollar las instrucciones necesarias que encaminen a una solución factible.

Manual de compras: es el manual que incluye los lineamientos para realizar una compra.

Manual de ventas: incluye todas las características que conlleva el área de ventas: datos sobre competidores, ventajas competitivas, datos comerciales sobre los servicios o productos a ofrecer, política comercial, etcétera.

Manual de finanzas: incluyen indicaciones detalladas para el personal que está a cargo de manejar efectivo, atención financiera, etcétera.

Manual de contabilidad: es el manual que incluye todos los procedimientos contables.

Manual de crédito y cobranzas: en estos manuales se incluyen los lineamientos para el procedimiento de créditos, cobranzas, etcétera.

Manual de personal: podrán contener aspectos como: reclutamiento y selección, administración de personal, uso de servicios, prestaciones, capacitación, entre otros.

Manual técnico: son los documentos que están destinados para el personal de determinada área e incluyen explicaciones detalladas sobre sus tareas y cómo deben ejecutarse.

Manual de adiestramiento o instructivo: estos documentos explican minuciosamente las funciones y procesos de cada puesto de trabajo; por lo general, son más explícitos que los manuales de procedimientos.

Generales

Manuales generales de organización: es producto de la planeación organizacional y abarca todo el organismo, indicando la organización formal y definiendo su estructura funcional.

Manual general de procedimientos: en este documento se incluyen los procedimientos de toda la organización que existe en la organización.

Manual general de políticas: este manual es presentado por el puesto más alto de la organización, en donde pretende guiar al personal sobre las políticas generales del lugar.

Específicos

Manual específico de reclutamiento y selección: este documento se realiza por área e incluye la información concreta y definida sobre el reclutamiento y selección de personal en la organización.

Manual específico de auditoría interna: en este manual se incluyen las instrucciones o lineamientos del área de auditoría interna.

Manual específico de políticas de personal: este manual está orientado a puntualizar las políticas de cada área, pretende instruir con relación a distintos asuntos que concierne a los trabajadores; por ejemplo: faltas, permisos, sueldo, etcétera.

Manual específico de procedimientos de tesorería: en este manual se realizan los procedimientos en orden de prioridad de cada área, con el objetivo de distribuir los recursos monetarios de la organización a los distintos fines: sueltos, pago a proveedores, renta, etcétera. (pp.46-49)

2.6 Manual de capacitación

Contrario a lo que pueda creerse, la capacitación no es una actividad reciente. Por el contrario, este acto tiene sus inicios en la época prehispánica. Ejemplo de ello es Teotihuacán, con la edificación de las pirámides. Para esa construcción era necesario valerse de distintos oficios (carpintería, escultura, albañería, etcétera), pero, además, transmitir esos conocimientos para lograr su objetivo.

Mauro Rodríguez (1991) concluye que en el periodo de 1983 y 1985, en México:

Muchas de las empresas de los diferentes sectores, solo cumple con la capacitación por requisito ya que los montos de inversión difieren de empresa a empresa, dependiendo de su capacidad económica, del interés y de la credibilidad que sus dueños tengan sobre la capacitación, ahora las condiciones actuales del país y con las nuevas políticas de integración económica internacional, la capacitación adquiere más importancia, es

decir es imprescindible contar con los cuadros técnicos y profesionales para enfrentar óptimamente los requerimientos del convenio. (p.38)

La productividad es una capacidad fundamental para toda organización, pero también debe considerarse que es producto del esfuerzo y compromiso del personal, componentes que no surgen al azar. En este caso, la capacitación tiene un papel determinante y la organización debe aceptarlo como una inversión a largo plazo y no como un gasto innecesario. Además, es la obligación de toda empresa ofrecer capacitación de actividades y funciones a los trabajadores, como se expondrá más adelante. Pedagógicamente, se considera una como una actividad de suma importancia, porque no sólo se considera como un método para transmitir conocimientos, sino como un proceso de enseñanza – aprendizaje.

Siliceo (2003) define a la capacitación como “una actividad planeada y basada en necesidades reales de una empresa u organización y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actividades del colaborador”. (p.26)

Por otra parte, Rodríguez (2001) menciona que la capacitación es:

Proceso de enseñanza – aprendizaje que involucra a dos partes: a la empresa, como proveedora del entrenamiento a través de facilitadores, y a los empleados como aprendices. Los facilitadores se responsabilizan de que el empleado aprenda los conocimientos y desarrolle las habilidades y actitudes básicas para que desempeñe su trabajo. Por su parte, los empleados se responsabilizan de que el empleado aprenda los conocimientos y desarrolle las habilidades y actitudes básicas para que desempeñe su trabajo. Por su parte, los empleados se responsabilizan de aprender y poner en práctica los conocimientos y habilidades en el desempeño de su trabajo. (p.336)

La capacitación es un proceso que actúa en función a la necesidad que tenga la organización y cuyos aprendizajes se ponen en práctica a corto plazo. En el caso del manual de capacitación, su contenido debe estar orientado a satisfacer las necesidades detectadas en la organización, mediante el aprendizaje del personal, a través del ambiente de conducta.

Este proceso persigue principalmente tres objetivos: preparar al personal para sus funciones de puesto de trabajo; ofrecer oportunidades de crecimiento personal y profesional; y por medio de la modificación conductual, transformar la actitud de los integrantes del trabajo.

En cuanto a los beneficios, no debe ignorarse las ventajas que trae a la organización, Individuos y relaciones personales, tal como lo menciona María Alvarado (2014):

a) En las organizaciones

- Actitudes positivas
- Mejora el conocimiento del puesto a todos los niveles
- Crea mejor imagen
- Mejora la relación Jefe – Subordinado
- Proporciona información respecto a necesidades futuras a todo nivel
- Se agiliza la toma de decisiones y la solución de problemas
- Promueve el desarrollo con vistas a la promoción
- Contribuye a la formación de líderes y dirigentes
- Incrementa la productividad y la calidad del trabajo.

b) Se promueve la comunicación a toda la organización.

- Para el Individuo repercuten favorablemente en la Organización
- Alimentan la confianza, la posición asertiva y el desarrollo
- Forja líderes y mejora las aptitudes comunicativas
- Sube el nivel de satisfacción con el puesto
- Permite el logro de metas individuales
- Elimina los temores a la incompetencia o la ignorancia individual

c) En relaciones humanas, relaciones internas y externas

- Mejora la comunicación entre grupos e individuos
- Proporciona una buena atmósfera para el aprendizaje

- Convierte a la empresa en un entorno de mejor calidad para trabajar y vivir en ella.
(pp.74-75)

Con respecto a la normativa y parte legal de la capacitación, existen al menos tres organismos en donde se respalda legalmente este proceso, como se expondrá a continuación:

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 123, del Trabajo y de la Previsión Social

Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto, se promoverán la creación de empleos y la organización social de trabajo, conforme a la ley.

- A. Entre los obreros, jornaleros, empleados domésticos, artesanos y de una manera general, todo contrato de trabajo:

XIII. Las empresas, cualquiera que sea su actividad, estarán obligadas a proporcionar a sus trabajadores, capacitación o adiestramiento para el trabajo. La ley reglamentaria determinará los sistemas, métodos y procedimientos conforme a los cuales los patrones deberán cumplir con dicha obligación.

2. Ley Federal del Trabajo

Artículo 153 (A-X), de la Productividad, Formación y Capacitación de los Trabajadores

Esta sección decreta la directriz de que el trabajador será capacitado o adiestrado en función de las pautas establecidas por la organización, siempre y cuando el diseño este apegado a la normativa expuesta por la Ley Federal del Trabajo.

3. Secretaría del trabajo y previsión social

El portal electrónico de este organismo es considerado como el primer sitio web del Gobierno de México, especializado en capacitación, adiestramiento y capacitación laboral. Tiene el propósito de brindar información y herramientas que ayuden a aumentar la productividad del personal, organizaciones y en conjunto, del país.

2.7 Elementos de un manual de capacitación

Para llevar a cabo la ejecución de un programa de capacitación, existen tres modalidades:

- a) Personal: el capacitador y participantes están presentes en el momento de la ejecución del programa.
- b) Línea: la ejecución del programa se hace a través de medios digitales o sistemas computarizados. Esta modalidad puede tener varios obstáculos: si los participantes no están familiarizados con las herramientas empleadas, el programa no tendrá éxito. Además, no hay interacción humana, lo que abre una barrera entre capacitador y participantes.
- c) Mixta o híbrida: se combinan las modalidades anteriores: presencial y línea, y se pretende que exista un equilibrio entre ambas.

Este manual de capacitación se hará por medio de la modalidad presencial, pues se considera que existen grandes ventajas para los participantes y capacitador. En el primer caso, facilitar el aprendizaje; y en el segundo caso, identificar cualquier rezago o detalle que deba resolverse en ese momento, así como familiarizarse con los participantes.

El proceso de capacitación debe respetarse totalmente y se jerarquiza de la siguiente manera:

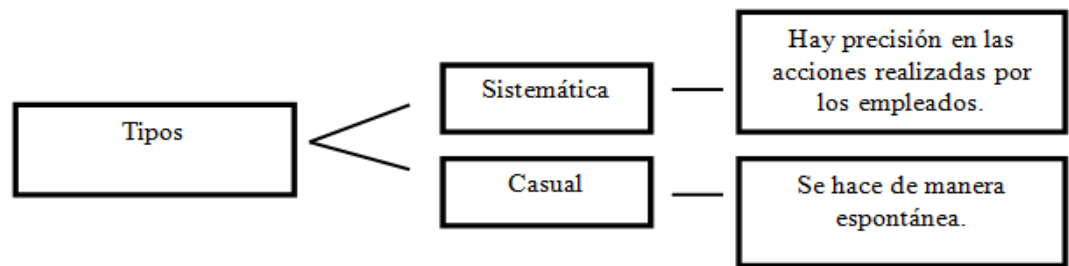
1. **Detección de necesidades**

Corresponde al análisis de la situación actual de la organización. Esta fase es la que implica más retos, por lo que debe tenerse presente que de resultar incorrecto el diagnóstico, todo el proceso también lo estará; pero si se detecta correctamente las necesidades, el resultado final será exitoso.

Existen diferentes técnicas para la Detección de Necesidades de Capacitación (DNC):

- a) **Observación:** se basa en estudiar y analizar atentamente qué y cómo el empleado realiza las operaciones de su trabajo. La observación se clasifica en:

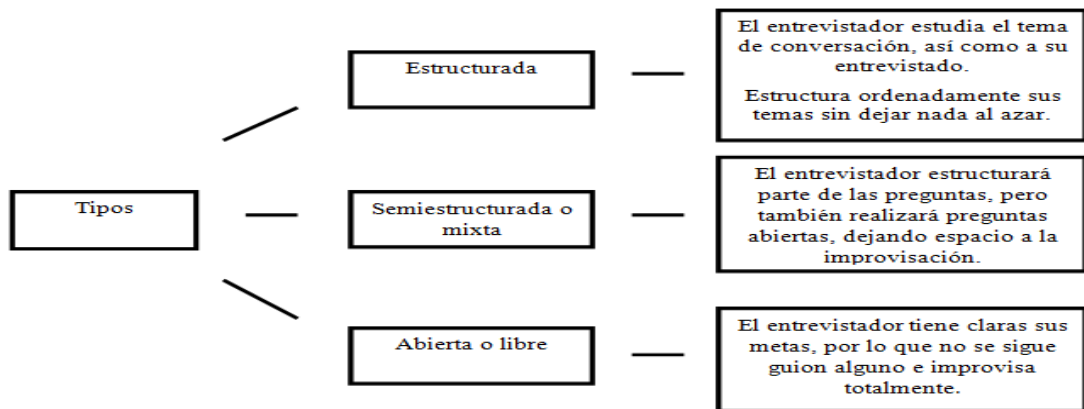
Figura 2.1 Tipos de observación para la DNC



Fuente: elaboración propia con base en la clase Capacitación de personal, 2017.

b) **Entrevista:** diálogo o conversación que dirige un investigador; con la finalidad de obtener la información del entrevistado, con respecto a un tema en específico, especialmente de su actividad laboral. Se clasifican en:

Figura 2.2 Clasificación de entrevistas



Fuente: elaboración propia con base en la clase Capacitación de personal, 2017.

c) Encuesta:

El investigador reúne en un formulario las respuestas que le brinda un sujeto, sobre algunas cuestiones que le plantea de manera organizada. Se pueden realizar de manera personal, telefónica o vía electrónica.

d) Cuestionario

Sistema de preguntas estructuradas de modo coherente y expresado de manera sencilla y clara. Se realizada a una persona o grupo de personas responden de manera presencial una serie de preguntas.

e) Listas de verificación:

Es el listado de actividades laborales de los trabajadores y reflejar qué realiza, cómo lo realiza, qué requisitos se necesita para ejecutar su trabajo y en qué condiciones se lleva a cabo.

2. Diseño del programa

Es la estructura metodológica sobre cómo se va a desarrollar el programa de capacitación. Para esta fase debe tomarse en cuenta:

- El número de trabajadores a capacitar
- Características del personal; es decir, su condición laboral
- Descripción de actividades

Los elementos que integran a todo programa de capacitación son:

a) **Redacción de objetivos:** marcan la pauta por medio de la redacción de acción que se hace se hace con respecto al nivel de logros. Se clasifican en:

- **Generales:** son los enunciados que constituyen los propósitos del curso de capacitación. Solo hay un objetivo general para todo el curso.

- Específicos: se redactan por cada unidad temática del curso de capacitación para definir el nivel de logro de cada unidad temática.
 - Particulares: se realizan en función de la sesión de capacitación.
- b) **Estructuración de contenidos:** se organiza con el conjunto de conocimientos, habilidades y/o actividades que el participante debe obtener, dominar y aplicar en su trabajo, a partir de lo aprendido en el programa de capacitación.
- c) **Actividades de intervención:** desarrollo de materiales a incluir dentro del programa de capacitación.

Esos métodos y procedimientos se pueden seleccionar según:

- Objetivos instruccionales
- Características del grupo
- Recursos económicos, físicos y materiales disponibles
- Los conocimientos que el capacitador tiene de la técnica a elegir

El capacitador debe pensar en los recursos didácticos a emplear con los participantes. Estos recursos se clasifican de la siguiente manera:

- i. **Audible:** incluye grabaciones, como audios, cintas o discos.
- ii. **Visual:** carteles, rotafolios, pizarrón, libros, diapositivas, etcétera.
- iii. **Audiovisual:** largometrajes, cortometrajes, videos, televisión, etcétera.

Es importante no pasar por alto los criterios para seleccionar los recursos didácticos. La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2018) sugiere que:

- Analice los objetivos para definir el área de dominio (cognoscitivo, afectivo, psicomotriz) que se trabajará
- Considere la madurez, interés y aptitud del grupo para evitar el uso de recursos infantiles, complicados y confusos.

- Identifique las ventajas y limitaciones de cada uno de los recursos que se pretende elegir y opte por el que proporcione mayores ventajas.
- Al elegir un recurso se debe pensar en mantener un equilibrio, con ello se evitará el abuso de uno solo, que puede provocar aburrimiento.
- Considere la actividad particular de instrucción, porque a pesar de que un recurso satisfaga los requerimientos para su utilización, puede no ser adecuado para un tema específico.
- Identifique el dominio que tenga del tema y la habilidad como instructor para manejar los recursos.
- Observe las instalaciones en donde se llevará a cabo la capacitación: la visibilidad, acústica, iluminación, ventilación, amplitud y recursos con que cuenta la empresa.
(p.41)

Del mismo modo, debe el instructor debe tomar en cuenta las técnicas de instrucción: los métodos que considerará el capacitador para hacer más eficaz el proceso de instrucción-aprendizaje; las cuales se clasifican en:

Tabla 3. Técnicas de instrucción.

Técnica	Características	Ventajas
Interrogativa	Preguntas y respuestas	Hay retroalimentación sobre información y opiniones Propicia a la participación
Expositiva	Expresión oral en mínimo de tiempo	La información está ordenada y estructurada

Demostrativa	Comprobación de la teoría y práctica	Posibilita la participación Se aclaran dudas Se precisa la información Se complementa información
---------------------	--------------------------------------	--

Fuente: elaboración propia con base en la clase Capacitación de personal, 2017.

Por otra parte, se encuentran las técnicas grupales; son aquellas que se emplean para alcanzar los objetivos grupales que se establecieron anteriormente. Estas técnicas permiten:

- Comunicación entre los participantes
- Participación a fondo sobre la discusión y análisis
- Un ambiente confortable que da pie al compañerismo y confianza para perseguir una meta en común
- Hay práctica suficiente para hacer más sencillo el trabajo

Las técnicas grupales se dividen en:

- a) **Integración:** posibilitan desarrollar un ambiente idóneo para que haya comunicación entre los participantes.
- b) **Facilitadoras de aprendizaje:** permiten interacción entre el equipo de trabajo; con el fin de reforzar el contenido temático.

3. Ejecución

Aplicación del programa de capacitación; es decir, cuando se pone en marcha los planes fijados. Esta fase consta de tres métodos de capacitación:

- **Estudio de caso:** se espera que los participantes estudien toda la información incluida en el curso y tengan la iniciativa de tomar decisiones a partir de esa misma información.
- **Modelo de comportamiento:** posibilita al participante a aprender por medio de la imitación de comportamiento de otras personas para exponer cómo se manejan diferentes escenarios.
- **Representación de funciones o roles:** se solicita al personal a que respondan problemas específicos que puedan enfrentar comúnmente en su puesto de trabajo a través de las representaciones de situaciones reales.

4. Evaluación del programa

La capacitación no concluye con el fin del curso. Esta es la fase sistemática, continua e integral que indica hasta qué punto se han logrado los objetivos instruccionales, misma que tiene diferentes propósitos:

- Valorar la organización y los contenidos de aprendizaje.
- Calificar la labor y efectividad del capacitador
- Valorar el desempeño individual y grupal de todos los participantes sobre sus conocimientos, habilidades y actitudes que se pretenden desenvolver.
- Retroalimentación constante.

Al respecto, menciona Grados (2009) que:

Cualquier persona o empresa que se dedique a la capacitación, debe lograr una confianza basada en la calidad con la que se imparta un curso, y en prácticas funcionales que establezcan estándares predeterminados para la realización de un trabajo. Para evaluar la capacitación, el capacitador debe vigilar la realización de tres tácticas de control de calidad de la capacitación, las cuales son: inspección, revisión y evaluación de la capacitación. (p.279)

La inspección permite desarrollar correctamente la capacitación; la revisión respalda que el curso se esté efectuando según los planes originales. Ambas técnicas están contempladas para la ejecución del programa, pero no para detectar errores o inconvenientes en la capacitación; para esto, se consideran diferentes formas:

- **Pretest:** tiene la finalidad de examinar el nivel de conocimiento adquirido de los participantes, mismo que puede investigarse a partir de tres modalidades:
 - Escrita: se puede aplicar un cuestionario, solicitar un ensayo o solucionar (por escrito) un caso.
 - Verbal: usualmente se realiza por medio de un interrogatorio; sin embargo, también se puede pedir una breve exposición.
 - Práctica: se pide a los capacitados ejecutar un caso práctico.
- **Interfase o evaluación durante el proceso:** esta forma de evaluar se hace durante el proceso de capacitación y permite al instructor detectar el nivel de conocimiento de los participantes. Por ende, el capacitador podrá reajustar el contenido del programa, aclarar dudas o repetir algún tema si es el caso. Esta evaluación se realiza con la ayuda de: cuestionarios, conversaciones informales y retroalimentación con todos los participantes y capacitador.
- **Postest:** es la evaluación que se hace al finalizar el programa de capacitación, en donde el instructor investiga los conocimientos y actitudes adquiridos por los participantes. Se puede realizar por medio de un cuestionario y permitirá conocer los logros alcanzados con respecto al conocimiento adquirido de los capacitados y el trabajo desempeñado por el instructor.

5. Seguimiento

Consiste en realizar estrategias a corto plazo para continuar con la evaluación del programa de capacitación. Esta fase demuestra la eficiencia del programa de capacitación y se toma en cuenta los cambios del ambiente organizacional y las demandas de esta.

Existen distintas técnicas de seguimiento, mismas que sirven para evaluar los cambios de conducta de todos los participantes en la capacitación:

- **Tutorías:** el capacitador selecciona a las personas que él considere para inspeccionar y comprobar los cambios de conducta a partir de la capacitación. Ese tutor tiene el deber de dar asesorías sin pasar por alto la creatividad e iniciativa del personal.
- **Reuniones de seguimiento programadas:** consiste en programar reuniones con suficiente tiempo de anticipación, para que el personal dé a conocer su experiencia y conocimientos; es

decir, cómo los han aplicado. El capacitador debe informar sobre los temas a tratar, para mayor eficiencia en el desarrollo de la sesión.

- **Entrevistas individuales o colectivas con participantes:** son entrevistas formales o informales que deben incluir la apreciación individual del personal sobre los temas abordados en el curso y su aplicación; así como los temas que pueden tomarse en cuenta para cursos próximos.
- **Entrevistas individuales o colectivas con usuarios o clientes:** en este caso, se harán entrevistas a los clientes o usuarios, de tal manera que los participantes estén enterados de ese encuentro, pero no del momento que se llevará a cabo, para no alterar los resultados. Es importante ser lo más objetivo posible durante la entrevista para no afectar positiva o negativamente en el participante.
- **Revisión de estándares de desempeño antes del programa de entrenamiento y después del mismo:** esta técnica da la oportunidad de volver a definir con estudios de movimientos y tiempos los estándares nuevos. Gracias a esa técnica se puede decretar qué tan concretos se encontraban los parámetros para desarrollar habilidades dentro del programa de capacitación.
- **Entrevistas y cuestionarios con jefes inmediatos:** son entrevistas formales o informales que se realizarán a los jefes, sobre la calidad de trabajo de los subordinados después de tomar el programa de capacitación. Los superiores deben estar enterados sobre todo el contenido del curso de capacitación, así como el desempeño de todo el personal; de esta manera podrá involucrarse con su desempeño laboral y tendrá elementos sólidos para evaluarlo.

Capítulo 3. Programa de capacitación para anfitriones

“Actividades impartidas en el Museo del Instituto de geología de la UNAM”

Los anfitriones son protagonistas clave dentro de un museo. Tienen el reto y responsabilidad de recibir al público como si estuvieran en casa. El presente capítulo está enfocado en hablar sobre los anfitriones: definición, deberes, características y derechos que los respaldan.

Asimismo, se expondrán los tipos de anfitriones que hay dentro del Museo de Geología, así como los elementos presentes en este espacio y que son base para los servicios ofrecidos por los anfitriones: historia del recinto, características de cada sala y talleres disponibles para el público.

Por último, se presentará el manual de capacitación y la estrecha relación que existe con la comunicación organizacional.

3.1 ¿Qué es un anfitrión?

En un museo de ciencia o museo de ciencia y tecnología, es usual encontrar personal que oriente al público con respecto al uso y explicación científica que se exhiben en sus diferentes espacios. Cada país e incluso, cada región, brinda un nombre diferente a este personal: guías, mediadores o anfitriones. Para esta investigación, se tomará en cuenta el término anfitrión.

La palabra anfitrión hace alusión a Anfitrión, personaje de la mitología griega. Este rey de Tirinto se caracterizaba por ofrecer grandes banquetes. Por ello se les llama o conoce así a las personas que dan atención, y atienden correctamente a sus invitados.

Resulta acertado el título otorgado a este personal que labora en el museo de Geología, pues los anfitriones reciben al público como si estuvieran en casa y rindan el mejor servicio para ofrecer las distintas actividades que tiene el museo.

Jorge Díaz (2011) define al anfitrión como:

El mediador que se encarga de propiciar y detonar el interés entre los conceptos y la información que se muestra en el museo a todo el público asistente, para que su visita sea una experiencia significativa. De igual forma el anfitrión es el guía que brinda ayuda dentro del museo, pero su función principal es ser un divulgador de la ciencia que transmite el conocimiento científico de manera clara y amena a un público no especializado. (p.67)

En este sentido, se define como anfitrión al mediador que recibe al público de manera servicial y elige las estrategias más convenientes para transmitir del modo más claro, completo y sencillo la información al público; sin olvidar que debe adecuarse a las necesidades de este.

Para lograr con esta función, el anfitrión debe tomar en cuenta los requisitos de todo divulgador de la ciencia:

- Tener en claro su vocación.
- Tener el compromiso de actualizarse e informarse constantemente.
- Especializarse como los investigadores y a la par, comunicarse debidamente con el público.

3.2 Los anfitriones y la divulgación de la ciencia

Adriana Briseño (citado de Rico, 2017) considera que el anfitrión “evalúa las experiencias y los conocimientos de los visitantes en el acto, promueve la participación del público, se adapta a las situaciones particulares de cada grupo de visitantes y formula recomendaciones personalizadas al término de la visita” (p.21). Además de divulgar ciencia, el anfitrión tiene la labor de mediar; es decir, poner en un terreno en común, interactuar y relacionar intereses con el público para crear una experiencia significativa.

Al anfitrión del museo de Geología se le puede considerar como divulgador de la ciencia; no son científicos, posiblemente no escriben para alguna publicación, pero sí son mediadores y cumplen con los requisitos de un divulgador, mencionados anteriormente.

Así pues, debe entenderse que los anfitriones cumplen con su responsabilidad por voluntad y amor por la ciencia y están comprometidos con su labor. Por otra parte, es conveniente

que tengan presente los derechos del divulgador científico, rubro en el que califican los anfitriones (Bonfil en Tonda et.al., 2002, pp. 39-34):

1. El derecho a no hablar de temas que no le interesan

La divulgación es una actividad que nace naturalmente y se caracteriza por el entusiasmo, la fascinación por la ciencia y el deseo de compartirla con las personas.

2. El derecho a hablar de temas que no sean “noticia”

Las noticias tienen como característica principal ser respaldadas por un hecho social actual. El periodismo científico se encarga de ese punto, la divulgación científica no. El divulgador puede hablar del tema que sea más interesante, no novedoso.

3. El derecho a explicar las cosas de la forma que le parezca más atractiva

El divulgador tiene la libertad de expresar sus conocimientos con las estrategias y herramientas que considere mejor, según las necesidades de su público.

4. El derecho a no mencionar todos los detalles acerca de un tema dado

La ciencia busca ser precisa y dar detalles, pero la divulgación tiene la obligación de proporcionar todos los detalles que brinda la ciencia; sin embargo, sí debe adecuar su mensaje según las necesidades, objetivos y público al que va a dirigirse.

5. El derecho a tener su propia opinión

Como en cualquier contexto, cada persona puede tener su punto de vista, mismo que debe estar respaldado por la información que ha recopilado. Lo mismo ocurre con el divulgador, está en la libertad de tener una opinión propia, en tanto cumpla con la obligación de estar lo suficientemente documentado.

6. El derecho a cultivar la variedad de divulgación de la ciencia que prefiera

Existen diversas maneras de divulgar: a través de una exposición, un concierto, experimento, la enseñanza en una escuela, etcétera. El divulgador puede tomar el o los ámbitos que él desee.

7. El derecho a equivocarse

No hay ser humano que no cometa un error. Esas equivocaciones son válidas siempre y cuando el divulgador esté documentado, se actualice constantemente y comprenda la información que investiga.

8. El derecho a ser reconocido como parte de la comunidad científica

Científicos, investigadores son personajes que forman parte de este grupo. Al compartir, trabajar y promover al público información científica, tiene derecho a ser considerado dentro de la comunidad científica.

9. El derecho a cobrar por su trabajo

Al día de hoy existen prejuicios en la sociedad sobre las labores científicas; si el divulgador laborara gratuitamente, faltaría al respeto a su trabajo y colegas. Además, reforzaría la errónea idea de que la divulgación es una actividad que cualquier persona puede realizar y que no es una labor seria.

En un museo de ciencia los anfitriones cumplen con un papel clave. El objetivo de divulgar conocimiento sería prácticamente imposible de alcanzar de no ser por ellos. Por ejemplo, facilitan el conocimiento que ofrece cada museo y, por ende, ayudan a la construcción de conocimiento.

3.3 El anfitrión en el museo de Geología

A mediados de la década de los 90's directivos de la UNAM asistían a las escuelas que están en los alrededores del Museo de Geología para dar diversas pláticas sobre esta ciencia. El ingeniero Julio Caballero (2020) mencionó en entrevista que grupos empezaron a llegar al museo, con el paso de los días, el aumento de visitas escolares aumentó de manera considerable y se vio la necesidad de solicitar ayuda para realizar esas charlas, y ser

los mediadores entre el conocimiento científico y los alumnos de distinto nivel escolar que empezó a recibir el recinto.

Es así que en 1997 surgió la figura del anfitrión en el Museo de Geología; desde ese momento se ha dedicado a realizar diversas actividades para divulgar la ciencia. Ejemplo de ello son las visitas guiadas y talleres (iniciativa de ellos).

El instituto de Geología de la UNAM abre la convocatoria dos veces al año (julio y diciembre). Todos los documentos requeridos deberán ser entregados en la dirección del Instituto en las fechas establecidas. A su vez, existen distintas modalidades del anfitrión, como se explicará a continuación:

a) Anfitrión becario en los rubros:

Realización de tesis: estos anfitriones están realizando su tesis con la asesoría de algún miembro del personal académico del Instituto de Geología.

Requisitos generales:

- Tener el 90% de créditos al momento de solicitar la beca
- Cumplir con 15 horas mensuales en actividades de divulgación científica del Instituto de Geología
- No contar con ningún apoyo económico ni beca al momento de realizar su solicitud.
- Tener un promedio mínimo de 8.0

Realización de prácticas profesionales: estos anfitriones llegan al museo para poner en práctica lo visto en su formación superior. Están comprometidos a realizar sus actividades en seis meses, sin derecho a renovación de beca.

Requisitos generales:

- No contar con ningún apoyo económico ni beca al momento de realizar su solicitud.

- Tener un promedio mínimo de 8.0

Apoyo en proyectos de investigación: son aquellos estudiantes que desean realizar proyectos de investigación, sin la obligación de realizar tesis.

Requisitos generales:

- No contar con ningún apoyo económico ni beca al momento de realizar su solicitud.
- Tener un promedio mínimo de 7.0

Apoyo institucional: esta beca va dirigida a los estudiantes regulares de licenciatura o posgrado que ayuden a las tareas del Instituto de Geología.

Requisitos generales:

- No contar con ningún apoyo económico ni beca al momento de realizar su solicitud.
- Tener un promedio mínimo de 7.0

Programa de anfitriones y de apoyo a la difusión: este apoyo se enfoca a los estudiantes a nivel licenciatura que estén interesados en apoyar a las tareas de difusión y divulgación del Museo de Geología.

Dentro de este rubro se desprende la beca discrecional. Durante el semestre que comprende de julio a diciembre, el Museo de Geología puede hacer uso de esta beca, otorgada a tres candidatos que, por lo general, son ex anfitriones. El jefe del Museo de Geología decide quiénes serán los beneficiados en obtener la beca, cuyo apoyo dura tres meses.

Por otro lado, dentro de este programa de becas existe el rol de “Coordinador de Anfitriones del Museo de Geología en Santa María la Ribera”, quien no solo tiene el deber de cumplir con las funciones de un anfitrión, sino que es el encargado de organizar diversos eventos tales como Noches de Museos, actividades para Noche de las estrellas, Encuentro con la Tierra, etcétera; supervisar el desempeño y labor de los anfitriones y ayudarlos en su integración al momento de ingresar al museo.

Requisitos generales:

- Tener el 60% de créditos al momento de solicitar la beca
 - Tener experiencia en alguna de las siguientes áreas: Ciencias de la Tierra, Biología y/o Ciencias Sociales
 - No estar titulado
 - No contar con ningún apoyo económico ni beca al momento de realizar su solicitud.
 - Tener un promedio mínimo de 7.0
- b) **Anfitrión servicio social:** los alumnos de nivel medio superior o superior son aceptados gracias al convenio que existe entre la institución y museo y el programa de servicio social que hay dentro de este. Estos alumnos deben estar comprometidos a desarrollar las actividades de cualquier anfitrión: visitas guiadas, consultas, talleres, elaboración de material, etcétera. Tienen el compromiso de cumplir un promedio de 480 horas distribuidas en un horario a convenir.
- c) **Anfitrión voluntario:** en este caso, la persona llega al museo por interés en realizar las actividades que se ofrecen al público. Este anfitrión no está obligado a cumplir con un horario impuesto; pero tiene la libertad de aportar alguna idea para desarrollar un proyecto a pequeño o largo plazo.

3.4 Actividades impartidas al público

El Instituto Geológico Nacional abrió sus puertas el 6 de septiembre de 1906. La construcción de ese edificio fue reflejo del deseo de progreso que se tenía durante el Porfiriato. Con el paso del tiempo, los servicios que ofrecía este espacio fueron cambiando, sin perder su esencia original: divulgar el conocimiento científico de las Ciencias de la Tierra.

Entre las diversas actividades que ofrece actualmente el Museo de Geología, los anfitriones están al frente de las visitas guiadas y talleres. A continuación, se desarrollará la estructura del museo, así como la descripción de estas actividades.

- **Visitas guiadas**

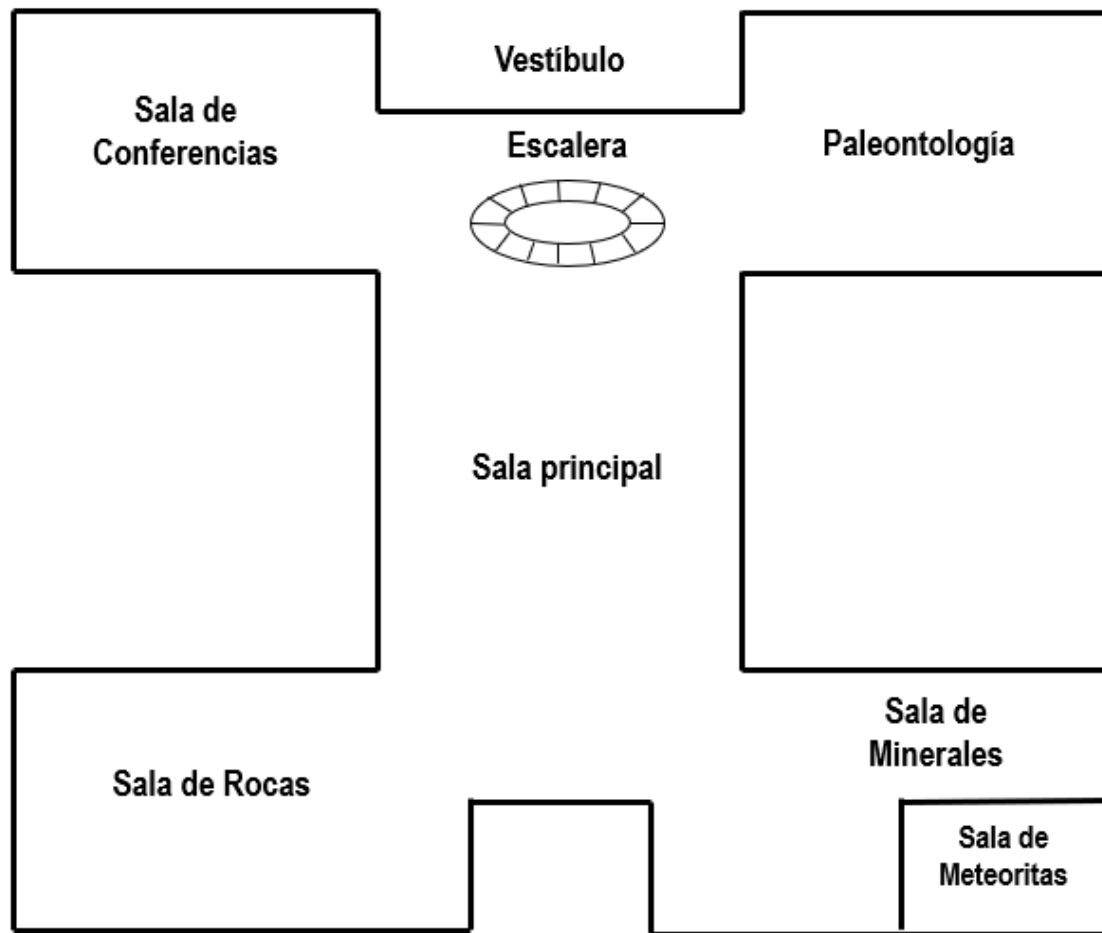
Diversos medios cubrieron la apertura de este instituto, uno de ellos fue el periódico *El Imparcial* (1906, p04, 05, 13, 20-23), mismo que realizó una crónica completa sobre el día de la inauguración del instituto y características del mismo. A continuación, se retomarán fragmentos de este trabajo periodístico para complementar la descripción de los diferentes espacios del Museo de Geología.

Las visitas guiadas son una de los servicios esenciales que ofrece el Museo de Geología, de dos horas y media y comprende de los siguientes espacios:

- Fachada
- Vestíbulo
- Acervo pictórico
- Acervo histórico
- Sala Principal
- Sala de Paleontología
- Sala de Minerales
- Sala de Meteoritas
- Sala de Petrología
- Sala de Sistema Tierra

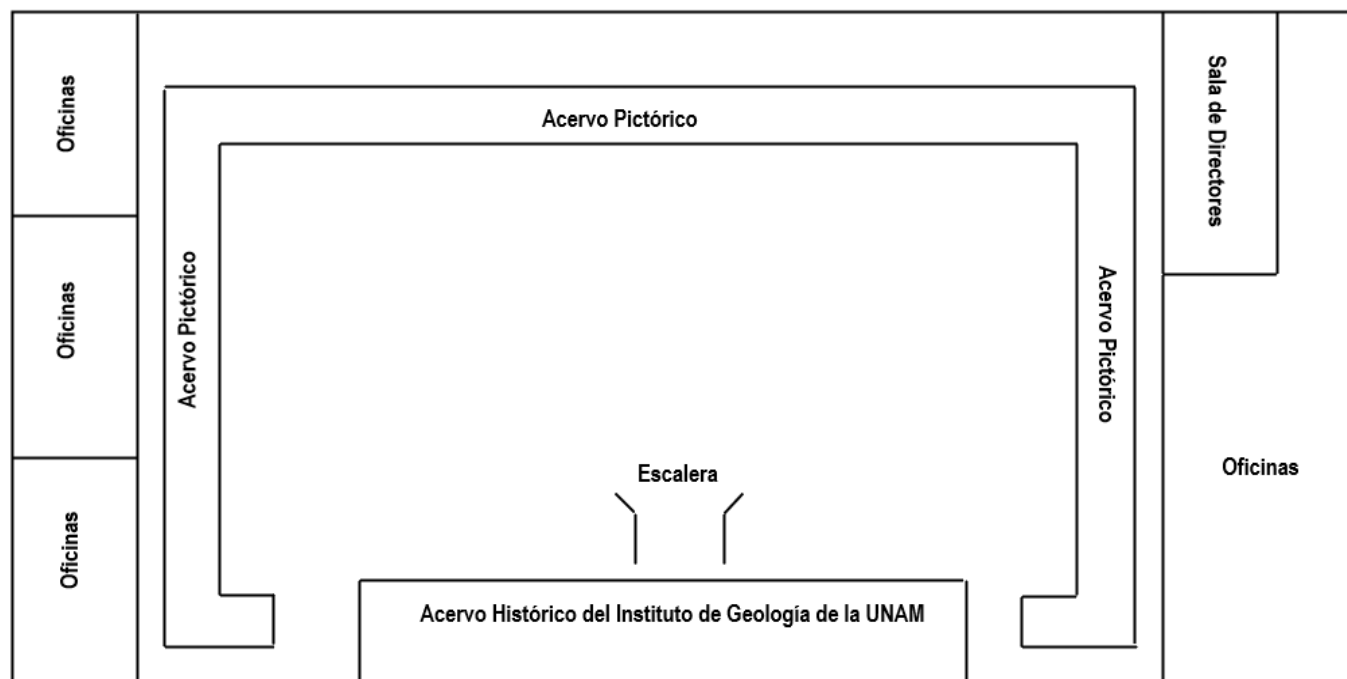
De manera ilustrativa, se mostrará un plano interno del Museo de Geología, indicando los espacios principales que se abarcan durante una visita guiada:

Figura 3.1 Planta baja del Museo de Geología



Fuente: elaboración propia con base en Carlos Herrera, Plano del Instituto Geológico Nacional (basamento, planta alta, planta baja), ca. 1900, Colección cartográfica, Acervo Histórico del Instituto de Geología (AHIG), 74x 56 cm., tinta sobre papel.

Figura 3.2 Sección principal de planta alta del Museo de Geología



Fuente: elaboración propia con base en Carlos Herrera, Plano del Instituto Geológico Nacional (basamento, planta alta, planta baja), ca. 1900, Colección cartográfica, Acervo Histórico del Instituto de Geología (AHIG), 74x 56 cm., tinta sobre papel.

Fachada

La fachada tiene aspecto de suprema elegancia. Una escalinata que disminuye en latitud gradualmente, da acceso al público que consta de tres arcos comunicados con otras tantas puertas de caoba tallada y (...) marcos de cantería labrada son de una composición soberbia.

La edificación está construida de cantera adquirida de Los Remedios, Estado de México. En el caso de la fachada, está hecha a partir de la roca volcánica ignimbrita y fue decorada con figuras de distintos fósiles tales como: reptiles voladores, lirios, conchas y peces.

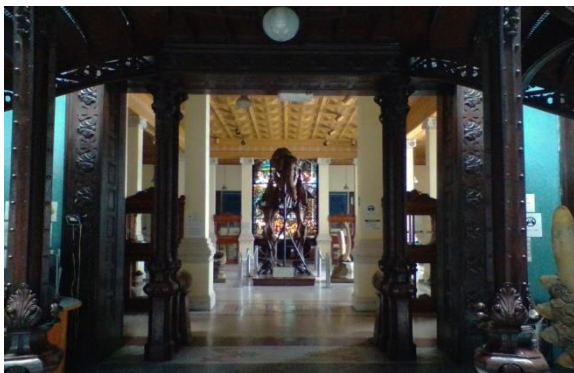
Vestíbulo

Cruzando el vestíbulo se halla el visitante ante una escalera monumental que difícilmente podrá creerse que sea hierro fundido (...). La escalera de simil-bronce oxidado a que nos referimos, se abre en dos tramos regulares que van a unirse a un descanso del que arrancan otros dos tramos en sentido opuesto, representando su frente a guisa de balcón.

El primer elemento que llama la atención de este espacio es la escalinata, misma que se mandó a hacer a Alemania, cuyo estilo es *Art Nouveau*. El piso es otra característica importante del vestíbulo. Realizado con mármol teselado, de Italia. Se pensó en representar otro elemento geológico; en este caso, la erupción del Monte Vesubio.

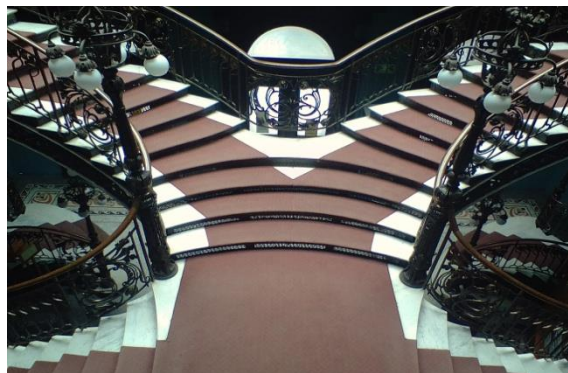
En los costados de la entrada, justo antes de entrar al vestíbulo, vislumbran las águilas del escudo nacional, o el águila porfiriana que representa el “poder y progreso”.

Figura 3.3 Parte del vestíbulo y sala principal del Museo de Geología



Fuente: fotografía del autor, 2020.

Figura 3.4 Fragmento de escalinata del Museo de Geología



Fuente: fotografía del autor, 2020.

Planta alta

El ala derecha comienza por un salón magnífico, decorado con severidad y lujo. Su estilo es el greco-romano al que se subordina la construcción y la ornamentación del edificio. Tiene tableros forrados de terciopelo labrado, verde pavo, en tonalidades muy finas: lambrines que imitan piel repujada, un artesonado muy artístico y un “plafond” soberbio dividido en tres secciones por artonados esculpidos. En el centro se ve un fresco que representa a la Geología con todos sus atributos, y a cada lado un tablero de estilo pompeyano hermosísimo. La guarnición general de este salón es de roble, con tallados admirables, que deben enorgullecer a los ebanistas mexicanos que los ejecutaron. No hay alfombra: el pavimento es un parquet con grecas muy artísticas. El mobiliario, sobrio y elegante, armoniza con el carácter decorativo del salón, en sus materiales y talla. La mesa y el juego de sillones destinado al Consejo, son piezas de muy alto mérito.

En la planta alta del Museo de geología se encuentran las oficinas administrativas, Sala de Directores, en donde se muestra en el plafón una alegoría sobre la Geología como los acervos histórico y pictórico; estos dos últimos con acceso al público en eventos especiales, tales como Noche de Museos o Encuentro con la Tierra.

Figura 3.5 Sala de directores



Fuente: fotografía del autor, 2020.

Figura 3. 6 Alegoría a la Geología



Fuente: fotografía del autor, 2020.

Acervo pictórico

En los corredores y recibiendo la luz directa que penetra por la cúpula de la escalera, llenan los tableros varios cuadros que representan la flora y fauna terrestres de remotas épocas geológicas; dos paisajes muy bien detallados de la región geológica de Santa Catarina, con perspectiva admirable, y una entonación de luz y de color maravillosa, así como un grupo de peñas, de un corte natural, obras todas del notable José María Velasco.

Desde el balcón, que está detrás de la escalera y que tiene columnas y antepecho de caoba tallada, se pueden contemplar en toda su belleza, tres vidrieras emplomadas, que corresponden a las puertas que comunican el corredor con el mirador de la fachada. La del centro representa la catarata de Necaxa, la del lado derecho, la erupción del Volcán de Colima, en Marzo de 1903; y la del lado izquierdo, el grupo de peñas conocido con el nombre de “Las Hermanas”, en las célebres ruinas del Tepozteco. En los costados del mirador, hay otras dos vidrieras que representan la barranca de Teocelo en Veracruz y el Pilar de Huayapam, en Tepehuanes, Durango. A los lados del mismo balcón se pueden admirar otras dos vidrieras, cuyo asunto respectivo es el Cañón del Puente de Chone (línea del Ferrocarril Nacional de México) y los Órganos de Actopan.

Como toda pieza presente en el edificio, se pensó en incluir elementos referentes a las Ciencias de la Tierra. Además de ser un lugar dedicado a la divulgación de la ciencia, se pensó en crear un vínculo entre la ciencia y el arte.

José María Velasco fue el encargado de realizar diez pinturas al óleo para adornar al entonces Instituto geológico Nacional; la mayoría de estas obras fueron adaptaciones de obras del Museo de historia Natural de Viena y representan la evolución de la vida en la Tierra:

Figura 3.7 Acervo pictórico



Fuente: fotografía del autor, 2020.

Tabla 4. Títulos de óleos del Acervo pictórico

Era	Nombre de la obra
Paleozoico	<ol style="list-style-type: none">1. Flora y fauna marinas del Silúrico y el Devónico2. Animales y plantas del periodo del carbón3. Características del periodo del carbón en Bohemia
Mesozoico	<ol style="list-style-type: none">4. Características del periodo Trias: el norte y sur de los Alpes de caliza5. Flora y fauna marinas del periodo de Jura6. Características del periodo calcáreo en Austria baja: Hone Wand cerca a Wiener Neustadt

Cenozoico	<p>7. Animales y plantas del periodo Mioceno</p> <p>8. Escena del Pleistoceno</p> <p>9. El hombre de Neanderthal</p> <p>10. El hombre de Cro-Magnon</p>
------------------	---

Fuente: elaboración propia, con base en Omar Olivares, Imagen y conocimiento científico en el siglo XIX: láminas y paisajes de José María Velasco, 2019.

Además de los lienzos, se aprecian seis vitrales que muestran diversos paisajes en México, tales como: Barranca de Teocelo, Veracruz; Las Ruinas Hermanas del Tepozteco, Morelos; Cascada de Necaxa, Puebla; Erupción del Volcán de Colima, en 1903; Cañón del Puente de Chone, Ferrocarril Nacional de México; Órganos de Actopan, Hidalgo y el Pilar de Huayapam-Tepehuanes, Durango.

Acervo histórico

En el centro de la biblioteca, con su estantería celular formada de lámina de hierro y esmaltada de color verde olivo. El sistema celular, que por primera vez se implanta en un instituto científico mexicano, permite que en el menor espacio quepa el mayor número de volúmenes, así como que rija un orden completo en la colocación de los libros. Es una sucesión de anaqueles delgados, no apoyados contra los muros, sino formando hileras con sus pasillos de comunicación. La biblioteca está dividida en dos cuerpos y se llega al segundo por escalinatas especiales, debiendo advertirse que la división de ambos consiste en láminas gruesas de cristal, que son techo y pavimento a la vez, y permiten el paso de la luz. El salón biblioteca guarda 4000 volúmenes de obras científicas, en su mayor parte de Geología, y tiene una cúpula de rincón de claustro, toda de cristales.

El 11 de marzo de 2016 fue inaugurado de manera simbólica este espacio, por el rector de la UNAM, el Dr. Enrique Graue Wiechers. El Acervo Histórico del Instituto de Geología de la UNAM tiene el objetivo de “organizar, conservar y difundir el patrimonio histórico-científico y la memoria geocientífica, así como de llevar a cabo la promoción y difusión de una cultura documental basada en los marcos normativos de transparencia, información pública y conservación de los acervos públicos” (Morelos, 2018, p.2).

En el año 2002 comenzó el inventario del Acervo Histórico, actualmente se tiene registro de: aproximadamente 4 300 fotografías; diplomas que datan de 1893 a 1920; cinco cuadernos con registros geológicos; documentos cartográficos conformado por 100 mapas y planos geológicos de México y países como la India, Rusia y E.U.; y más de 10 000 libros, tesis, enciclopedias y publicaciones periodísticas.

Figura 3. 8 Acervo Histórico del Instituto de Geología de la UNAM



Fuente: fotografía del autor, 2020.

Planta baja

En la planta baja hay también tres vidrieras, dos en las puertas que están detrás de la escalera y que, por su colocación, no pueden lucir. Representan un sistema de bombas en una mina antigua, según el “Livre des Mines d’ Agricole” y una máquina de extracción por fuerza hidráulica, según el mismo libro.

La vidriera más notable, más complicada, de mayor tamaño y más artística, es la que sirve de fondo al vestíbulo. Los colores son brillantísimos, y tan interesantes como variadas, las escenas que reproduce. Es el interior de la mina de Wieliczka, en Rusia, en plena fiebre de trabajo, coronándola la entrada o tiro que es un paisaje. Los efectos de la luz artificial están bien hallados y se marca la intensidad del contraste entre la luz del día y la penumbra de los socavones, al fulgor tenue de los aparatos de gas. Las figuras de los mineros rusos parecen animadas.

Esta última vidriera, según nuestros cálculos, mide aproximadamente unos cinco metros de altura por dos y medio de anchura, y tiene una puerta que comunica con el elevador del edificio.

Todas las vidrieras descritas fueron construidas en Baviera, y la casa manufacturera quedó tan contenta, que, buscando el reclamo, exhibió públicamente aquéllas.

En el primer plano de la planta baja se distingue el esqueleto de un mamut emperador, reconstruido a partir de doce ejemplares diferentes encontrados en la carretera México – Puebla. Originalmente el esqueleto de mamut se encontraba en el Museo del Chopo; pero a principios de la década de 1970 se montó en el Museo de Geología.

A los costados de la sala principal se encuentran dos vitrales que representan la historia sobre la minería: la máquina de extracción por fuerza hidráulica y Sistema de Bombas en una Mina Antigua.

Este espacio también cuenta con vitrinas que exhiben ejemplares de minerales que predominan por sus características: belleza, textura, forma y color. Predominan cuarzos, pirritas, calcitas, azuritas, malaquitas, minerales radioactivos, por mencionar algunos.

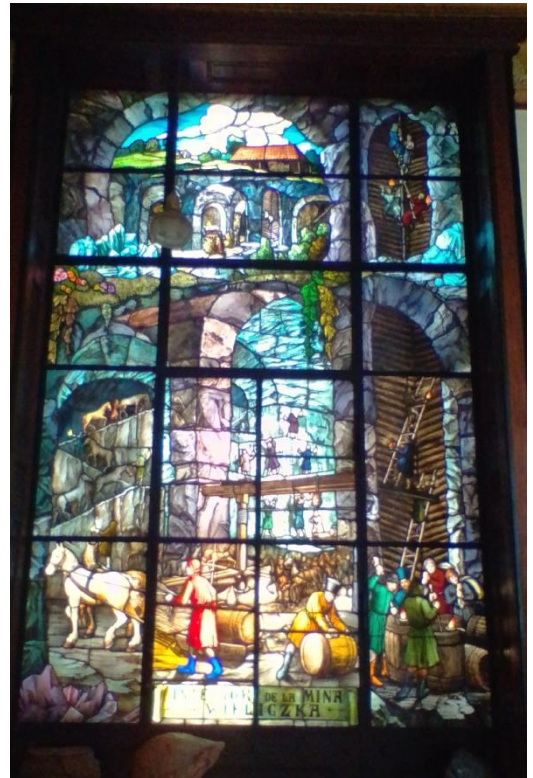
Asimismo, se encuentra el vitral más sobresaliente de todos, mismo que muestra el interior de la mina de sal rosa de Wieliczka, también conocida como la catedral subterránea de la sal de Polonia.

Figura 3.9 Sala Principal



Fuente: fotografía del autor, 2020.

Figura 3.10 Vitral Interior de la mina de Wieliczka



Fuente: fotografía del autor, 2020.

Sala de Paleontología

En este espacio se exhiben fósiles de vertebrados e invertebrados; estos últimos ordenados según su orden evolutivo o edad geológica: Paleozoica, Mesozoica o Cenozoica.

En el caso de los fósiles vertebrados, predominan el esqueleto del dinosaurio Pico de Pato (*Latirhinus uistlani*), un hadrosaurio encontrado en el estado de Coahuila en 1989; el segundo, es un fósil de ictiosauro, y el tercero pertenece a *Archeopteryx* (ave antigua), pertenecientes a la era mesozoica. Además, se encuentran restos óseos de mamíferos que constituyeron la megafauna mexicana, tales como: mamut (*Mammuthus imperator*), mastodón (*Mammuth americanum*), gliptodonte o armadillos gigante (*Brachyostreon*), perezoso gigante (*Paramylodon harlani*) y tigre dientes de sable (*Smilodon fatalis*), pertenecientes a la era Cenozoica. La colección de la sala está complementada por dos vitrinas que exponen una serie de fósiles de San Juan Raya, Puebla.

Figura 3.11 Sala de Paleontología



Fuente: fotografía del autor, 2020.

Sala de Mineralogía

Los minerales son cuerpos sólidos producto de procesos de la naturaleza; son inorgánicos, tienen una composición química definida y según las condiciones en las que se dé, forman cristales. Alrededor del mundo existen aproximadamente 5300 especies conocidas.

El Museo de Geología tiene una colección de alrededor de 600 minerales. Estas muestras están exhibidas en repisas según su clasificación:

1. Elementos nativos
2. Sulfuros
3. Sulfosales
4. Óxidos e hidróxidos
5. Haluros
6. Carbonatos, nitratos y boratos
7. Sulfatos y cromatos
8. Wolframatos y molibdatos
9. Fosfatos, arseniatos y vanadatos
10. Silicatos

Figura 3.12 Sala de Minerales



Fuente: fotografía del autor, 2020.

Sala de Meteoritas

Los meteoritos son cuerpos que poseen la masa suficiente para traspasar completamente la atmósfera e impactar sobre la superficie del planeta. El Museo de Geología cuenta con una de las colecciones más grandes y completas del país sobre estos cuerpos celestes.

Los ejemplares exhibidos en esta sala fueron encontrados en México y diferentes países, como Francia, Alemania y Estados Unidos; y están expuestos con base en su clasificación: metálicos, rocosos y mixtos. Aproximadamente 60 meteoritos se encuentran en esta sala y uno de los más importantes es *Allende*, que cayó en Chihuahua en 1968; cuya edad es de 4 mil 568 millones de años. Esto la convierte en la roca más antigua del Sistema Solar.

Figura 3.13 Sala de Meteoritas



Fuente: fotografía del autor, 2020.

Sala de Petrología

Las rocas constituyen la mayor parte de nuestro planeta y son fuente de información sobre la historia de la Tierra. En esta sala se encuentran seis vitrinas que exhiben a las rocas según su clasificación: ígneas, sedimentarias y metamórficas.

Parte de la colección la constituyen rocas procedentes de la Sierra Madre Occidental, la cadena montañosa que conforma la parte oeste del país y la parte suroccidental de Estados Unidos, actualmente inactivo; además de rocas provenientes de los volcanes Xitle, en la Ciudad de México y Parícutín, en Michoacán.

Figura 3.14 Sala de Petrología



Fuente: fotografía del autor, 2020.

Sala de Sistema Tierra

En conjunto con Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM, el Museo de Geología inauguró en 1997 la sala de Sistema Tierra, ubicado en uno de los antiguos laboratorios del entonces Instituto de Geología.

Con la apertura de este nuevo espacio, el Museo de Geología ofreció al público un espacio interactivo. Esta sala tiene como objetivo mostrar la evolución de nuestro planeta, con el respaldo y conjunción de diferentes ciencias: química, biología, astronomía y sismología.

- **Talleres**

En el museo de Geología se imparten nueve talleres, todos propuestos y desarrollados por los anfitriones que laboran allí. En las propuestas deben tomarse en cuenta diferentes factores: objetivos, materiales, duración del taller y presupuesto en cuanto material; finalmente, la parte directiva da su visto bueno para iniciar su ejecución.

Los talleres impartidos son los siguientes:

Tabla 5. Talleres impartidos en el Museo de Geología

Nombre	Descripción
Réplica fósil	Se elabora una réplica fósil de Amonite (<i>Ammonite</i>) o Trilobite con la ayuda de un molde de resina y una base de yeso de dentista. Este último debe de ser hidratado y vaciado en el molde. El taller tiene la finalidad de hablar sobre los primeros organismos marinos que aparecieron en nuestro planeta hace 550–570 m.a.
Cabeza de Isauria	El público realiza la réplica de Isaura a escala. Fue un

	<p>esqueleto de dinosaurio, del grupo de los hadrosáuridos (dinosaurios “pico de pato”), que se encontró en Parras, Coahuila en 1989.</p> <p>A su vez, se habla brevemente sobre las características de este animal.</p>
Huellas de dinosaurio	<p>Con la ayuda de diferentes moldes y usando una mezcla de agua con yeso, se explican las características de cuatro tipos de dinosaurios: Terópodos (carnívoros), saurópodos (dinosaurios de cuello largo), anquilosáuridos y pico de pato (hadrosáuridos).</p> <p>También se explica la información paleobiológica que puede obtenerse a través del estudio de las huellas fósiles (icnitas).</p>
Mamut de aserrín	<p>El mamut se realiza con una media llena de aserrín. Se moldea cada parte del mamut (patas, trompa, orejas y defensas). Además, se habla sobre la especie emperador (<i>Mammuthus imperator</i>), que es la especie que habitó en nuestro país y se exhibe en la sala principal del museo.</p>
Colección de rocas	<p>Se da al público una lámina con la ilustración de las rocas en la Tierra y muestras de rocas para explicar la definición de rocas, características generales, procesos de formación y su clasificación en: ígneas, sedimentarias y metamórficas.</p>
Colección de minerales	<p>Con muestras de algunos minerales y una lámina con la representación de los minerales en nuestro planeta. Se explica la clasificación, familias representativas, uso y características de las muestras incluidas en el taller.</p>
Colección de meteoritos	<p>Se da una lámina al público con la ilustración de diferentes meteoritos importantes de México y la muestra de algunas rocas que representan meteoritos. Se explica sus características, clasificación e impactos de meteoritos más relevantes en México.</p>

Geoda	Con la ayuda de una base de unicel, sal de grano y colorantes naturales (anilina), se prepara un duplicado de una geoda natural. A su vez, se habla acerca de esta cavidad rellena de minerales, su formación volcánica y la mina de Naica, en Chihuahua.
Minerales de papel	Se realiza una papiroflexia para explicar las distintas estructuras que tiene un mineral.

Fuente: elaboración propia.

3.5 Programa introductorio sobre el Museo de Geología y su contenido

El Museo de Geología de la UNAM recibe diferente tipo de público: adulto, joven, infantil y especial. En todos los casos, los anfitriones tienen la responsabilidad de abordar los elementos más esenciales de cada espacio del museo y de esta manera, impartir talleres, ofrecer visitas guiadas y ofrecer consultas.

Cada semestre, tiempo en que entra una generación nueva, los anfitriones reciben una serie de charlas y demostraciones por parte de directivos, especialistas, ex anfitriones y anfitriones sobre los distintos ejes temáticos del museo, así como los distintos talleres que se ofrecen al público y técnicas de divulgación científica.

Del mismo modo, un miembro del cuerpo de anfitriones es seleccionado para desempeñarse como coordinador de este equipo. Justamente, una de sus actividades será organizar las pláticas y demostraciones que servirán a los miembros nuevos anfitriones como guía para realizar sus labores dentro del Museo de Geología. No obstante, no existe ningún documento que sirva como guía que ayude a elaborar un programa de capacitación semestral.

Con base en la experiencia de la autora como anfitriona y coordinadora del este equipo, pensó en la elaboración de un manual de capacitación para los anfitriones de nuevo ingreso.

Como coordinadores y a partir de su paso como aspirantes, permitirá desarrollar un programa introductorio, práctico y útil para los nuevos aspirantes. De igual modo, el documento a desarrollar ayudará al anfitrión a consultar datos básicos y útiles que lo orienten a resolver alguna duda a lo largo de su estancia en el Museo de Geología.

El presente curso se divide en cuatro unidades. Cada una de ellas corresponde a las distintas salas que hay en el Museo de Geología, así como los temas principales que engloban el recinto y algunas piezas emblemáticas de este.

En cada unidad se desarrollan dos actividades distintas, con la finalidad de reforzar los conocimientos sobre los distintos temas que se abordan en las visitas guiadas de este museo y lograr transmitirlos al público que reciban.

El Museo de Geología se divide en las salas de: Paleontología, Petrología, Minerales (incluye la sala de Meteoritas) y Sistema Tierra. Adicionalmente, el museo cuenta con otros espacios muy importantes, tales como: Sala Principal, Acervo Histórico, Acervo Pictórico, Fachada y Vestíbulo.

En este sentido, en la unidad uno se abordará la historia de la Comisión Geológica Nacional, hasta llegar al Museo de Geología, que incluye los elementos más emblemáticos de su construcción. En unidad dos se desarrollará los temas más importantes de la sala Sistema Tierra: estructura física de nuestro planeta, sismos, volcanes y rocas. La tercera unidad explicará las características generales de los minerales y meteoritos. Por último, en la cuarta unidad se hablará sobre la vida en la Tierra: origen, evolución y características más relevantes de cada era geológica. Al final de cada unidad se incluirá el caso de nuestro país, con respecto al tema que se esté desarrollando.

Al concluir el curso, los participantes conocerán los temas principales que aborda el Museo de Geología a base de introducción y que permitirá implementar en las visitas guiadas y talleres que se ofrecen.

Para la ejecución de este manual de ejecución se pensó en una serie de actividades que pudieran desarrollarse en la modalidad presencial y en línea, según consideren los aplicadores.

Como se mencionó anteriormente, este manual de capacitación está pensado para los anfitriones de nuevo ingreso; no obstante, se cree pertinente aplicarlo en aquellos anfitriones que tengan ya antigüedad dentro del recinto. Esta decisión se toma con base en los siguientes argumentos:

- a) Recibir retroalimentación según la experiencia adquirida de los anfitriones y de esta manera, perfeccionar, agregar o depurar información, si es el caso.
- b) Desde el punto de vista de la administración, la capacitación debe implementarse sólo en aquellos trabajadores que tengan antigüedad en su empresa.

Siguiendo los lineamientos anteriores, el programa de capacitación está diseñado para aplicarse en un total de veinte horas, dividido en cinco sesiones que pueden ser impartidas de manera gradual entre semana.

Conclusiones

La comunicación como disciplina se caracteriza por ser estar apoyada de otras áreas: sociología, psicología, antropología, ciencia política y en este caso, la administración; la comunicación es multifacética.

La administración se define “como el proceso de estructurar y utilizar conjuntos de recursos orientados hacia el logro de metas, para llevar a cabo las tareas en un entorno organizacional” (Michael, Stewart y Lyman, 2006, pág. 8); dentro de este proceso, el administrador busca realizar tareas de forma eficiente. Sin embargo, este proceso también está compuesta por una variedad de disciplinas, tales como: la psicología, ingeniería industrial, cibernética, derecho laboral, sociología, etcétera.

En conjunto, la comunicación puede apoyar a la administración en sus tareas y responsabilidades para que ésta pueda cumplir con sus objetivos. Ejemplo de ello es el documento administrativo que se desarrolló para este proyecto.

El rol del comunicólogo en este aspecto se puede describir en desarrollar habilidades para el servicio de la gestión de una empresa u organización, por medio de planes y estrategias que ayuden a su cambio o mejora en lo que respecta a la comunicación.

Sobre la divulgación de la Ciencia, el comunicólogo también cumple con un papel fundamental en este campo profesional al procurar poner al alcance del público y resaltar el valor tan grande que tiene la ciencia para cualquier país y en este caso, para México.

Con base en lo anterior, concluyo que como profesionales en la comunicación es posible valerse y apoyarse de distintas disciplinas para llegar a metas y objetivos tanto profesionales como personales. A su vez, distingo y reconozco la importancia de los manuales dentro de una organización.

Con respecto al museo de Geología, con la creación del manual de capacitación se cumple con la hipótesis planteada para esta investigación, al mencionar que este documento cumpliría con una de las necesidades de este espacio y permitiría a los anfitriones adaptarse más rápidamente a sus labores como mediadores y divulgadores de la ciencia. A su vez, este manual de capacitación permitirá a los anfitriones consultarlo como una guía y fuente

confiable sobre los datos más relevantes del museo; añadiendo que su contenido cuenta con la aprobación de sus directivos e investigadores.

El manual cumple con los objetivos de este proyecto; el general, de proponer un documento que incluya los temas principales proporcionados al público que visita el museo; y los objetivos específicos: demostrar la importancia que tiene un manual de capacitación como documento interno en una organización, y en este caso, el museo de Geología, sugerir un material de apoyo para futuras generaciones de este recinto y por último, probar la relación que existe no sólo entre la divulgación de la Ciencia; sino entre la administración y la comunicación organizacional, y que el profesional en la comunicación puede apoyarse de distintas áreas o disciplinas para alcanzar sus objetivos. Es importante aclarar, que este manual (así como cualquier otro documento interno de una organización), debe actualizarse; en este caso, haciendo hincapié a las circunstancias actuales y actividades que el Museo de Geología y anfitriones, estén realizando vía remota.

De igual modo, concluyo que la comunicación interna, al ser una herramienta de gestión para una empresa u organización puede desarrollar diversas estrategias para su transformación o renovación a partir de la administración. En el presente caso pude demostrarlo a partir de la propuesta de un manual de capacitación.

Por último, este trabajo me permitió discernir y comprender la importancia que tiene para toda empresa y organización la comunicación interna, el equipo que puede formar la comunicación y la administración; pero también, pude confirmar el significado tan valioso que tiene la divulgación de la Ciencia y como profesionistas en las ciencias sociales podemos adquirir una formación básica en las ciencias duras y en conjunto con valores como la responsabilidad y la ética, se puede alcanzar con su objetivo: poner la ciencia al alcance de todo público.

Referencias

Fuentes bibliográficas

- Adler, R. (2005). *Comunicación organizacional: principios y prácticas para negocios y profesiones*. México: MC Graw-Hill.
- Almenara, J. (2005). *Comunicación interna en la empresa*. Barcelona: editorial UOC.
- Alvarado, M. (2004). *Metodología para la detección de necesidades de capacitación (caso del Instituto Mexicano del Petróleo región centro de capacitación)*. Tesis de maestría. Instituto Politécnico Nacional.
- Berlo, D. (1997). *El proceso de la comunicación*. Buenos Aires: Editorial Ateneo.
- Brandolini, A. (2009). *Comunicación interna: claves para una gestión exitosa*. Buenos Aires: Editorial Icrj'apero.
- Bunge, M. (1960). *La Ciencia. Su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo XX.
- Camargo, M. (2016). *Museos de Ciencia y Tecnología: los talleres como actividad integral e integradora*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cazaux, D. (2016). *Origen y desarrollo de los Museos Interactivos de Ciencia y Tecnología*. Medellín: Fondo Editorial ITM.
- Díaz, J. (2011). *La divulgación de la ciencia mediante el diseño de un manual de procedimientos para el espacio Infantil de UNIVERSUM*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Esparza, C. (2019). *La arquitectura del Instituto Geológico Nacional a través de la categoría Revival (1900-1906)*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Estrada, L. (2003). *Divulgación de la Ciencia: ¿educación, apostolado o...?:* México: DGDC.

- Fernández, C. (2014). *La comunicación en las organizaciones*. México: Trillas.
- Fonseca, S. (2000). *Comunicación oral: fundamentos y práctica estratégica*. México: Pearson Educacion.
- Franklin, E. & Krieger, M. (2011). *Comportamiento organizacional: enfoque para América Latina*. México: Editorial Pearson.
- García, N. (2009). *UIVERSUM Museo de las Ciencias UNAM. Divulgación de la ciencia y aprendizaje significativo*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- González, C. (2005). *Principios básicos de la comunicación*. México: Trillas.
- Grados, J. (2009). *Capacitación y desarrollo de persona*. México: Trillas.
- Hernández, S. & Palafox, G. (2012). *Administración: teoría, proceso, áreas funcionales y estrategias para la competitividad*. México: Mc. Graw – Hill.
- Morelos, L. (2014). *Historia de las ciencias geológicas en México. De entidad gubernamental a Instituto universitario*. Tesis de doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Morelos, L. (2018). *Guía General del Acervo Histórico del Instituto de Geología de la UNAM*. (Publicación inédita). Instituto de Geología de la UNAM.
- Munch, L. (2006). *Fundamentos de administración*. México: Trillas.
- Pérez, R. (2005). *Acerca de Minerva*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Rico, L. (2011). *Aportaciones a la museografía mexicana*. México: DGDC.
- Rico, L. (2017). *Aportaciones a la museología y la mediación en museos*. México: DGDC.
- Rodríguez, M. (1991). *Administración de la Capacitación*. México: Trillas.
- Rodríguez, M. (2001). *Administración*. México: INITE.

- Ruíz, G. (2010). *Manual de procedimientos clave para la Subdirección Fiduciaria y de Pensiones de Grupo Nacional Provisional, S.A.B.* Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México
- Siliceo, A. (2003). *Capacitación y desarrollo de personal.* México: Limusa.
- Tonda, J. (2017). *30 años de divulgar la ciencia y la técnica Somedicyt.* México: CONACYT.
- Tonda, J., Sánchez, A. & Chávez, N. (2002) *Antología de la divulgación de la ciencia en México.* México: DGDC.
- Túñez, J. (2012). *La gestión de la comunicación en las organizaciones.* Barcelona: Comunicación Social y Ediciones.
- Witker, R. (2001). *Los museos.* México: CONACULTA.
- Zubiaur, F. (2004). *Curso de museografía.* Madrid: Ediciones Trea.

Fuentes hemerográficas

- Inauguración del Instituto Geológico Nacional. (6 de septiembre de 1906). *El Imparcial*, p. 3.

Fuentes digitales

- Gonzáles, F. (2018, agosto). El Museo Nacional Mexicano y la fundación de la revista *Anales del Museo Nacional Mexicano (1877-1908)*. *Revista de estudiantes de Historia de la Facultad de Ciencias Humanas y Económicas Sede Medellín*. Recuperado de: https://cienciashumanasyeconomicas.medellin.unal.edu.co/images/revista-quiron-pdf/edicion-8/6Articulo_El_Museo_Nacional_Mexicano.pdf
- Pérez, R. (2009). *Ciencia, conocimiento e identidad nacional*. *Reencuentro. Análisis de Problemas Universitarios*, (56),12-16.[fecha de Consulta 6 de Mayo de 2020]. ISSN: 0188-168X.Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=340/34011860003>

- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2008). México: Gobierno Federal. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/160973/Elaboracion_de_programas_de_capacitacion_Anexo_1_250_1.pdf
- Retana, O. (2009, abril). La institucionalización de la investigación científica en México, breve cronología. *Revista Ciencias*. Recuperado de: <file:///C:/Users/HP/Documents/Downloads/14854-16077-1-PB.pdf>
- Vivanco, M. (2017). Los manuales de procedimientos como herramientas de control interno de una organización. *Scielo*. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Weber, G. (1998). *La divulgación de la ciencia como apoyo a la educación escolar*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. Recuperado de: <https://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/icshu/maestria/documentos/La%20divulgacion%20de%20la%20ciencia.pdf>

Páginas electrónicas

- <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt>