

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ARQUITECTURA**



TESIS

**HABILIDADES EN EL PROCESO DE ILUSTRACIÓN EN LA
INVESTIGACIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS:
EXHIBICIÓN MUNDIAL DE ARTE BOTÁNICO MÉXICO 2018**

PRESENTA

LIC. DANIRA LEÓN CORIA

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ORIENTACIÓN EN GESTIÓN
E INNOVACIÓN DEL DISEÑO**

AGOSTO, 2018



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ARQUITECTURA
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO**



TESIS

**HABILIDADES EN EL PROCESO DE ILUSTRACIÓN EN LA
INVESTIGACIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS:
EXHIBICIÓN MUNDIAL DE ARTE BOTÁNICO MÉXICO 2018**

PRESENTA

LIC. DANIRA LEÓN CORIA

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ORIENTACIÓN EN GESTIÓN
E INNOVACIÓN DEL DISEÑO**

**DIRECTORA DE TESIS
DRA. DIANA EREYA LUGO ONDARZA**

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, NUEVO LEÓN, MÉXICO

AGOSTO DE 2018

DEDICATORIA:

A mis padres José Luis León de la Luz y Rocío del Carmen Coria Benet.

A mi hermana mayor Aralia León Coria.

AGRADECIMIENTOS:

Dra. Diana Lugo por el apoyo en el transcurso de la maestría en ciencias; como maestra,
como asesora y como gran persona.

A Aarón Estrada Dávila y a todo el Colectivo de Ilustradores de la Ciencia y la Naturaleza por
la oportunidad para trabajar en la profesionalización de la ilustración científica.

“The critic has to educate the public; the artist has to educate the critic”

-Oscar Wilde-

“el crítico debe educar al público, el artista debe educar al crítico”

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. VISIÓN GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
1.2 PROBLEMA PLANTEADO PARA INVESTIGACIÓN.....	7
1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	7
1.4 OBJETIVOS.....	8
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	8
1.4.2 OBJETIVOS PARTICULARES.....	8
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	9
1.6 SUPUESTO.....	11
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	12
2.1 COMUNICACIÓN.....	12
2.1.1 COMPLEJIDAD DE LA COMUNICACIÓN.....	14
2.1.2 COMUNICACIÓN MASIVA.....	22
2.1.3 CAMPO DE EXPERIENCIA.....	27
2.1.4 COMUNICACIÓN VISUAL.....	32
2.2 PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS DE AUTOR.....	41
2.2.1 PROPIEDAD INTELECTUAL.....	41
2.3 ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA.....	49
2.3.1 DESCRIPCIÓN DE UNA ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA.....	49
2.3.2 ANTECEDENTES DE LA ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA EN LA BIOLOGÍA.....	58
2.3.3 ILUSTRADORES CIENTÍFICOS PROFESIONALES EN MÉXICO.....	63
CAPÍTULO 3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	70
3.1 INTRODUCCIÓN.....	70
3.2 CLASIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	71
3.3 MUESTRA Y CASO DE ESTUDIO.....	74
3.4 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA.....	77
3.5 INSTRUMENTO CUALITATIVO.....	79
3.6 RECOPIACIÓN DE DATOS.....	81
3.7 ANÁLISIS DE DATOS.....	85
CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....	89

4.1 INTRODUCCIÓN	89
4.2 ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS PARTICULARES	91
4.3 RESULTADOS ANALIZADOS	93
4.4 HALLAZGO DE LA INVESTIGACIÓN	106
CAPÍTULO 5. PROPUESTA	110
5.1 INTRODUCCIÓN	110
5.2 CONCLUSIONES	112
5.3 RECOMENDACIONES	116
5.4 PROPUESTAS	118
CAPÍTULO 6. REFERENCIAS	119
6.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	119
6.2 ANEXO A	122
6.2 ANEXO B	127

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Teoría de la Telecomunicación	18
Figura 2.2 Teoría de Comunicación masiva	25
Figura 2.3 Teoría de Comunicación Semántica	30
Figura 2.4 Proceso de Composición Interna y Externa	34
Figura 2.5 Figurilla <i>lion-man</i>	59
Figura 3.1 Variables y su alcance dentro de la investigación	77
Figura 3.2 Calendarización de tiempo de observación de la EMAB2018	79
Figura 3.3. Uso de bitácora para observación	84
Figura 5.1 Red de capacidad de interacción	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla2.1 Elementos del modelo de comunicación en la Teoría de la Información.....	15
--	----

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 4.1 Frecuencias de especies registradas para la EMAB 2018.....	94
Gráfica 4.2 Parcialidad de casos Sin seguimiento y No aceptados EMAB 2018.....	96
Gráfica 4.3 Campos de experiencia de los aspirantes a participar en la EMAB.....	97
Gráfica 4.4 Campos de experiencia en los interesados en participar en EMAB.....	99
Gráfica 4.5 Campos de Experiencia en la participación de la EMAB 2018	103
Gráfica 4.6 Porcentajes de revisiones realizadas en EMAB 2018.....	104
Gráfica 4.7 Ciencias de interés por participantes EMAB 2018.....	108

MARCO INSTITUCIONAL

Este proyecto se realiza para la Maestría en Ciencias con orientación en Gestión e Innovación del Diseño con el fin de descubrir cómo acercar a dos disciplinas que se han visto separadas en lo profesional sin tener en cuenta la cercanía y enlace que debieran de tener a favor de la difusión del conocimiento científico.

El protocolo de esta investigación se basa en las normativas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACyT para ser considerado dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad 2013-2018, periodo en el que se desarrolla este proyecto científico que se rige en ejes de beneficio social como el progreso económico y social sostenible, incrementando el realce de una profesionalización enfocada a difusión del conocimiento científico y de investigación.

Se realiza esta investigación en cuatro fases académicas, en las cuales se guía al investigador a través de cuatro etapas de formación contando siempre con la asesoría y dirección de tesis el cual apoya al investigador en el desarrollo de su proyecto de investigación; además del correspondiente asesor, se otorga al investigador el apoyo de doctores y profesores los cuales evalúan el progreso de la investigación con la revisión del cumplimiento de alcances semestrales presentes en la tesis con parámetros específicos que se trabajan durante el semestre asegurando así como producto final una tesis de calidad que aporte conocimiento científico útil socialmente.

En la primera fase del proyecto se desarrolla el Capítulo I presentando el protocolo de investigación con los elementos descriptivos de esta misma; la formulación de la investigación se verá detallada en esta primera fase aclarando la viabilidad, justificación, factibilidad y el proceso en el que se lleva a cabo la investigación. Se presenta en este primer

capítulo un contexto histórico social del objeto de estudio, antecedentes, definición del problema científico, preguntas y objetivos de la investigación, justificación e hipótesis o supuesto a trabajar por el resto de las tres etapas restantes.

Para el protocolo como primera fase de la investigación el investigador comienza a recaudar información del campo de interés y el objeto de estudio con el fin de recabar bibliografía de referencia para la redacción del proyecto la cual permanece presente hasta el final de su investigación permitiendo apoyar, sustentar y justificar el conocimiento obtenido a través de datos científicos reales. Se requiere de actualizaciones constantes en el contenido de la descripción de la investigación en este protocolo de la investigación, ya que el maestrante necesita de apoyo y críticas constructivas que le concedan objetividad en el tema de estudio, es entonces cuando se delimita el problema y la población de estudio enfocando al aspirante a sus objetivos reales de investigación.

En la segunda etapa de la presente investigación se crea el Marco Teórico el cual compone el Capítulo II en cual se requiere de una constante revisión de contenido demandando la atención de la investigación al revelar los datos de los que se sustenta todo el proyecto. Desde el comienzo de estas dos primeras fases se recomienda la identificación de textos científicos acordes al tema y objeto de investigación donde se pueda basar una consulta de temas referentes a la investigación teniendo la oportunidad de recaudar más información del campo a todo lo largo del curso de dos años que es el periodo indicado para concluir la investigación con resultados científicos. En este segundo capítulo se desarrolla toda la información pertinente de la bibliografía de referencia que aplica a la generación de nuevo conocimiento y que apoya al investigador a realizar y sustentar su investigación siempre en relación con su objetivo de investigación. En este proyecto se presenta un Marco Teórico de las variables de comunicación e ilustración científica en donde se expone los temas desde conocimiento

generado décadas atrás en los primeras aplicaciones de estas dos disciplinas como sus antecedentes, pioneros de los temas y el desarrollo que ha presentado cada una de estas disciplinas en el mundo moderno para la comprensión del tema y objeto de estudio dentro del campo de acción de la investigación.

En el capítulo 3 correspondiente al lapso del tercer semestre en el desarrollo del proyecto se crea la el Marco Metodológico de la investigación. Con las variables desarrolladas dentro de un marco teórico que sigue el objetivo expuesto en el protocolo para dar sustento al supuesto, este tercer capítulo expone la operación de cada variable bajo un diseño de investigación funcional y eficaz para obtener resultados válidos, en este caso sustentado en la metodología de la investigación del autor Sampieri para justificar pertinentemente la investigación.

En la metodología diseñada específicamente para esta investigación se define el corte cualitativo de la investigación, su diseño no experimental de tipo transversal, su muestra orientada a la investigación cualitativa y el método de recolección de datos definiendo el instrumento, métodos de recolección de datos que se aplica para fines de esta investigación con base en la Observación Participativa.

El investigador requiere del apoyo de este plan de acción metodológico en conjunto con el asesor de tesis desde el comienzo de su ejecución dando oportunidad a la asimilación de los resultados que se obtienen con la metodología seleccionada y su utilización en la generación de conocimiento nuevo y genuino que pueda trascender en la sociedad científica y tecnológica de la humanidad. La metodología es entonces la etapa y desarrollo que sostiene a la investigación y establece su función sin opción a cambios o manipulaciones tras su ejecución a diferencia de los capítulos antecesores donde se permiten modificaciones a favor de la objetividad del proyecto.

Los resultados se desarrollan y presentan en la cuarta fase del maestrante con el apoyo del asesor describiendo los resultados que se obtienen por los medios de la metodología descrita teniendo los hallazgos de la investigación que presentan propuestas dentro del capítulo 5 del proyecto de esta investigación.

Cada una de las fases de la investigación se presenta y evalúa debiendo contener información consistente y coherente en orden metodológico cumpliendo con una buena redacción, referenciada pertinentemente, fluida y coordinada, aspectos que son evaluados por sinodales externos al tema de investigación.

Se aclara que el apoyo recibido por el aspirante a Maestro en Ciencias de su director de tesis, es también a beneficio del segundo, ya que se declara para ambos individuos en este programa de investigación con beca del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en donde existen obligaciones y compromisos de ambas partes logrando un equipo cooperativo de investigación para la tesis a presentar con ambos nombres como autoría.

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

El presente proyecto se conceptualizó bajo la idea de que es posible, en un futuro cercano, la profesionalización de una interdisciplina entre ciencias biológicas y el diseño creativo visual.

Esta interdisciplina se observa no controlada hasta el día de hoy en la elaboración de ilustraciones de ciencias biológicas. El dominar la vastedad de este tipo de ilustraciones de apoyo visual a cualquier lector en el ámbito público o científico es un proceso complejo que requiere de la combinación de conocimiento de técnicas y estética el cual está presente en la formación del perfil creativo, esto aunado al conocimiento de la ciencia que se ilustra. La sociedad científica pudiera verse beneficiada al acercar, educar y profesionalizar la ilustración científica como un vital apoyo para la divulgación de resultados científicos.

Durante el proceso de redacción de una investigación científica se llega a requerir de al menos una representación gráfica que comunique de manera visual algún fragmento redactado o resultados como apoyo a la comprensión del tema. En las ciencias biológicas se describen conceptos, procesos especímenes, funciones y relaciones entre organismos, secciones o muestras microscópicas que requieren muchas veces de una representación gráfica de interpretación por medio de una ilustración, trazo o dibujo lo que implica un cierto nivel de entendimiento para su realización al ser una iconografía destinada a la transmisión efectiva del conocimiento, lo cual lo distingue de otras representaciones visuales catalogadas como esquemas, cuadros explicativos, tablas, diagramas ó gráficas estadísticas también utilizadas como *figuras* en las publicaciones de esta índole según una editora de la famosa revista científica *Nature*. Esta situación de requerimiento de una

representación gráfica generada específicamente para un proyecto o estudio de investigación biológica hace que sea común el hecho de que el investigador o equipo de investigación a cargo de algún proyecto al publicar requiera de un ilustrador externo y/o ajeno al proyecto que sea capaz de representar escenarios ideales que una fotografía muchas veces no logra mostrar para enfatizar puntos exactos del espécimen o fenómeno representativo de la especie o especies del tema a publicar como comenta la ilustradora científica certificada Nora Sherwood quien cuenta con una experiencia vasta en el campo y se ha enfrentado múltiples veces a esta situación.

Tomando como referencia las revistas nacionales de especialidad botánica *Polibotánica*, *Botanical Sciences* y la *Revista Mexicana de Biodiversidad*, se revela la posibilidad de ambigüedades y/o escasez de especificaciones técnicas en las indicaciones al contribuidor para las ilustraciones y figuras donde muchas veces no se consideran especificaciones con respecto al uso del color, técnica de composición, resolución deseada, gama de color, dimensiones y perspectivas, entre otros varios aspectos que pudieran definir de mejor manera la ilustración que se requiere en trabajo de edición en revistas mexicanas para publicación científica botánica; estos aspectos que no son detallados pudieran generar mejor información para que el equipo de investigación que planea publicar pudiera redirigir las indicaciones a un ilustrador externo y facilitar la realización de una representación pertinente para el proyecto. La representación gráfica que no complementa el texto e información de un artículo en ciencias biológicas puede llegar a ser suficiente razón para el rechazo de la publicación de la investigación por parte de la editorial dependiendo del criterio de los revisores.

En el artículo de investigación que se refiere a la aplicación de las ilustraciones en los artículos científicos, como una reflexión acerca de la creciente importancia de lo visual en la comunicación científica, se diferencia al arte de este tipo de ilustración asegurando que el primero debe llegar al corazón del espectador, sin embargo, el dibujo en ciencia debe de llegar al cerebro del individuo receptor de la información. (Koppen, 2006)

Los aspectos técnicos de las revistas científicas condicionan la realización de la ilustración por parte del equipo a cargo de la investigación, al ser de mayor asimilación para un perfil familiarizado con el tema de la ilustración, ya sea por profesionalización o por el campo de experiencia con el que cuente el ilustrador a cargo del proyecto. Esta comunicación de términos específicos es de suma importancia para el desarrollo del proyecto pero como todo proceso de comunicación requiere de un lenguaje que en este caso puede ser reconocido y por ende aplicado de mejor manera por un perfil de campo de experiencia familiarizado con el lenguaje para un resultado óptimo.

La presencia de habilidades y aptitudes en la ejecución de gráficos es una habilidad que se puede desarrollar en los individuos; en el caso de los investigadores de las ciencias biológicas esta habilidad es ajena a su campo de experiencia profesional. Al no existir un estudio previo del perfil indicado para la profesionalización como ilustrador científico, se expone en el presente trabajo la necesidad de una investigación del impacto que tiene el campo de experiencia de un individuo sobre el interés en la elaboración de una ilustración científica así como el producto gráfico de su interpretación de especificaciones técnicas establecidas en un proyecto.

Los potenciales ilustradores científicos al día de hoy no cuentan con una preparación académica formal que les permita una condición profesionalizante para ilustraciones científicas, por lo que los pocos ilustradores reconocidos han hecho de su experiencia su propia preparación para el campo, como por ejemplo la reconocida ilustradora botánica de la UNAM Elvia Esparza Alvarado.

La relevancia de identificar un perfil con potencial habilidad para desarrollar la profesionalización en ilustración científica que rinda beneficio a la comunidad científica de México, debe surgir del saber y comprender las condicionantes de la ilustración que requiere la investigación en cuestión, tomando en cuenta la habilidad del ilustrador, el científico podría obtener un beneficio en la calidad y en el tiempo de entrega de su ilustración que cumplan con las *reglas de oro* aplicadas a la representación gráfica: Atención, Retención y Transferencia mencionadas en Baquia Tecnología (2007) e incluso buscar más opciones de artistas que pudieran fungir como ilustradores científicos que puedan adecuarse a las condiciones de la representación gráfica requerida. Los potenciales ilustradores científicos que deseen profesionalizarse en la mencionada disciplina y que poseen un campo de experiencia familiarizado con la conceptualización de una composición gráfica estética especificada por estándares regularizados podrían presentar ventaja en la estructura de una participación en la realización de una ilustración científica.

El diseño de esta investigación se lleva a cabo considerando una población de potenciales interesados en desarrollarse como ilustradores científicos con una muestra acotada a aquellos aspirantes a participar dentro de la Exhibición Mundial de Arte Botánico presentada por primera vez en México en mayo 2018 a cargo del Colectivo de Ilustradores de la Ciencia y de la Naturaleza. La exhibición tendrá una selección de los mejores trabajos

de ilustración botánica endémica para presentarse simultáneamente en los países participantes de la *American Society of Botanical Artists* (en adelante ASBA) para la *Worldwide Exhibition of Botanical Art* (en adelante Exhibición Mundial de Arte Botánico) dentro de los que se encuentran: Inglaterra, Escocia, Estados Unidos, Brasil, Australia, Canadá, Costa Rica, Francia, Irlanda, Italia, Japón, Korea, Nueva Zelanda, Rusia, entre muchos otros más; como se describe más adelante en la descripción del objeto de estudio de la presente investigación, cada país cuenta con una sede física el día mundial del arte botánico (18 de mayo) para exponer todos los mejores trabajos aceptados por un jurado calificador a participar dentro de la Exhibición Mundial siendo digitalmente expuestos hasta los mejores 40 trabajos de cada país en las sedes homólogas alrededor del mundo y la exposición física de los siguientes mejores 40 trabajos de cada país en sede según reglamentación de la ASBA.

El proyecto se lleva a cabo a manera de observación del desarrollo de la exhibición comenzando desde la convocatoria al evento (Anexo A) hasta la participación de cada aspirante dentro de la Exhibición Mundial de Arte Botánico 2018 en México involucrando su campo de experiencia en función de la variable *Comunicación*.

Este estudio se justifica conveniente al identificar las fallas y aciertos dentro del proceso de una convocatoria de ilustración científica botánica comenzando por identificar el perfil profesional que muestra interés en la práctica de este tipo de representación tan especializado. Se considera la convocatoria para participar en la Exhibición Mundial de Arte Botánico como caso de estudio de la presente investigación a través de un desarrollo basado en la observación conociendo la influencia del campo de experiencia en todo

aspecto de la requisición de una ilustración científica enfocada a ciencias biológicas específicamente a la botánica.

La observación en esta investigación indaga en las consideraciones del artista que pretende fungir como ilustrador científico considerando el campo de experiencia de los ilustradores.

Se podrá apoyar al investigador y futuros proyectos de ciencias botánicas al dar a conocer aspectos técnicos y estéticos que requiere una representación gráfica para poder ser considerada ilustración de un proyecto científico.

Lo anterior pretende lograr una optimización de trabajos de ilustración que se realicen a futuro en cuestión de tiempos de conceptualización, realización, entrega y publicación de una ilustración científica. La relación de los campos de experiencia involucrados como la biología y la disciplina de diseño es necesaria como interdisciplina.

CAPÍTULO 1. VISIÓN GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.2 PROBLEMA PLANTEADO PARA INVESTIGACIÓN

¿De qué manera influye el campo de experiencia de los ilustradores científicos en la conceptualización y realización de una obra ilustrativa científica botánica?

1.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Qué perfiles presentan mayor interés en la ilustración botánica científica desde su conceptualización hasta su ejecución?

1.4 OBJETIVOS

Este apartado presenta la finalidad de la investigación de manera general y puntual de lo que se espera generar de conocimiento científico con este proyecto de investigación.

Son los objetivos los que dictan el desarrollo de la investigación desde el inicio hasta el final para focalizar la investigación y no perder el punto principal durante su ejecución.

Se tendrá en cuenta el objetivo general y los particulares en todo momento durante el desarrollo de esta investigación, siendo estos corroborados en conjunto con los resultados obtenidos.

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el perfil más apto para desarrollar la ilustración científica como profesionalización en base al campo de experiencia con mayor participación.

1.4.2 OBJETIVOS PARTICULARES

- Identificar los campos de experiencia más amenizados e interesados con el desarrollo de una ilustración científica botánica para el caso de estudio 2018.
- Reconocer la eficiencia del lenguaje y canal utilizados en la requisición de una ilustración científica botánica en el caso de estudio.
- Describir el desarrollo que presenta cada campo de experiencia en la realización de una ilustración botánica.

1.5 JUSTIFICACIÓN

A pesar de que las técnicas de arte gráfico podrán ser superadas en los próximos años como presenta la tendencia de evolución en representaciones, la trascendencia de esta investigación quedará marcada en la descripción del proceso de comunicación interdisciplinario actual el cual podrá sufrir adecuaciones con la actualización de datos y técnicas que vayan surgiendo con los años.

Por los mismos aspectos mencionados anteriormente referente a la evolución en técnicas y formatos de representación gráfica en los medios científicos se interpreta esta investigación con una visión prospectiva que sugerirá actualizar la información de esta investigación en el momento que surjan nuevos formatos o técnicas de representación que puedan ser considerados en el carácter científico manteniendo la metodología utilizada considerando un caso de estudio más complejo y desarrollado.

El caso de estudio aplicado en esta investigación puede renovarse en un nuevo proyecto con la misma utilidad metodológica aplicada por igual a la ciencia botánica o incluso a una ciencia biológica distinta donde se pueda observar y describir la potencialidad de un individuo como ilustrador profesional o en caso ideal realizar una investigación cuantitativa que compare la participación de esta primera edición con próximas versiones de la misma exhibición considerada como caso de estudio.

Los hallazgos de esta investigación tendrán relevancia social para la comunidad científica de México, específicamente para la comunidad de científicos botánicos quienes se beneficiarán del presente contenido para conocer el perfil mayormente interesado en ilustraciones botánicas según campo de experiencia y teniendo resultados que ayuden a esta

comunidad científica a acercarse a externos con posibilidad de estructurar eficientemente ilustraciones que comuniquen lo requerido y tengan un alcance de difusión en cada proyecto de fácil comprensión en futuros trabajos.

En el aspecto legal se justifica el trabajo de investigación bajo proclamaciones legales de propiedad intelectual declarando la obligatoriedad de la generación de nuevas ilustraciones para publicaciones científicas del área biológica que involucren representaciones gráficas.

Aunado a los puntos anteriores que justifican la realización de este proyecto de investigación, personalmente hay un punto de interés que es utilizar los resultados a favor y dar a conocer la oportunidad presente en el campo de ilustraciones o animaciones científicas a los perfiles más aptos.

Se pretende crear el interés y expandir las oportunidades de artistas que pudieran brindar su estilo y técnicas de arte gráfico a la difusión y divulgación del conocimiento científico por medio de ilustraciones o representaciones gráficas útiles en ciencias biológicas, desarrollando una generación de ilustradores científicos con experiencia profesional no necesariamente certificada, sino avalada por la experiencia de la aplicación de su arte en el ámbito científico potencializando lo que el Colectivo de Ilustradores de la Ciencia y la Naturaleza llama la Profesionalización de la Ilustración Científica.

1.6 SUPUESTO

Existe un específico campo de experiencia interesado en el desarrollo de una ilustración científica botánica que conoce y comprende las especificaciones técnicas con que se requiere una representación tipo *Figura* en publicaciones de ciencias biológicas.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 COMUNICACIÓN

La comunicación es parte esencial de nuestra formación como seres sociales que depende mayormente del enfoque práctico que se le dé al término, todo individuo se comunica y puede llegar a comprender empíricamente lo que el proceso de comunicación implica. Naturalmente la comunicación comienza entre dos individuos ya que se requiere una interpretación del mensaje aún que no siempre haya una respuesta.

La interpretación del mensaje como un elemento no se consideraba en la comunicación cotidiana como un factor hasta la creación y utilización de códigos para establecer comunicación digital donde se tuvo que comprender el fenómeno para poder establecer reglas de comunicación entre maquinaria.

Se generaron modelos de comunicación matemática que explicaba el fenómeno una manera sencilla y directa, ya que al ser un fenómeno digital solo se manejaba el lenguaje binario que no permite interpretaciones distintas a las programadas.

El término de comunicación masiva aparece cuando se considera la humanidad presente en la comunicación entre seres sociales. La sociedad en sí es un sistema adaptativo complejo (Johnson, 2003) por lo que se comienza a generar un desarrollo por el estudio de la comunicación involucrando a seres humanos, lo cual compleja el modelo del proceso.

El elemento con mayor valor para esta investigación es el campo de experiencia que surge en la evolución del modelo de telecomunicación a ser el modelo de comunicación

masiva cuando involucra a los seres humanos partícipes en la transmisión de información. A mayor relación entre campos de experiencia del emisor y receptor en el proceso de comunicación se vuelve más amena.

El campo de experiencia se refiere al trasfondo que cada ser humano forma y desarrolla según sus experiencias a lo largo de la vida y la interacción con su entorno. Se puede identificar fácilmente el campo de experiencia de una persona al preguntar su experiencia profesional, ya que de la carrera profesional de una persona se puede interpretar su campo de conocimientos y utilizarlos a favor de un proceso de comunicación fluido como se desarrolla más adelante en el Capítulo 2.1.3.

Considerando el supuesto de esta investigación se describe el campo de experiencia de un perfil creativo. En esta descripción se tocan los puntos básicos del conocimiento a grandes rasgos que estos perfiles reciben en el sistema educativo actual en el campo de experiencia profesional creativo.

El proceso de comunicación masiva, considerando la complejidad del ser humano, debe pensarse al momento de intentar comunicarse con un campo de experiencia distinto al que implica el mensaje, es decir que si se desea transmitir un mensaje, el canal y el lenguaje y todos los elementos deben congeniar para ser fácilmente interpretados independientemente del campo de experiencia que defina al receptor. Claro está que de compartir conocimientos en el campo de experiencia de los partícipes durante la comunicación, la información fluye con mayor facilidad y el mensaje queda claro más rápidamente reduciendo la posibilidad a presentarse interferencias de malas interpretaciones.

2.1.1 COMPLEJIDAD DE LA COMUNICACIÓN

Existen distintas y variantes definiciones de *comunicación* que convergen en la acción de comunicar, es decir transmitir información mediante un mensaje, sin embargo los distintos autores que tocan el tema han encontrado elementos diferidos dependiendo de la especificación para la que se aplique este proceso de transmisión de mensajes, aun así concuerdan en los elementos y participes necesarios para el proceso de comunicación: Un emisor que transmite un mensaje a través de un canal para ser recibido por un receptor.

El esquema de lo que coloquialmente reconocemos para el *Proceso de Comunicación* ha evolucionado junto con sus elementos a través de los años y distintos autores que han participado con teorías de comunicación cada vez más especializadas entre los que se resalta las versiones de tres autores clave: Claude Elwood Shannon, Warren Weaver y Wilbur Schramm; desde la aceptación social de una *Teoría de la Información* o *Teoría de la Comunicación Matemática* en donde se reconoce la operación con el elemento de receptor y el emisor bajo un contexto matemático ya que en la época en que fue publicado por Shannon en Estados Unidos de América (1948 en el *Bell System Technical Journal*) se comenzaba a experimentar con el lenguaje matemático aplicado en la computación (Fiske, 1985).

A continuación se presenta una tabla de los elementos básicos considerados en el proceso de Telecomunicación con una descripción breve de su implementación en la ejecución de dicha comunicación. Cabe destacar que dicha tabla presenta los elementos por orden secuencial para comprender satisfactoriamente el proceso y sus implicaciones.

TÉRMINO	DESCRIPCIÓN
Fuente	Primera fase del proceso, produce la información que forma el mensaje a transmitir.
Transmisor	Es el vector quien transforma el mensaje emitido en un conjunto de señales o pulsos eléctricos que serán adecuadas al canal encargado de transmitirlos.
Canal	Recurso físico que debe transportar las señales codificadas por el transmisor (cables, redes de microondas, conexiones)
Receptor	Dispositivo con función de decodificar el mensaje transmitido y transportarlo por el canal, para transcribirlo a un lenguaje comprensible para el destinatario.
Destinatario	Es el verdadero receptor, a quien va dirigido el mensaje y quien lo deba interpretar
Ruido	Interferencia o distorsión que cambia el mensaje de maneras imprevisibles durante la transmisión.

Tabla2.1 Elementos del modelo de comunicación en la Teoría de la Información con descripción.
Fuente: creación propia basado en la fórmula de Shannon de Moragas (1990)

El proceso al que Shannon se refiere en la Teoría de la Información es exclusivo de medios digitales por el cual se comunicaban las máquinas. A pesar de ser generado y presentado este proceso de comunicación matemática de aplicación exclusiva para las máquinas, este modelo lineal fue aceptado socialmente con el tiempo para representar los elementos básicos del proceso de comunicación en general.

La descripción presente en la Tabla 2.1 describe cada uno de los elementos básicos a considerar en una tele comunicación, una comunicación que se aplica de manera lineal sin considerar aún las posibles fallas que puedan existir.

La colaboración de ambos autores en el estudio y definición de la Teoría Matemática de la Comunicación (1948), el biólogo Warren Weaver aporta una visión al ámbito de los lenguajes cibernéticos estudiados por el ingeniero eléctrico y matemático Shannon adoptando a la información a transmitir o transmisible cibernéticamente como una simple unidad medible sin que tenga relevancia y/o inferencia el contenido del mensaje a recibir, Weaver agrega al fenómeno de comunicación observado el término de *entropía* en el año de 1949 sumándose a la Teoría original de Telecomunicación de ambos autores.

La entropía se explica como un proceso continuado de pérdida de información a falta de organización en los factores que la conforman aún en el contexto lineal entre computadoras que puede llegar a representar contratiempos en el proceso ya que siempre existe la posibilidad de que se presenten contratiempos en el canal y/o lenguaje lo cual repercute directamente en una pérdida o alteración de la información recibida y por ende un proceso de comunicación ineficiente.

A raíz de esta nueva implementación del concepto de entropía se comprende el problema de manera más humana al integrar posibles irregularidades en la transmisión de un mensaje cuando la comunicación se toca en contexto interpersonal cuando existen potenciales riesgos en el proceso para que el mensaje no llegue a ser interpretado de la manera que se pensó por el emisor , es por esta situación que al día de hoy cuando se

presenta e interpreta el modelo de Telecomunicación, la mayoría de las personas puede asimilarlo a manera de utilizar los elementos en contexto de comunicación interpersonal.

Las inconveniencias que resaltan en el proceso de telecomunicación detectan los posibles escenarios que representan amenazas importantes para que la información no sea recibida de manera eficiente, estos mismos términos y condiciones son aplicables dentro del proceso de comunicación interpersonal que eviten que el mensaje no sea transmitido eficientemente, se explica el fenómeno ideal de la siguiente manera:

La fuente de información es el origen de una decisión para enviar un mensaje, en la fuente se selecciona un solo mensaje de un conjunto de posibles mensajes, posteriormente el transmisor convierte el mensaje previamente seleccionado por la fuente en una señal legible por el elemento receptor del mensaje, esta señal es la energía encargada de decodificar y transmitir el mensaje que se envía a través de un canal, este canal se utiliza como una herramienta de transmisión apropiada para hacer llegar el mensaje al receptor y este lo pueda recibir, interpretar y asimilar sin agentes inconvenientes.

Los inconvenientes pueden variar en el proceso, presentándose en varios tipos como fallas técnicas en el canal, interpretaciones variadas del mensaje por falta de información puntual y objetiva, interferencias durante el proceso de transmisión del mensaje, entre otras tantas posibles causas.

A continuación se describen los factores alterantes del mensaje para identificarlos y evadirlos evitando el problema desde la fuente y selección del mensaje.

La interferencia es cualquier elemento añadido a la señal entre la transmisión y la recepción, cualquier elemento que se interponga sin intención original por parte de la

fuente, lo cual ocasiona un también llamado *ruido* lo cual afecta la correcta codificación del mensaje al llegar a su destino al ser una interferencia que puede agregar o restar elementos de información al mensaje original o simplemente afectar la interpretación de este mismo por el receptor. Por otro lado la *distorsión semántica* es una distorsión del significado del mensaje original que ocurre durante el proceso de la comunicación afectando la recepción del mensaje interfiriendo con la intención que se pretende de respuesta al mensaje comunicado.

Modelo de Telecomunicación

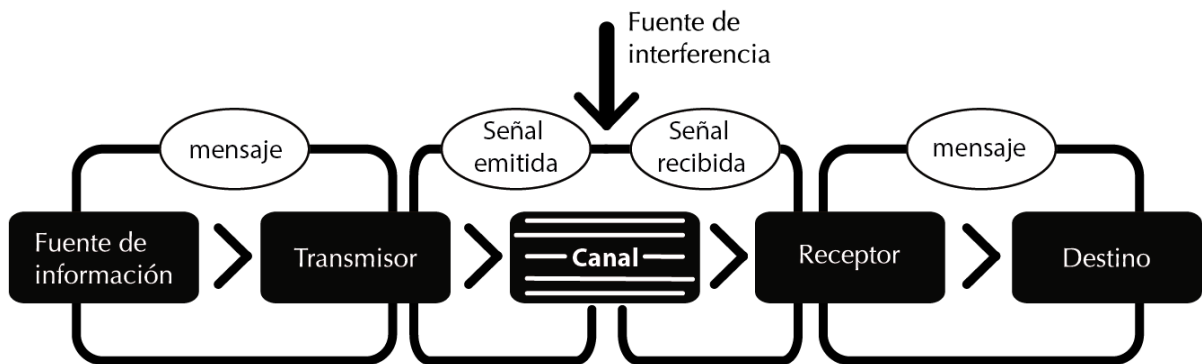


FIGURA 2.1 Teoría de la Telecomunicación

Fuente: Adaptación personal del diseño original del *Modelo de Shannon* de Moragas (1990)

Aquello que es predecible dentro de un mensaje se nombra *redundancia* que es lo opuesto a la entropía antes explicada en esta investigación. En cuanto a este término, algunos expertos en el tema aseguran que la comunicación masiva requiere de cierto grado de redundancia, ya que en el mensaje se deben de dejar claras las intenciones del mismo codificado en un lenguaje, lo cual algunas veces expresará redundancia con alto o bajo contenido informativo al expresarlo en una explicación. Esto puede fracturarse en lo

convencional o coloquial dependiendo de la intención del mensaje y el público involucrado en la transmisión y recepción de dicho mensaje.

Por otro lado la Telecomunicación en su proceso, asegura que al mejorar la codificación en el mensaje se aumentará *la precisión semántica*, lo cual aplicado a la comunicación masiva logra un mensaje más claro para el receptor facilitando la interpretación, distinto a la telecomunicación que no permite una interpretación por parte de una máquina.

Para explicar de manera general el proceso de comunicación es algunas ocasiones simplificado a los elementos que se presentan en la Figura 2.1, donde los elementos del modelo original se refieren a la comunicación lineal exclusiva de las máquinas, ya que la comunicación se vuelve compleja de interpretar cuando relaciona personas.

Estos distintos enfoques con que se pretende comprender el proceso de comunicación llevan a autores como María del Carmen Peza a preguntarse la disciplineidad que pudiera encontrarse en este fenómeno, Peza describe que en el estudio de la comunicación “resentimos todavía la carencia de un aparato teórico coherente y sistemático” (de la Peza, 2013, p. 8) lo que la autora explica como la necesidad de comprensión del fenómeno de acuerdo al contexto en el que se aplica o utiliza y la complejidad de su estudio que esto representa cuando los actores de este proceso son seres humanos complejos.

Este fenómeno se demuestra tan complejo que después de haberse identificado los elementos básicos desde el modelo de Shannon y Weaver en una Teoría de Información Matemática o Telecomunicación en época de la Segunda Guerra Mundial, no fue sino hasta

mediados de los años setenta cuando se aplican por primera vez los estudios a fondo de la comunicación en la Universidad Autónoma Metropolitana de Xochimilco (de la Peza, 2013).

El lenguaje según el estudio de la comunicación como disciplina es el elemento que permite diferentes posturas para explicar una comunicación más personalizada que toma en cuenta la humanización de los elementos partícipes. El ser humano en sí es un sistema complejo por lo que su comunicación interpersonal e intrapersonal se presentan en constante respuesta emergente considerando las emociones y su intervención en la transmisión o recepción de un mensaje (Johnson, 2003) por lo cual se modifica el proceso lineal de la comunicación para llegar hasta el proceso que explica a grandes rasgos y lo más reducidamente posible los elementos a considerar como factores determinantes de la Comunicación Masiva, Teoría de Wilbur Schramm.

El enfoque principal en los procesos de comunicación descritos anteriormente es que el mensaje seleccionado y emitido por parte de la fuente tenga exactamente el mismo contenido una vez que se recibe por el destinatario, sin importar cuantos elementos de ruido u otras alteraciones se hayan visto involucrados durante la transmisión en el proceso de comunicación.

En base a esta función general, el modelo sigue siendo hasta el día de hoy utilizado para explicar simplificada mente el proceso de comunicación masivo o digital. Aún siendo este modelo lineal descrito anteriormente el primero en definir un proceso, sus elementos y posibles variaciones debido a agentes externos dentro del ámbito digital exclusivamente ya

que en el modelo original no se considera aún la comunicación entre personas, es decir una comunicación que presenta complejidad.

Este modelo pudo ser fácilmente identificado al interpretarse de manera lineal sin elementos complejos (personalidades) que pudieran implicar cambios en sus decisiones, a diferencia de la interpretación digital de una máquina que ejecuta tareas pre establecidas sin opción a juicios personales que puedan transformar la ejecución de una simple tarea.

La secuencia lineal facilita la identificación y descripción de los únicos posibles agentes externos que pueden afectar el proceso en que el mensaje (tarea a ejecutar) sea recibido por la máquina receptora como el descrito elemento *ruido*.

2.1.2 COMUNICACIÓN MASIVA

El siguiente método analizado para función de comprender en su totalidad esta investigación es la teoría de *Comunicación masiva* de el autor Wilbur Schramm, un norteamericano que basa su teoría en la *Telecomunicación* de los autores Shannon y Weaver (antes descrita) para definir un proceso en función de intentar solventar los problemas observados en el objeto de estudio de la comunicación interpersonal y las variantes presentes en medios naturales y orgánicos de comunicación, es decir, las interpretaciones a las que se puede enfrentar un mensaje cuando se aplica en comunicación entre seres humanos tomando como sistema complejo e independiente a cada persona con criterios epistemológicos distintos.

El estudio de esta teoría permite una mejor aplicación de comunicación interpersonal ya que representa una forma orgánica de transmisión en el mensaje adecuando los elementos de la teoría original (Shanon y Weaver 1949) a una interacción humana. De esta manera se puede asimilar el funcionamiento y propósito de la comunicación masiva y lo que esto representa en la decodificación de un mensaje en ese contexto dejando fuera la telecomunicación.

En los años cincuenta, se complementó la teoría de comunicación de Shannon cuando es aceptada y comprendida la *Teoría de Telecomunicación* lo cual converge en el estudio de la materia y surge el desarrollo de la *Comunicación Masiva* o que se refiere a la comunicación de las masas

La comunicación masiva es aquella que sucede exclusivamente entre personas, dentro de una estructura social, adaptando los principales elementos de la

Telecomunicación que manejaba la comunicación digital, cada elemento deja de ser considerado como un elemento pasivo ya que se transforma a un contexto orgánico y pasa a ser un elemento influyente con una interpretación personal de cada mensaje recibido o transmitido.

El estudio de la comunicación masiva se generó a raíz de la identificación y reducción del proceso de transmisión de un mensaje informático, sin embargo la comunicación masiva ha existido desde siempre pudiéndose concretar su estudio desde las ciencias sociales como la sociología y la psicología.

Como relata Wright (2005) en su libro referente al estudio de la Teoría de juegos, el autor comienza en retrospectiva la introducción de cómo desde los orígenes del ser humano ha tenido la gran necesidad de registrar y conservar los hechos relevantes de sus sociedades, esta evolución comunicativa ha ido evolucionando y causando sociedades cada vez más complejas, explicación determinante para comprender la comunicación masiva como una disciplina perteneciente a la sociología y psicología y defender la necesidad de su estudio.

Una de las figuras representativas de el enfoque al estudio de la comunicación como elemento masivo y que fue pionero de considerar e involucra al ser humano como ser complejo, fue Wilbur Schramm, quien participó en la política editorial de divulgación de los principales trabajos de la historia de norte América. (Moragas, 1990)

En los años sesenta, con la implementación de nuevas tecnologías globales, surgen las primeras hipótesis por parte de W. Schramm al respecto de la interrelación dentro de las estructuras sociales ya definidas, y otros estudios como el desarrollo tecnológico industrial,

la estructura de la industria agraria y otros como por ejemplo elemental en los regímenes políticos utilizados para las masas.

Tras la comprensión de un método de comunicación entre máquinas con el modelo original de Shannon apoyado por Weaver, el doctor en literatura americana Wilbur Schramm, autor de *Mass Communication* (1949), *Process and Effects of Mass Communication* (1954), *Television in the Lives of Our Children*(1961), *Mass Media and National Development* (1964) y *The Story of Human Communications: Cave Painting to the Microchip*(1987) dedicó sus investigaciones a la comunicación y sus procesos enfocando la atención a la comunicación masiva. La comunicación interpersonal es un proceso de naturaleza orgánica por lo que requiere de interpretaciones y relaciones entre personas las cuales poseen y reflejan opiniones, factores que dificultan un proceso lineal de comunicación con interferencias finitas.

El autor de *The Science of Communications* (1973) W. Schramm coincide con la idea de Robert Wright al identificar la complejidad como un efecto positivo en la evolución social ambos percibiendo la aportación efectiva entre individuos de una misma sociedad, situación que se ha expandido con el tiempo hasta alcanzar la comunicación global con efectos favorecedores en la humanidad.

Los esquemas de comunicación en los que trabajó Schramm se basaron en sus trabajos sociólogo-descriptivo de la naturaleza misma de la comunicación como fenómeno y los elementos que notó involucrados dentro del mismo proceso. El autor de *Communication research in the United States* retomó los estudios previos y el modelo de carácter físico-matemático de Shannon acerca de la Telecomunicación de donde se elabora

una adecuación de la última teoría mencionada con estudios sociales para representar en el modelo de la Figura 2.2 la complejidad de la comunicación humana donde se considera que el mensaje requiere de un cifrador y un comunicador para transmitir el mensaje por medio de la señal deseada y de igual manera se necesita de un descifrador y un perceptor, complementos que pueden o no ser personalizados en el mismo individuo.

Modelo de Comunicación Masiva

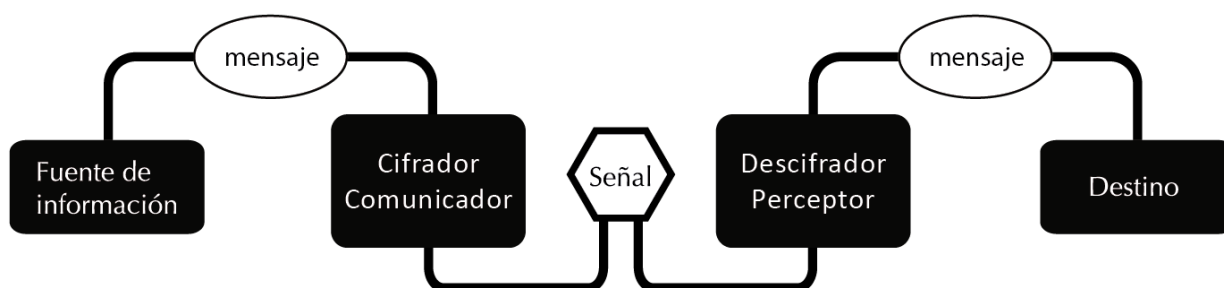


FIGURA 2.2 Teoría de Comunicación masiva

Fuente: Adaptación personal del diseño original del *Modelo de Schramm* de Moragas (1990)

El esquema del proceso de comunicación de Shannon y Weaver hace relevante el tiempo de la transferencia de información, afirmando que la cantidad de información que se desee transmitir es directamente proporcional al tiempo de recepción del llamado mensaje dentro del proceso. Este proceso de tiempo implicado fue relevante para los autores ya que se tomaba en cuenta únicamente información binaria para la afirmación.

Los objetivos del modelo creado y analizado por Shannon y Weaver pretenden hacer énfasis en la velocidad con que el mensaje se transmite viéndose implicados el

tiempo de creación y el tiempo en que llega a la recepción el dicho mensaje con las posibilidades de retrasos por el mismo concepto de interferencia.

Como dato relevante, se observa que el modelo masivo es el primero en contemplar a los lo que conocemos como *canales de comunicación*, los cuales aportan a la variable tiempo refiriéndose a la velocidad con que el mensaje se transmite, ya que en este modelo a diferencia del binario, se ve más afectado por la capacidad de cada canal y su efectividad para transmitir el mensaje; este aspecto es considerado por el autor Robert Wright (2005) como uno de los efectos del proceso evolutivo del ser humano: la rapidez de difundir la información por lo que el ser humano ha ido creando canales que cumplan con la función de comunicar y de la manera más rápida posible.

El cifrado del mensaje es de suma importancia al comparar los modelos descritos anteriormente ya que en el modelo de comunicación masiva se permiten interpretaciones personalizadas por cada descifrador y perceptor; dicho de otra manera, el mensaje se puede ver afectado por el aspecto sentimental que representa la humanidad de un individuo que afecta positiva o negativamente la instrucción recibida y determina la efectividad con que el mensaje fue enviado y recibido.

El proceso de comunicación descrito por Schramm fue evolucionando junto con sus investigaciones en la materia, el autor considera la complejidad de la expresión como elemento clave en la comunicación masiva, aún sin establecer diferencias en los distintos medios de comunicación fue capaz de determinar la importancia e individualidad del receptor, el cual en definitiva cuenta con efectos sociales y personales que forman su interpretación de cada mensaje. (Moragas, 1990)

2.1.3 CAMPO DE EXPERIENCIA

La *Comunicación Semántica* es el primer modelo que añade a la ecuación del proceso de comunicación el llamado Campo de experiencia, el cual es un factor clave a considerar en el proceso de comunicación entre seres humanos al ser determinante en la comprensión, asimilación e interpretación del mensaje por el elemento que funge como receptor.

El Campo de Experiencia se refiere a las vivencias de cada individuo que forjan su ideología en conjunto con los valores que la persona haya adquirido así como su visión del entorno en el que convive con su sociedad.

El modelo anteriormente mencionado de Schramm, asegura que a mayor campo de experiencia compartida será más amena la experiencia de comunicación y más sencilla será la interpretación del mensaje por parte del receptor (Moragas, 1990). Este panorama comunicativo en donde ambas partes componentes del proceso de comunicación poseen un campo de experiencia compartido o en común se manifiesta de manera cotidiana al transmitir un mensaje de un campo o tema con el que el receptor esté familiarizado, considerando la asimilación y comprensión del mensaje como efectiva, dado las circunstancias en común con el tema, por ende la respuesta de acción depende de la especialización que tenga cada individuo con el tema en cuestión; será diferente la comunicación de un tema en que sólo uno de los elementos (emisor o receptor) este especializado y uno de los elementos desconoce totalmente del tema en comparación con la situación en que ambos elementos del proceso de comunicación se especializan en el área o

campo a conversar y en el que el mensaje es transmitido con un lenguaje especializado con tecnicismos y especificaciones únicas del índole del tema.

Este campo de experiencia explicado anteriormente es de suma importancia a considerar en el proceso de comunicación desde su planeación ya que es un elemento a considerar incluso antes del proceso per sé ya que de esto depende la captación del mensaje, el emisor o emisores del mensaje deberán considerar facilitar el lenguaje y la vía de comunicación a razón de la comprensión eficaz del mensaje por parte del receptor. En esta consideración del campo de experiencia se toma en cuenta entonces el lenguaje y la vía de comunicación ya que son los factores principales determinantes para una transmisión eficiente tomando en cuenta las posibles interferencias que pudiesen aparecer en el proceso.

El lenguaje entonces suple a la llamada *codificación* en el modelo de telecomunicaciones de Shannon siendo la codificación expresada masivamente con interacción humana que se llama *lenguaje* en el proceso de comunicación de la teoría de Schrammn. El lenguaje involucra aspectos de idioma verbal y lenguaje tácito o no verbal. De estas implicaciones actualmente nos define primeramente el idioma hablado en cada región el cual interfiere creando un ambiente de ineficiente comunicación del mensaje si se pretende una comunicación verbal entre individuos con idiomas distintos. El lenguaje tácito permite una mejor comprensión entre individuos a pesar de que estos pertenezcan a diferentes culturas, sin embargo aún existen ademanos específicos que expresen una aceptación o rechazo a un comentario que pudiesen ser incluso ofensivos para distintas culturas, esto se toma en cuenta en un lenguaje empresarial globalizado donde se deben de respetar aspectos y características específicas de culturas diferentes con las que se pretende algún contacto con fines de lucro que pudiesen llegar a ofender al receptor y que pudieran

afectar alianzas a futuro (Hill C. W., 2011); este tipo de lenguaje no se utiliza en el modelo de Schramm ya que no presenta el campo de experiencia mencionado por el autor.

El lenguaje verbal es aquel que fue estudiado por Schramm para exponer su investigación masiva e incluye como la diferenciación del lenguaje codificado en el proceso de la telecomunicación el campo de experiencia. El término *lenguaje* se define por la Real Academia Española como un conjunto de sonidos con el que el hombre (ser humano) se expresa, esta definición delimita el lenguaje a un lenguaje verbal, que se manifiesta por medio de un idioma o lengua con la exclusiva finalidad de comunicar. Esta comunicación que implica una manifestación por medio de expresiones orales compuestas por parte de un individuo para transmitir un mensaje con la intención de una respuesta según Schramm, se ve afectada en la interpretación del mensaje por parte del o los receptores según el campo de experiencia con la declaración de al tener un conocimiento en el tema en el contenido del mensaje, la interpretación y asimilación del mensaje será mejor y por ende se presenta un modelo de comunicación más eficiente.

Estos modelos de comunicación de ambos autores expuestos anteriormente poseen muchas similitudes, aún así son fácilmente identificables sus distinciones; la comunicación humana es más compleja que la telecomunicación, definiendo al cifrador como comunicador y al descifrador como perceptor al contemplarlos como seres humanos complejos, la presencia del aspecto social evoluciona el modelo de Telecomunicación para llegar al esquema de comunicación masiva donde se representa esta complejidad natural del ser humano introduciendo al proceso diferencias sociales como parte de la comunicación semántica en la estructura emisora del mensaje y la participación de esta misma estructura dentro de la correspondiente a la receptora y viceversa. En otras palabras, involucra el

campo de experiencia que afecta la percepción del mensaje para ser recibido y/o enviado ya que en la naturaleza humana se utiliza el conocimiento empírico en la toma de decisiones e interpretaciones de información.

Distinto a los medios de comunicación, la experiencia social se requiere como elemento dentro de la comunicación que presenta al mensaje como “una estructura expresiva, limitando su contextualización a una referencia a los campos de participación de los polos emisor y receptor” (Moragas, 1990, pág. 67)

Modelo Schramm: Comunicación Semántica

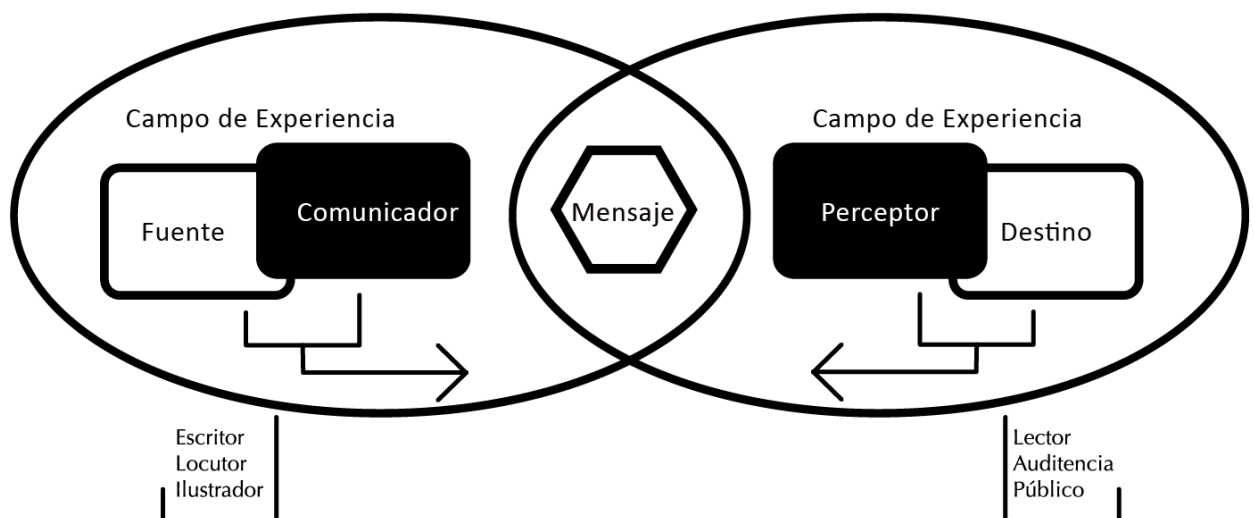


FIGURA 2.3 *Teoría de Comunicación Semántica*

Fuente: Adaptación personal del diseño original del *Modelo de Schramm* de Moragas (1990)

El esquema de comunicación semántica Figura 2.3 representa de manera fiel el proceso de comunicación masiva con intervención del campo de la experiencia aplicable hoy en día para cada situación donde tengamos que comunicar nuestro punto de vista o escuchar el ajeno.

En el estudio de la comunicación actualmente es complejo ya que la normalización del sistema académico tradicional no considera a estos llamados campos de experiencia en el proceso de comunicación de Schramm y se limita la materia de la comunicación a un sistema básico del procedimiento sin incluir las distinciones entre campos de experiencias, ya que actualmente se denota un sólo método de adoctrinamiento adoptado por la sociedad y las instituciones académicas públicas y privadas de México, los estudiantes se exponen sin su consentimiento a actividades prácticas de modos particulares de pensamiento en la docencia, este método genera en el estudiante una sola idea de dominio teórico dentro de una comunidad científica particular especificada por el sistema educativo nacional como expone Jhon Durham reconociendo que las ciencias sociales incluyen y requieren el estudio de la comunicación (Peza, 2013), este planteamiento de la necesidad de profundizar en el campo de la educación es generalizado por el autor, no se menciona específicamente la necesidad de ahondar en el proceso de comunicación incluyendo el elemento de campo de experiencia, sin embargo se expone una dificultad en el estudio de la rama y la complejidad de la misma, aspecto que podría ser analizado con el elemento antes mencionado e ignorado por muchas academias.

Para motivos de la presente investigación se considera elemental considerar la complejidad del ser humano como ser pensante y libre de pensamiento y expresión, dentro de las sociedades complejas que el conforma, existe una comunicación masiva que involucra los pensamientos y experiencias de cada individuo para expresarse e interpretar mensajes. Esta situación descrita genera que el estudio de la comunicación haya sido complicado para estipular ya que intervienen distintos factores.

2.1.4 COMUNICACIÓN VISUAL

La comunicación visual se identifica como término años después de los procesos de comunicación, aun que esta haya sido siempre aplicada desde el inicio de la historia, pues es precisamente la manera con que nuestros antepasados comenzaron a comunicarse, a través de generaciones vía jeroglíficos y petrogramas con registros de hasta hace 40,000 años (Grilli, Laxague, & Barbosa, 2015); hay autores quienes aseguran que el mundo actual se encuentra dominado por las imágenes, pues la presencia de distintas representaciones gráficas son las que comandan incluso el comportamiento de la sociedad, la rigen y mantienen culturalmente.

Las representaciones gráficas se diversifican infinitamente en técnicas, estilos, composición, colores, diferenciándose de igual manera de distintas formas de acuerdo a culturas, regiones, y otros aspectos que globalizan la distinción de cada composición que es creada.

En el estudio de esta materia, se experimenta con la usabilidad de imágenes en diferentes situaciones tratando de identificar su efectividad en actividades empresariales, como parte del plan de enseñanza en academias e incluso cómo funcionan los referentes visuales cognitivamente y la manera de aprovechar en general las representaciones gráficas en aplicaciones fructíferas en nuestra sociedad, ya que al ser una manera de transmitir y divulgar información.

Las imágenes de todo tipo contienen información por lo que es vital conocer el tipo de comunicación dependiendo de la clasificación gráfica, todas las imágenes se comunican

con el espectador, el cual funge en el proceso de comunicación como el receptor, el cual interpreta el mensaje a transmitir dependiendo de su formación y campo de experiencia.

Todo la representación de una imagen transmite información que es capaz de condicionar nuestras decisiones por interpretación personal que recibamos de una imagen, incluso se asegura que la expresión gráfica posee una mayor capacidad de aumentar información a transmitir en una composición visual que la que puede explicar un texto. Esta información de cumplir con aspectos que hagan que la información se comunique, debe de ser llamativa lo suficiente para obtener la atención del receptor, la retención de la información debe ser permanente y la transferencia como capacidad de divulgación del mensaje que compone a la imagen. (Baquia Tecnología, 2007)

Tras reconocer la información contenida en un imagen se tiene que hablar de su procesamiento forzosamente, ya que en mayor medida depende del creador de la obra, tanto en imágenes abstractas como en figurativas. En primera instancia se debe conocer el proceso de creación de una composición visual la cual se explica en la Figura 2.4.

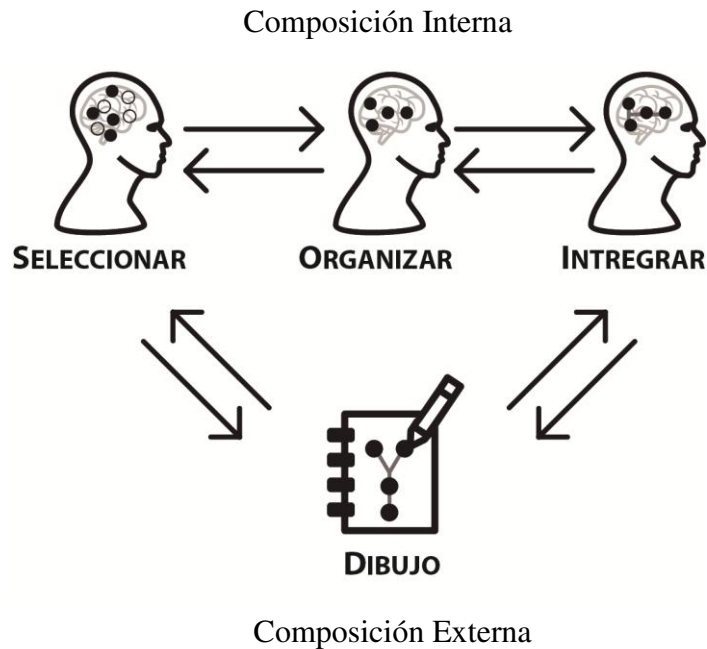


Figura 2.4 Proceso de Composición Interna de una idea para plasmarla gráficamente
 Traducción libre de figura del artículo *Drawing to Learn* de la autora Kim Quillin 2015

El autor de cada figura debe de cumplir el papel de comunicador visual, deberá considerar una expresión y estética según su objetivo, el cual dependerá en parte de su perfil cultural (Bermudez, 2000), este diseñador en papel de un comunicador visual pasa por un proceso de Composición Interna. Figura 2.4 para poder crear una imagen, en primera instancia selecciona de entre un número representativo de conocimientos, la información puntual que desea exponer, la selección pertinente depende del objetivo que se este dando al proyecto gráfico para el cual se trabaje; continuando con el proceso el individuo organiza el orden de las ideas para darle el sentido que se requiera, por otro lado la integración define el lazo entre las ideas que permitan una única composición gráfica para exponer en un dibujo la idea principal.

El autor de la representación de este proceso descrito anteriormente Kim Quillin (2015) afirma que las imágenes o representaciones gráficas además de cautivar al público cuando se les crea por arte, han sido una herramienta de gran valor a lo largo de la existencia del ser humano al hacer visible lo oculto a los ojos y simplificar lo complejo dándole un significado.

El mencionado significado de una imagen varía según muy distintos e incontrolables aspectos de cada individuo que aprecie el gráfico, sin embargo cuando una imagen representa una aportación de conocimiento y la capacidad permanecer en la mente del individuo, específicamente en la consciencia cognitiva lo suficiente para poder crear una representación de la percepción obtenida de la imagen. En otras palabras el significado es la capacidad de cada individuo de recrear la sensación percibida por la imagen cuantas veces quiera, para lo cual se requiere de una constante actividad en nuestro cerebro para poder crear esta sensación y recordarla a través de la imagen en cuestión o cuando pensemos en ella.

Lo anterior se considera ya que la mera percepción no es suficiente para considerar en una imagen, cuando se tiene un significado la imagen es memorable. (Magariños, 2002)

El mencionado aspecto cognitivo de una imagen se estudia en la cultura occidental con un proceso comprobado hacia la información fidedigna que el espectador asocia a valores reales al interpretar una imagen. Con lo anteriormente descrito el espectador cree en la imagen, es considerada como prueba de existencia del conocimiento.

La imagen utilizada para representar exclusivamente conocimiento debe manejarse con cuidado expuesta en una sociedad ya que el aspecto de la credibilidad sin investigación

previa por parte de la gente puede generar ideologías equívocas. Sin embargo cuando la imagen comunica información veraz es de gran utilidad incluso en la evolución cultural de las sociedades.

El vehículo cognitivo que puede ser aprovechado a través de la comunicación visual para hacer creer al espectador la realidad proyectada gráficamente debe convertir al espectador en un interlocutor para transmitir ese conocimiento, es decir debe de crear en su memoria como se describe anteriormente la representación de dicha imagen para cumplir con el objetivo de transmitirlo a otros individuos. (Ortega, 2002)

Es esta capacidad de divulgación a través de imágenes la que se ha estudiado en diferentes casos y experimentos para conocer su efectividad, cualitativamente se llega a la conclusión de que el dibujo o representación visual generado de algo observado se utiliza como herramienta para comunicar y preservar conocimiento en las sociedades y poder crecer como sistema involucrando la transferencia de dicho conocimiento a través de generaciones.

La información y el acceso a ella se describe por el autor Robert Wright (2005) como uno de los parámetros con la que se puede determinar la rapidez del desarrollo evolutivo en una sociedad. Por lo que las imágenes que transmiten información veraz, real y objetiva como por ejemplo las ilustraciones científicas son aquellas que se preservan y consideran en la evolución del ser humano.

Considerando la descripción del campo de experiencia en el proceso de comunicación semántica y aplicándolo al concepto de Comunicación Visual podemos identificar un

emblemático campo creativo que coincide en la preparación y formación académica enfocados a la creatividad.

A continuación se enlistan las 44 carreras consideradas por el Instituto Nacional de Bellas Artes (2017) como *Artes Visuales*, las cuales se consideran para efectos de esta investigación como carreras profesionales que involucran el aspecto creativo dentro de su formación académica. Estas carreras profesionales enlistadas se consideran con un campo de experiencia en común el cual posee la capacidad de comunicar visualmente a través de artes.

Estos campos comparten una cognición especial que es nata o formada por la sensibilidad estética de temas gráficos que afectan su percepción de una imagen o representación gráfica en aspectos singulares debido al conocimiento en los temas

- Animación y arte digital
- Animación, arte digital y multimedia
- Arquitectura
- Arquitectura de interiores
- Artes plásticas
- Artes plásticas y visuales
- Artes visuales
- Artes visuales con terminal en escultura
- Artes visuales con terminal en estampado
- Artes visuales con terminal en pintura
- Comunicación gráfica
- Conservación y restauración
- Creatividad y estrategia publicitaria
- Diplomado en color y técnicas de ilustración
- Diseño asistido por computadora
- Diseño de comunicación visual
- Diseño de información visual
- Diseño de la comunicación visual
- Diseño de la moda e industria del vestido
- Diseño de moda en indumentaria y textiles
- Diseño de modas

- Diseño de modas y calzado
- Diseño de producto
- Diseño digital
- Diseño en interacción y animación digital
- Diseño gráfico
- Diseño gráfico en medios digitales
- Diseño gráfico y animación digital
- Diseño gráfico y multimedia
- Diseño gráfico y publicitario
- Diseño gráfico y visual
- Diseño gráfico, arte y medios
- Diseño industrial
- Diseño multimedia
- Diseño textil
- Diseño urbano y del paisaje
- Diseño y animación
- Diseño y arte aplicado
- Diseño y comunicación digital
- Diseño y comunicación gráfica
- Diseño y comunicación visual
- Especialidad en diseño editorial
- Estudios y procesos creativos en arte y diseño
- Instructor en artes plástica

Estas carreras enlistadas poseen un común denominador dentro de su plan de estudios: la implementación del dibujo como herramienta por lo que este conjunto de egresados de muchas generaciones con el perfil descrito comparten un campo de experiencia de aplicación de representaciones gráficas en diferentes técnicas y estilos con distintas aplicaciones profesionales siempre utilizando desarrollo de la *composición interna* para un producto de *composición externa*.

El autor Jorge Bermúdez (2000) asegura que desde los tiempos más remotos de la humanidad el arte en cualquiera de sus implementaciones se ha sustentado en las distintas herramientas y técnicas de elaboración y presentación de una obra para plasmar el mensaje deseado a comunicar, haciendo énfasis en la implementación de dispositivos digitales

correspondientes a la era de la tecnología y comunicación masiva como herramientas indispensables para la comunicación actual aprovechando la facilidad de una comunicación global expedita.

El arte, producto del ser humano en función de sus sentidos, se asiste de estos aspectos de cambio y evolución en aspectos cognitivos, conductuales y las herramientas que se han desarrollado en los últimos años para aplicar nuevos desarrollos artísticos novedosos e inéditos aprovechando las herramientas que la tecnología al día de hoy nos permite. Esta evolución desarrollada en los aspectos de herramientas y tecnología aplicables en el arte, permiten crear y enriquecer composiciones complejas con un nuevo firmamento visual siempre con el fin de expresión del artista tras un proceso de pensamiento de una idea como se manifiesta en la *composición interna* lo cual declara que cualquiera que sea la herramienta implementada, con cualquier estilo y técnica se lleva a cabo un proceso de composición mental para plasmar una composición externa llamada obra de dibujo, arte, o ilustración en cualquiera de sus formas.

La creación de un gráfico es entonces una tarea multidisciplinaria, la cual depende en la mayoría de sus casos de la especialización de cada uno de los profesionales involucrados en la conceptualización y creación de un producto gráfico a comunicar visualmente, del desarrollo del pensamiento del artista involucrando su campo de experiencia a la creación de una representación de un tema que depende del descifrado de contenido y la interpretación personal que se aplique; los canales y medios que puedan aprovecharse para la masificación del contenido comunicativo de la obra debieran ser aplicados según este mismo contenido conociendo el público en el que se pretende presentar pudiendo variar entre una obra de arte abstracta o una ilustración científica para

publicación, ambos son trabajos artísticos que requieren de un desarrollo mental como conceptualización interna con un objetivo y público distinto. (Fiske, 1985)

La conceptualización de una obra gráfica hoy en día implica la posibilidad de digitalización de la imagen, por lo que se requiere de una *conceptualización interna* de varios elementos teniendo principalmente el arte, ciencia y tecnología para que la vasta interacción de ideas pueda ser plasmada como *composición externa*. El proceso de conceptualización interna no hace diferenciación entre el arte digital y las creaciones puramente artísticas que aún se realizan, ya que en la llamada *Sociedad de la comunicación* en la que vivimos, se exhiben los trabajos artísticos de cualquier índole por medios digitales esperando manifestarse para expresar y comunicar su objetivo por estos nuevos medios que permiten la globalización de la información como la red de Internet que hoy por hoy es el canal más utilizado para dar a conocer creaciones y sus autores. (Hill C. W., 2011)

Las técnicas de representación gráficas se mantienen en función de comunicar, sin embargo han sufrido una gran evolución a lo largo de la historia con el desarrollo y evolución de las tecnologías de la información. Dentro de estas implicaciones de un nuevo procesamiento de comunicación en medios digitales que asegura seguir en aumento surge la problemática de la protección sobre el uso y autoridad de las creaciones digitales ya que la globalización del acceso a red de internet beneficia la generación de contenido digital informativo pero al mismo tiempo ha contribuido a la percepción de este contenido como de uso libre y sin restricciones.

2.2 PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS DE AUTOR

2.2.1 PROPIEDAD INTELECTUAL

Para la comprensión de protección de derechos de autor se debe primero analizar la información referente a una propiedad intelectual, la cual es según Molano (2013) una disciplina normativa que se encarga de proteger las creaciones intelectuales pudiendo hacer uso de los derechos de autor sobre dichas obras para proteger al creador de las obras por un lapso específico de tiempo. Las obras literarias y artísticas de todo tipo que sean reproducibles o con posibilidad de divulgación por cualquier medio deben ser aquellas que se protejan ante derechos de autor.

La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, conocida como OMPI es la encargada de administrar la propiedad intelectual y por tanto definirla, decretando que todo aquello que refiere a las creaciones de la mente: invenciones, obras literarias y artísticas y de distintos tipos desde su concepción es como tal una propiedad intelectual. También se suman a esta definición otros documentos así como a los símbolos, logotipos, nombres e imágenes con pretensiones de utilización comercial.

La mencionada propiedad intelectual desde el momento de su creación posee el derecho de reclamo de propiedad por parte del autor, por lo que se recomienda hacer uso de los conocidos como *derechos de autor* sobre obras como libros, música, pintura, escultura, imágenes, películas, fotografía e infografías para la protección del uso y/o reproducción de esta propiedad intelectual inédita.

Las creaciones de la mente nacen con los derechos de autor (INDAUTOR, 2017), sin embargo es poco común que el equipo encargado de la realización de toda clase de obra realice el trámite legal pertinente para su protección ante el mal uso de ella; son obras muy específicas aquellas que se pueden comercializar exclusivamente portando una protección de derechos de autor por lo que es común que se publiquen obras sin protección por medios abiertos. Bajo la situación de no protección de obras, las creaciones de la mente, sobre todo aquellas pictóricas o de dibujo que buscan como soporte o medio para ser transmitidas y difundidas al público el Internet, se exponen a una infinita posibilidad de mal uso de las representaciones gráficas dentro del marco legal.

Cabe resaltar que el autor es el único que podrá proteger la obra de ser requerido o deseado por el mismo individuo de ser conveniente para su persona y que para que la obra pueda ser protegida debe poseer requisitos de originalidad, creación humana y ser expuesta en algún medio tangible o intangible una vez que la obra en cuestión este realizada (finalizada) y es perceptible se podrá llevar a cabo la solicitud de protección bajo las Leyes de Protección Intelectual.

El Internet se ha convertido en un método de difusión masivo efectivo al crecer su popularidad y ser cada día una herramienta habitual e incluso vital para las sociedades y generaciones actuales. Sin embargo su cotidianeidad y usabilidad hacen que muchos de los usuarios no respeten los derechos de autor (Serna 2015), el especialista en Marketing de medios digitales declara que el medio o canal de difusión no define la situación de protección legal de cualquier obra, se debe considerar la legislación vigente en cada gobierno y la voluntad de cada autor como individuo.

La situación descrita anteriormente convierte al usuario de internet en el responsable legalmente del uso de las obras expuestas en el mencionado medio digital pudiendo indagar el trasfondo legal de cada obra expuesta para hacer uso de esta de manera pertinente legalmente. (Higuera, 2015)

La complejidad de autorización del uso de una obra expuesta en un medio como el Internet se manifiesta por el tipo de protección que se le otorga a cada obra, siendo según Serna tres principales tipos de casos que debiéramos considerar de la protección de derechos de autor que podemos encontrar específicamente en obras pictóricas o de dibujo y fotografías en la web de internet: La vigencia de los derechos de autor, su dominio público y la protección bajo *Creative Commons*.

A continuación se desglosan cada uno de los casos antes mencionados para describirlos de manera general con el ideal de entender su aplicación y por ende la protección que estos abarcan en las leyes de protección a la propiedad intelectual obtenidos de (Serna, Mega Guía sobre los derechos de autor en Internet , 2015)

1. Derechos de autor o *Copyright*

El popularmente conocido *Copyright* es el término anglosajón adecuado para lo que en México es la legislación sobre derechos de autor es un caso que tiene registros desde el siglo XVIII. El *copyright* es identificado visualmente bajo el signo de la letra Ce dentro de una circunferencia con ajuste centrado (©) tras su regularización en el artículo 146 del Real Decreto Legislativo 1/1996.

Las leyes que involucran la protección de tipo *Copyright* son aplicadas de distinta manera dependiendo del país que las ponga en rigor con posibilidad a modificaciones por

mandos gubernamentales; mayormente estas diferencias de aplicación se manejan en los plazos de expiración de la protección.

Existe una variación del copyright conocido popularmente como copyleft el caso de protección de derecho de autor que permite la manipulación y alteración de la obra protegida, así como la reproducción y distribución de copias al mismo tiempo garantizando los mismos derechos de libertad para las versiones alteradas ahora inéditas con opción a ser alteradas.

2. Imágenes de dominio público (*Public Domain*)

El dominio público se presenta cuando el plazo o período de protección que es registrado y otorgado a los derechos de autor culmina tras la fecha establecida de expiración. Tras la expiración de los derechos sobre la obra esta pasa a un dominio de la sociedad para que pueda ser utilizada sin un permiso especial y sin generar una remuneración de cualquier tipo para el creador original o sus herederos del poder sobre la obra.

Las obras que son de dominio público podrán ser manipuladas con libertad de distribución de copias y reproducción libre; también se permite hacer alteraciones de las dimensiones para adaptaciones necesarias. Todas las modificaciones antes mencionadas que se deriven de una obra en dominio público tendrán el derecho a ser protegidas como obras inéditas desde el momento de su concepción.

El dominio público se identifica visualmente con el gráfico de *Copyright* descrito en el apartado número 1 de este listado con la distinción de aparecer tachado verticalmente (©)

3. Fotografías con licencia *Creative Commons*

De traducción al español como “creaciones comunes” este tipo de licencias son exclusivamente solicitadas para su generación, en manera distinta a los derechos de autor que surgen con la creación de la obra misma. Las licencias *Creative Commons* se comenzaron a utilizar a partir del año 2002 por la página de mismo nombre con la liga digital siguiente: <https://creativecommons.org/choose/>, en donde al día de hoy se ofrece asesoría sobre qué tipo de protección conviene al autor y la posibilidad de darle este servicio bajo estipulaciones de la empresa administradora de la página, la corporación que sin ánimos de lucro comenzó sus actividades en 2001 en el país de Estados Unidos de América.

En el sitio Web de *Creative Commons* se utilizan 7 diferentes grados de protección a aplicar a una imagen para su difusión en Internet ya sea fotografía o dibujo; esta investigación no ahonda en estos específicos puntos distintivos de cada clasificación de protección *Creative Common* que el autor Serna describe en sus múltiples investigaciones sobre el tema en cuestión, las clasificaciones coinciden en puntos como el reconocimiento del trabajo y la obra persé, el uso no comercial o de fines lucrativos, no incluyen la opción de creación y registro de obras derivadas y se comparten de manera igualitaria para aquel que requiera utilizar una obra registrada bajo una de estas licencias. Los elementos antes redactados deben registrarse bajo decisión y consentimiento del autor y se esté de acuerdo en compartir por medios libres sus obras gráficas manteniendo ciertos derechos que dependen de la licencia elegida para la protección.

Siendo descritas las principales formas de protección de una representación gráfica para su difusión en Internet un autor de cualquier obra de representación gráfica podrá tener una idea sobre qué tipo de protección desea darle a la obra en cuestión, pudiendo elegir la posición de autor que cada una de estas licencias otorgan con distintos derechos y obligaciones. En México en el presente año 2017 la legislación y reconocimiento de una licencia de derecho de autor puede ser procesada vía internet en la página de gobierno del Instituto Nacional del Derecho de Autor en donde se muestra la plataforma brindando opciones de trámites a realizar según la obra que se desea proteger. (INDAUTOR, 2017)

Tras conocer las distintas opciones de aplicación para protección de una obra original se podrá aplicar la ética profesional pertinente por parte de cada creador de obras así como por parte de aquellos que hagan uso de esa misma creación ante una propiedad intelectual registrada para hacer uso de ella de manera legal y ética.

La ética profesional con la que pudiera manipularse alguna de estas representaciones gráficas protegidas o no, se ve reflejada de distintas formas dependiendo del país es donde se practique la acción, siendo su manejo legal igualmente distinto dependiendo de la cultura del cada país. Este tema intercultural a considerar profesionalmente dentro de las políticas económicas de los países en los que una propiedad intelectual pudiera exponerse se maneja desde hace pocos años relativamente ya que uno de los aspectos de los efectos secundarios de la globalización es el fácil acceso a violar los derechos de autor con herramientas populares como buscadores de Internet que ofrecen imágenes con mínima advertencia de registro de derechos que muchos usuarios consideran de libre uso y reproducción. (Hill C. W., 2011)

El más nuevo registro de *Creative Commons* al igual que el *Copyright* se ofrece como registro gratuito teniendo como eje la protección llamada moral y la patrimonial las cuales refieren a la obra como creación original como moral y la comercialización y uso que se le pueda dar a la obra hablando de la patrimonial. La popularización del internet ha influido en la digitalización de muchos servicios, dentro de los que se encuentra el registro del *Creative Commons* que a diferencia del *Copyright* se realiza de manera digital por medio de la página Web permitiendo la globalización de registros a diferencia del registro en oficinas de la Dirección Nacional de Derechos de Autor para la realización de un trámite de *Copyright*. Según (Molano, 2013) el registro de *Copyright* restringe la posibilidad de un uso de la propiedad intelectual en cuestión para compartir su contenido sin autorización del titular de los derechos por lo que es utilizada mayormente en obras de alto costo como fotografías profesionales, grandes productoras de música, arte, cine y televisión o editoriales para reclamar lo que comúnmente conocemos como piratería en caso de cualquier copia de su obra protegida.

Creative Common brinda reconocimiento al autor pero ofrece mayores flexibilidades desde su modo de registro hasta distintas modalidades de protección de la obra con la posibilidad legal de compartir, editar, realización de obras derivadas u obtener lucro de ellas dependiendo del tipo de modalidad.

Los aspectos descritos anteriormente revelan la importancia de la protección de obra y a la vez justifican la existencia de esta protección, ya que al observarse desde una perspectiva de posibilidad de alteración en el proceso de comunicación, la reproducción de imágenes sin un control pudiera llegar a afectar la evolución de los sistemas en las

sociedades, es esta cuestión la que se recomienda ampliamente en la profesión gráfica la generación de nuevas imágenes para cada representación gráfica que se requiera o solicite.

Esta legalización de la protección de imágenes es la evolución desde la técnica de imprenta que permitió la reproducción de textos y fotografías a partir del año 1440 (Grilli, Laxague, & Barbosa, 2015), ya que aportó al reconocimiento de cada autor, por lo que hoy en día se busca el reconocimiento de cada autor de obra aún que estas posean la protección de *Creative Common* como se describe anteriormente.

2.3 ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA

2.3.1 DESCRIPCIÓN DE UNA ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA

Las definiciones hasta ahora existentes del término Ilustración Científica convergen en ser el resultado gráfico de una observación natural con la característica de poseer una finalidad o propósito de utilizarse en la ciencia, por lo que deben de presentarse de manera fidedigna para transmitir conocimiento.

Cada definición del término cambiando en ocasiones Ilustración por Dibujo, la palabra Científica nunca ha de cambiar ya que hace hincapié en el propósito con el que se genera una ilustración de esta clasificación, lo cual la diferencia sobre cualquier otra creación artística como *render*, dibujo, escultura, que no se utilizan con una finalidad de aportar referencias visuales de nuevos conocimientos generados. La ilustración científica siempre acompaña a un texto científico (Dávila, 2016) de apoyo el cual deberá contener justificación y veracidad en sus argumentos, por lo que al ser la base para la creación de una representación gráfica, esta ilustración resulta de la ciencia y para la ciencia al ser canal de comunicación y divulgación en la sociedad científica, el público que más convive con publicaciones científicas que contienen a las Ilustraciones Científicas.

Describir la ilustración científica significa mencionar las diferencias y similitudes existentes con el dibujo artístico de la naturaleza y la fotografía científicas, técnicas que quedan fuera de esta clasificación en base a su propósito.

Actualmente la comunicación científica formal, es decir el conocimiento científico emergente en el que se basa la comunidad científica que se considera para la continuidad de

sus investigaciones, sigue considerando como canal de comunicación a los artículos científicos publicados en revistas. (Koppen, 2006)

Al no existir una delimitación de técnicas o estilos para generar una Ilustración o Dibujo Científico, en la actualidad se aceptan trabajos digitales, ilustraciones de tinta, de lápiz, a color o en blanco y negro para dependiendo de las especificadas de la revista donde se pretende publicar o por la institución de origen del proyecto científico.

La representación gráfica que pretenda fungir como ilustración o dibujo científico debe cumplir con los únicos requisitos estrictos de exactitud, realismo y una gran capacidad descriptiva (Elizabeth England, 2010) al ser vital su función para la comprensión del tema reflejando en una sola imagen una redacción científica. A demás de esto se debe de considerar los parámetros a considerar para la realización de una obra incluida en una revista para su publicación, especificaciones que se encuentran en el apartado especial de cada editorial en sus especificaciones o notas a los contribuyentes.

Las especificaciones de imágenes, ilustraciones o figuras, para cada revista varían (así como su terminología para referirse a la categoría), sin embargo se guía al interesado en publicar la manera en que será revisada su aportación, por lo que especifica técnica y/o estéticamente la configuración de la imagen para que su entrega pueda ser considerada a publicarse. Esto ya que los artículos al ser conocimiento original en cada publicación, las imágenes o figuras podrán tener escasos o nulos referentes, por lo que muchas veces se opta por la generación de nuevas ilustraciones cada vez. La composición de estas originales obras se realiza a consideración del equipo que realiza la investigación por lo que podrán obtener la obra final como resultado de su propio trabajo o un externo que pueda colaborar

con la investigación con la realización y a veces desde la conceptualización de una obra científica.

Como ejemplo se muestra en la secuencia de las siguientes revistas científicas aspectos que varían en las notas al contribuidor, además de un ejemplo de aspectos sujetos a revisión, ambos teniendo que ser considerados para la realización de la ilustración que la investigación requiera.

Especificaciones de las tablas, figuras e ilustraciones de la revista científica *Global Change Biology* (volumen 17)

- 1- Deberán de estar consecutivamente numeradas arábigamente
- 2- Dibujos lineales deberán ser realizados en tinta india sobre papel blanco
- 3- Debe ser reducible a un 50% sin perder calidad a un área de 230 x 168 mm
- 4- Se les aconseja a los autores mantener las ilustraciones originales
- 5- Cada ilustración deberá tener registrado el nombre del autor y codificadas por el reverso con lápiz sin leyendas
- 6- Las leyendas correspondientes a la figura serán redactadas en hoja separada con el código correspondiente

Estas especificaciones se refieren a aspectos básicos de la imagen para cumplir con los requerimientos de la editorial y sean efectivas tras su impresión. Por otro lado con una gran diferencia de calidad de especificaciones, la revista mexicana *Polibotánica* muestra una sola especificación para la generación de *Figuras* y que pueda ser considerada por la editorial para publicación:

Especificaciones de las fotografías para la revista *Polibotánica* (tomo número 33)

1. Formato JPG a 300dpi

Además de las especificaciones técnicas expuestas en las revistas, los autores se enfrentan a las revisiones por lo que son expuestos los aspectos que los revisores deben de considerar para juzgar los artículos a publicar y que el autor los conozca desde un comienzo y pueda reducir el riesgo de ser no aceptado.

Como ejemplo, la revista *Acta Botánica Mexicana* presenta como *Contenido de la revisión* los aspectos sugeridos a considerar por el autor que se encuentren implícitos en la investigación entre los que se mencionan los siguientes con respecto a las ilustraciones:

- Consistencia y estructura del artículo
- ¿Los cuadros, figuras o anexos son pertinentes y corresponden a lo dicho en el cuerpo del texto? ¿Están presentados de manera clara y concisa y suficientemente explicados? ¿Las leyendas de los mismos son auto-explicativas sin necesidad de referirse al cuerpo del texto?

La necesidad de reflejar y expresar gráficamente un conocimiento requiere de un autor de este tipo de ilustraciones para publicar sea capaz de crear una composición interna Figura 2.4 para en una sola imagen plasmar en una representación gráfica lo que la investigación requiere. Estas ilustraciones por lo regular son nuevas creaciones, originales, por lo que automáticamente como se describe anteriormente, pasan a ser protegidas por derecho de autor, sin embargo una cuestión con posibilidad de suceder es que el autor

original de la obra no se le brindan créditos en la publicación, pasando desapercibido como colaborador.

La protección de derechos de autor por ley debe reconocer al autor original de cada obra realizada por lo que el ilustrador de cada ilustración o dibujo científico debe ser considerado como colaborador dentro de la publicación. Parte del mencionado reconocimiento debe ser la mención del autor en la investigación ya que ha sucedido que cuando se requiere de una persona externa al proyecto para realizar la ilustración, no se menciona en lo absoluto por lo que se considera al autor de la investigación como autor de sus propias ilustraciones para Figuras de publicaciones. Legalmente una vez creadas las ilustraciones de este tipo, el autor es poseedor de una obra creativa de protección bajo derechos de autor.

Estas Figuras se diferencian de otros elementos visuales como *Gráficas* y *Tablas*, estas dos últimas mencionadas se realizan en base a una estructuración metódica de datos, dimensión en la cual no se requiere de mucha creación artística de expresión. La segunda clasificación que considera la editora de *Nature* para publicar dentro de una de las revistas con más miembros, cuando la investigación se hace llegar a la revista para revisión de texto y esta requiere de una representación gráfica que facilite la interpretación del texto y el equipo de investigación busca en la editorial opciones para que su personal pueda realizar una ilustración pertinente de apoyo a un texto científico. (Krause, 2016)

Esta clasificación en base a la interacción entre el científico y el ilustrador parece relevante en las ilustraciones o también llamadas figuras pertenecientes a las ciencias biológicas, ya que varios autores investigadores de la disciplina en conjunto con

ilustradores profesionales concuerdan en la especialización del ilustrador en una ciencia de la cual tenga mayor conocimiento general para tener validado su juicio en la realización de una ilustración que requiere objetividad para representar fidedignamente información original comprobada científicamente. Se ha comentado que muchas veces el ilustrador percibe cosas al momento de revisar el espécimen muestra para el gráfico, caso en el que el ilustrador conoce la taxonomía ideal por ejemplo, hasta casos en donde es notorio en la obra resultante que el ilustrador desconoce totalmente el tema a representar.

La clasificación que se propone para publicaciones de *Nature* se manejan por niveles de interacción entre los involucrados identificando al departamento de arte y al de investigadores.

Nivel 1 – Son ilustraciones básicas que representan microscopia y simulaciones gráficas unitarias, sin composición.

Nivel 2 – realiza ilustraciones más complejas que requieren de una composición para representar procesos o fenómenos.

Nivel 3 – Estas ilustraciones son las de mayor complejidad por lo que se someten a una revisión de comité científico para aportar ideas de no violar los valores científicos de la investigación en la *Figura* resultante.

La ilustradora científica profesional Nora Sherwood ha resaltado continuamente en su blog digital la importancia de la idealidad que permite la ilustración en comparación con la Fotografía científica en casos particulares. La creación del dibujo precisa los elementos necesarios para transmitir el conocimiento pertinente, el ilustrador es capaz de representar una situación específica en la que se requiere mostrar lo indicado como caso de estudio en

el proyecto de investigación para que este mensaje en forma de conocimiento se implante en el receptor quien regularmente posee semejanza en el campo de experiencia del autor de la investigación que se expone.

En análisis semántico de este tipo de ilustraciones para la ciencia se menciona una denotación y connotación de la obra pura (Solorzano, 2013), la denotación justifica la finalidad de la creación , el objetivo que es causa de la necesidad de la representación gráfica en cuestión; mientras que la connotación habla del significado asociado a la imagen, aspecto que necesariamente en este tipo de ilustraciones requiere de la vinculación con el texto científico que se menciona anteriormente. Estos dos aspectos brindan un orden para la creación, justificando al mismo tiempo utilidades antes mencionadas como el hecho de no dejar de lado el objetivo científico como diferenciación de entre otros tipos de obras, y la necesidad de acompañar a un texto de investigación en toda ocasión.

La imagen utilizada como herramienta comunicativa ha comprobado ser más efectiva en la divulgación de conocimiento ya que provoca emociones, interés, aprendizaje, entre otros sentimientos positivos y alentadores para el receptor. Además las ilustraciones regulan la orientación de la lectura del documento en cuestión sea cual sea la aplicación y formato que se utilice ya que otorga un descanso a la vista ofreciendo el mismo conocimiento sintetizado visualmente. Por otra parte las imágenes o Figuras en textos científicos se encargan de mantener al lector concentrado en el tema que se expone lo cual aporta a la asimilación y comprensión. (Rodriguez, 1999)

En el proceso de realización de una ilustración de este tipo se toman en cuenta múltiples aspectos para evaluar que la composición cumpla con su objetivo. Los aspectos

expuestos por la autora de la Guía para la Ilustración Científica Natural han demostrado ser funcionales para múltiples usuarios. (Loors, 2000)

El autor de este tipo de trabajos para ciencia no está definido de manera sólida; el Ilustrador profesional llama al desarrollo de esta disciplina la *profesionalización de un ilustrador científico* asegurando que este individuo autor de cada obra debe de estar vinculado en su actividades diarias con la investigación de las ciencias y recomienda el reconocimiento del título de ilustrador científico tras por lo menos ocho años en el ramo o con por lo menos siendo a ocho colaboraciones en publicaciones. Sin embargo al día de hoy no se tienen implementaciones de reglas o normas que estipulen el ejercicio de la disciplina de ilustrador científico o algún reconocimiento hacia esta profesión en México. (Estrada Dávila, 2016)

Estos ilustradores desde la obra más básica y desde el comienzo de su desarrollo profesional debieron obtener experiencia de un proceso específico que define el arte de cada individuo; este proceso varía, lo que debe ser cuidado es la evaluación del mismo creador en su obra antes de considerarla terminada, para esto se encontraron cinco preguntas consideradas por esta investigación como las más pertinentes que ayudarían a un interesado y principiante en la disciplina hasta a un experto artista, las preguntas se enlistan a continuación:

- ¿La ilustración es inédita? ¿No viola derechos de autor?
- ¿La ilustración es pertinente para representar el conocimiento que se busca comunicar para el proyecto de investigación?
- ¿La ilustración refleja inmediatamente el mensaje deseado al receptor?

- ¿La estructura de la composición facilita su lectura?

- ¿La ilustración posee los elementos exclusivamente necesarios para la idea a representar?

- ¿La composición final logrará la reducción en dimensiones sin alteraciones que afecten su lectura?

2.3.2 ANTECEDENTES DE LA ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA EN LA BIOLOGÍA

La historia de la ilustración con aplicaciones científicas se llega a considerar como método de comunicación con fines de divulgaciones a través de generaciones, desde la implementación de arte rupestre para registrar realidades de la vida cotidiana aproximadamente desde hace 60,000 años según documentos, esos dibujos expresan el conocimiento adquirido en una cultura para transmitirlo a las próximas generaciones.

“Las pinturas rupestres revelan las preocupaciones cotidianas del hombre prehistórico; sus ritos, su afición a la caza y al pastoreo; así como ejemplos de la flora y la fauna, y las condiciones climatológicas que lo rodeaban” (Contemporáneo, 1991 p. 28)

Este tipo de representaciones gráficas son las de primer registro en sociedades nómadas por lo que se llegan a percibir como evidencia de la necesidad del hombre por comunicar sus conocimientos con finalidad de educar a los integrantes de una sociedad para mantener un sistema funcional.

Dentro de estas expresiones visuales se encuentran desde esculturas como el *lion-man* encontrada en Alemania en las cueva Stadel Figura 2.5 que se describe como *“indiscutiblemente uno de los primeros ejemplos de arte y probablemente de la religión, y la habilidad de la mente del hombre”* (Harari, 2014 pag 23) que es una escultura de marfil de mamut la cual expresa lo que el hombre podía imaginar en esa época de su vida, hace más de 32,000 años; pero la necesidad de sólo expresarse artísticamente va más allá al detectar la necesidad de transmitir conocimiento. El reflejo de estas creaciones revelan y describen hábitos de la vida natural en un entorno específico.



Figura 2.5 Figurilla conocida como lion man con antigüedad aproximada de 35,000 años
Fuente: Spiegel Online Solving the Mystery of a 35,000-Year-Old Statue

Ya que se menciona la diferenciación en la clasificación de ilustraciones como científica cuando se tiene un objetivo de transmitir conocimiento, se debe recalcar que los fines científicos actuales incluyen dentro de su concepción el registrar dicho conocimiento y tener acceso a él cuando sea necesario para actualizar o divulgar su contenido, así como para el acceso a consulta por parte de otras investigaciones donde el conocimiento pueda aportar.

Bajo este concepto actualizado de registro para consulta posterior del conocimiento científico, se puede declarar el primer uso de los hoy en día llamados dibujos o ilustraciones científicas durante la descripción de especies descubiertas en el nuevo mundo, durante la conquista española en el continente americano.

La descripción de especies animales y vegetales descubiertas en el nuevo mundo fue la primera vez que se utilizaron gráficos con un objetivo de divulgación y difusión del nuevo conocimiento, para hacerlo llegar por mandato real a la corona española.

El autor de *El peregrinar de las flores* (Losada, 1982) las descripciones de especies descubiertas en el nuevo mundo se hicieron llegar a la corona española de manera inmediata, cuestión que originó que fuera la misma corona quien bajo mandato real estableciera la necesidad de registro científico de estas nuevas especies para saber aprovecharlas en su reinado. El conocimiento de alguna de estas especies por medio de ilustraciones descriptivas fueron suficiente para que se ordenara un traslado de especies entre el nuevo continente y España, lo cual se sigue considerando según el mismo autor hasta el día de hoy como la mayor transformación del sistema vegetal y animal conocido hasta el día de hoy.

El estudio previo de las ciencias naturales permitió a los investigadores de la era el traslado de especies animales y vegetales, sin embargo fueron las especies vegetales las de mayor incidencia de traslado al permitir cosechas controladas durante navegaciones por lo que se llamó a esta la *ciencia amable*, al ser de fácil alteración y manipulación en comparación con las especies animales. Es por esta razón principalmente que el registro científico se comienza desde y para las ciencias naturales, pudiendo considerar a la biología la primera ciencia que implementa el uso de ilustraciones propiamente científicas.

La corona española en la era de conquista conoce las nuevas especies descubiertas en el nuevo mundo a través de ilustraciones que describen la especie y en algunas ocasiones especificaciones como su uso, su entorno ambiental y algunas otras particularidades

relevantes para comunicar a la corona. Tras conocer la biodiversidad que los navíos descubren en este nuevo mundo, la realeza española dicta expediciones dedicadas exclusivamente a recaudar datos científicos de las nuevas especies para conocer su aprovechamiento en el reinado.

La primera de las expediciones científicas por mandato de la realeza para conocer más sobre las especies del nuevo mundo (el continente americano) fue en el año de 1570 con el objetivo de conocer, registrar y describir especies originarias de este nuevo territorio. La realeza exige entonces el conocimiento fidedigno de su nuevo territorio, al no tener como opción un viaje tan largo por parte de la corona, las autoridades reales comandan estas expediciones con personal de confianza que aporten conocimiento real y objetivo acerca del nuevo territorio y su aprovechamiento para el reinado.

Parte del personal que conformaba las expediciones científicas, eran individuos dedicados exclusivamente al dibujo e ilustración, pudiendo representar fidedignamente con sus habilidades aquellas particularidades que la realeza deseaba conocer de especies animales y vegetales. En el territorio que hoy reconocemos perteneciente a la república mexicana, estos personajes ilustradores eran conocidos como tlacuilos, siendo estos los primeros ilustradores científicos en la historia, enfocados a las ciencias biológicas.

Los tlacuilos eran designados por las autoridades de las expediciones, siendo regularmente personajes nativos del nuevo mundo con habilidades para representar gráficamente por medio de ilustraciones compuestas, pinturas o dibujos, aspectos naturales que pudieran servir para conocer el aprovechamiento de un territorio particular, el uso de

una especie vegetal o la manipulación para domesticar a cierta especie animal por ejemplo. (Polo, 2000)

Parte de estas representaciones del entorno del nuevo mundo eran arte simple representativo, lo cual hace dudar a algunos individuos expertos en el tema de si a este tipo de ilustraciones se les puede considerar como científicas ya que su objetivo en totalidad permiten una composición descriptiva para divulgar y registrar, sin olvidar su aplicación que puede guardarse para consulta a través de generaciones. Sin embargo al no acompañar a un texto, la definición podría alterarse. Sin embargo para fines de esta investigación se considera la utilidad como principal aspecto para la ejecución de la ilustración por lo que se concuerda con el nacimiento del concepto en base a la utilidad de las expediciones descritas anteriormente.

Ciencias como la Biología, Zoología y Medicina son ciencias que requieren un nivel interacción interdisciplinaria cotidiano para comprender la investigación y por ende, la composición que esta requiera en algún aspecto relevante para que el proyecto pueda comunicarse efectivamente. Estas ciencias utilizan visualizaciones de elementos orgánicos, lo cual por naturaleza presentan distinciones morfológicas, lo cual complica la composición exacta para representar un fenómeno o proceso. Por otro lado son la Botánica, la Micología y la Zoología son consideradas por el Ilustrador profesional mexicano Aarón Estrada (2016) como las ciencias con mayor generación de ilustraciones científicas al requerir de imágenes ilustrativas que refuercen el contenido de un texto científico.

2.3.3 ILUSTRADORES CIENTÍFICOS PROFESIONALES EN MÉXICO

Según Charles S. Papp (1968) los ilustradores deben de tener 4 características formadas en la personalidad de un verdadero ilustrador científico, estas son la paciencia, visión, objetividad y creatividad. Estas son habilidades que adquiere con la experiencia, pues ayudan al individuo a ejecutar su profesión, sin embargo de trabajar cada una de ellas por parte de un potencial o interesado ilustrador puede aportar positivamente a crear un sistema de trabajo que ayude a la formación profesional de un ilustrador especializado en ciencia.

La formación profesional avalada de un Ilustrador Científico es inexistente al día de hoy (2017) sin embargo esta profesión no ha pasado desapercibida en el territorio mexicano.

En 1992 se conforma legalmente la asociación que buscaba desde un par de años anteriores la Academia Mexicana de Ilustración Científica, la cual se crea con la mesa directiva a cargo de los ilustradores Elvia Esparza, Albino Luna, Aldi de Oyarzábal, a los que secundaron como directivos Aaron Estrada y Rolando Mendoza. Esta Academia a pesar de su organización e impulso no logra la popularidad de la disciplina para formar la especialización avalada por la comunidad científica.

Sin embargo los pioneros y creadores de la mencionada academia mantuvieron sus actividades profesionales adquiriendo experiencia y reconocimiento al grado de trabajar para colaborar en investigaciones nacionales.

A continuación se presentan casos de profesionalización de dos directores de la Academia Mexicana de Ilustración Científica, primeramente presentando una entrevista a la

ilustradora Elvia Esparza donde describe sus incios y el desarrollo de su profesión terminando con la idea del Ilustrador Aarón Estrada quien a la fecha aún práctica la profesión y dirige el Colectivo de Ilustradores de la Ciencia y la Naturaleza.

- ELVIA ESPARZA

Elvia es egresada de la Escuela de Pintura y Escultura La Esmeralda del Instituto Nacional de Bellas Artes, sin embargo durante un período de su vida se dedicó exclusivamente a cuidar de sus hijos durante principios de los años 70's, una vez que consideró el momento oportuno para trabajar las opciones fueron exploradas por la ahora ilustradora a través de medios como el periódico con el fin de encontrar un trabajo que involucrara el dibujo.

Esparza consideró trabajar para publicidad o alguna materia que requiera de creaciones artísticas, habilidad en la que se pudiera aprovechar sus habilidades y aptitudes. En la búsqueda antes descrita, Esparza encuentra una oportunidad como “dibujante botánico” en un proyecto del doctor Arturo Gómez Pompa llamado *Flora de Veracruz*.

El proceso para que la ilustradora pudiera llegar a ser seleccionada no fue complicado, únicamente se solicitó a cada interesado realizar una prueba con un ejemplar del herbario. Esparza hace énfasis en la sencillez del proceso de selección puesto que le facilitaron un ejemplar sin montar, una fotocopia de otra planta como ejemplo y dejaron que cada artista interesado en el puesto representara de manera libre el ejemplar, con la condición de referenciarse en el ejemplo.

Esparza entra al proyecto de Gómez Pompa como ilustradora científica debido a su habilidad para mostrar detalles y particularidades de la especie que se le asignó. Este

proyecto lo obtuvo aún sin conocer mucho al respecto de este tipo de ilustraciones con tan sólo una muestra de su trabajo, la facilidad de tener una referencia para la concepción del arte solicitado y la oportunidad de acercar y mostrar a la comunidad científica sus habilidades creativas.

Para el año de 1980 Esparza fue invitada por José Sarukhán como director del Instituto de Biología de la UNAM para trabajar tiempo completo en el Laboratorio de Ilustración Científica del instituto donde continuo como jefa del departamento hasta su jubilación.

Elvia Esparza aportó a la comunidad científica en áreas biológicas exclusivamente, teniendo a su cargo distintos proyectos de investigación de la UNAM, ella se reconoce distinguida entre la paleontología, zoología, entomología y sobre todo la botánica; esta última ciencia es donde la ilustradora presentó la mayor cantidad de trabajos siendo cada uno de ellos con la calidad y detallado a su propio estilo.

A pesar de contar con reconocimientos por sus obras en investigaciones e incluso exposiciones, Esparza considera el reconocimiento más emocionante en su carrera el bautizo de una nueva especie de *Bursera*, *Bursera esparzae*, descrita por el botánico Jersy Rzedowski en el honor a la ilustradora.

La ilustración científica, según Esparza, se refiere a una disciplina que va a la par con la investigación. Descrita como un trabajo de transcripción de un proyecto de investigación por medio de imágenes que describen especies, organismos; caso que en la botánica ella considera elemental.

El detalle se considera por la sociedad científica como necesario pues en muchas ocasiones que se requiere representar elementos no visibles, el ilustrador requiere de la curiosidad suficiente para representar lo que la investigación quiere comunicar, y en muchas ocasiones detalles más específicos que solo el ilustrador sensible estéticamente puede detectar. (Mayén, 2016)

Como se puede concluir Elvia Esparza Alvarado consiguió una oportunidad para conocer cómo aplicar sus habilidades y aptitudes para poder desarrollarse en un campo que ella desconocía hasta entonces para crear una carrera profesional importante y reconocida nacional e internacionalmente.

- **AARÓN ESTADA**

Aarón Estada, bibliotecólogo de formación, ilustrador de profesión desde hace décadas ha conseguido reconocimientos importantes por su trabajo en el campo de la ciencia como ilustrador, lo cual lo ha llevado a considerar esta disciplina como una opción de profesión que es hasta el día de hoy desconocida por muchos individuos quienes pudieran aportar a la comunidad aprovechando habilidades y aptitudes creativas para la generación de ilustraciones para la ciencia.

En los últimos años el ilustrador ha dedicado su esfuerzo a la divulgación de la disciplina de ilustración científica para que sea considerada como profesionalización en un futuro cercano. La divulgación de la ilustración lo llevó a dirigir el colectivo CICYN (Colectivo de ilustradores de la Ciencia y la Naturaleza) el cual manera de cursos de acercamiento y conocimiento de esta rama por medio de cursos abiertos a todo público

como introducción a la disciplina, desarrollo y asesoría para la profesionalización y la invitación a colaborar dentro de la organización CICYN.

El ilustrador reconoce la falta de conocimiento acerca de esta disciplina y por supuesto la posibilidad de su profesionalización. Como parte de su artículo Ilustración Científica: una aproximación Estrada asegura que no existe consenso en la profesión acerca de limitantes ni del individuo que la practica ni de la actividad como tal, por lo que se limita a diferenciar la ilustración científica de la natural.

El autor describe a la actividad como divulgativa, didáctica, de investigación y documentalista por lo que coincide con la ilustradora Esparza en la relación constante entre el ilustrador y la ciencia.

Basado en sus propias experiencias durante su desarrollo profesional, el bibliotecólogo considera a un ilustrador científico que profesional que ha laborado en conjunto con la ciencia en la composición y creación de figuras para investigaciones científicas por lo menos por 8 años con 5 – 10 colaboraciones en publicaciones. (Estrada, 2016)

Como se menciona anteriormente, la definición de un Ilustrador científico no está definida bajo ningún reglamento, por lo que en conjunto con el colectivo CICYN su presidente busca la divulgación de las posibilidades de formar una nueva generación de potenciales ilustradores quienes conozcan la disciplina y puedan acercarse a ella aprovechando sus aptitudes y habilidades, así como las ventajas que la globalización ofrece a esta rama.

A pesar de las diferencias en cuanto a la especialización de una nueva generación de ilustradores que presentan estos dos pioneros en la disciplina en México, se cuenta con evidencia de otros ilustradores que refuerzan la teoría de que la ciencia y el arte no se deben mantener como trabajos separados en la conformación de una publicación científica.

El entomólogo Antonio Melic publica en 2005 su propio método para ilustrar tras una constante problemática que detecta asegurando que la mayoría de los entomólogos no dominan las técnicas de representación gráfica. Sin embargo reconoce en su trabajo que la comunicación visual es base para trabajos taxonómicos y sistemáticos en la entomología. (Melic, 2005)

El entomólogo tuvo que definir su propio sistema de creación de ilustraciones para apoyar sus propias investigaciones con cuatro simples pasos que podrían ayudar a investigadores a conceptualizar una imagen. Los pasos se describen a continuación:

- 1- Fotografía de referencia de perspectiva y proporciones de los elementos (desde estereoscopio, microscopio o directamente)
- 2- Impresión de boceto creado en software de vectores en base a la fotografía
- 3- Dibujo , resalte de detalles y líneas base
- 4- Dibujo sobre papel transparente para su versión final con sombreado.

El proceso anterior podría parecer obvio para un perfil de individuo que utiliza en su vida diaria software como el descrito o para aquel que trabaja creaciones recurrentemente. Sin embargo el hecho de que un investigador científico haya requerido de administrar sus propias creaciones bajo un sistema, permite observar la necesidad de los investigadores por crear ilustraciones pertinentes en un corto tiempo.

Anteriormente se relata la experiencia de los ilustradores pioneros en México, quienes declaran la inexistencia de un ilustrador científico externo a la ciencia que dibuja, sin embargo la experiencia de Melic parece una solución no apta ya que no se considera el perfil creativo para aprovechar en la comunicación y divulgación de la ciencia. Individuos mayormente preparados en creatividad y composición pudieran ser capaces de aportar a esta disciplina aliviando problemas presentes en las investigaciones y de los involucrados en proyectos de ciencia, conservando siempre cercanía con la investigación y la ciencia en general.

CAPÍTULO 3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 INTRODUCCIÓN

El siguiente capítulo abarca la metodología utilizada para el presente trabajo de investigación, describe la estructura pertinente para definir la clasificación de proyecto, la población y muestreo adecuados, la operación de las variables presentes para crear el instrumento y método de recopilación adecuados para la recaudación y el análisis de datos que permitan una respuesta al supuesto presentado como protocolo de investigación al ser muy específico el caso de estudio y existan resultados significantes para la sociedad científica.

La metodología es descrita con la bibliografía de la sexta edición de *Metodología de la investigación* del Dr. Roberto H. Sampieri a razón de la utilización de los conceptos de la clasificación de tipos de investigación.

La metodología descrita define el corte de la investigación y las implicaciones en su realización para seleccionar el proceso adecuado para comprobar el supuesto mencionado en el primer capítulo. Cada faceta se justifica y explica con el fin de dar uso de los resultados con bases científicas aceptadas.

Para la metodología se utiliza en mayor medida la bibliografía del autor Hernández Sampieri (2014) justificando la clasificación y utilización de cada aspecto considerado por el autor para ejecutar una investigación viable y con un fin significativo.

3.2 CLASIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación que se presenta a continuación es una investigación de tipo cualitativo la cual se basa en el diseño fenomenológico enfocado a la experiencia vivida, compartida y registrada por los participantes y aspirantes a participantes de la Exhibición Mundial de Arte Botánico en México 2018.

La investigación se presenta en enfoque cualitativo al no contar con datos estadísticos para la comprobación del supuesto de esta investigación que busca demostrar que la conceptualización y realización de una Ilustración Científica se facilita para un potencial ilustrador al conocer las instrucciones técnicas y estéticas que se requieren para realizar una representación gráfica, caso que se presenta en el campo de experiencia de un creativo.

La ciencia siempre requiere de apoyo de material gráfico por lo que se estudia el caso de la Exhibición Mundial de Arte Botánico con edición 2018 en México como que abarca un tiempo de 18 semanas de observación para identificar los perfiles presentes en la formación de este evento y sus habilidades al momento de preparar su participación.

Esta investigación presenta alcances de distintos tipos que caben dentro de lo exploratorio, descriptivo y explicativo según Sampieri (2014). Es exploratoria ya que expone un tema poco estudiado que presenta diversas áreas de oportunidad por gestionar en el fenómeno de búsqueda y comunicación con Ilustrador de manera pertinente y eficiente para colaborar en una investigación con una o más representaciones gráficas.

La investigación será descriptiva al relatar el fenómeno en el proceso con el que los investigadores comunican sus necesidades a los potenciales ilustradores y se detallan las

cuestiones y puntos por especificar. El alcance explicativo relata cómo ocurre el fenómeno completo del proceso de comunicación entre un investigador y un potencial ilustrador.

Los datos y su análisis se sustentan en registros de la observación durante un evento específico, esta observación incluye notas y un informe objetivo que se solicitó a la muestra de población. No se requiere de un análisis estadístico de datos diferente a la presentación de frecuencias en las categorías identificadas para la muestra de la investigación. Según las características antes descritas el autor (Sampieri, 2014) considera este diseño de investigación dentro la categoría de *No experimental* al no manipularse las variables por parte del investigador.

El modelo cualitativo de este proyecto permite una intervención por parte del investigador a manera de observador externo y en este caso, también con acceso interno a la información presente para la Exhibición Mundial de Arte Botánico antes, durante y después de la selección de trabajos en enero 2018. Esta ventaja de tener acceso y conocer desde el interior del Colectivo de Ilustradores de la Ciencia y la Naturaleza quien dirige en el 2018 la participación de México en el caso de estudio en el que se basa la investigación: la Exhibición Mundial de Arte Botánico.

Esta participación doble al ser incluyente al investigador como uno más de los participantes en la exhibición y a la vez, con acceso a la información del comité organizador de la misma exhibición, hace que la metodología pertinente para la recaudación y análisis de datos sea la llamada *Observación Participativa*.

Siguiendo la modalidad de observación de Aguiar (2015) se hace uso de la descripción de la observación participativa de estos autores quienes definen el término a

manera de explicación del trabajo que suelen hacer antropólogos en campo de investigación: introducirse en el ambiente y población a donde sucede el caso de estudio, siendo una observación natural con los involucrados y participando íntegramente en la actividad o fenómeno sin alterar factores.

La observación participativa en este diseño fenomenológico con caso de estudio particular se basa en una bitácora de reporte del caso de estudio de la Exhibición Mundial de Arte Botánico.

El inicio de la bitácora de observación comienza en fechas de septiembre del hasta la fecha del día del evento como se describe más adelante en el capítulo de Instrumento. La mencionada bitácora cuenta con un registro de participación desde la convocatoria al evento y una descripción de cómo se desarrolla la actividad de cada aspirante a participante para llegar a ser participantes.

3.3 MUESTRA Y CASO DE ESTUDIO

El muestreo para esta investigación se lleva a cabo aprovechando la realización y participación por primera vez de la República Mexicana dentro de la Exhibición Mundial de Arte Botánico en el año 2018.

La investigación toma como población total a aquellos interesados en participar en la exhibición mundial con el registro de su planta vía web como indica el archivo de Convocatoria para Participación en la Exhibición Mundial de Arte Botánico (Anexo A) y siendo la muestra de población más reducida considerando a aquellos aspirantes que hayan realizado el registro de por lo menos una planta endémica de México bajo las condiciones que expresa el Colectivo de Ilustradores de Ciencia y de la Naturaleza organizador en México del evento considerado como fenómeno.

Los aspirantes a participar conocen la convocatoria y el procedimiento de registro con lo cual se les invita a registrar una o dos plantas endémicas de México para elaborar el arte científico en un transcurso de 17 semanas. Este dibujo es descrito por el colectivo como *una obra para la ciencia de descripción general de una especie endémica*, por lo que no especifica más tecnicismo más que el tamaño y resolución de la obra dejando libre al participante la elección de planta, técnica y composición del arte.

La convocatoria se da a conocer a partir de inicios del mes de Septiembre por medio de redes sociales del colectivo que cuenta con 4204 miembros de la página quienes ya revelan un interés en la disciplina de la Ilustración Científica desde la elección de seguimiento de la página, siendo además decisión del Colectivo de Ilustradores de la

Ciencia y la Naturaleza de pagar promoción de publicidad para abarcar un mayor número de vistas para la invitación y convocatoria hacia un público general de 18 a 80 años.

El incentivo para los participantes se menciona en la convocatoria, se trata de la participación en la Exhibición a nivel mundial por medio de una presentación digital en la cual se exhibirán las mejores obras digitalizadas. La proyección que contiene las mejores obras de México se adjunta a una sola presentación que contiene la participación de todos los otros países participantes en el evento dirigido globalmente por la *American Society of Botanical Artists*.

Algunos de los países participantes en la Exhibición Mundial de Arte Botánico son Australia, Bermudas, Brasil, Canadá, Costa Rica, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Japón, Korea, Nueva Zelanda, Rusia, Escocia, Sudáfrica, Tailandia, Gran Bretaña, Estados Unidos de América y por supuesto México. (Artists, 2017)

El muestreo en función de la investigación debe dar resultados de los perfiles reconocidos en el caso de estudio, por lo que únicamente los pertenecientes a este evento serán considerados como muestra para este proyecto.

Los aspirantes a participar en la Exhibición de caso de estudio son registrados por el colectivo con un número de participación siendo necesario dar a conocer los siguientes datos:

- Nombre
- Experiencia Profesional
- Nacionalidad
- Especie endémica para ilustrar

(Esta última es puesta a revisión por el comité de investigadores para dar el visto bueno de su realización y participación en la exhibición)

La solicitud del dato “Experiencia profesional” es el de mayor relevancia para esta investigación, siendo considerada esta categoría como el Campo de Experiencia antes descrito; este dato denota un perfil profesional independiente de la nacionalidad, sexo, región y edad.

Para efectos de esta investigación se utiliza únicamente el registro de Experiencia y/o Formación Profesional de cada individuo registrado, siendo este dato solicitado como parte del registro al evento caso de estudio; la muestra se delimita entonces a todo individuo que registre su participación con obra gráfica para participar en la Exhibición Mundial de Arte Botánico.

3.4 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

Las variables identificadas con la herramienta de mapa de variables presentado en la Figura 3.1 son las variables involucradas para este caso de estudio en función de esta investigación, estas mismas son desglosadas en el segundo capítulo del presente trabajo siendo descrita la teoría de los temas de Comunicación, específicamente el Campo de Experiencia, y la Ilustración Científica.

Se utilizan los temas descritos en el Marco Teórico (Capítulo 2) para revisar el alcance de cada una de ellas y la relación que tienen una con la otra expuesto de manera gráfica de la siguiente manera:

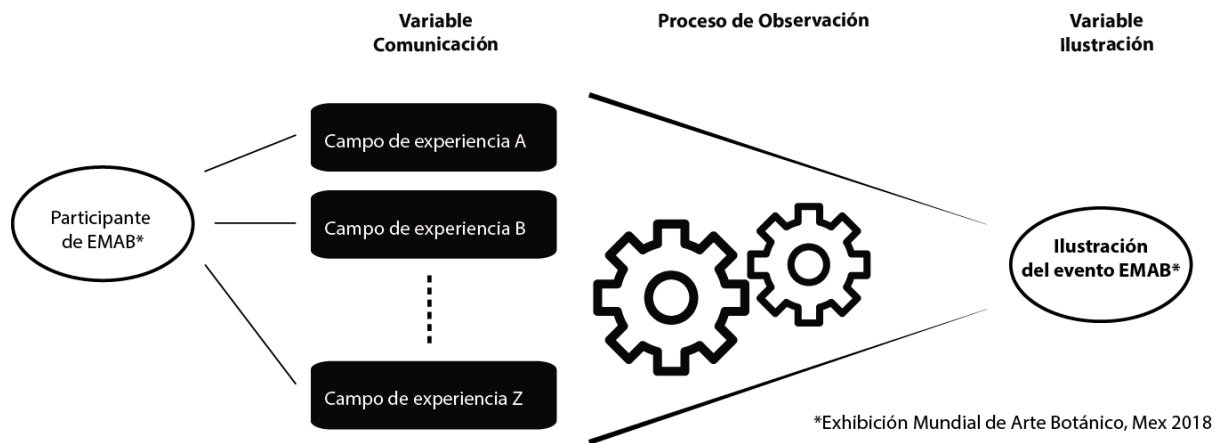


Figura 3.1 Representación gráfica de las variables y su alcance dentro de la investigación
Fuente: creación propia

La explicación de la figura precedente se presenta de manera orgánica por medio de la observación participativa del investigador dentro de un único fenómeno: la Exhibición Mundial de Arte Botánico 2018 en México. La el término de la Figura 3.1 de Ilustración

Científica se refiere al resultado de conocer los efectos de la variable comunicación a manera de *Campo de Experiencia* de cada participante, esto con la observación del desarrollo de cada campo de experiencia identificado para el evento.

El observar el comportamiento de la Comunicación incluye el factor de Campo de Experiencia para la clasificación de los participantes del evento de caso de estudio ya mencionado; de igual manera se interpreta la comunicación entre los participantes y los integrantes del Comité científico quienes apoyan a los ilustradores a través de comentarios en revisiones de la obra.

Las revisiones de la obra se llevan a cabo en los meses de Octubre y Noviembre, teniendo derecho cada participante a dos revisiones del avance de su obra u obras artísticas.

El acceso del investigador a las redes del Colectivo de Ilustradores de la Ciencia y la Naturaleza permite la observación de estas revisiones vía digital, teniendo el canal a disposición se observa la situación del mensaje y la respuesta, así como las preguntas puntuales de cada clasificación de campo de experiencia. La indicación del día de revisión exclusivamente para dos días especificados por el Colectivo facilita al investigador la observación del fenómeno dentro de una bitácora de investigación.

No existe operacionalización de las variables en esta investigación al ser cualitativa, sin embargo el experimento es repetible en toda su composición para los siguientes eventos de Exhibición Mundial de Arte Botánico.

3.5 INSTRUMENTO CUALITATIVO

En esta investigación se utiliza la observación participativa por parte del maestrante en todo el proceso de solicitud y selección de obras participantes dentro del caso de estudio de Exhibición Mundial de Arte Botánico 2018. Desde el registro de participantes hasta la clausura del evento siendo estas observaciones recaudadas mediante una bitácora, esta bitácora se lleva a cabo con observaciones en el medio digital ya que se cuenta con acceso a las redes del Colectivo organizador del evento que contiene el registro de los participantes, las revisiones de las obras con el comité científico y los comentarios y/o dudas que los participantes hayan tenido en el transcurso de la investigación la cual se presenta calendarizada en la siguiente Figura 3.2

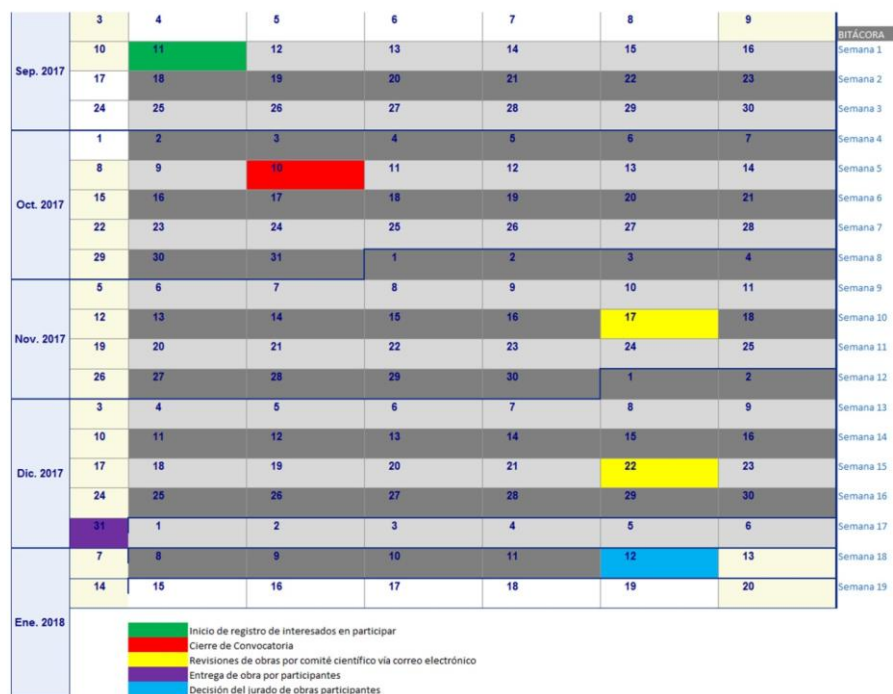


Figura 3.2 Calendarización de tiempo en el que se lleva a cabo la observación de la Exhibición Mundial de Arte Botánico
Fuente: creación propia

Esta investigación se lleva a cabo bajo un diseño fenomenológico descrito por Sampieri, (2014) como aquel diseño de investigación que se presenta al querer resolver un problema de investigación donde se busca entender la experiencia de un individuo sobre un fenómeno; este suceso debe lograr crear experiencias dentro de la muestra, además otro requerimiento de este tipo de fenómeno según el autor es la capacidad de catalogar a la muestra en función de la obtención de resultados comparativos entre dichas clasificaciones.

La muestra en este caso de estudio se cataloga según el factor y elemento de comunicación descrita en el Capítulo 2 como Campo de Experiencia el cual permite una clasificación de perfil de los participantes en el evento según la información de Formación Profesional.

Al ser de enfoque cualitativo de alcance exploratorio y descriptivo – explicativo, esta descripción se lleva a cabo desde dentro del fenómeno con el investigador como participante en el evento. Se investiga el proceso de la comunicación, específicamente el campo de experiencia del ilustrador participante de la Exhibición Mundial de Arte Botánico y su beneficio en el desempeño del desarrollo de la ilustración competente de dicha exhibición; siendo el supuesto que el perfil creativo es el que presentará mayor incidencia y mejores resultados en la obra final a entregar para el evento caso de estudio.

La participación del investigador dentro del evento implica la inclusión a ser clasificado en base a su preparación académica que denota su campo de experiencia. Esta inclusión al evento como participante con acceso a los datos del colectivo organizador del evento caso de estudio permite una observación de 360° del fenómeno.

3.6 RECOPIACIÓN DE DATOS

Esta investigación cuenta con la ventaja de utilizar la observación participativa con dos elementos a favor del proyecto incorporando al investigador como participante y además parte del jurado calificador para la participación de obras en la Exhibición Mundial de Arte Botánico México 2018.

El investigador cuenta con acceso al registro de todos los participantes como se menciona en el Instrumento anteriormente, por lo que la recopilación de datos se facilita para el proyecto con acceso total al fenómeno, esto por medio de una bitácora de observación descrita a fondo a continuación:

La observación se basa para esta investigación en bitácoras de registro que se llevan a cabo semanalmente por el investigador durante semanas calendarizadas de lunes a sábados en las que se describe la actividad en el evento de Exhibición Mundial de Arte Botánico 2018 en México

Las fechas importantes se anticipan al interesado desde la convocatoria (Anexo A). Los datos recopilados se dividen en dos grandes categorías según la importancia de los eventos siendo estos últimos puntos claves de movimiento en las redes del colectivo organizador del caso de estudio.

Durante la primera etapa de la observación los interesados en participar en la Exhibición desarrollan una ilustración botánica, en el periodo del día 11 de septiembre del año 2017 que inicia la convocatoria al correo indicado por el colectivo organizador del evento:

- 11 de septiembre 2017 - Inicio de registro de interesados a participar

Se comienza a registrar la incidencia de campos de experiencia por el investigador en una base de datos del Colectivo organizador del caso de estudio.

- 10 de octubre 2017 - Cierre de convocatoria

En este periodo se conocen y registran todas las formaciones académicas solicitadas como se describe en el punto 3.1 de la convocatoria.

- 17 de noviembre 2017 - Primera revisión de obra por comité científico

Esta fecha de revisiones se agenda según el director del colectivo y la disposición del comité investigador

- 22 de diciembre 2017 - Segunda revisión de obra por comité científico

Esta fecha de revisiones se agenda según el director del colectivo y la disposición del comité investigador

- 31 de diciembre 2017 - Fecha límite de entrega de obra

El ilustrador puede realizar la entrega vía digital desde que se valore la obra como terminada según su propio criterio, mientras sea antes de la fecha indicada como límite por los organizadores.

- 12 de enero 2018 - Decisión de obras participantes en EMAB

El jurado indicado por los organizadores del evento decide entre los dos días anteriores a este día, por lo que la investigación toma la observación en esta fecha de las obras

participantes teniendo límites del número de elección como se desglosa en el punto 5.6 de la convocatoria.

Para registro de la segunda etapa de la observación se requiere de la participación de los interesados en enviar su obra digital, física y bajo las indicaciones de la convocatoria anexa por lo que aquellos interesados que se hayan registrado desde el inicio pero no hayan entregado en tiempo y forma sus obras no serán tomados en cuenta para el evento.

- 12 de enero 2018 - Elección de obras participante en la Exhibición Mundial de Arte Botánico

Es en esta fecha calendarizada por el colectivo que dirige el evento se seleccionan las mejores 40 obras recaudadas de los interesados en participar y exponer mundialmente en el evento como se indica en el punto 5.1 de la convocatoria.

La ejecución de lo anteriormente descrito se explica a continuación de manera gráfica en la Figura 3.3.

Esquema de función de Instrumento de la Investigación:

Bitácora semanal para observación participativa

Tiempo y Espacio de la investigación: año 2017 - 2018

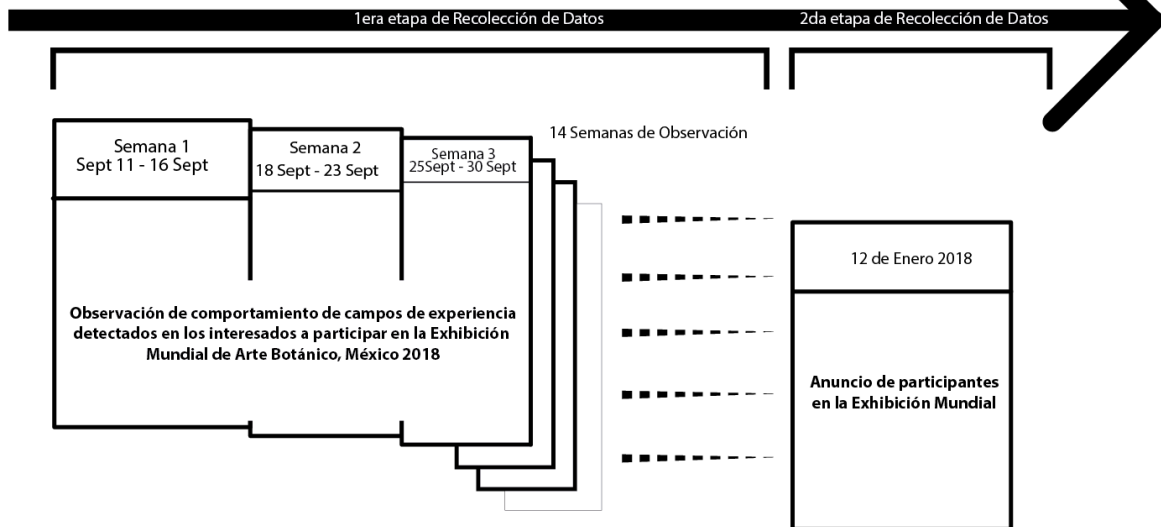


Figura 3.3. Representación gráfica del uso de bitácora para observación participativa de la investigación
Fuente: Creación propia

El tiempo y espacio de la recopilación de estos datos es durante el período de 18 semanas consideradas de lunes a sábado para el registro de observaciones en la bitácora del investigador, incluyendo un último día clave para recolección de datos siendo este último mencionado cuando se da a conocer las obras participantes en la Exhibición Mundial de Arte Botánico. Las semanas abarcan del día 11 de septiembre hasta el 31 de diciembre. Con un total de 115 días de observación participativa.

3.7 ANÁLISIS DE DATOS

En el supuesto de este proyecto de investigación se sugiere una mayor incidencia e interés en la ilustración científica, específicamente en la ciencia botánica, de un sólo perfil de acuerdo al campo de experiencia, el cual sea capaz de comprender las instrucciones del arte y haya experimentado técnicas de representación gráfica.

Al identificar el perfil con mayor participación en el evento de Exhibición Mundial de Arte Botánico 2018 en México y describir su desempeño en la realización de una ilustración científica botánica mediante la observación del investigador, se revisa el supuesto de esta investigación con la justificación del análisis de los datos registrados en la bitácora descrita anteriormente en la recopilación de datos.

El análisis de datos observados se describe en diferentes etapas, las cuales concuerdan con las funciones de las etapas descritas en el subcapítulo anterior.

Se maneja un registro de los interesados que envían solicitud en las fechas indicadas por el Colectivo de manera general para dar seguimiento y observación al desarrollo de su participación en el evento, desde su interés por participar en el evento hasta la elección de obras participantes en el evento.

El registro se comienza en una base de datos que pertenece al Colectivo de Ilustradores de la Ciencia y la Naturaleza quien dirige la participación de México en la *Worldwide Botanical Exhibition*, esta base de datos se maneja en software de hojas de cálculo que permiten un control y edición del archivo, la información que se genera de cada participante es:

- Nombre del participante
- Nacionalidad del participante
- Experiencia profesional del participante
- Nombre científico de planta registrada
- Fecha de registro
- Número de registro de participación
- Correo electrónico

Estos datos permiten desde el momento de registro de los interesados, obtener los datos funcionales para el Colectivo de Ilustradores de la Ciencia y la Naturaleza como lo son:

- Número de especies registradas.
- Número de personas registradas (distinto al número de registro ya que cada participante tiene derecho a la creación de hasta dos obras).
- Los distintos campos de experiencias interesados en participar.

El diseño fenomenológico tiene como característica fundamental según Sampieri (2014) crear categorías de los elementos sujetos a la investigación, que en este caso se utilizan para identificar el perfil (campo de experiencia) más involucrado en este evento y observar su desarrollo.

El dato de campo de experiencia es el de mayor relevancia para efectos de esta investigación, permitiendo crear categorías por carreras o experiencias afines entre sí, esta investigación basada en este elemento para la clasificación de los participantes hace imprescindible datos como edad o estado federal desde el cual se realizó el registro.

Se analizan los datos registrados en la observación para obtener los resultados de esta investigación en base a la experiencia del investigador como participante.

El investigador observa el desempeño de los participantes y lo experimenta, en este caso siendo el investigador parte de los participantes y a la vez, conformando el equipo del Colectivo de Ilustradores de la Ciencia y la Naturaleza que dirige el evento en México teniendo acceso total a los siguientes datos propiedad del Colectivo:

- Correo electrónico de registro y revisiones de los participantes
- Redes sociales del Colectivo
- Función en la organización del evento

La bitácora respectiva a la observación en este caso de estudio se realiza en digital en estructura de base de datos que el investigador puede manipular según lo observado en el transcurso del evento. En esta base de datos se utilizan notas los siguientes aspectos de los aspirantes aceptados para participar con su ilustración científica en el evento EMAB:

- Formación académica del participante
- Las revisiones y su relevancia en cada participante
- El acercamiento o experiencias en la disciplina de la ilustración científica del participante
- Sus aspiraciones y curiosidades en la disciplina de ilustración científica
- El interés del participante en próximas ediciones del evento.

Esta clasificación y categorización permite un análisis de datos certero acerca de la fluidez en el proceso de comunicación tomando como elemento clave al campo de experiencia perteneciente al modelo de Comunicación Semántica. En este modelo el autor Schramm antes mencionado como mayor contribuidor para la comprensión de la comunicación interpersonal, declara que a mayor experiencia compartida mejora la comunicación.

Como parte del análisis de datos tras la observación se logra identificar el proceso de comunicación considerando el campo de experiencia de los involucrados en las revisiones de las ilustraciones científicas botánicas de la exhibición en cuestión. Así mismo las experiencias compartidas entre los participantes y los expertos del comité científico tienen relevancia en esta investigación al poder analizar la comunicación en revisiones necesarias del arte y el campo de experiencia de cada uno de los participantes y su desempeño en la exhibición; de todo esto se tiene registro en el canal de comunicación para este suceso, gracias al acceso a los datos del Colectivo que organiza el evento.

La decisión de la participación es relevante para conocer la competencia de cada campo de experiencia en la participación dentro del caso de estudio y comparar los resultados de este análisis con los resultados de la observación participativa.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 INTRODUCCIÓN

Para efectos favorecedores a la claridad y objetividad de la investigación, los resultados de esta investigación se presentan detallados cada uno con la explicación del uso que tuvo para el Colectivo de Ilustradores de la Ciencia y la Naturaleza conocer las frecuencias de los elementos de su base de datos. Estas mencionadas frecuencias se aplican en la investigación a manera de gráficas para interpretarlas y asimilarlas fácilmente para ser tomadas en cuenta para la observación dentro del desarrollo de los participantes al evento Exhibición Mundial de Arte Botánico considerado el caso de estudio de este proyecto en su edición 2018, siendo replicable y reproducible toda la investigación para las siguientes ediciones de este encuentro que espera repetirse anualmente para celebrar el día mundial de arte botánico

Los resultados muestran el comportamiento de los interesados en participar hasta la fecha de cierre de convocatoria para el registro al evento con una o hasta dos obras artísticas de planta endémica de la región mexicana. Este comportamiento se observa y valora con las tablas y gráficas de frecuencia para conocer los perfiles registrados en función de aportar al perfil más interesado la posibilidad de una profesionalización en la disciplina de Ilustración Científica.

La observación se lleva a cabo con el instrumento de bitácora por parte del observador participante como se describe en el capítulo de Recopilación de Datos, en conjunto con las frecuencias expuestas más adelante, en la investigación se observa el comportamiento de los interesados en participar en la Exhibición; como requisito según la

metodología correspondiente a la observación el comportamiento de la muestra no se manipula bajo ninguna circunstancia, siendo la bitácora útil en este caso de estudio para realizar anotaciones de contacto de los alumnos con el Colectivo organizador con dudas, comentarios, aclaraciones, cancelaciones, entre otros distintos comunicados que se describen a fondo más adelante en este capítulo.

Se presentan además de los resultados de una observación participativa en este caso de estudio, la verificación de los resultados en concordancia con los objetivos específicos o particulares que se mencionaron desde el protocolo de este proyecto de investigación.

Toda la información en el capítulo presente abarca el conocimiento generado de este proyecto de investigación pudiendo ser consultada para efectos futuros de los relacionados con la disciplina de ilustración científica, o para el registro del evento caso de estudio que pretende ser llevado a cabo anualmente.

4.2 ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS PARTICULARES

El primer objetivo impuesto por el protocolo de investigación se refiere a la identificación de los campos de experiencia más interesados en el desarrollo de una ilustración científica específicamente para la botánica.

Este objetivo se logra en el proyecto por medio de la observación participativa para identificar el comportamiento en los registros y la recepción de obras botánicas para el evento en los cuales reslataron dos principales campos de experiencia:

- Con perfil Creativo
- Perfil de Ciencias Biológicas

Estas categorías se crearon agrupando las experiencias profesionales de los participantes en la observación. La formación académica que perteneciera a cada categoría fue decidida por el director del Colectivo de Ilustradores de la Ciencia y la Naturaleza para fines prácticos de esta investigación englobando formaciones descritas por el Instituto Nacional de Bellas Artes (2017) para el perfil Creativo y aquellas con implicaciones orgánicas como perfil de Ciencias Biológicas como estrategia; más adelante se describe la táctica utilizada según el análisis de resultados.

El segundo objetivo reconoce la eficiencia y eficacia del lenguaje y canal utilizado en la requisición de una ilustración botánica para el caso de estudio, la cual se realiza en su mayoría de manera digital.

La bitacora de observación participativa se realiza por medios digitales ya que la información se recauda de esta manera por medio de redes sociales del Colectivo

organizador del caso de estudio y correo electrónico de registros, revisiones, comentarios o dudas por parte de los participantes.

También forma parte de la observación para la presente investigación la respuesta de los participantes ante la ejecución de la Exhibición Mundial de Arte Botánico. Con acceso al correo electrónico como canal para comunicarse con los miembros organizadores y directores del evento, la investigación es capaz de registrar los comentarios de correos al respecto de cualquier interesado en el evento.

Como último objetivo específico se describe el desarrollo que presenta cada campo de experiencia de los participantes en el evento considerado caso de estudio, este desarrollo se enfoca en la comunicación que el participante de una o dos plantas con el colectivo para conocer su incidencia en dudas al respecto de la composición gráfica, revisiones del status de la obra antes de entregar, y la respuesta con respecto a la calidad de la obra.

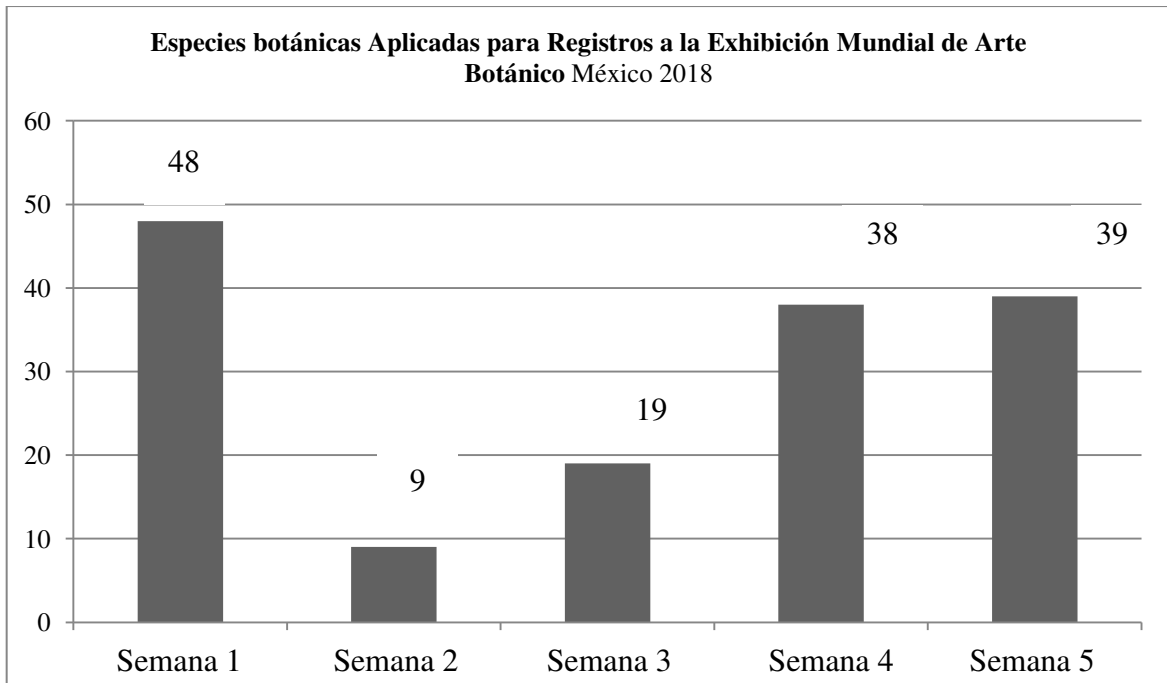
4.3 RESULTADOS ANALIZADOS

Los resultados de la presente investigación cualitativa que utiliza la observación participativa como método de recolección de datos con instrumento a manera de bitácora. El tipo de instrumento se maneja para este proyecto con anotaciones digitales semanales por parte del investigador los cuales son analizados para fines de esta investigación.

Las anotaciones resaltantes de la bitácora son expuestas tras ser analizadas y resumidas a manera de gráficas de frecuencias las cuales se interpretan sin parámetros estadísticos.

La Gráfica 4.1 representa el número de especies botánicas que aplican para ser registradas por semana de observación (sin ser aceptadas o rechazadas hasta el momento) según las especificaciones de la convocatoria para la Exhibición Mundial de Arte Botánico en su edición 2018. Esta observación semanal se describe en el Subcapítulo 3.5 de la presente investigación por lo que las frecuencias evidencian la amplitud de interés por parte del público sin garantizar la participación en el evento.

Los datos no consideran categorías demográficas, siendo importante para el registro exclusivamente el nombre científico de la especie para evitar la repetición de ejemplares en el evento.



Gráfica 4.1 muestra las frecuencias de especies endémicas registradas semanalmente para la Exhibición Mundial de Arte Botánico Fuente: Creación propia

Durante el período de la observación para registro de plantas se detectaron casos de especies repetidas a los cuales el Colectivo organizador responde con registro al primero en orden según la entrada de la solicitud de registro. Para aquellos que repiten la especie para registrar, el Colectivo organizador responde indicando buscar otra opción de ejemplar para poder registrarse como posible participante en la Exhibición Mundial de Arte Botánico. Sin embargo la mayoría de los registros fueron realizados de manera amena con pocos errores de endemismo.

En los casos de repetición se observó un comportamiento de no-repuesta por parte de los interesados en participar, donde pocos intentaban de nuevo registrarse con otra especie; el colectivo se percató de esta tendencia por medio de la observación de el

proyecto de investigación y decide ampliar su mensaje esperando una mejor comunicación dando opciones de bases de datos donde el interesado pudiera encontrar opciones de especies endémicas.

Los casos con mayores intentos de registro no superan 3 correos electrónicos cada uno de ellos con una o más especies. En los cuales se observa un comportamiento de búsqueda de asistencia y asesoría por parte de los interesados, una comunicación más directa a solicitar una especie endémica libre de registro sin importar el desconocimiento de la especie. En esta edición del evento el Colectivo no consideró la posibilidad de esta situación de interesado potencial ilustrador sin planta a registrar, por otro lado el registro en base de datos de los organizadores no permiten en el período pertinente dar opciones tan especializadas y personalizadas, por lo que ningún interesado fue condicionado a ilustrar especies diferentes a las de su propia elección.

Los registros de plantas endémicas se hacen llegar al comité científico desde la base de datos del Colectivo organizador de la Exhibición para que botánicos expertos den visto bueno a las especies como endémicas de la República Mexicana, siendo algunos de los casos rechazados en su mayoría por consideración de los expertos como no endémica al abarcar zonas de otros territorios.

La Gráfica 4.2 sintetiza la información de la totalidad de registros para indicar la cantidad total de registros en forma según la convocatoria, la muestra es de un total de 153 especies en registro de las cuales 24 especies tuvieron que ser rechazadas por cuestiones de consideración de endemismo por parte del comité científico como se describe anteriormente.

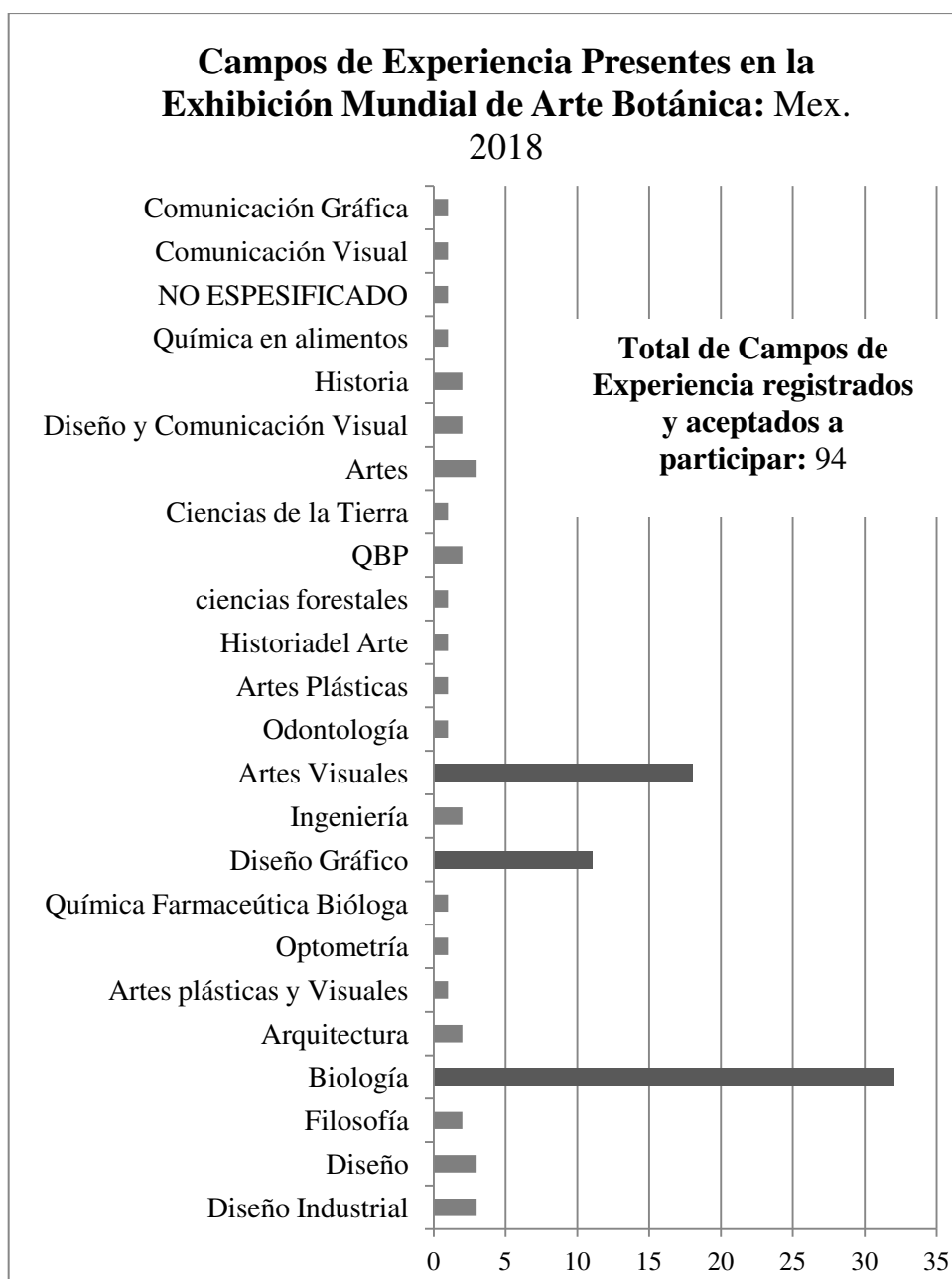
La observación participativa permite ahondar en el seguimiento de cada interesado ya registrado por lo que se reconocen en la investigación con 10 de los casos en los que la comunicación con el interesado se ve interrumpida, desconociendo la situación del individuo de la muestra, el colectivo organizador da seguimiento por correo electrónico a estos registros sin obtener respuesta alguna por lo que se consideran nulos dentro de la base de datos por si es que dentro del lapso de tiempo considerado para la entrega final del arte botánico se cuenta con la participación de estas plantas registradas.



Gráfica 4.2 indica la parcialidad de casos Sin seguimiento y No aceptados dentro de la muestra de registros formales para la Exhibición Mundial de Arte Botánico Fuente: Creación propia

Los casos no aceptados se atienden por el Colectivo como se describe anteriormente intentando continuar con el registro de la persona con una especie distinta que ha sido

rechazada por el comité científico. La oportunidad de búsqueda de una especie pertinente a registrar para los interesados se extiende hasta la fecha indicada por la convocatoria para cerrar registros, siendo posible hasta la semana 5 desde el inicio de convocatoria para registro.



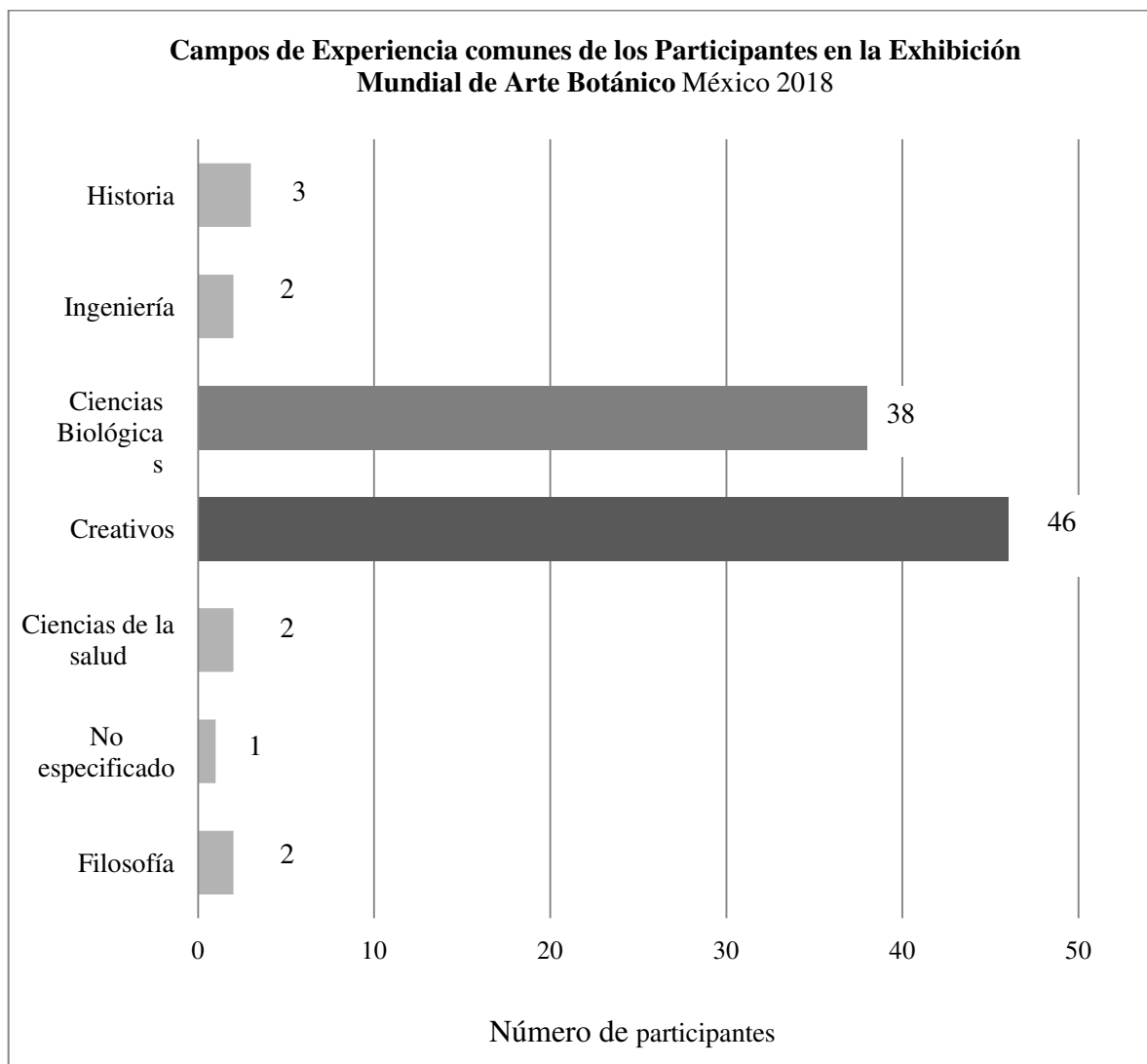
Gráfica 4.3 Campos de experiencia de los aspirantes a participar en la Exhibición Mundial de Arte Botánico edición México 2018 Fuente: Creación propia

La observación de los campos de experiencia con interés en el evento se resume en la Gráfica 4.3 a manera de frecuencias de *experiencia profesional* como se maneja para el registro según la convocatoria del Colectivo organizador. El interesado en participar en la Exhibición debe como requisito registrarse con el dato de su experiencia profesional entre otros puntos explicados en el capítulo 3.7 del presente documento.

La gráfica anterior contiene toda la información de los registros que se lograron durante las 5 semanas que la convocatoria estuvo abierta al público, mostrando las frecuencias con que cada campo profesional se hizo presente ante el total de 94 individuos registrados. Los campos profesionales que se observan resaltantes en interés para participar en el campo de experiencia son las Artes Visuales y Biología.

Para la categorización global de los campos de experiencia presentes entre los registros de interesados en participar en la Exhibición se utiliza la cercanía entre las disciplinas, como se explica anteriormente, la categoría de campo de experiencia de Creativos se conforma de aquellos campos profesionales que incluyan la formación académica que el Instituto Nacional de Bellas Artes considera *Educación Artística*. Para la categorización de Ciencias Biológicas se consideraron las experiencias profesionales que tuvieran relación con ciencia orgánica: Química en Alimentos, Ciencias de la Tierra, Químico Bacteriólogo Parasitólogo (QBP), Ciencias Forestales, Químico Farmacéutico Biólogo y Biología. Las clasificaciones de la minoría fueron decididas por el Colectivo de Ilustradores de la Ciencia para fines prácticos de este proyecto de investigación.

El resultado de la categorización de los campos profesionales registrados en campos de experiencia se expresa en la Gráfica 4.4 donde se observa una gran relevancia de dos campos de experiencia: Ciencias Biológicas y Creativos.



Gráfica 4.4 Campos de experiencia detectados en los interesados en participar en el evento de Exhibición Mundial de Arte Botánico edición México 2018. Fuente: creación propia

La observación del comportamiento de los participantes en la realización de la obra solicitada para la Exhibición se lleva a cabo a partir de la sexta semana que indica la

bitácora de la investigación, cuando los participantes tienen total acceso al correo electrónico del Colectivo organizador para resolver dudas, búsqueda de asesoría o cualquier comentario que tenga con respecto a su participación.

Durante el período de observación posterior al registro (semana 1 a semana 5 de la bitácora) el participante tiene derecho a dos revisiones de su obra que se hacen llegar vía correo electrónico de registro y el colectivo destina por sorteo a los integrantes del comité científico del Colectivo organizador. El comité científico tiene la responsabilidad de enviar una respuesta durante los siguientes siete días con retroalimentación del avance de la obra de cada participante que solicita la revisión.

En la bitácora durante las fechas de solicitud de obras para revisión no se registra mucha actividad por parte de los aspirantes a participar, por lo que la fecha se extiende con un comunicado vía correo electrónico a dos días más después de la fecha indicada. Aún con correo de aviso de extensión de fecha y que funge también como recordatorio la respuesta es mínima. Esta situación se repite para la segunda revisión contando en total con cuatro revisiones, por lo que el Colectivo y el comité científico considera a partir de este caso de estudio que la obra artística botánica para participar no se realiza con mucha antelación.

La teoría de los involucrados en la organización de la Exhibición Mundial de Arte Botánico es que la obra para participar es realizada días antes de la fecha límite de entrega (31 de diciembre del 2017), esta teoría es considerada por los agentes mencionados ya que el comportamiento observado en las entregas de obras son exclusivamente en el día límite de entrega sin casos de obras terminadas previas a ella.

Las obras se recaudaron el día 31 de diciembre del año 2017 para ser revisadas a partir del día 2 al 9 de enero del año 2018 en búsqueda de una composición gráfica pertinente para la descripción e identificación de especie endémica de México como se describe en la convocatoria, El comité del Colectivo organizador no revisa en base a parámetros específicos, considerando que los participantes no son expertos en el tema y muchos de ellos incluso principiantes en la disciplina de ilustración científica, el comité que decide la participación de las obras de la Exhibición Mundial de Arte Botánico busca la objetividad, limpieza y estética para el reconocimiento de la especie en aspectos generales.

Según el registro de la bitácora, se recibieron un total de 26 obras, teniendo un límite a consideración de la organización global por parte de la *American Society of Botanical Artists* de hasta 80 obras botánicas por país participante en la Exhibición, repartiendo las mejores 40 obras para exhibición digital en simultáneo con los países participantes y las siguientes 40 obras para exhibición física.

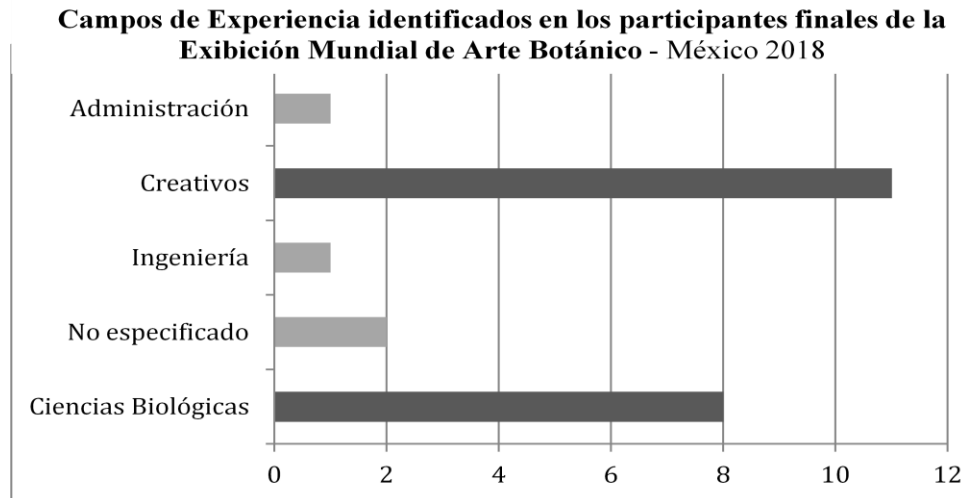
Al ser únicamente 26 las obras recibidas para la participación de México en la Exhibición Mundial de Arte Botánico el director del Colectivo de Ilustradores de la Ciencia y la Naturaleza confirma la participación del total de obras para ambas modalidades de exhibición: transmisión digital simultánea con los países participantes y exhibición de manera física en la institución sede.

La participación de las obras obliga a la investigación considerar una sola categoría de calidad de obra ya que no se presenta una distinción esta vez entre *Calidad Internacional* y *Calidad Nacional* para las obras gráficas como se planea desde el inicio al ejecutar la dirección del evento por parte del Colectivo CICYN.

La observación se basa únicamente en la calidad de las obras que fueron recibidas y que se presentarán en la sede de manera física y digital en el evento de caso de estudio. La totalidad de las obras son observadas de manera personalizada dada la cantidad de especies endémicas participantes. Con la base de datos el registro inicial de los interesados en participar se obtiene el dato de las experiencias profesionales de los interesados aceptados a participar en la Exhibición; para fines prácticos de la investigación se re trabaja con el mismo método descrito anteriormente en el presente capítulo la categorización de Experiencias profesionales de los participantes según en los Campos de Experiencia identificados en el inicio de la investigación.

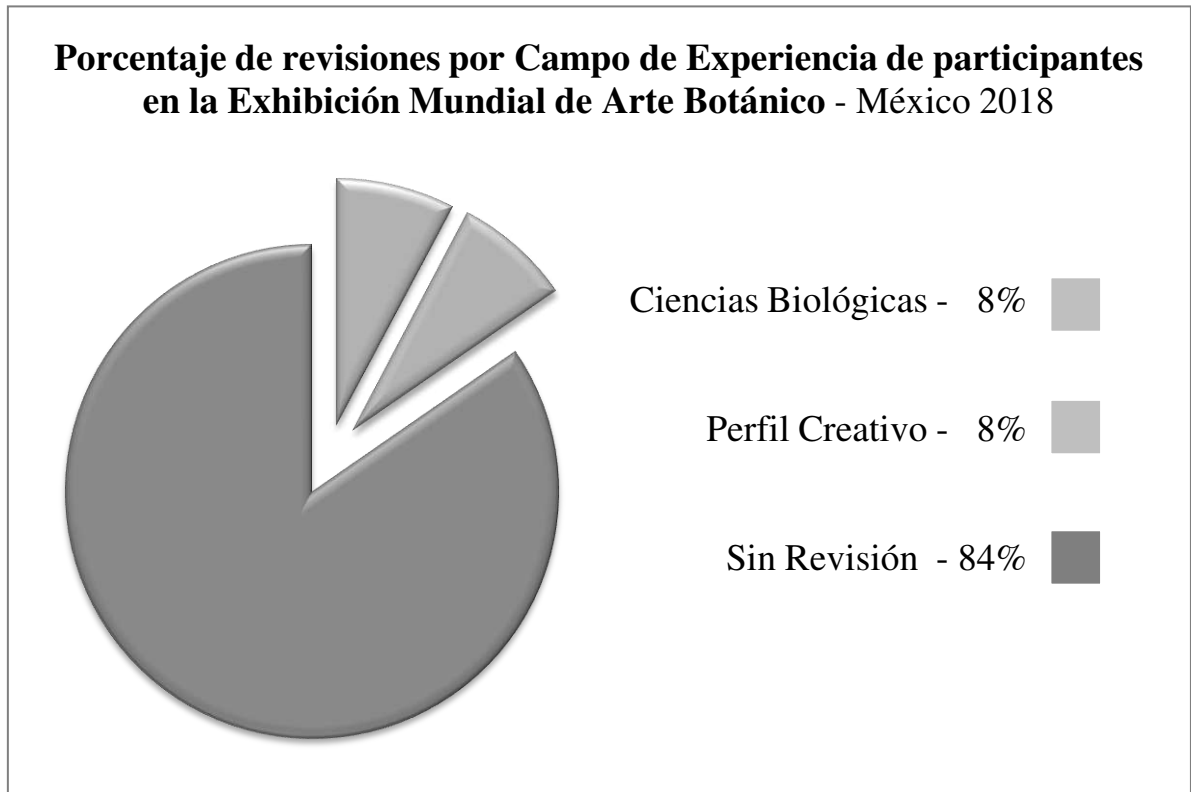
La Gráfica 4.5 permite visualizar los resultados de la observación de campos de experiencia presentes en la participación de la edición México 2018 de la Exhibición Mundial de Arte Botánico que dirige globalmente la *American Society of Botanical Artists*. En la gráfica resaltan de entre las categorías los mismos campos de experiencia de la Gráfica 4.4.

Se considera en este grado de la investigación una observación detallada entre los participantes enfocada a la comunicación de los participantes con el investigador sorteado del Comité Científico que disponga la dirección del evento en relación con las revisiones del avance de la obra.



Gráfica 4.5 Campos de Experiencia presentes en la participación de la edición México 2018 de la Exhibición Mundial de Arte Botánico. Fuente: Creación Propia

La observación participativa permite reconocer el comportamiento de las revisiones que presentaron los autores de las obras a exhibir, con lo que se expone los resultados de la Gráfica 4.6 con tan solo dos revisiones de cada uno de los campos relevantes, el Creativo y el de Ciencias Biológicas se declaran no relevantes las revisiones para la realización de obra gráfica botánica de identificación de especie y se refuta el supuesto del Colectivo organizador con el hallazgo de que son los campos de experiencia más interesados en la conceptualización y realización de una ilustración botánica los que buscan revisiones de avance de obra.



Gráfica 4.6 Porcentajes de revisiones realizadas para la participación en la Exhibición Mundial de Arte Botánico según el Campo de Experiencia. Fuente: Creación Propia

La observación en el comportamiento de revisiones se analiza para esta investigación recaudando las intenciones de cada contacto del participante con los organizadores por medio del canal comunicativo exclusivo de correo electrónico. Los participantes expresan una mala organización en la respuesta de retroalimentación una vez que envían la obra a revisión.

El análisis permite identificar en la falta de retroalimentación satisfactoria para los individuos una constancia de contacto para conocer la calidad del avance de la obra con dudas en su mayoría de la estructura del dibujo. Por otro lado se observa que las dudas aún

que no son satisfactorias para los participantes en sentido de respuesta rápida e incluso respuesta nula permiten al individuo continuar con su interés por participar en el evento.

El día 18 de mayo del año 2018 se celebra el Día Mundial del Arte Botánico por lo que simultáneamente en la sede de cada país se realiza y oficializa el evento de Exhibición Mundial de Arte Botánico con la muestra del talento de los participantes y el interés en la disciplina de ilustración botánica de cada país para representar sus especies endémicas.

El evento que se considera caso de estudio para este proyecto de investigación se lleva a cabo en el Museo Nacional de Agricultura de la Universidad Autónoma Chapingo, en donde se observa un comportamiento en la asistencia de perfiles pertenecientes y experimentados en los Campos de experiencia relevantes en las frecuencias de interesados y participantes en el evento mexicano. Con lo anterior se asevera que los mismos campos de experiencia que muestran interés en el evento de conceptualización y realización de una ilustración científica botánica son los mismos perfiles presentes en el evento entre curiosos e interesados de la disciplina y expertos en el tema.

4.4 HALLAZGO DE LA INVESTIGACIÓN

Los hallazgos relevantes de la presente investigación se logran gracias a la metodología pertinente para que el proyecto haya sido eficiente en su ejecución, el análisis de los resultados se facilita con los registros semanales de la bitácora de observación para todo comportamiento referente al caso de estudio de la Exhibición Mundial de Arte Botánico en su edición México 2018. Estos descubrimientos o hallazgos correspondientes a la investigación son una extensión de los resultados descritos en el capítulo anterior, por medio de interpretación y relación de los resultados bajo el contexto de la línea de investigación, se descubren tres aspectos útiles para la trascendencia de este proyecto:

- Existen dos principales Campos de experiencia interesados en el desarrollo y en la ejecución de una ilustración científica botánica.
- Exclusivamente los dos perfiles más interesados en el desarrollo de una ilustración botánica presentan interés en obtener retroalimentación de avances de una obra de este tipo.
- La mayoría de la muestra presenta un interés por la ilustración científica en ramas distintas de la biología.

El análisis de los datos por medio de la observación que se describe en el capítulo anterior permite el hallazgo entre los Campos de experiencia con mayor presencia en el evento de Exhibición Mundial de Arte Botánico. Dos campos de perfiles Creativos y vinculados a las Ciencias Biológicas fueron identificados en este caso de estudio con mayor interés y presencia en la participación del evento refutando el supuesto de la investigación, superando lo esperado encontrar en este caso según el supuesto de la investigación.

Los dos principales perfiles de Campos de Experiencia basados en la Experiencia profesional de los individuos de la muestra de este proyecto, se observan constantes tanto en el interés por la disciplina observado en las frecuencias de registros, así como en la ejecución de una ilustración botánica de tipo identificación de especie que participa en la Exhibición Mundial de Arte Botánico - México 2018.

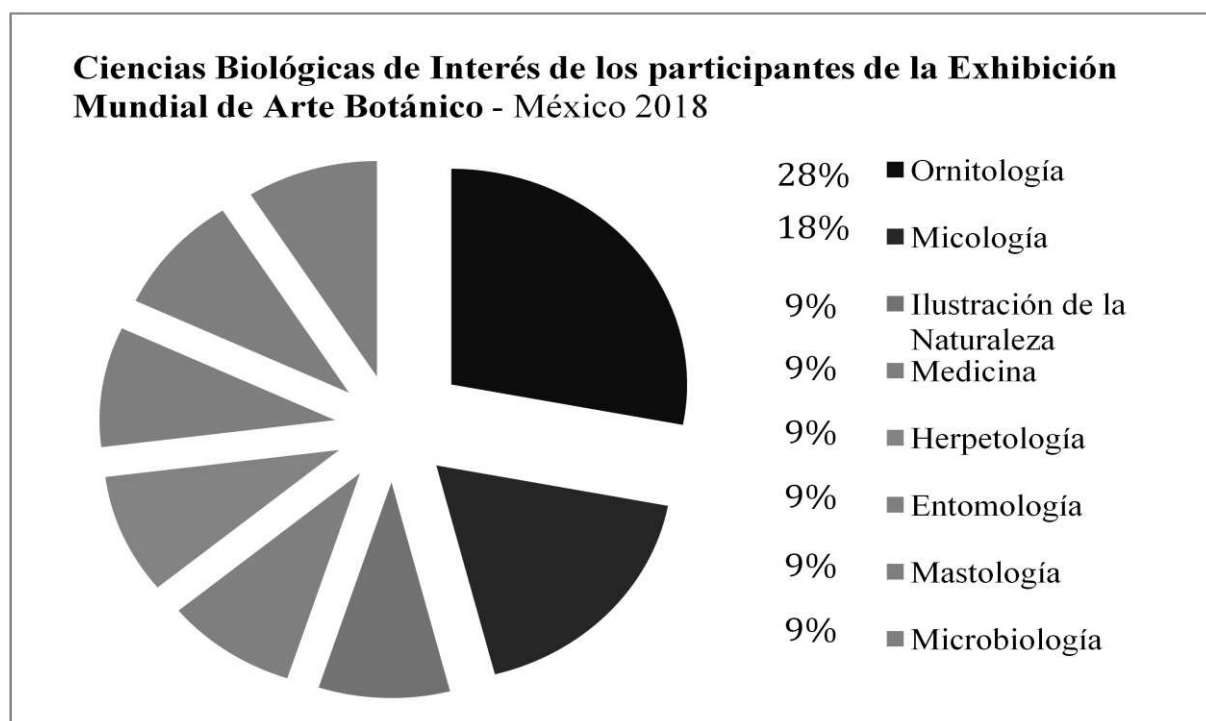
Además de la constancia descrita anteriormente, por medio de la observación el Colectivo organizador del evento considerado como caso de estudio permite a esta investigación el acceso total a su base de datos con lo que se detecta que son los perfiles Creativos y los de Ciencias biológicas los únicos perfiles que presentan un interés en la retroalimentación del avance de una obra botánica de tipo científica; esto sugiere un interés extra por estos perfiles con los campos de experiencia mencionados que denota el conocimiento de la disciplina de Ilustración científica. El caso anterior se observa en la última etapa del desarrollo del evento, una vez que los participantes ya fueron notificados de su presencia vía obra gráfica en conjunto con la invitación al evento.

El lapso de tiempo entre la elección de los participantes por parte del Colectivo en conjunto con el Comité Científico y el día del evento, permiten la continuidad de la observación con lo que el investigador decide enfocar su atención en este lapso a aquellos casos donde los participantes solicitaron por lo menos una revisión de avance de obra para acercarse al investigador a los casos exclusivos donde se presenta una solicitud de revisión para observar y detallar la comunicación en estos elementos.

El hallazgo del mínimo porcentaje de individuos solicitantes de revisiones de obra facilita la observación del lenguaje en la comunicación de los aspirantes a participar con el

Comité revisor. La estructura y configuración en la composición de las obras es el principal aspecto que se observa con dudas en estas revisiones.

Aunado a los hallazgos anteriores, se observa en los participantes del evento un interés en ciencias biológicas además de la botánica como opción para continuar la disciplina de ilustración científica. La Gráfica 4.7 expresa las ciencias que se observaron mencionadas por los participantes en la Exhibición como interés extra a la botánica, siendo moda la ornitología, ciencia que se encarga del estudio general de las aves.



Gráfica 4.7 Ciencias mencionadas por los participantes en la Exhibición Mundial de Arte Botánico como interés extra a la botánica para realizar Ilustración científica. Fuente: Creación Propia

Este hallazgo es relevante para la investigación y para la comunidad científica mexicana al hacer notar un interés de la muestra en una inter disciplina con una red más amplia en comparación al primer hallazgo referente a únicamente dos perfiles identificados como

interesados en la ilustración botánica. La red de comunicación en los involucrados en la realización de una Ilustración botánica se extiende con posibilidades de interés en la disciplina para otras distintas Ciencias biológicas.

Este último hallazgo se describe en el capítulo de Propuesta de la investigación con la asimilación del conocimiento generado en los resultados y en el presente capítulo lo que permite ahondar en la trascendencia y relevancia de este proyecto con un corte empírico y objetivo relacionado con la línea de investigación. El caso de estudio que se utiliza permite la observación en las siguientes ediciones en las que se realice la Exhibición como evento en México pudiendo conocer el crecimiento de la disciplina de Ilustración Científica y con la formación de una red de conexiones en ciencias biológicas que puedan permitir a un potencial Profesional Ilustrador Científico ubicar una especialidad.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA

5.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se describe la utilidad de los hallazgos de la investigación siguiendo la línea de justificación que se maneja para este proyecto desde el Capítulo 1. La justificación menciona trascendencia y visión prospectiva, aunado a la utilidad metodológica para otras ediciones del evento considerado caso de estudio en esta investigación: La Exhibición Mundial de Arte Botánico.

La comunidad científica se ve beneficiada con los hallazgos de esta investigación desde dos perspectivas disciplinarias, dentro del campo de Ciencias Biológicas como desde la perspectiva de la disciplina que involucre a perfiles creativos.

En resumen, el Capítulo 5 refiere a lo mencionado en el protocolo adecuando pertinentemente la justificación con los resultados y hallazgos de la investigación con lo que se presentan conclusiones del análisis de datos y resultados redactadas objetivamente considerando exclusivamente este caso de estudio. Estas conclusiones son redactadas por el investigador con su propia experiencia como participante y como investigador observador por lo que se ahonda en el tema del conocimiento generado.

Por otro lado se presentan recomendaciones para considerar en futuros trabajos de esta línea de investigación, presentado el caso de Ilustración Científica botánica como una inter disciplina según los resultados de la observación en este proyecto de la participación que corresponde a México 2018 en la exhibición mencionada como caso de estudio.

Para la continuidad de esta línea de investigación en un futuro haciendo referencia a la trascendencia y visión prospectiva del proyecto habiendo conocido y descrito su desarrollo en el presente documento, se redacta un subcapítulo de Propuesta con lo que el investigador describe un futuro útil de la investigación en base a las conclusiones. La propuesta se conoce hasta el final de la investigación ya que se considera la totalidad de información en esta investigación para proponer un futuro pertinente para el conocimiento generado.

5.2 CONCLUSIONES

Para efectos de explicación de las conclusiones de la presente investigación se considera la disciplina de Ilustración Científica observada en la especialidad botánica con una posibilidad de red amplia de agentes (individuos) involucrados relacionando distintas ciencias biológicas.

A lo largo de la historia se han relacionado las investigaciones y descubrimientos en ciencias con individuos encargados de ilustrar el conocimiento de manera detallada y pertinente como se describe en el Capítulo 2, esta conexión ha permanecido con el paso de los años en la práctica y ejecución de la Ilustración Científica. Al mismo tiempo las investigaciones de cualquiera de las Ciencias Biológicas suelen estar relacionadas con algún otro campo de investigación que se relaciona en función a los procesos, fenómenos o prácticas involucradas a cada investigación; tomando como ejemplo a la botánica, esta ciencia especializada puede incluir en sus proyectos de investigación a ciencias como la entomología, fitología, citología, histología, entre otras especialidades para referenciarse, justificarse o explicar su metodología y alcances.

Como resultado de la observación de los interesados en participar en el evento caso de estudio descrito en el desarrollo del presente proyecto, se obtuvo retroalimentación por parte de la mayoría de los individuos de la muestra acotada a los participantes en la Exhibición los cuales demostraron tener intereses de ilustración en otras ciencias biológicas como se desglosa en la Gráfica 4.7 en el capítulo anterior.

El interés detectado en otras ciencias además de la botánica dentro de los perfiles de campos de experiencia de la muestra, permite percatarse de la existencia de una red que

relaciona al Ilustrador con otras Ciencias Biológicas con las que se tiene relación en la ciencia elegida como especialización por el Ilustrador.

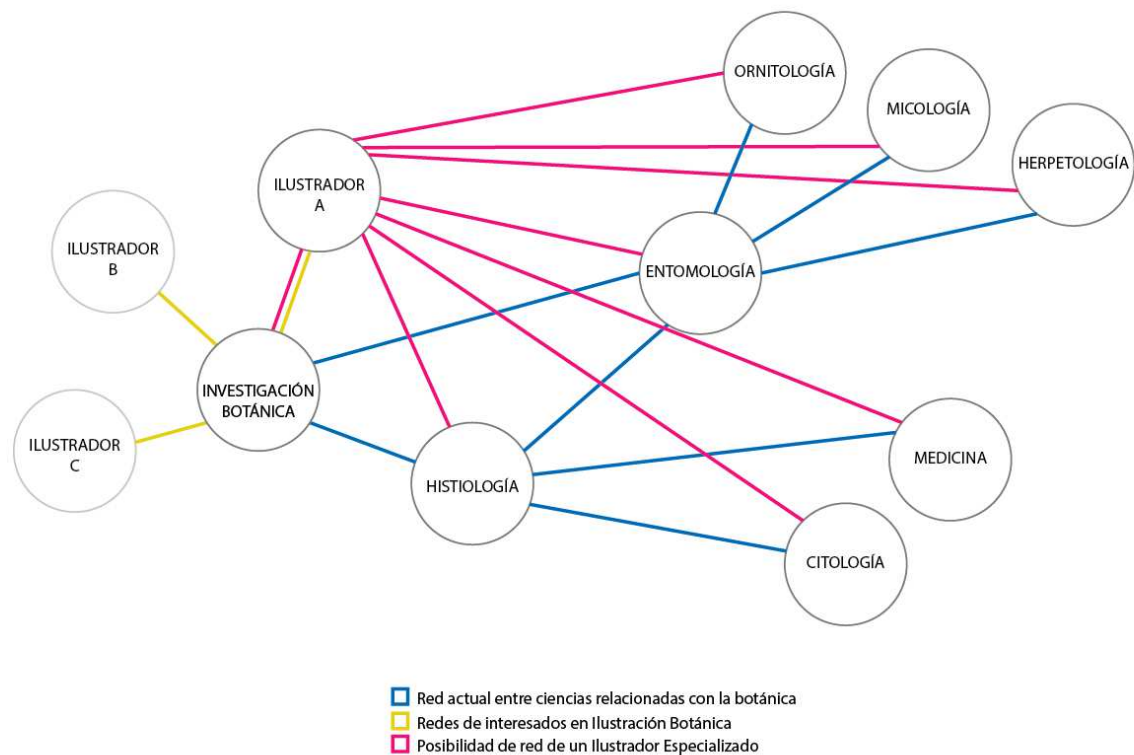


Figura 5.1 Red de capacidad de interacción de un único Ilustrador en relación con varias ciencias biológicas. Fuente: Creación Propia

Siguiendo la teoría de redes del autor Solé (2009) para el caso observado se identifica una red tipo malla que conecta en primera instancia aquellas ciencias que tienen relación con las investigaciones botánicas (línea azul Figura 5.1), permitiendo una red de clasificación estrella de posibles ilustradores científicos que se interesen por esta ciencia de estudio de plantas (línea amarilla Figura 5.1). Sin embargo, aunado a la situación anterior, el caso de estudio permite una retroalimentación de la muestra la cual posee interés en la ilustración científica de otras ciencias biológicas.

La retroalimentación obtenida por medio de la investigación permite reconocer en la muestra de los participantes en la Exhibición Mundial de Arte Botánico un interés en ciencias biológicas alternas a la botánica, específicamente para este caso la ornitología y la micología, ciencias que estudian las aves y los hongos respectivamente, son la moda en los intereses de la muestra observada. Con la información anterior en conjunto con las otras ciencias mencionadas como interés para ilustrar científicamente por los participantes de esta edición de Exhibición que se exponen en la Gráfica 4.7, la red en la que un único Ilustrador Científico podría profesionalizarse es expandible hasta abarcar distintas ciencias como demuestra la Figura 5.1 en líneas rosas.

La posibilidad de red descrita anteriormente permite justificar la trascendencia de esta investigación pudiendo detectar en futuros proyectos de distintas ciencias biológicas los intereses de potenciales ilustradores para conocer la capacidad de un profesional Ilustrador Científico.

La amplitud de red detectada permite una mayor cantidad de oportunidades para la especialización y profesionalización de la disciplina de Ilustración científica beneficiando tanto a la comunidad científica como a ilustradores.

La globalización en la que nos interactuamos al día de hoy como sociedad permite canales de información que facilitan el flujo de información; en palabras del autor Robert Wright (2005) en su libro que describe la Teoría de Juegos el flujo de la información tiene un papel importante incluso en el proceso evolutivo, la rapidez y eficiencia con que se divulga el nuevo conocimiento determina novedades fructíferas para la sociedad.

La divulgación de investigaciones biológicas, las cuales contienen en su mayoría ilustraciones científicas, se facilita gracias a los canales digitales globalizados y al acceso a información inmediata en una posible incompreensión del lenguaje técnico utilizado. Lo anterior expresa la importancia de la divulgación científica, sin embargo aplica el proceso de comunicación digital eficiente y eficaz en el caso de la investigación, donde se observa el desarrollo de ilustraciones botánicas por medios digitales, comprobando la eficacia de una profesión que pudiera manejarse de manera digital o presencial. La información digital permite en esta profesión un desarrollo y alcance global, por lo que para un trabajo de obra científica se tiene la opción de que el ilustrador se comunique con el equipo de la investigación e incluso realice entregas de trabajos vía digital, facilitando el acceso y contacto con ilustradores específicos que una investigación requiera.

El inmediato contacto con un ilustrador y la comunicación digital efectiva, justifican la profesionalización de la Ilustración Científica brindando aspectos beneficiosos para la divulgación de información que es necesaria para la evolución de sociedades.

5.3 RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones son referentes al uso del conocimiento generado en el presente proyecto procesando una utilidad metodológica para futuros trabajos de esta misma línea de investigación.

Dado la naturaleza del caso de estudio y a la intervención del investigador como parte del colectivo organizador de la Exhibición Mundial de Arte Botánico 2018 en México, se conoce la pretensión del Colectivo de Ilustradores de la Ciencia y la Naturaleza de continuar con la organización del evento en los siguientes años. Este colectivo mantiene contacto con la *American Society of Botanical Artists* en busca de la autorización para dirigir el evento en la república mexicana en sus próximas ediciones en la república mexicana.

La observación de esta investigación no se limita al evento, sino también al entorno de la disciplina de la ilustración científica, por lo que en el transcurso de la investigación se encontraron distintos grupos dedicados a la preparación y divulgación de la disciplina de ilustración científica a los cuales el colectivo organizador del evento planea invitar y convocar a las próximas ediciones. Mientras más grande sea la muestra de interesados se podrán identificar los campos de experiencia más amenizados e interesados con el desarrollo de una ilustración científica botánica.

La recomendación con mayor índice de factibilidad de ejecución es continuar la línea de investigación con la metodología propuesta con otras ediciones del mismo evento como caso de estudio, considerando la posibilidad de una muestra más significativa y contando con la experiencia de la primera edición del evento en México. El Colectivo de

Ilustradores se dispone actualmente a facilitar sus bases de datos durante y después de cada evento que se organice bajo su dirección con la intención de conocer más acerca del público interesado en la disciplina de ilustración científica.

El archivo de Recomendaciones para la Prospección de la Investigación en base a la Utilidad Metodológica (Anexo B) establece los puntos elementales para la factibilidad de uso de la metodología implementada en este proyecto de investigación.

Se extienden estas recomendaciones o adecuaciones de la misma con el fin de desarrollar un control que permita la efectiva planeación y justificación de la Profesionalización de la Ilustración Científica en academias pertinentes que congreguen a los perfiles interesados en esta disciplina.

5.4 PROPUESTAS

La propuesta para la eficacia y eficiencia de esta investigación es considerar la Ilustración Científica botánica como un trabajo que involucra forzosamente una interdisciplina entre los campos de experiencia con relación a las Ciencias Biológicas en conjunto con el perfil creativo.

La divulgación de la Ilustración Científica al día de hoy se observa escasa ya que se maneja regionalmente como una profesión oculta, la cual no cuenta con formación o preparación académica por lo que se forman pocos ilustradores científicos en el país. La situación de escasos de ilustradores en la ciencia como se desglosa en el Marco Teórico, provoca una red limitada de individuos que se relacionan con la disciplina, la cual no ha sido atendida ni estudiada en la república mexicana siendo desconocida hasta el momento. Por el motivo anterior la propuesta se presenta en principio con la divulgación de la ilustración científica como concepto, como interdisciplina y como posible profesión.

Las academias de formación que contengan a los perfiles identificados con mayor interés en la disciplina de Ilustración Científica serán capaces de integrar en sus programas el conocimiento de la profesionalización de un ilustrador de esta categoría, que permitan al individuo el conocimiento general de la Ilustración natural y científica en ciencias biológicas, y en un siguiente nivel, el desarrollo y la especialización de un potencial ilustrador para llegar a ser considerado y certificado como Ilustrador Científico.

CAPÍTULO 6. REFERENCIAS

6.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, E. P. (2015). Observación Participante: una introducción. *Revista San Gregorio* , 10.

Artists, A. S. (05 de 2017). *Botanical Art Worldwide*. Recuperado el 10 de 2017, de <https://www.botanicalartworldwide.info/>

Baquia Tecnología. (13 de Junio de 2007). *Baquia Tecnología*. Recuperado el 2016, de <http://www.baquia.com/emprendedores/la-importancia-de-la-comunicacion-visual>

Bellas Artes, Instituto Nacional. (2017). *Subdirección General de Educación e Investigación Artísticas*. Recuperado el 2 de 12 de 2017, de <http://www.sgeia.bellasartes.gob.mx/index.php/menuestados/menudiscestados/154-artartvisuales>

Bermúdez, J. R. (2000). Comunicación visual y arte digital. *Revista Latina de Comunicación Social*.

Contemporáneo, C. C. (1991). Pintura Rupestre. *Saber Ver* .

Dávila, A. E. (2016). Ilustración Científica: Una aproximación. *Espacio Diseño* , 3.

Elizabeth England, D. H. (2010). Ilustración Científica en el IES Antonio de Mendoza. *Pasaje a la Ciencia* , 5.

Fiske, J. (1985). *La teoría de la Comunicación*. España: Herder.

Grilli, J., Laxague, M., & Barbosa, L. (2015). Dibujo, Fotografía y Biología. Construir ciencia con y a partir de la imagen . *Eureka* .

Harari, Y. (2014). *Sapiens. Abrief History of humankind*. New York: Harper.

Higuera, E. A. (2015). Propiedad Intelectual en el Uso de las Tecnologías de la Información en México. *UDLAP* , 97.

Hill, C. W. (2011). *Mercado Internacional Competencia en el Mercado Global*. Ciudad de México: McGraw Hill/ Interamericana editores.

INDAUTOR. (2017). *Instituto Nacional de los Derechos de Autor*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2017, de Indautor: http://indautor.gob.mx/accesibilidad/accesibilidad_autor.html

- Johnson, S. (2003). *Sistemas Emergentes*. Madrid: Turner Publicaciones.
- Kim Quillin, S. T. (2015). Drawing-to-Learn: A Framework for Using Drawings to Promote Model-Based Reasoning in Biology. *Life Sciences Education* , 9.
- Koppen, E. (2006). Las Ilustraciones en los artículos científicos: Reflexiones acerca de la creciente importancia de lo visual en la comunicación científica. *UNAM* , 31.
- Krause, K. (2016). *A framework for visual communication at Nature*. Public Understanding of Science.
- Loors, E. M. (2000). Evaluating Scientific Illustration: Basic for editors. *Science Editor* .
- Losada, J. M. (1982). *El peregrinar de las flores mexicanas*. México D.F.: Cecsá.
- Lozoya, X. (1984). *Plantas y luces en México, La real expedición científica a Nueva España*. Barcelona: Serbal.
- Mayén, A. G. (05 de 01 de 2016). *El arte botánico de Elvia Esparza Alvarado*. Recuperado el 08 de 2017, de El arte botánico de Elvia Esparza Alvarado: <http://conacytprensa.mx/index.php/sociedad/personajes/4726-el-arte-botanico-de-elvia-esparza-alvarado>
- Melic, A. (2005). Los Entomólogos y el Problema de la Ilustración Científica. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa* .
- Molano, A. (01 de 04 de 2013). *Colombia Digital*. Recuperado el 11 de 03 de 2017, de ¿Cómo proteger los derechos de autor on-line? Ejemplos prácticos: <https://colombiadigital.net/opinion/columnistas/cultura-mas/item/4691-como-proteger-los-derechos-de-autor-on-line-ejemplos-practicos.html>
- Moragas, M. (1990). Teorías de la comunicación, Inv. sobre medios en América y Europa. *Seminario de Teoría de la comunicación*. España.
- Ortega, M. L. (2002). Propuesta para el análisis de imágenes científicas en la formación de profesorado: una aproximación socio-epistemológica. *Investigación y desarrollo* , 25.
- Papp, C. S. (1968). *Scientific Illustration: theory and practice*. Dubuque, Iowa: Vm. C. Brown Company Publishers.
- Peza, M. d. (2013). Los estudios de Comunicación: disciplina o indisciplina. *Comunicación y Sociedad* .
- Polo, J. L. (2000). La expedición botánica a Nueva España 1786-1803: El jardín Botánico y la Cátedra Botánica. *Historia Mexicana de el Colegio de México* , 51.
- Rodríguez, M. d. (25 de Marzo de 1999). Comunicar mediante el dibujo: La Ilustración Científica. *I Congreso sobre la Comunicación Social de la Ciencia* . Granada, España: Universidad de Granada.

Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. CDMX: McGRAW HILL EDUCATION.

Serna, J. P. (25 de 02 de 2015). *Mega Guía sobre los derechos de autor en Internet* . Recuperado el 11 de marzp de 2017, de Mega Guía sobre los derechos de autor en Internet o la propiedad intelectual de las imágenes online: <http://josefacchin.com/derechos-de-autor-de-las-imagenes/>

Sherwood, N. (15 de Julio de 2014). *www.norasherwood.com/*. Obtenido de norasherwood: <http://www.norasherwood.com/>

Solé, R. (2009). *Redes complejas*. ciudad de México: Tusquets editores.

Solorzano, A. (2013). Análisis de las dimensiones Sintácticas, Semánticas y Pragmáticas y poéticas de la ilustración científica. *Iconofacto* .

Wright, R. (2005). *Nadie Pierde: La teoria de juegos y la lógica del destino humano*. Ciudad de México: Tusquets.

La American Society of Botanical Artists y el Colectivo de Ilustradores de la Ciencia y la Naturaleza de México

! "#\$%#"&\$!

!!!(*)*+,+(!)!.!/'!0)'1! 234+5+,+6!78.9+/'! :8)'9'!9- !

! "#\$%#&'()*+(-,./:;<=>?@AB CDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ [^_`{|}~ ¡ ¢ £ ¤ ¥ ¦ § ¨ © ª « ¬ ® ¯ ° ± ² ³ ´ µ ¶ · ¸ ¹ º » ¼ ½ ¾ ¿

ARTE BOTÁNICO: PLANTAS ENDÉMICAS DE MÉXICO

!"#\$%#&'()*+(-,./:;<=>?@AB CDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ [^_`{|}~ ¡ ¢ £ ¤ ¥ ¦ § ¨ © ª « ¬ ® ¯ ° ± ² ³ ´ µ ¶ · ¸ ¹ º » ¼ ½ ¾ ¿

! "#\$%#&'()*+(-,./:;<=>?@AB CDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ [^_`{|}~ ¡ ¢ £ ¤ ¥ ¦ § ¨ © ª « ¬ ® ¯ ° ± ² ³ ´ µ ¶ · ¸ ¹ º » ¼ ½ ¾ ¿

BOTANICAL ART WORLDWIDE - DIA MUNDIAL DEL ARTE BOTÁNICO

Bajo las siguientes bases:

1. Participación

- 1.1 Podrán participar todos los ilustradores, dibujantes, acuarelistas y artistas mexicanos o extranjeros mayores de 18 años con o sin experiencia en la ilustración botánica o naturalista.
- 1.2 Extranjeros que residan o no en México mediante invitación expresa del Colectivo de Ilustradores de la Ciencia y la Naturaleza de México (en adelante CICYNM) y que estén de acuerdo en participar a nombre de nuestro país y bajo los requisitos de obra expresados en esta convocatoria.
- 1.3 Los participantes podrán presentar para participar en la exhibición una o dos obras sujetas a la aprobación de un jurado formado por ilustradores profesionales y especialistas botánicos.
- 1.4 Los participantes extranjeros participaran como invitados especiales pero no tendrán derecho a concursar para que su obra participe dentro de las 40 obras que se seleccionarán para la World Wide Art Exhibition on-line, pero si para la misma que se presentará físicamente en las instalaciones designadas para ello por el comité organizador.

2. Objetivo

El objetivo principal de la exposición es mostrar la diversidad de las plantas de nuestro país, fomentar su conocimiento desde un enfoque científico pero también su cuidado y preservación ante un entorno que las hace cada vez más vulnerables y susceptibles a desaparecer. Esto lo lograremos a través de

la combinación de obras de ilustradores reconocidos junto con la de los participantes en la muestra y que tendrán la oportunidad de mostrar sus cualidades artísticas y de observación de la naturaleza al público en general.



Announcing
A WORLDWIDE EXHIBITION
linking people with plants through botanical art

3. Proceso de inscripción y registro de obra

3.1 Cada participante deberá de seleccionar una **planta endémica** o **nativa** de México.

Planta endémica: *"Cualquier planta silvestre autóctona de un país, incluyendo híbridos naturales, pero excluyendo híbridos artificiales cultivados y exóticos naturalizados". Otra definición más sencilla es: "Una especie endémica, es aquella especie o taxón (puede ser un género por ejemplo) que está restringido a una ubicación geográfica muy concreta y fuera de esta ubicación no se encuentra en otra parte."*

En nuestra exposición están incluidos hongos, musgos y líquenes.

3.2 Envíanos un correo electrónico a **exhibicionartebotanico@gmail.com** solicitando el registro de esta planta (máximo dos) como la que representarás en tu obra. En el correo deberás incluir tu nombre, nacionalidad, formación académica y/o artística y de tu ejemplar el nombre común y científico.

3.3 En 24 hrs aproximadamente te enviaremos la aceptación o el rechazo de tu solicitud. Esto último se puede deber a que alguien más ya registro esa planta, por lo que deberás buscar un nuevo ejemplar para dibujar. En la exhibición no habrá ejemplares duplicados.

Fechas:

Registro de participante y obra: del 11 de Septiembre hasta el 10 de Octubre 2017

4. Aprobación del registro

4.1 Si el registro de tu obra es aceptado podrás iniciar el trabajo de elaboración bajo las siguientes características:

- Formato de trabajo no menor a 38 x 50 cm y no mayor a 50 x 70 cm. Esto permitirá una gran calidad en la digitalización de tu obra.
- Margen de 3 a 5cm como mínimo para efectos de montaje y/o publicación.
- La técnica a utilizar es libre (acuarela, tinta, lápiz, acrílico,..) siempre y cuando cumpla con las características de una ilustración botánica.

Características de la ilustración botánica:

- Exactitud en el detalle.
- Limpieza en la ejecución.
- Resultados descriptivos de la especie a representar.
- No admite modificaciones ni interpretaciones de color y forma.
- Composición adecuada a la cantidad de detalles representados por separado si esto aplica.
- Valor científico.

4.1.1 La obra deberá de ser inédita y/o no publicada (contáctanos ante cualquier duda al respecto).

ATENCIÓN | No está permitido la elaboración de ilustraciones basado en fotos o dibujos de internet (es decir, copia directa) o de aquellas que están en cualquier otro tipo de publicación impresa o electrónica. El jurado revisará constantemente la obra para eliminar aquella detectada con las características mencionadas.

4.2 Características del archivo

8 x 10" a 300 dpi o, 2400-3000 px de alto

Fuente: Garamond Tamaño de fuente: 24 puntos

Subtitulado (Contenido y orden)

Nombre común de la planta o título (Capitalizado o en altas)

Nombre latinizado de la planta

© Nombre del Artista

Técnica utilizada

Tamaño original de la obra

Fechas:

Recepción de obra terminada digitalizada: hasta el 31 Dic-2017

5. Selección de Obra para exposición

5.1 La Exposición se mostrara en dos modalidades:

- 40 obras seleccionadas para la Exhibición Mundial que el día 18 de Mayo de 2018 la ASBA (Asociación Americana de Artistas Botánicos) presentará on-line a nivel mundial de manera simultánea y como parte de la celebración del Día Mundial del Arte Botánico y,
- Las 40 obras anteriores más 40 obras adicionales del resto de los participantes presentadas físicamente en las instalaciones del IESModa-Casa de Francia en la Ciudad de México en una magna exposición.

Anexo A - Convocatoria a participar en la Exhibición Mundial de Arte Botánico Mex. 2018

5.2 La selección de la obra se realizará por un jurado secreto que tomará en cuenta que las obras cumplan con las características solicitadas en la presente convocatoria.

5.3 El jurado se reserva el derecho de rechazar obra que no cumpla con las características solicitadas dentro de esta convocatoria.

5.4 Para tratar de garantizar que todos los participantes puedan exponer su obra bajo las condiciones especificadas, el CICYNM establecerá dos semanas diferentes para que los artistas puedan hacer revisar sus trabajos con especialistas en ilustración y en botánica con la finalidad de hacer las correcciones pertinentes y disminuir las posibilidades de rechazo.

Fecha 1: 1ª. *Semana de Noviembre de 2017*

Fecha 2: 1ª. *Semana de Diciembre de 2017*

El envío de las imágenes para su revisión se hará al correo:
exhibicionartebotánico@gmail.com

5.5 La exposición en su conjunto (mundial y local) estará conformada por obras de ilustradores profesionales invitados como de los seleccionados por el jurado.

5.6 El día 10 de Enero de 2018 se avisará a los participantes el resultado de la decisión del jurado.

5.7 El comité organizador reconocido por la ASBA para este evento, tendrá en todo momento la facultad de autorizar o negar la participación de personas y obras en este evento, dentro de tiempos razonables, si así lo consideran pertinente siempre y cuando el objetivo de presentar arte botánico original no sea modificado.

6. Costos

6.1 El costo por inscripción al evento es totalmente GRATUITO.

6.2 Condiciones especiales:

- El participante acepta cubrir los gastos derivados del montaje de su obra (marcos, cristales, extras) para que esta sea exhibida físicamente.
- El CICYNM y los organizadores tratarán de que este monto sea mínimo para dar mayores facilidades a los participantes.

7. Derechos de autor

7.1 Desde el momento del registro de su especie y obra, los autores aceptados para participar en la exposición están de acuerdo en ceder los derechos de uso exclusivo de sus imágenes al CICYNM para su uso, sin fines de lucro, en redes sociales, publicitarias o aquellos que este consideren pertinentes y hasta el 1 de

Anexo A - Convocatoria a participar en la Exhibición Mundial de Arte Botánico Mex. 2018

junio de 2018. A partir del día 2 de junio de 2018 los autores aceptan ceder los derechos de uso NO exclusivo al Colectivo. El CICYNM garantiza a los autores el reconocimiento de autoría en todo momento.

8. Recomendaciones

8.1 Fuentes de información sobre plantas endémicas de México y arte botánico

Está por demás decir que internet es la principal fuente de información sobre estos temas. Pero queremos recomendarles principalmente la siguiente página:

- www.biodiversidad.gob.mx

una gran base de datos sobre biodiversidad mexicana y muy interesante en cuanto a plantas endémicas de México se refiere.

y una fuente de inspiración para sus trabajos actuales y futuros.

- www.asba-art.org.

recomendables las galerías de sus artistas.

9. Contacto

Página del Colectivo: <https://www.facebook.com/Cibicyn/>

Correo para el evento: exhibicionartebotanico@gmail.com

AARÓN ESTRADA DÁVILA

Presidente Colectivo de Ilustradores de la Ciencia y la Naturaleza

- Facebook: Ary Esd Esd
Correo electrónico: aestrada63@live.com.mx

Biól. JUDITH MENDEZ PACIO

Secretaría CICYNM

- Facebook: Judith Yahuitic Bleue Piaf
Correo electrónico: judithbleue@gmail.com

Lic. DANIRA LEÓN CORIA

Difusión de la Ciencia CICYNM

- Facebook: Danira León Coria
Correo electrónico: leon.danira@gmail.com

Anexo B - Recomendaciones para la prospección de la investigación en base a la utilidad metodológica

El siguiente documento expresa los elementos a considerar para la implementación de la metodología de la investigación *HABILIDADES EN EL PROCESO DE ILUSTRACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS: Caso de estudio Exhibición Mundial de Arte Botánico México 2018* .

El capítulo 5 de la Investigación mencionada contiene información referente a las recomendaciones y propuestas, en las que se expresa la utilidad metodológica en función de lo descrito por el autor Sampieri (2014) para ser aprovechada en posteriores eventos que permitan una evaluación de los campos de experiencia participantes en eventos enfocados en la disciplina de Ilustración Científica. Todo lo anterior se considera con el área de oportunidad detectada por el Colectivo de Ilustradores de la Ciencia y la Naturaleza en redes sociales con un surgimiento de grupos o asociaciones de ilustradores enfocados a las ciencias naturales.

Se recomienda el uso de la metodología descrita en el Capítulo 3 para eventos de convocatoria a público en general enfocada a la Ilustración de Ciencias Biológicas.

Estipulando la observación como método exclusivo para la función efectiva de la metodología, esta requiere que el investigador tenga acceso a la base de datos de registro de los participantes.

Una observación de este tipo se facilita para el investigador siendo enfocada a una ciencia biológica la cual permita identificar las frecuencias de individuos interesados en esa única especialidad. Es importante recalcar la importancia de realizar la investigación con resultados de una sola especialidad para que los hallazgos y resultados publicados sean de utilidad prospectiva a la comunidad científica la cual tenga la posibilidad de consultar e identificar un perfil que pueda apoyar a la divulgación de sus investigaciones y conocimiento generado.

A continuación se desglosan los puntos a conocer que el evento debe cumplir para la efectividad de la metodología y los resultados:

- Convocatoria abierta
- Acceso total a una base de datos de participantes
- El evento debe especializarse en una exclusiva ciencia biológica
- Los resultados de la observación en frecuencias de campos de experiencia es factible con el acceso por parte del investigador a la base de datos del comité organizador, la cual posee la flexibilidad de realizarse durante y posterior al evento caso de estudio.

Anexo B - Recomendaciones para la prospección de la investigación en base a la utilidad metodológica

El evento que se considere caso de estudio deberá contener en su convocatoria puntos necesarios para controlar los resultados de la metodología, los elementos necesarios son:

- Nombre
- Experiencia profesional

Aunado a lo anteriormente mencionado, el evento deberá permitir la comunicación del participante o interesado con un tutor que pueda orientar y retroalimentar las dudas, comentarios o revisiones que el individuo requiera en un periodo o periodos estipulados por el comité organizador.

El momento de análisis de datos de la investigación debe considerar englobar la totalidad de experiencias profesionales con los siguientes parámetros

- Las carreras mencionadas y considerados por el Instituto Nacional de Bellas Artes (2017) son los que deben considerarse para conformar el campo de experiencia de Creativos
- Las carreras profesionales a considerar dentro del campo general de experiencia deberán incluir estudios de organismos naturales.

En caso de que la investigación detecte un nuevo Campo de Experiencia relevante interesado en la disciplina tras la observación, el investigador deberá justificar la semántica con la que conforma al grupo, indicando las bases para englobar las carreras profesionales pertenecientes al campo de experiencia en cuestión.

Los resultados de la observación deberán ser dados a conocer al comité organizador del evento tras cada investigación, el cual deberá comprometerse a resguardar el análisis. En caso de que el evento tenga una incidencia periódica los resultados deberán compararse en cada ocasión con la nueva información con una breve conclusión acerca de la evolución de la participación del público en el evento.