



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN BIBLIOTECOLOGÍA Y ESTUDIOS DE LA INFORMACIÓN

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIBLIOTECOLÓGICAS Y DE LA INFORMACIÓN

COMUNICACIÓN CIENTÍFICA DE LA BOTÁNICA MEXICANA, 1869-1895: UNA
COMPARATIVA ENTRE LAS PRÁCTICAS DE PUBLICACIÓN NACIONALES E
INTERNACIONALES.

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRA EN BIBLIOTECOLOGÍA Y

ESTUDIOS DE LA INFORMACIÓN

PRESENTA:

JANET FALCÓN HERNÁNDEZ

TUTOR:

DR. FRANCISCO COLLAZO REYES

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL INSTITUTO
POLITÉCNICO NACIONAL

Ciudad de México, noviembre 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

En memoria de Coffee.
Mi bombón de chocolate, siempre estarás en mi corazón.
Gracias por ser el mejor compañero de aventuras.

Agradecimientos y dedicatorias

Dedico el esfuerzo de este trabajo:

A mi madre, Gabriela, por confiar en mis sueños y aspiraciones. Por ser una mujer tierna, fuerte, rebelde y trabajadora.

A mis hermanas Diana y Cecilia, a mi hermano Gabriel y a mi sobrino Jonathan por ser mi inspiración para seguir creciendo.

A mis perros, Cookie y Coffee, por ser mi mejor compañía, por esas tardes de ocio y por enseñarme a disfrutar las pequeñas cosas de la vida.

A mis amigas, por estar en las buenas y en las malas. Por siempre tener un hombro para mí, como yo lo tengo para ustedes.

A mis profesoras y profesores por todos los conocimientos que me compartieron y por ejercer con tanto cariño esta profesión. A mis compañeras y compañeros del posgrado, por siempre mantener el ánimo.

A mi tutor, Dr. Francisco Collazo Reyes, por la libertad creativa y la guía durante este proceso de formación.

A mis sinodales, Dr. Hugo Alberto Figueroa Alcántara, Dr. Eder Ávila Barrientos, Dr. Rodrigo Antonio Vega y Ortega Baez y Dra. María Elena Luna Morales, por sus valiosas aportaciones a esta investigación.

A quienes un día estuvieron, pero hoy hemos tomado caminos distintos. Gracias por ser fuente de inspiración y por tantos aprendizajes juntos.

A todas las mujeres que un día les negaron la posibilidad de formarse profesionalmente. A todas las mujeres que les arrebatan la vida y los sueños. A las mujeres que seguimos al pie de la lucha por un mejor futuro para todas.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, un sueño más hecho realidad.

Al posgrado en Bibliotecología y Estudios de la información, a la Dra. Lina Escalona Ríos y a todo su equipo de trabajo, por la confianza y el apoyo recibido.

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) por el sustento económico para lograr esta meta, impulsando así el acceso a la educación superior de calidad para todas y todos.

Y a mí. Gracias por no rendirme. Gracias por siempre luchar.

Índice

Introducción	11
Capítulo 1: El estudio de las publicaciones seriadas científicas de la botánica mexicana	16
1.1 Antecedentes de la botánica en la Nueva España y el México Independiente, 1788-1868	16
1.1.1 El estudio de la flora americana bajo un enfoque europeo	16
1.1.2 El inicio de las publicaciones seriadas científicas	19
1.1.3 Las publicaciones seriadas sobre la flora en México desde el inicio de la Independencia hasta 1868	26
1.2 El estudio de la botánica en el último tercio del siglo XIX y principios del siglo XX	31
1.2.1 Contexto sociopolítico en México, 1868-1895	31
1.2.2 El desarrollo científico en la segunda mitad del siglo XIX en México	34
1.2.3 Instituciones locales y sus publicaciones seriadas	36
1.2.4 Instituciones extranjeras y sus publicaciones seriadas	42
Capítulo 2: Ciencia: comunicación y evaluación	48
2.1 Concepciones teóricas de la ciencia	48
2.1.1 Comunicación científica	51
2.1.2 Difusión y divulgación de la ciencia	52
2.2 Publicaciones seriadas	53
2.2.1 Definiciones	53
2.2.2 Tipologías	57
2.2.3 Características y elementos de identificación	58
2.2.4 Revistas científicas	60
2.3 Geohistoriometría: el estudio de la ciencia con perspectiva geohistórica y social	62

2.3.1 Geohistoriometría	62
2.3.2 Teoría actor red	64
2.3.3 Giro espacial o geografías del conocimiento	76
2.3.4 Conclusiones del apartado	89
Capítulo 3: Metodología desarrollada para obtener indicadores de comunicación científica	90
3.1 Conformación de la base de datos bibliográfica	90
3.2 Desarrollo de la matriz de análisis documental	93
3.3 Desarrollo de indicadores geohistoriométricos	94
3.3.1 Clasificación de los tipos de documentos: diagrama de Venn	95
3.3.2 Creación de indicadores bibliométricos: redes	95
Capítulo 4: Resultados obtenidos	100
4.1 Indicadores de análisis de contenido	100
4.1.1 Análisis de los atributos encontrados en los artículos	100
4.1.2 Tipología documental conforme al contenido	109
4.1.3 Las publicaciones seriadas como actores constructores de comunidad	113
4.2 Indicadores geohistoriométricos	124
4.2.1 Red de producción y colaboración de los autores	124
4.2.2 Red de objetos, métodos e instrumentos	132
Discusión	138
Conclusiones	141
Bibliografía	146
Anexos	155
Anexo 1: Matriz de análisis documental	155
Anexo 2: Diccionario de sinónimos	170

Índice de tablas

Tabla 1: Comparación entre la divulgación y la difusión en la ciencia.	52
Tabla 2: Sitios de la ciencia y sus características.	80
Tabla 3: Publicaciones seriadas nacionales y extranjeras sobre la botánica mexicana 1869-1895.	90
Tabla 4: Atributos de la entidad documento obtenida de la base de datos del AHCM.	91
Tabla 5: Matriz de análisis documental.	93
Tabla 6: Tipología documental de las publicaciones.	95
Tabla 7: Nombres de los autores en forma de tabla.	96
Tabla 8: Nombres de los autores en forma de lista relacionados con sus fuentes.	96
Tabla 9: Nombres normalizados de los autores y su frecuencia.	97
Tabla 10: Relaciones entre los ID y su frecuencia de aparición.	98
Tabla 11: Archivos en el bloc de notas para crear la red.	99
Tabla 12: Atributos encontrados en los 264 artículos sobre la botánica mexicana.	100
Tabla 13: Distribución de las publicaciones en la tipología documental.	108
Tabla 14: Términos locales y términos científicos encontrados en las publicaciones.	136

Índice de figuras

Figura 1: Consulta en Access para obtener las frecuencias.	97
Figura 2: Consulta en Access para obtener las relaciones.	98
Figura 3: Software de pajek con los archivos .net y .vec listo para ejecutar la red.	99
Figura 4: Diagrama de Venn de la tipología documental.	108
Figura 5: Distribución en gráfica de pastel con el porcentaje de las publicaciones.	108
Figura 6: Red de producción y colaboración de los autores nacionales e internacionales de la botánica mexicana, 1869-1895	123
Figura 7: Red de objetos, métodos e instrumentos obtenidos en las publicaciones sobre la flora mexicana, 1869-1895	131

Lista de abreviaturas, siglas y acrónimos

AAAS	American Academy of Arts and Sciences
AHCM	Atlas Histórico de la Ciencia Mexicana
ANM	Academia Nacional de Medicina
BAMI	Boletín de Agricultura, Minería e Industrias
BBM	Biblioteca Botánico Mexicana
BSMGE	Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística
CB	Cátedra de Botánica
ENM	Escuela Nacional de Medicina
ENP	Escuela Nacional Preparatoria
GE	Giro Espacial
IMN	Instituto Médico Nacional
LSL	Linnean Society of London
MNHN	Museo Nacional de Historia Natural
MNM	Museo Nacional Mexicano
OMI	Objetos, Métodos e Instrumentos
RJB	Real Jardín Botánico
RSL	Royal Society of London
SBF	Société Botanique de France
SMGE	Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística
SMHN	Sociedad Mexicana de Historia Natural
TAR	Teoría Actor Red

Resumen

Esta investigación se realizó con base en los estudios bibliométricos de la ciencia. Su objetivo principal fue estudiar las características de la comunicación científica en la botánica mexicana de 1869 a 1895 para comparar las prácticas de publicación realizadas en la comunicación científica nacional e internacional. Para ello se elaboró una base de datos bibliográfica con 264 artículos de botánica mexicana. Posteriormente, se elaboró una matriz de análisis documental para estudiar cada artículo. Finalmente, se realizó un análisis documental y se desarrollaron dos redes: red de producción y colaboración y red de objetos, métodos e instrumentos. Los resultados nos permiten reconocer las características de la comunicación nacional e internacional en la disciplina, así como describir y comparar sus prácticas de publicación del siglo XIX.

Palabras clave: metodología-geohistoriométrica; botánica-mexicana; publicaciones-seriadas; historia-ciencia

Abstract

This research was conducted according to the bibliometric studies of science. Its main goal was to study the characteristics of scientific communication in the Mexican botany, from 1869 to 1895, to compare the publication practices done on the national and international scientific communication. To get this purpose, a bibliographic data base was made with 264 Mexican botany articles. After that, a data analysis matrix was elaborated to work each article. Finally, a documentary analysis was made, and two networks were developed: production and collaboration network, and objects, methods, and instruments network. The results allow us to recognize the characteristics of national and international scientific communication of the discipline, as well as describe and compare publishing practices of the nineteenth century.

Keywords: geohistoriometric-methodology; Mexican-botany; serials; historyofscience

Introducción

La botánica es la disciplina que estudia la descripción, clasificación, distribución, funcionamiento y reproducción de las especies vegetales. La flora mexicana ha sido objeto de estudio desde las primeras civilizaciones que se establecieron en el continente americano hasta hoy en día. La gran diversidad de plantas encontradas en esta zona les permitió a sus habitantes su uso y explotación, principalmente para fines alimenticios y medicinales. Los indígenas prehispánicos aprovecharon estos recursos para la conformación de sus ciudades, así como con la creación de jardines botánicos que resguardaban a las especies y las clasificaban conforme al conocimiento local.

Posterior al descubrimiento de América en 1492 y la caída de Tenochtitlan en 1521, el estudio de la flora estuvo principalmente orientado a sus propiedades terapéuticas. Pruebas de esto, son las cartas de relación de Hernán Cortés al emperador Carlos V, donde se ocupaba de todo lo relativo a la Nueva España y destacaba la exuberancia de la vegetación, la diversidad de las plantas y la utilidad del saber autóctono (Herrera, et al., 1998). De igual importancia fueron la expedición de Francisco Hernández en la Nueva España (1570-1577) y la composición de los códices *Florentino*, *de la Cruz Badiano* y *Mendocino*. Todos en conjunto fueron manifestaciones del interés genuino por preservar y difundir el conocimiento prehispánico de la flora desde una perspectiva europea.

Siglos después, como resultado de la implementación de las Reformas Borbónicas llegó a la Nueva España la Real Expedición Botánica en 1787 para explorar el territorio y documentar las especies vegetales, animales y minerales encontradas, contaba con la participación de botánicos, recolectores, escritores y nativos. Un año después, cuando finalizó la Real Expedición Botánica, se estableció la Cátedra de Botánica y el Real Jardín Botánico. La primera enfocada a la enseñanza teórica y práctica de la herbolaria, botánica, medicina y química con apoyo de la clasificación linneana y la química de Lavoisier (Moreno, 1988; Aceves Pastrana, 1996) y el segundo con la finalidad de conservar, clasificar y documentar los productos naturales de la América Septentrional (Maldonado Polo, 2001; Aceves Pastrana, 1993). Posterior a la Independencia de

México, estas dos instituciones siguieron funcionando, así como el Gabinete de Historia Natural pasó a ser parte del Museo Nacional Mexicano, para continuar con sus actividades de difusión cultural y científica. Estas instituciones y sus actores mantuvieron el estudio científico de la historia natural bajo un enfoque científico en la Nueva España y en el México independiente.

A finales del siglo XIX surgieron ideologías que marcaron el desarrollo de la ciencia en el país, la primera es el positivismo y la segunda es el nacionalismo. Ambas marcaron el rumbo de las actividades que se realizaron en provecho de la ciencia, como la creación de instituciones científicas nacionales y la difusión científica en publicaciones seriadas. De las instituciones creadas podemos mencionar la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (1833), la Academia Nacional de Medicina (1836) y la Sociedad Mexicana de Historia Natural (1868), instituciones dedicadas al avance científico de las disciplinas y coordinadas por la Secretaría de Instrucción Pública y la Secretaría de Fomento. Cada una mantenía su propia publicación seriada con fines de divulgación y difusión científica y son el principal objeto de estudio de esta investigación.

Hoy en día, diversos estudios se han realizado sobre la historia de la botánica prehispánica, colonial y moderna desde los enfoques cualitativos, cuantitativos y mixtos. Estudios como los de Teófilo Herrera, et al. (1998), Juan José Saldaña (2012) y Elías Trabulse (1994), son investigaciones que ofrecen su perspectiva a la investigación histórica de la botánica. Otros de gran importancia son los estudios de Vega y Ortega Baez (2010,2013,2014 2015,2016) sobre las revistas del área de botánica y la prensa relacionada con esta disciplina. Estas investigaciones son de relevancia para la historia de la ciencia desde una perspectiva local y delimitada por los estudios de la disciplina de estudio. Sin embargo, también es posible reconocer la evolución de la ciencia mediante las publicaciones seriadas participes en la difusión y divulgación para aportar a los estudios sobre la botánica mexicana. Por ello, se presenta la necesidad de un estudio que abarque publicaciones seriadas nacionales e internacionales, para analizar desde la bibliotecología, los componentes de la comunicación científica que se ejercía en ambos circuitos, permitiendo así una comparativa entre las prácticas científicas de la botánica de 1869-1895. Es conveniente llevar a cabo esta investigación por la ausencia de un

estudio similar que compare las prácticas de publicación científica europea, norteamericana y mexicana de esta disciplina. Con la aplicación del enfoque geohistoriométrico y el apoyo de teorías sociológicas y geográficas obtendremos un acercamiento desde el método cuantitativo, con un alcance descriptivo y correlacional para el estudio de la comunicación científica en la botánica.

El objetivo general de esta investigación fue estudiar la comunicación científica nacional e internacional en la botánica mexicana, 1869-1895, para comparar las prácticas de publicación ejercidas en sus publicaciones seriadas. Para lograrlo se cumplieron los siguientes objetivos específicos:

- Documentar los antecedentes históricos de la botánica como disciplina a nivel nacional e internacional, así como, de las publicaciones seriadas con enfoque científico.
- Desarrollar el marco teórico con base en las teorías sociológicas y geográficas para generar un estudio histórico con base en las métricas de la información obtenidas de las publicaciones seriadas sobre la botánica.
- Organizar una base de datos documental de las 264 fuentes de publicación seriadas con los atributos que permitan su estudio.
- Generar una matriz de análisis documental con los campos necesarios que identifiquen las características de los textos completos.
- Desarrollar los indicadores históricos, geográficos, sociales y bibliométricos.
- Identificar a los actores humanos y no humanos involucrados en la publicación de artículos científicos relacionados con la botánica.
- Comparar la organización científica de las publicaciones para diferenciar la producción nacional e internacional.

Por otra parte, la hipótesis afirma que la organización social de los actores humanos y no humanos influyó en las prácticas de publicación nacionales e

internacionales de la botánica mexicana de 1869-1895. Para comprobar la hipótesis se generó una investigación teórica y práctica como se desarrolla en los siguientes párrafos.

La comunicación científica es el sistema de interacción formal e informal en el que los actores de cualquier disciplina divulgan y difunden los resultados de sus investigaciones para darlos a conocer a un público general o para ser discutidos por especialistas en la materia. La comunicación científica utiliza a las publicaciones seriadas como un canal formal, constante, novedoso, actualizado y de rápida circulación para llegar a sus receptores. Las revistas científicas se han convertido en el principal medio para publicar los avances de las disciplinas, así como para fomentar la discusión de teorías y métodos aplicados.

Para el estudio de estas publicaciones desde un enfoque geohistoriométrico se utilizaron los fundamentos de dos teorías: la Teoría Actor Red (TAR) y el Giro Espacial (GE). La TAR es una teoría sociológica sustentada por Bruno Latour, Michel Callon y John Law y plantea la construcción de lo social mediante las interacciones entre los actores humanos y no humanos. Busca seguir a los actores en su proceso de constitución, vinculación, mediación y estabilización en las redes que conforman. Por otra parte, el GE es una teoría geográfica que destaca los espacios como principal característica de los fenómenos de la ciencia, haciendo a éstos los principales determinantes de la producción, intercambio y circulación del conocimiento. La TAR y el GE permiten ampliar los estudios métricos de la ciencia, utilizando ambas teorías para comprender los espacios de producción y reproducción del conocimiento científico, así como la inclusión de actores humanos y no humanos.

La metodología utilizada fue la recopilación de 264 artículos sobre la botánica mexicana de la *Biblioteca Botánico Mexicana* de Nicolás León, de los cuales 231 son nacionales y 33 internacionales. El análisis de contenido de estas publicaciones permitió identificar las características de la comunicación científica en ambos canales, así como comparar el alcance de sus contenidos mediante una matriz de análisis. Se desarrollaron dos redes: una de producción y colaboración y otra de objetos, métodos e instrumentos que permitieron identificar a los actores humanos y no humanos en la producción del conocimiento.

Finalmente, para el desarrollo de esta investigación se realizaron cuatro capítulos, los cuales se describen a continuación.

En el primer capítulo se encuentra el marco referencial de la disciplina, en el que se documenta el desarrollo de la botánica en la Nueva España y en México de 1788 a 1864. Asimismo, se contextualiza el desarrollo científico durante la segunda mitad del siglo XIX en México y se describen las instituciones locales y extranjeras que se enfocaron en el estudio de la botánica mexicana.

Posteriormente, en el capítulo dos se desarrollan las teorías principales para el sustento de esta tesis. Comenzando con el sustento teórico de la comunicación científica y las publicaciones seriadas. Posteriormente, se argumentan los estudios geohistoriométricos con base en dos teorías: la Teoría Actor Red (TAR) y la Teoría del Giro Espacial (GE), las cuales aportan a los estudios métricos de la historia de la ciencia desde un enfoque transdisciplinario.

En el capítulo tres se describe la metodología utilizada para obtener la base de datos bibliográfica de los documentos sobre la botánica mexicana publicados de 1869 a 1895. Después, se explica la conformación de la matriz de análisis documental de los artículos, a partir de la cual se obtuvieron los indicadores geohistoriométricos. Y por último, se detalla la conformación de redes con el software Pajek.

Finalmente, en el capítulo cuatro se analizan los resultados obtenidos comenzando por las marcas encontradas en los artículos, la tipología documental que se desarrolló para esta investigación y el análisis de las doce publicaciones seriadas. Posteriormente se explican las dos redes obtenidas: la red de producción y colaboración y la red de objetos, métodos e instrumentos.

Esta investigación es parte de otros trabajos con un enfoque transdisciplinario que se promueven en la bibliotecología con la posibilidad de trabajar en conjunto con otras áreas del conocimiento como lo son la historia, la sociología, la geografía y las métricas de la información. Los enfoques teóricos y la metodología propuesta son de utilidad para el estudio histórico de las publicaciones seriadas en las diferentes áreas de la ciencia como medicina, mineralogía, botánica, zoología y/o geografía.

Capítulo 1: El estudio de las publicaciones seriadas científicas de la botánica mexicana

En el presente capítulo se presenta el desarrollo histórico de la botánica mexicana como ciencia desde finales del siglo XVIII hasta principios del XX en el contexto nacional e internacional. Asimismo, se habla del desarrollo de las publicaciones seriadas científicas y su impacto en la comunicación científica de la época. Finalmente se abarca el desarrollo de la institucionalización en México y otras instituciones extranjeras que también participaron en el estudio de la flora mexicana.

1.1 Antecedentes de la botánica en la Nueva España y el México Independiente, 1788-1868

1.1.1 El estudio de la flora americana bajo un enfoque europeo

La Ilustración fue el movimiento social, cultural e intelectual más importante del siglo XVIII, con sus inicios en Europa y expansión a otros países y continentes, porque cambió la forma en que se entendía el mundo aplicando el método científico, que priorizaba la observación, la experimentación y el razonamiento, sobre cualquier otra ideología. Las ideas creadas bajo el enfoque positivista se difundieron con mayor facilidad debido a la imprenta, la cual desde su creación en el año 1440 cambió la forma de comunicación de la información, con sus pertinentes limitaciones de la época, pero sin precedente. La transmisión de estas ideas ilustradas en las que predominó el estudio de las ciencias llegó a América tras la implementación de las Reformas Borbónicas en la Nueva España a mediados del siglo XVIII. Los eruditos de la época tenían especial interés en explorar el territorio americano y la Corona Española en conocer los productos susceptibles a explotación económica. Es así como en la segunda mitad del siglo XVIII se ejecutan diversas expediciones en el continente (Puig Samper Mulero, 2010).

La Real Expedición Botánica llegó a la Nueva España en 1787, con la finalidad de conocer y explotar la flora, fauna y minerales de este territorio, los cuales eran en su mayoría desconocidos en Europa hasta ese momento. Esta expedición fue propuesta por el botánico español Martín de Sessé, quien fue acompañado por los naturalistas José Longinos Martínez, Juan Diego del Castillo, Jaime Senseve y José Mariano Mociño, el catedrático Vicente Cervantes y los dibujantes Atanasio Echeverría y Juan de Dios Vicente de la Cerda (Vega y Ortega Baez, 2014, p. 103). Todos en conjunto exploraron el territorio correspondiente a la Nueva España de 1787 hasta 1803, del cual recolectaron especies vegetales, animales y minerales para su posterior envío al Jardín Botánico de Madrid. Sin embargo, en la recolección de especies se percataron de que algunas de ellas no sobrevivirían al clima de otras regiones, como las que había en Europa. A razón de ello, el 1 de mayo de 1788 se fundó el Real Jardín Botánico (RJB) de la Nueva España, que además de ser el espacio designado para resguardar, climatizar y reproducir las especies vegetales, también sirvió como espacio de estudio para los alumnos de la Cátedra de Botánica (CB), la cual, fue inaugurada el 5 de mayo del mismo año y que estuvo bajo la dirección de Vicente Cervantes (Moreno, 1988).

Desde su fundación en 1788 hasta 1846 el RJB se ubicó en el actual Palacio Nacional y tenía la finalidad de resguardar las plantas cuyas propiedades curativas eran de interés para la Corona. Asimismo, “el jardín novohispano mantuvo un contacto especial con el Real Jardín Botánico de Madrid, desde el cual se planeó su fundación y estructura, y del cual se reclutó a los naturalistas que laboraron en él” (Vega y Ortega Baez, 2016, p. 57) y con el cual existió un continuo intercambio de especies de las cuales se desarrollaron estudios sobre la flora americana por eruditos europeos.

La CB y el RJB funcionaron de manera simultánea, mientras en la Cátedra se formaban a los alumnos con la teoría, en el Jardín se implementaban las prácticas. Para la enseñanza en la CB se mantuvo el enfoque positivista en el que se priorizaba el método científico, por ello se utilizaron recursos como la Química de Lavoisier y el Sistema de clasificación de Linneo plasmado en su publicación *Species Plantarum* (1753), con la finalidad de clasificar y analizar las plantas conforme a las prácticas utilizadas y aceptadas internacionalmente. El RJB y la CB formaron parte de los inicios

de la institucionalización de las ciencias en la Nueva España a finales del siglo XVIII, cumpliendo con el objetivo de formar a nuevas generaciones en su estudio desde un enfoque científico moderno positivista con base en el conocimiento europeo.

Además de estas dos instituciones, el RJB y la CB, en abril de 1790 fue creado el Gabinete de Historia Natural, pionero en su tipo y fundado por José Longinos Martínez. El Gabinete tenía como objetivo mostrar las colecciones recopiladas durante la exploración de la Nueva España a cualquier persona que deseara involucrarse en el estudio de la flora y fauna del país. Posterior a la muerte de su fundador, las colecciones del Gabinete de Historia Natural pasaron a ser parte del Real Colegio de San Ildefonso y posteriormente al Museo Nacional Mexicano (MNM) (Maldonado Polo, 1999).

Después de la consumación de la guerra de independencia, “el Jardín Botánico de la Ciudad de México tuvo gran actividad científica entre 1821 y 1846 como espacio para el acopio, estudio, valoración y conservación de la flora mexicana, así como la aclimatación de especies extranjeras, mediante la formación de colecciones vivas e inertes” (Vega y Ortega Baez, 2016, p. 55). El Jardín fue un espacio de intercambio para los mexicanos letrados de la época en el que podían compartir los conocimientos adquiridos con la observación de las especies vegetales y la aplicación de los estudios difundidos en la prensa periódica.

Por su parte la CB se mantuvo como apoyo a los estudios terapéuticos, medicinales, farmacéuticos y de otras áreas como la minería y la agricultura, cambiando constantemente de sede principal. Es así como en el año de 1833 se incluyó en el Establecimiento de las Ciencias Médicas; diez años después quedó integrada al Colegio de Minería hasta 1847; un año después formó parte del Seminario Nacional de Minería y en 1856 de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria en la cual se estudiaban las facultades económicas de la flora (Herrera, et al., 1998).

De 1843 a 1847, siendo director Pío Bustamante y Rocha, los jóvenes del Colegio de Minería se vincularon al Jardín Botánico mediante la Cátedra. En el plan de dicha institución, la Cátedra formó a sus estudiantes con los conocimientos tradicionales como la taxonomía, organografía y anatomía y aspectos modernos como la fisiología y microscopía (Vega y Ortega Baez, 2016, p. 69).

Finalmente, el ya mencionado MNM también fue parte de las instituciones que apoyaron al estudio de la historia natural a principios del siglo XIX. El MNM se inauguró en 1825 con la dirección de Isidro Ignacio de Icaza y fue considerado como “el espacio público de ciencia nacional e instrumento cultural” (Vega y Ortega Baez, 2014, p. 103). En él se conservaban colecciones históricas, antropológicas, vegetales, animales y minerales de relevancia para el estudio de estas ciencias. “Así, el mundo letrado de la ciudad de México buscó en el MNM la construcción de un espacio cultural abierto a todos los interesados en discutir sobre temas artísticos, científicos y humanísticos sin importar su orientación política, profesión, estatus social o edad” (Vega y Ortega Baez, 2014, pp. 109-110).

Estas instituciones en conjunto pertenecieron a los inicios del estudio científico de la historia natural bajo el enfoque científico positivista en la Nueva España y en el México independiente. Como resultado de su implementación destaca la posibilidad de tener espacios de estudio, el resguardo y exhibición de la flora y fauna local para los novohispanos, para su posterior estudio e investigación. A partir de la construcción de la trayectoria de estas instituciones y la conformación de grupos de estudios, las subsecuentes instituciones se consolidaron con mayor solidez en su estructura y objetivos en las diferentes disciplinas.

1.1.2 El inicio de las publicaciones seriadas científicas

El espíritu científico moderno que prevalecía en Europa tras la Ilustración en unión con las facilidades que presentaba la imprenta y la prensa, tuvieron como resultado la creación de un sistema de comunicación entre los científicos de la época o lo que hoy conocemos como las publicaciones seriadas científicas. Estas publicaciones tienen sus antecedentes en el siglo XVII con la correspondencia que mantenían los eruditos de diferentes disciplinas para comunicar sus observaciones, experimentos y descubrimientos. Este era un sistema de comunicación uno a uno y pocas veces incluía a otros individuos involucrados en la misma investigación, por lo cual tenía un alcance limitado. A este sistema se le denominó “*Republica des Lettres*” y fue la responsable de

mantener la comunicación científica en los países europeos antes del auge de las publicaciones seriadas científicas.

Durante los primeros cincuenta años del siglo diecisiete, los colegios invisibles (redes informales de filósofos) se desarrollaron a través del contacto personal y comunicación escrita privada. Estos colegios se convirtieron en las sociedades y academias formalizadas que comenzaron a registrar y diseminar el conocimiento de los experimentos de sus miembros en pequeños libros y a través de la comunicación escrita entre sus miembros (Houghton, 1975, p. 12).

Con las limitaciones de este tipo de comunicación, es como en la segunda mitad del siglo XVII surgieron en las capitales de Inglaterra y Francia las primeras publicaciones seriadas con fines de intercambio científico entre los eruditos de la época.

Cuando el intercambio epistolar para comunicar las novedades en materias científicas se consideró insuficiente, surgieron las primeras revistas académicas como *Philosophical Transactions* de la Royal Society de Londres en 1665 y el *Journal des Scavans* en París también en 1665, con asuntos dentro y fuera del marco de la filosofía natural (Valdez y Cervera, 2012, pp. 362-363).

Se consideran a estos dos títulos como los precursores del modelo de comunicación científica mediante las publicaciones seriadas. Este modelo “fue replicado en otros países como Alemania e Italia sustituyendo la correspondencia científica” (Mendoza y Paravic, 2006). La *Miscellanea Curiosa* fue la primera revista científica alemana publicada por el Collegium Natural Curiosum, que publicó principalmente sobre medicina, pero también de botánica, mineralogía y zoología de 1670 a 1705. La segunda revista alemana fue la *Acta Eruditorium* (1682-1731), pero solo un tercio de su contenido era lo que hoy se puede llamar ciencia. En el caso de Italia, se publicó la *Giornale de Litterati d' Italia* (1668) y en Dinamarca se publicó la *Acta Medica et Philosophia Hafniensia* (1673-1680).

Las publicaciones “en un principio ofrecían solo resúmenes de libros, pero después contenían los recientes descubrimientos no publicados en ningún libro” (Mendoza y Paravic, 2006, p. 54). Sin embargo, fueron poco aceptadas en sus inicios, debido a la

costumbre de las publicaciones bibliográficas y al desconocimiento de los beneficios que las publicaciones seriadas científicas podían aportar al desarrollo científico de la época.

A finales del siglo XVII, cerca de treinta revistas científicas y médicas se habían publicado. Este número se expandió rápidamente en el siguiente siglo. El listado de Garrison de las publicaciones científicas y médicas publicadas hasta 1800, identifica 701 ítems individuales, pero algunos de los títulos que incluye son difícilmente publicaciones periódicas, en el sentido actual, muchas de ellas son ediciones reimpresas de pequeños libros de sociedades y resúmenes emitidos en partes (Houghton, 1975, pp. 18-19).

En 1679 surgió la primera revista médica europea en lengua vulgar¹ la *Journal des Nouvelles Découvertes sur Toutes les Parties de la Medicine* y en 1752 la revista *Philosophical Transactions* fue la primera en contar con un comité revisor. Asimismo, la revisión de pares fue una práctica ligada a la difusión científica desde sus inicios y es en 1850 cuando se comienza a citar dentro del texto para respetar la propiedad intelectual de los colegas y formar un nuevo modelo de comunicación científica.

Sin embargo, una característica constante antes del siglo XIX fue el alto índice de analfabetismo en la población de Europa y América. La lectura y escritura fueron actividades casi exclusivas de la clase alta y media. Algunos ciudadanos eran considerados analfabetos funcionales, debido a su incapacidad de comprender mensajes completos de forma eficiente. Esto limitaba el público lector, al que estaban destinadas las publicaciones seriadas científicas, a un pequeño grupo de eruditos privilegiados. Por lo que se deben considerar los distintos contextos en los que emergen estas publicaciones y la utilidad de la lectura y la escritura en la sociedad, así como la importancia de la tradición oral en la transmisión del conocimiento en diversas culturas.

Por otro lado, en la Nueva España en el siglo XVIII surgieron publicaciones seriadas con diferentes objetivos, en su mayoría de orden general, las cuales apoyaron en la comunicación de ideas más allá del modelo uno a uno (correspondencia), ampliando el número de receptores logrando mayor rapidez de difusión y costos menores, comparado con el modelo bibliográfico tradicional de la época.

¹ Se refiere a las lenguas vernáculas empleadas en la vida cotidiana en Europa, contrario a la tradición de usar el latín como única lengua de la ciencia.

El desarrollo de la prensa en América se dio con cierto retraso en comparación con lo que ocurrió en los países europeos. Aunque, en ciertos lugares como en Nueva España, ya a finales del siglo XVII personalidades de la importancia de Carlos de Sigüenza y Góngora realizaban publicaciones de periódicos con un cierto éxito de difusión. También, a principios del siglo XVIII, existió un periodista, de origen zacatecano, llamado Juan Ignacio de Castorena y Ursúa que en 1722 publicó un periódico llamado *La Gaceta de México y Noticias de Nueva España*, el cual a partir del número seis, se transformó en *Florilegio Historial de México y Noticias de Nueva España* (Saladino García, 1996 como se citó en Pedro Robles y Torres Hernández, 2004).

Posterior a estas publicaciones que marcan el inicio de la prensa periódica en la Nueva España, surgieron otras publicaciones que difundían noticias generales sobre los cambios políticos, sociales, económicos, culturales y algunas veces formativos en la sociedad.

En el caso de Nueva España, la opinión pública se manifestó en la prensa de la Ciudad de México. En ésta destacaron *la Gazeta de México* (1728-1739), *el Mercurio de México* (1740-1742), *el Diario Literario de México* (1768), *el Mercurio Volante* (1772-1773), *los Asuntos Varios sobre Ciencias y Artes* (1772-1773), *la segunda Gazeta de México* (1784-1809), *la Gazeta de Literatura* (1788-1795), *el Diario de México* (1805-1817) y *la Gaceta del Gobierno de México* (1810-1821) (Saladino García, 1996 como se citó en Vega y Ortega Baez, 2014, p. 100).

De la misma importancia fueron las publicaciones seriadas con fines científicos en las que los investigadores discutían sus observaciones, experimentaciones o trabajos realizados en diferentes áreas como la medicina, la mineralogía, la astrología, la botánica y otras de importancia para los intereses de la Corona y posteriormente para reivindicar el sentimiento nacionalista que impregnaba las actividades científicas del siglo XIX. Las publicaciones más organizadas o lideradas por una institución tienen sus antecedentes en otras publicaciones más sencillas en cuanto a contenido, edición y dirección. Ejemplo de esto son las publicaciones de José Ignacio Bartolache y José Antonio Alzate que cumplían la doble función de difusión y divulgación científica y que eran editadas, escritas, impresas y costeadas por los ya mencionados.

En estas publicaciones se discutían temas de interés científico y técnico para la sociedad, incluían contenidos humanísticos y científicos que buscaban resolver problemas mediante el método científico que comenzaba a utilizarse en la Nueva España. Estaban destinadas a los científicos, algunos aprendices y el público en general, aunque como ya se mencionó, éste estaba limitado por las personas que sabían leer o los que tenían posibilidades de pagar por la publicación. Además, algunas de las personas alfabetizadas leían en voz alta las noticias en los sitios públicos para fomentar el debate y que los no alfabetizados también accedieran a este conocimiento y aplicarlo a sus actividades diarias. Esta actividad mantenía los valores del avance social mediante el estudio y aplicación del conocimiento científico como un bien común y que tenía sus antecedentes en el sentimiento nacionalista impulsado por los jesuitas antes de su expulsión en 1767.

Al mismo tiempo que las bibliografías mexicanas tuvieron su origen² las publicaciones seriadas científicas fueron otra alternativa de reivindicar los estudios ejercidos por los novohispanos e incluirlos dentro de la producción científica internacional, ya que en ese momento en Europa se demeritaba el trabajo realizado en América.

Frente a esta realidad, la divulgación del conocimiento se convirtió en una actividad de sustancial interés para el posicionamiento del trabajo científico criollo en la élite de sociedades científicas europeas, la autenticación de conocimiento e inventos de origen americano y el reconocimiento de autoridad en la crítica a las teorías y obras en general provenientes del Viejo Mundo (europeo), principalmente las que critican el Nuevo (Valdez y Cervera, 2012, p. 357).

Es así como el novohispano José Antonio Alzate publicó de manera independiente el *Diario Literario de México* (1767), *Asuntos varios sobre ciencias y artes* (1772), *Observaciones sobre la física, historia natural y artes útiles* (1787) y la célebre *Gazeta de Literatura* (1788-1795). Sus publicaciones eran de varias disciplinas científicas como la astronomía, física, botánica, zoología, agricultura, entre otras (Valdez y Cervera,

² Véase la primera bibliografía con sentido nacionalista *Bibliotheca Mexicana* (1755) de Juan José Eguiara y Eguren.

2012). Es así como publicó artículos sobre auroras boreales, terremotos, estudio de enfermedades, propiedades de las plantas y de máquinas como el reloj.

La publicación de Alzate llega al escenario novohispano para complementar a la gaceta oficial y se distinguirá claramente en su intención: es literaria, es decir, que tratará de abarcar todos los campos del conocimiento, enfocado a los descubrimientos y las novedades; dará a conocer obras a través del extracto o la crítica, y abogará por el rescate de los documentos que han dejado memoria del pasado indígena (Valdez y Cervera, 2012, p. 356).

Además de publicar sus observaciones en distintas materias, incitaba a otros autores a responder sus investigaciones y publicar el conocimiento que adquirirían mediante la práctica de diferentes disciplinas. “Hizo uso de la prensa científica europea para extraer artículos y extractos de obras, traduciendo textos al español e introducirlos en su propia obra periódica” (Valdez y Cervera, 2012, p. 358). Lo anterior se le facilitó debido a su asociación y correspondencia con sociedades científicas europeas como la Academia de Ciencias de Francia, el Real Jardín Botánico de Madrid y la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País.

Alzate pretendía combatir la ignorancia, por lo que el estímulo de su actividad editorial periódica era instruir al público novohispano en las nuevas prácticas científicas, promocionar un método beneficiado por el rigor y exactitud de las matemáticas, redireccionar el pensamiento de la falsa creencia a la búsqueda de conocimiento práctico mediante la observación y experimentación, así como desarrollar un sentido crítico capaz de repeler toda superstición, destruir cualquier idea débilmente soportada o evidenciar hechos absurdos (Clark, 2009 como se citó en Valdez y Cervera, 2012, pp. 364-365).

No obstante, su aportación a la prensa científica se vio obstaculizada por la censura y el control debido a que sus opiniones causaron polémica principalmente con la monarquía, razón por la cual dos de sus anteriores publicaciones fueron canceladas. También, mantuvo una fuerte discusión con Vicente Cervantes acerca de la aplicación del Sistema de Clasificación de Linneo en el RJB de la Nueva España, debido a que

Alzate consideraba que la botánica prehispánica tenía mucho que aportar a los estudios de la flora novohispanos, idea que no fue compartida por el médico español.

José Antonio Álzate fue el autor y editor de sus publicaciones y sostenía los gastos de impresión, por lo que en algunas ocasiones tuvo dificultades en la producción de su *Gazeta de Literatura*, aún con su buena posición económica, política y social. Como ya se ha mencionado, las limitantes sobre el público receptor de estas publicaciones son económicas y educativas, por lo tanto, se considera que sus principales lectores fueron eruditos novohispanos. Sin embargo, su finalidad también fue incluir a otros aprendices de la ciencia, ya que estas publicaciones fueron “iniciativas de transformación cultural y educativa, de difusión de conocimientos científicos y técnicos para un público no especializado en estos temas” (Valdez y Cervera, 2012, p. 359).

Por otro lado, el médico y matemático José Ignacio Bartolache fue otro precursor de las publicaciones seriadas científicas en la Nueva España con la publicación del *Mercurio Volante* (1772). Ignacio Bartolache es reconocido por sus aportaciones a la medicina como la prevención de la anemia y su participación en la curación de la viruela, así como fue defensor de las ideas de Newton y Descartes en América. Fueron publicados 16 números del *Mercurio Volante* de 1772 a 1773, esta publicación estaba dedicada a las noticias sobre la física y la medicina con un enfoque a la prevención más que a la curación. Según Trabulsi “se puede considerar a esta revista como la primera en medicina que apareció en América” (como se citó en Valdez y Cervera, 2012, p. 363).

Las publicaciones seriadas científicas del siglo XVIII en la Nueva España formaron parte de los esfuerzos por formar a sus lectores en temas de interés común con un enfoque científico y técnico para el desarrollo de sus actividades diarias. Además, fueron el principal vehículo de difusión y divulgación de conocimiento e introducción de las ideas ilustradas mediante periódicos, folletos, revistas, gacetas y otros formatos distintos a la producción bibliográfica tradicional.

No solo se ocupaban de divulgar, sino de contribuir a fomentar una educación no formal alejada de las aulas y los centros educativos más tradicionales y reaccionarios a la Reforma Ilustrada

[...] también de crear una opinión pública capaz de juzgar y opinar sobre distintos temas proporcionando una situación de verdadero debate social (Pedro Robles y Torres Hernández, 2004, p. 321).

Estas publicaciones marcaron el comienzo de las publicaciones seriadas científicas en la Nueva España, lograron el bosquejo de una prensa especializada para un público con interés en el desarrollo científico y la participación de otros investigadores al publicar sus opiniones, observaciones y conocimientos adquiridos en la aplicación del método científico como una forma de llegar a la verdad. Asimismo, el modelo de publicación implementado por Álzate y Bartolache fue característico de las publicaciones seriadas científicas novohispanas del siglo XVIII. Ya que no existía una comunidad científica activa, ni el apoyo por parte de la Corona española para la difusión y divulgación del conocimiento científico producido en sus colonias.

1.1.3 Las publicaciones seriadas sobre la flora en México desde el inicio de la Independencia hasta 1868

A finales del siglo XVIII y principios del XIX destacaron las publicaciones seriadas con fines políticos debido al movimiento de Independencia, en las cuales se discutían temas de interés sobre el nuevo orden social que se ejercería en el México independiente; así como se dio el inicio de periódicos y revistas dirigidas a un público específico (trabajadores, agricultores, señoritas, niños) que trataban temas de su interés e incitaban al debate público.

El país se estaba reestructurando en los órdenes político, económico, cultural y social y la necesidad de contar con instituciones que apoyaran en la conformación de una nación se encontraba latente, sin embargo, las múltiples disputas a lo largo de la primera parte del siglo XIX impedían la conformación de este anhelado Estado-nación. Los proyectos económicos se concentraban en la exportación de recursos naturales y la inclusión de México en la economía internacional independientemente de las relaciones que había tenido la Corona española.

Las especies vegetales representaron parte de esos recursos susceptibles a ser explotados, pues sus utilidades podían ser aplicadas en la agricultura, química y

medicina. “A partir del siglo XVIII y después de la Independencia, la riqueza vegetal competía con la mineral pues proveía de alimento y especies para el comercio” (Vega y Ortega Baez, 2015, p. 176). Es así como autores nacionales y extranjeros mantuvieron interés en el estudio de la flora desde diferentes aspectos y con el objetivo de desarrollo científico y económico de este nuevo país. La botánica se estudió a partir de la descripción, clasificación, funcionamiento, reproducción y distribución geográfica (Pérez-Malvárez y Ruiz Gutiérrez, 2003) y las publicaciones estaban orientadas al estudio de la flora desde los siguientes enfoques: sistemático; su relación con otras disciplinas; los usos, productos y aplicaciones de las especies vegetales; su distribución geográfica y estudio de los lugares donde se concentraban las especies; y la semántica aplicada para determinar su denominación (Clavijo Olivares, Exiga Jeronimo y Falcón Hernández, 2020, p. 153).

Dentro de esta conformación del Estado-Nación se instauraron instituciones relacionadas con el estudio de la flora, además de la continuación de las ya mencionadas en el apartado anterior. Entre las instituciones que surgieron en la primera parte del siglo XIX se encuentran la Escuela de Medicina (1842), la Escuela de Agricultura y Veterinaria (1853) y la continuación del Gabinete de Historia Natural en el MNM (1825). Estas instituciones apoyaron en la formación de estudiantes que posteriormente fueron docentes o investigadores, quienes se dedicaron al estudio de las diferentes disciplinas, y algunos también fueron promotores de publicaciones seriadas científicas.

Las publicaciones seriadas se mantuvieron en crecimiento, la diversidad de enfoques y la viabilidad del negocio permitieron el desarrollo de la prensa. Para ese momento la prensa estaba conformada por diferentes actores: los autores, los lectores (principiantes o especialistas), los redactores e impresores, la imprenta, los vendedores o distribuidores y las instituciones. A pesar de que continuó el alto analfabetismo, en el siglo XIX se encuentra una pequeña porción de la población ya alfabetizada y que podía pagar por la adquisición de estas publicaciones (Vega y Ortega Baez, 2015). Además, posterior a la Independencia de México surgió la regulación de la libertad de imprenta que permitía a los redactores e impresores publicar con mayor libertad otros contenidos anteriormente no permitidos por la Iglesia y la Inquisición.

Después de 1821, la prensa capitalina fue el soporte de la opinión pública de la elite culta para dar a conocer los proyectos culturales que ésta suponía importantes para la nueva nación, como la formación de colecciones que representaran a la nación mexicana en términos de la naturaleza, historia, ingenio y antigüedad prehispánica (Vega y Ortega Baez, 2014, pp. 136-137).

Las publicaciones seriadas fueron parte de la instrucción informal para los interesados en el estudio de la flora, fauna, minería, etc., así como el ocio de la élite. Entre estos títulos publicados se encuentran: *Registro Trimestre* (1832-1833), *El Museo Mexicano* (1843-1845), y el *Anuario del Colegio Nacional de Minería* (1846) (Vega y Ortega Baez, 2015, p. 55). Las publicaciones mantenían un lenguaje sencillo y práctico para que el público lector principiante pudiera poner en práctica los conocimientos adquiridos y obtener beneficios en su vida cotidiana con consejos sobre agricultura, jardinería y medicina. Los actores de la ciencia de la época:

invariablemente recurrieron a presentar al público la diversidad natural de México, la importancia de aprovechar la flora en la economía nacional en los ámbitos terapéutico y agrícola, y la necesidad de contar con un bagaje botánico para la vida diaria (Vega y Ortega Baez, 2013, p. 118).

Las revistas de orden general también se dedicaron a difundir conocimientos sobre la flora para su aprovechamiento en el cultivo y así obtener una mejor producción. Estas revistas según Vega y Ortega Baez (2013, p. 112) fueron *El Sol* (1823-1832), *El amigo del pueblo* (1827-1828) y otras, que tenían como destinatario al público de clase media y alta rural. Además, los científicos publicaban estudios sobre otras especies locales o extranjeras que eran susceptibles a ser explotadas económicamente, sus características y los cuidados que requerían para su producción.

La necesidad de divulgar la botánica entre los hombres del campo correspondió a dos motivos: en primer lugar, se encuentran los esfuerzos por acrecentar la producción agrícola nacional que causaría la prosperidad de sus productores. El segundo motivo radicó en que en el medio rural hubo el interés por promover especies vegetales demandadas por los mercados europeos, por

ejemplo, cacao, lino, café, olivo, caña de azúcar, cáñamo, vid y algodón (Vega y Ortega Baez, 2013, p. 178).

Los destinatarios fueron los campesinos o hacendados, sin embargo, surgen dos brechas entre los lectores, la primera económica y la segunda de alfabetización. Por un lado, los hacendados tenían mínimo una formación básica para leer y los recursos económicos para adquirir las publicaciones seriadas. Por otro lado, los campesinos no sabían leer y tampoco podían adquirir las publicaciones, ya que “cada cuadernillo costaba entre 1 y 4 reales, lo que equivalían aproximadamente a una semana de trabajo” (Treviño 2004 como se citó en Vega y Ortega Baez, 2013, p. 176). La única forma de que los conocimientos de estas publicaciones llegaran a las clases bajas fue mediante las prácticas de lectura en voz alta en lugares públicos que se mantenían desde el siglo pasado o con el tránsito de los periódicos de mano en mano.

Los redactores, impresores y articulistas de las publicaciones periódicas de los años 1840-1855 consideraron que sólo mediante la instrucción científica se fomentarían la explotación racional de los recursos naturales del país y la aclimatación de todo tipo de plantas extranjeras (Vega y Ortega Baez, 2015, p. 180).

Es así como las revistas formaron parte de la instrucción informal del conocimiento científico y práctico para el público general. Estos estudios sobre las plantas locales y extranjeras les permitieron a los agricultores mejorar las técnicas de cultivo, implementar la producción de nuevas especies, activar la economía del México Independiente y diversificar el conocimiento empírico. Por otro lado, también fueron de importancia las aplicaciones medicinales de las plantas, las cuales contaban con un antecedente prehispánico que trataba de ser rescatado por los científicos de la época, así como las aplicaciones modernas para las enfermedades que prevalecían y que eran estudiadas en instituciones como la Escuela de Medicina y publicadas en su *Gaceta Oficial*.

Los estudios farmacéuticos fueron útiles a la sociedad en varios sentidos, pues abarcaron desde el combate a los padecimientos de la población de los medios rural, urbano y semiurbano hasta el carácter estatal, a manera de fuente de riqueza pública (Vega y Ortega Baez, 2015, p. 129).

Los estudios sobre la botánica mexicana en el siglo XIX se publicaron de forma tradicional en compendios bibliográficos, “las principales publicaciones fueron en libro, tesis, manuscritos, manuales, diccionarios, anales y catálogos, sin embargo, también destacaron las revistas, gacetas, los boletines, los periódicos y las memorias” (González-Robles, 2021, p. 27). Es así como las publicaciones seriadas fueron utilizadas como una alternativa de comunicación entre los científicos e investigadores de la época quienes anteriormente solo publicaban en libros y de forma individual.

En el siglo XIX destacan las publicaciones seriadas con diferentes fines, las de enfoque general también trataron temas de interés científico para informar al público sobre las novedades en el conocimiento y su posible aplicación en la vida cotidiana. En su mayoría las publicaciones científicas son lideradas por instituciones de la época que buscan divulgar y difundir el conocimiento entre sus miembros afiliados o adscritos y el público interesado en sus estudios. Desde sus inicios “las publicaciones científicas formales continúan considerándose como los eslabones básicos en el proceso de transferencia y difusión de la ciencia y un instrumento para la comunicación entre investigadores” (López y Cordero, 2005 como se citó en Mendoza y Paravic, 2006, p. 51).

Las publicaciones seriadas científicas conforman el registro de una parte del conocimiento producido en las diferentes áreas de estudio que se desarrollaron en México en el siglo XIX. Se publicaron artículos de autores nacionales y extranjeros sobre diversas temáticas de interés para la conformación del Estado y la divulgación del conocimiento producido en la época. Asimismo, se traducían artículos antiguos como contemporáneos del extranjero, que eran considerados pertinentes para comunicar entre los científicos de este siglo. Estas publicaciones podían adquirirse en librerías, cajones, almacenes e imprentas de ciudades y pueblos. No hay registros sobre los suscriptores, sin embargo, se deduce que en su mayoría fueron de clase media y alta al cumplir con tres requisitos: el interés en la ciencia, ser alfabetizados y la capacidad económica para pagar la publicación.

1.2 El estudio de la botánica en el último tercio del siglo XIX y principios del siglo XX

1.2.1 Contexto sociopolítico en México, 1868-1895

En el período de estudio, el contexto sociopolítico, la educación y el desarrollo tecnológico mantienen una estrecha relación con el desarrollo científico que existía en México de finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Nos situamos a finales del gobierno de Benito Juárez, impulsor de la educación básica y promotor del desarrollo científico, profundizamos en el porfiriato con sus cambios sociales, culturales y finalizamos con el impacto de ambos en la educación y la ciencia.

Durante este siglo la fe en la Ilustración se mantuvo con la confianza de que la educación resolvería los males nacionales y llevaría a la sociedad al progreso. “Existieron campañas de alfabetización, surgieron escuelas particulares y las universidades fueron sustituidas por academias encargadas de difundir conocimientos científicos y por los nuevos institutos de ciencias y artes promovidos por los republicanos” (Gonzalbo, et al., 2008, p. 326). Existió un pequeño incremento de las personas alfabetizadas, principalmente de las ciudades, y surgieron academias, colegios y cátedras de enseñanza de las ciencias que se consideraban importantes para el desarrollo nacional.

En el gobierno de Benito Juárez (1857-1872), como en todos los que procedieron a la Independencia, buscaban consolidar el Estado mexicano mediante el desarrollo científico, económico y social. “En el año de 1859 se promulgaron las leyes de reforma que plantearon la nacionalización de bienes del clero, la separación de la Iglesia y el Estado, la suspensión de órdenes religiosas, los matrimonios y registros civiles, la secularización de cementerios y finalmente la libertad de cultos” (Gonzalbo, et al., 2008, p. 304). Las leyes de reforma significaron un avance en la forma de gobierno que precedía al país por más de tres siglos, sin embargo, tardaron en consolidarse en una sociedad altamente católica y conservadora.

Posteriormente, en 1861 la escasez de fondos del país impidió el pago de deudas con el extranjero, por ello Francia, España y Gran Bretaña bloquearon los puertos del Golfo para presionar la reanudación de pagos. Juárez logró el desbloqueo de España y Gran Bretaña mediante acuerdos, pero en 1862 inició la guerra con los franceses que consolidó con la asignación de Maximiliano de Habsburgo como emperador de México de 1864 a 1867.

Habsburgo anunció que ejercería el patronato real y que no suprimiría la tolerancia de cultos y la nacionalización de bienes del clero [...] La educación y la investigación científica también merecieron su atención, mientras la emperatriz promovía la educación femenina (Gonzalbo, et al., 2008, p. 313).

Derrumbado el Imperio, Juárez volvió a la Ciudad de México, lo que fue considerado como el triunfo de la República. La República resentía los años de guerras y requería impulsar la economía, en ese momento si había exportaciones, pero no suficientes recursos. Juárez deseaba promover todas las ramas productivas: inversiones, comunicaciones y colonización. Aprobó y reconoció contratos de inversión extranjera norteamericana como la construcción del ferrocarril. Dio prioridad a la educación y en 1867 promulgó una ley que declaraba gratuita y obligatoria la educación elemental y fundó la Escuela Nacional Preparatoria (ENP).

En la ENP se adoptó el método positivista de Augusto Comte para combatir la educación tradicional, al sustituir las explicaciones religiosas y metafísicas por las lógicas y científicas. La adopción del positivismo provocó un debate intelectual que se desarrolló durante los años de la restauración y el porfiriato (Gonzalbo, et al., 2008, p. 330).

Posterior al gobierno de Juárez y al de Lerdo de Tejada (1872-1877) comenzó el porfiriato, etapa marcada por la entrada y salida de Porfirio Díaz del poder (1876-1911). Entre los elementos a destacar de este gobierno están la integración de los estados, las

relaciones diplomáticas y económicas con el extranjero, la innovación tecnológica, la transformación de los sistemas productivos, el comercio interior y exterior, la industrialización y la modernización del país. Sin embargo, también hubo abuso de poder, represión, censura, manipulación de las elecciones y reelección en todos los poderes que conforman el Estado.

En el porfiriato coexistieron diversas formas de entender al país, a la sociedad y al individuo, entre ellas el liberalismo, el positivismo y el conservadurismo... tomaron la idea de que el método científico debía aplicarse al estudio de la sociedad y a la resolución de problemas... pensaron que era necesario impulsar la educación y la ciencia, que consideraban los mejores medios para lograr el progreso nacional (Gonzalbo, et al., 2008, p. 384).

El gobierno de Díaz apoyaba los ideales de los científicos, profesionistas preparados que creían que mediante el método científico se lograría la prosperidad social y económica del país, y los incluía en los planes y proyectos de desarrollo nacional. Es así como se afianzaron muchas instituciones políticas del siglo XX y lo mismo ocurrió en los ámbitos de la economía, la sociedad, la cultura, la educación y la ciencia.

En esta parte del siglo también hubo un crecimiento demográfico debido a las mejores condiciones que existían para algunos grupos sociales, el término de las guerras y el desarrollo de la medicina. La población vivía principalmente en el campo, pero se acrecentaron las ciudades a las cuales llegó la modernización. Para ese momento, “la educación que era gratuita y obligatoria se concentró en zonas urbanas, pero resultó insuficiente: ya que, en 1895 solo 15 % de la población sabía leer y escribir y en 1910 solo el 20 %” (Gonzalbo, et al., 2008, p. 390).

Finalmente, la pérdida de control en diferentes partes de los estados o grupos sociales, el envejecimiento del presidente y sus aliados, el descontento social y la crisis económica, social y cultural crearon el contexto para un levantamiento en armas contra el gobierno de Díaz. Es así como en menos de un año posterior a las elecciones de 1910, estalló la Revolución y Porfirio Díaz abandonó su cargo y el país.

Estudiar las condiciones políticas y sociales en las que se desarrolló la ciencia decimonónica permite identificar los valores que la promovían, la necesidad de su

implementación, la viabilidad y el alcance que tuvo. La conformación de vías de comunicación para los flujos de información entre los actores fue un desarrollo paulatino y subordinado a otros proyectos prioritarios de los gobiernos, considerando que lo principal era la conformación de un Estado mexicano, la industrialización del país y las relaciones diplomáticas con el extranjero.

1.2.2 El desarrollo científico en la segunda mitad del siglo XIX en México

Durante el período de estudio surgieron ideologías importantes para el desarrollo de la ciencia. La primera es el positivismo, el cual argumenta que mediante el método científico se pueden estudiar los fenómenos naturales y sociales, la segunda es el nacionalismo, mediante el cual los gobiernos involucraron a sus ciudadanos en la conformación de una identidad y en la defensa de la soberanía. Ambas ideologías marcaron el rumbo de las actividades que se realizaron en provecho de la ciencia, como la creación de instituciones científicas nacionales y la difusión científica en publicaciones seriadas.

En la segunda mitad del siglo XIX, la ciencia tuvo un sentido utilitarista en provecho de la sociedad, se fundaron instituciones para el estudio de la medicina, la minería, la geografía y la historia natural. “El endiosamiento de la ciencia y la entrada del positivismo le dieron gran impulso a su ejercicio, con lo que las academias especializadas se multiplicaron e impulsaron la profesionalización al ser clausurada definitivamente la Universidad en 1865” (Gonzalbo, et al., 2008, p. 333). Se fundó la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (SMGE), una de las más importantes para conformar comunidad en la época. Asimismo, otras instituciones ya creadas participaron en la construcción de la nación como el Colegio Nacional de Minería, el Museo Nacional Mexicano, el Observatorio Nacional y las comisiones científicas que contribuyeron a explorar el territorio mexicano. También la comunidad científica participó en los proyectos gubernamentales, aportando ideas sobre como deberían resolverse los problemas nacionales y con estudios que ayudaron a la sociedad a prosperar.

De acuerdo con Gortari (1980, p. 316) una manera de probar el progreso alcanzado por el positivismo mexicano en el seno de la ciencia era, ante todo el cuantioso volumen de los trabajos

científicos escritos en esa época, las muchas instituciones fundadas entonces y el gran número de sociedades científicas que se crearon (como se citó en Pérez-Malvárez y Ruiz Gutiérrez, 2003, p. 220).

Los actores de la ciencia se involucraron en la promoción, difusión y divulgación de conocimientos, participaron en la política, en la educación, en la economía y en otras formas de transformar a la sociedad mexicana. Con la participación de estos, la ciencia se convirtió en un tema del Estado, lo que dio como resultado que los individuos pudieran dedicarse a la docencia o investigación con una remuneración. “Los científicos tuvieron un espacio y recursos materiales para realizar investigación teórica, así como investigaciones de utilidad inmediata para el desarrollo industrial y comercial del país” (Guevara Fefer, 2002, p. 34). Es así como en México se pasa de tener algunos eruditos interesados en la ciencia a la creación de centros de estudio e investigación y a la profesionalización de los individuos en diversas disciplinas.

Durante el siglo XIX las ciencias en México fueron el resultado de la adaptación de formas de conocimiento y educación europeas y de la tradición local de hacer y concebir la práctica científica. En esta época se establecieron modelos científicos que permitieron la promoción, el desarrollo, la profesionalización y la institucionalización de diversas disciplinas científicas (Guevara Fefer, 2002, p. 27).

Anteriormente se establecieron algunas instituciones para la enseñanza y práctica de la ciencia, sin embargo, fue hasta el gobierno de Benito Juárez y Porfirio Díaz cuando se logró una mayor institucionalización, lo que permitió el crecimiento de la actividad científica y se transformó el pensamiento colectivo sobre la prioridad de la investigación, enseñanza y profesionalización. Los centros de investigación científica fueron coordinados por dos secretarías de Estado: la Secretaría de Instrucción Pública y la Secretaría de Fomento.

Por otra parte, además de la amplia institucionalización de las ciencias, hubo un incremento en la producción de publicaciones seriadas científicas asociadas a las instituciones del siglo XIX. Estas publicaciones buscaban divulgar y difundir las

investigaciones de sus miembros o interesados, para incitar al diálogo entre profesionales y proporcionar información de utilidad al público en general desde distintas áreas como la medicina, la botánica, la minería, la agricultura, entre otras.

Las publicaciones periódicas de las asociaciones científicas mexicanas durante el siglo XIX e inicios del XX tuvieron un papel relevante en el proceso de profesionalización de las diferentes ciencias, puesto que en ellas aparecieron los diversos intereses científicos de los socios y que varias veces coincidieron con los del público lector, conformado por profesionistas, hombres de ciencia y de letras, políticos, burócratas, militares, miembros del clero, estudiantes de instrucción secundaria, entre otros grupos sociales (Vega y Ortega Baez, 2010, p. 30).

Las publicaciones seriadas fueron parte de la formación de principiantes y profesionales, ya que, mediante estas se publicaban conocimientos que podían aplicar en su vida cotidiana o para cuestiones laborales, pero también incitó a la comunicación entre profesionales para dar a conocer sus investigaciones más recientes, responder a las de otros autores e intercambiar experiencias y descubrimientos.

Las revistas, periódicos, folletos, gacetas, anuarios son un registro de la comunicación científica de la época, ya que plasma los conocimientos alcanzados, los temas de interés y los actores involucrados. Cada publicación tenía diferentes objetivos o propósitos al ser publicada por una institución. Las publicaciones seriadas incitaron a la comunicación entre profesionales para dar a conocer sus investigaciones más recientes e intercambiar experiencias y descubrimientos con otros autores. También se retomaron estudios publicados en el pasado considerados como seminales para la disciplina y hubo un amplio interés por comunicarse con el extranjero y traducir obras innovadoras al español para hacerlas llegar a sus lectores.

1.2.3 Instituciones locales y sus publicaciones seriadas

La conformación de comunidades entre los interesados que perseguían objetivos en común fue realidad en el siglo XIX. Las primeras instituciones fueron las sociedades a

las que se afiliaban personajes reconocidos en las diversas áreas del conocimiento, celebraban congresos nacionales e internacionales, mantenían correspondencia entre los socios y publicaban sus investigaciones más novedosas en las publicaciones seriadas especializadas lideradas por las instituciones de investigación.

La institucionalización es un proceso particular que puede entenderse como la consolidación continua de tipos de normas variados, de organizaciones y de esquemas reguladores de los procedimientos de intercambio de diversos bienes (Ledesma Mateos, 2013, p. 102).

Las primeras instituciones de las que se tiene registro que participaron en el desarrollo científico son las universidades, los jardines botánicos, los hospitales, las academias, las escuelas, las cátedras, los colegios, las instituciones gubernamentales, las comisiones exploratorias, las sociedades científicas, etcétera. En ocasiones estas organizaciones tenían otra finalidad, sin embargo, sin su participación algunos proyectos científicos no se hubieran completado. Posteriormente emergieron otras instituciones especializadas en medicina, minería, historia natural, geografía, entre otras, que permitieron un mayor desarrollo científico de las disciplinas. “Las sociedades científicas serían la base sobre las que se construyó la institucionalización debido a la socialización formal de la práctica científica” (Azuela Bernal, 1996:2003). Mediante esta formalización de la ciencia, los involucrados tenían un lugar destinado para reunirse y discutir descubrimientos o novedades, además algunos de ellos ya eran contratados para la enseñanza, la investigación o la divulgación.

La institucionalización funcionó para divulgar el conocimiento realizado y mostrar al gobierno y a los ciudadanos la utilidad de tener investigadores en cada área del conocimiento para el desarrollo de la nación. Asimismo, las instituciones científicas fueron creciendo en los siglos XIX y XX y se establecieron las bases para el estudio posterior de las ciencias. A continuación, se describen 3 de las instituciones mexicanas más importantes en el estudio de la botánica y sus publicaciones.

1.2.3.1 Sociedad de Geografía y Estadística de la República Mexicana: Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística.

La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (SMGE) fue fundada en 1833, bajo el nombre del Instituto Nacional de Geografía y Estadística en el gobierno de Gómez Farías, posteriormente pasó a ser la Comisión de Estadística Militar y en 1850 adoptó el nombre por el cual la conocemos en la actualidad. La SMGE fue la primera institución en organizar a los científicos de la época con el objetivo en común de “construir la carta de la República y levantar la estadística nacional, mientras operaba como el único cuerpo institucional para el desarrollo y la práctica de la geografía en el país” (Azuela Bernal, 1996, p. 29). La sociedad fue precursora en su tipo, contaba con sus propias instalaciones, biblioteca, museo y hasta laboratorio para los miembros. Durante las diversas circunstancias sociales y políticas del siglo XIX la SMGE continuó sus labores y estuvo subordinada tanto al Primer Ministro del Interior como al Ministerio de Fomento.

La SMGE mantuvo su papel de promotora y custodia de la actividad científica en México a lo largo de todo el siglo XIX, a pesar de la inestabilidad política y de la miseria económica a la que le sujetaron algunos gobiernos (Azuela Bernal, 2003 p. 164).

Durante su ejecución, una de las labores más importantes fue la exploración del territorio nacional, por lo que se organizaron diversas comisiones para lograrlo como la Comisión Geológica, la Comisión Geográfico-Exploradora y la Comisión de Exploración Biológica. La Comisión Geográfico-Exploradora fue la encargada de elaborar cartas geográficas de la República, así como cartas de reconocimiento, hidrográficas, de poblaciones y militares.

Asimismo, la sociedad publicó en 1854 el *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística* (BSMGE), el cual fue de carácter enciclopédico, ya que abarcó varias disciplinas además de las propias de la institución. El BSMGE se convirtió en la

primera publicación seriada de geografía del país y de circulación internacional, plasmó publicaciones de los científicos e investigadores de la época y fue única en su tipo en la primera mitad del siglo XIX. Además, se convirtió en un instrumento de intercambio de conocimientos entre mexicanos y franceses. La SMGE suspendió sus actividades de 1867 a 1868 y reanudó con severas dificultades, principalmente la falta de recursos.

Las sociedades de amplio espectro como la SMGE y la de Alzate, funcionaban a la par de las nuevas corporaciones especializadas; las asociaciones se ocupaban de organizar congresos nacionales de diferentes disciplinas científicas y los científicos mexicanos asistían con regularidad a los congresos internacionales. Las publicaciones eran efectivamente periódicas y los intercambios se multiplicaban con las sociedades científicas de todo el orbe; las bibliotecas corporativas, sus colecciones y sus mapotecas, eran cada vez más ricas (Azuela Bernal, 2003, p. 164).

La SMGE fue una de las precursoras en su tipo, debido a la organización que mantuvo durante su práctica y la innovación que representaba para el estudio de las ciencias en México. Las comisiones científicas aportaron a la delimitación geográfica del país, así como a la exploración de bienes como la flora, la fauna, los minerales y otros recursos propensos a ser explotados por los gobiernos en turno. Además, la constancia en la publicación del BSMGE aportó en la forma de ejercer comunicación entre los científicos de la época con alcance nacional e internacional.

1.2.3.2 Academia Nacional de Medicina: Gaceta Médica de México.

En 1836 se conformó la Academia de Medicina de México, la cual acogió los estudios previos en el desarrollo medicinal y a los médicos de la época que conformaron un espacio para discutir los descubrimientos y avances del área, así como cambiar la atención de la salud. Desde su fundación en 1836 hasta 1841, la academia publicó seis volúmenes del *Periódico de la Academia de Medicina de México* y en 1843 se inició la segunda época en la que se publicó un solo tomo debido a la extinción de la academia.

En 1851 los médicos volvieron a formar una segunda Academia de Medicina, de la cual también publicaron *un Periódico de la Academia de Medicina de México* en 1852. Posteriormente, la academia editó otra publicación bajo el título de *La unión médica de México*.

En 1864 se creó la Comisión Científica, Literaria y Artística de México, que contó con la sección de ciencias médicas y que el año siguiente se convirtió en la Sociedad Médica de México, en la Academia de Medicina de México en 1870 y en la Academia Nacional de Medicina (ANM) en 1877. Estas instituciones fueron las encargadas de publicar la *Gaceta Médica de México* desde el 15 de septiembre de 1864.

La Gaceta Médica de México fue una publicación bilingüe, y lo mismo se leen artículos en español que en francés, sobre diversas disciplinas: terapéutica, teratología, patología, cirugía, estadística médica, fisiología, historia de la medicina, materia médica, historia natural, medicina legal, geografía médica, etcétera (Rodríguez, 1997, p. 67).

La *Gaceta Médica de México* es una publicación periódica de largo alcance temporal que abarcó distintas etapas del estudio de la medicina. En el siglo XIX estuvo ligada al estudio de la historia natural, debido a las propiedades medicinales de la flora y al amplio conocimiento tradicional que se discutía a partir del método científico positivista.

1.2.3.3 Sociedad Mexicana de Historia Natural: La Naturaleza.

La Sociedad Mexicana de Historia Natural (SMHN) fue fundada el 29 de agosto de 1868 y tuvo sus instalaciones en el MNM. La SMHN se dedicaba principalmente a los estudios de las siguientes áreas: zoología, botánica mineralogía, geología, paleontología y ciencias auxiliares desde un enfoque positivista, razón por la cual afilió a los miembros mexicanos más destacados de la época para formar comunidad, discutir

descubrimientos, publicar investigaciones y participar en congresos nacionales e internacionales.

El desarrollo científico en el porfiriato se mantenía en un nivel práctico marcado principalmente por la afición, debido a la ausencia de formalidad en la profesionalización. En sus inicios la SMHN tenía el objetivo de “la conceptualización de la ciencia como un quehacer orientado hacia la búsqueda de regularidades con el propósito de ampliar el conocimiento de las producciones del suelo mexicano” (Azuela Bernal, 1996, p. 66) con vísperas al orden y progreso implementados por el gobierno en turno. La SMHN es considerada una institución de gran trascendencia para los estudios de la ciencia del siglo XIX y XX. La creación de esta institución, así como de otras, permitió a los actores de la ciencia divulgar y difundir los resultados de sus investigaciones entre los miembros de la sociedad en la Ciudad de México y otros estados de la República. Asimismo, mantenían comunicación con miembros de instituciones científicas en el exterior con quienes intercambiaban correspondencia y publicaciones.

Es así como en 1869 publicaron *La Naturaleza*, un periódico científico especializado en la historia natural, que reunió publicaciones antiguas y contemporáneas, nacionales e internacionales y de todas las áreas de investigación que tenía la institución. El director de la revista durante toda su existencia fue Manuel María Villada Peimbert y constó de tres series: la primera de 1869 a 1887 con 7 volúmenes; la segunda de 1887 a 1899 con tres volúmenes; y la última de 1910 a 1914 con un solo volumen de cinco fascículos. De acuerdo con Herrera “los trabajos se dividían en tres grupos principales: taxonómicas; ecológicas, anatómicas, fisiológicas, filosóficas, corológicas; de aplicación a las artes, a la industria, a la medicina y a la agricultura” (Azuela Bernal, 1996, p. 81). Estas publicaciones fueron principalmente realizadas por los socios de la SMHN, que también fueron profesores y estudiantes de otras escuelas o colegios, pero que participaban en la comunicación de la ciencia mediante *La Naturaleza*.

De los 690 artículos, 205 fueron trabajos sobre botánica y 265 sobre zoología [...] en ambos casos se dieron a conocer los primeros listados faunísticos y florísticos de México, además de descripciones, notas, catálogos, distribuciones geográficas y apuntes tanto de la biota de la época de como algunos aspectos de la prehispánica, lo cual significa un importante antecedente

sobre los estudios de biodiversidad en México en aquella época y como una base para líneas de investigación que en la actualidad se realizan (Gio-Argaez y Rivas Lechuga, 1993, p. 3).

La SMHN fue la institución principal en el estudio de la naturaleza en la segunda mitad del siglo XIX debido a los esfuerzos realizados para estudiar la flora y fauna del país, reunir a diversos interesados en su estudio, celebrar congresos y reuniones y sentar las bases para la comunicación científica mediante su publicación seriada.

Finalmente, otra institución de importancia para el estudio de la ciencia en el siglo XIX fue el Instituto Médico Nacional (IMN), fundado en 1888 por el Ministerio de Fomento “con el objetivo del estudio exacto y completo de nuestra flora y fauna, tanto para ser clasificados científicamente como para descubrir las aplicaciones médicas que pudiera tener” (Rodríguez, 1997, p. 85). El IMN continuó con el proyecto de la SMHN y publicó *El Estudio*, otra publicación de importancia para los estudios de la flora y que fue sustituido posteriormente por los *Anales del Instituto Médico Nacional*.

1.2.4 Instituciones extranjeras y sus publicaciones seriadas

En el caso de las instituciones extranjeras, el desarrollo fue precedente a las instituciones mexicanas, considerando las condiciones sociales, económicas y geográficas de los lugares de estudio y la importancia que dieron al desarrollo científico. La primera institución dedicada a la ciencia es la Royal Society of London (RSL), fundada en 1660 y considerada la más antigua de Europa. Esta sociedad tenía el objetivo del avance científico mediante las aportaciones que hacían sus miembros. Asimismo, fueron los primeros en tener una revista de orden científico en la que se publicaban estos avances, titulada *Philosophical Transactions* en 1665. Posterior a la fundación de la RSL, surgieron otras instituciones y sociedades dedicadas a agrupar a los científicos de la época en diversos lugares del mundo. Principalmente en los países en que los efectos positivos del desarrollo científico se reflejaron en la industrialización como Francia, Alemania, Italia y Estados Unidos. Es así como surgen sociedades y academias especializadas que permitían la agrupación de los científicos de la época y la publicación de sus estudios en fuentes especializadas, como las que se describen a continuación.

1.2.4.1 American Academy of Arts and Sciences: Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences.

La American Academy of Arts and Sciences (AAAS) es la segunda sociedad científica más antigua de Estados Unidos. Fue fundada en 1780 por el interés genuino de John Adams, John Hancock, James Bowdoin y Andrew Oliver en el progreso de la nación norteamericana. Con las ideas latentes del patriotismo y el fin de la guerra de Independencia fue más sencillo para ellos promover las artes y ciencias en beneficio de la sociedad y para organizar una academia norteamericana distintiva como las que existían en Europa desde el siglo XVII.

Siendo las ciencias y las artes el fundamento y sostén de la agricultura, manufactura y comercio, así como son necesarias para la riqueza, la paz, la independencia y la felicidad de un pueblo; ya que esencialmente promueven el honor y la dignidad del gobierno que las patrocina; y que se cultivan y difunden más eficazmente a través del Estado para formar e incorporar a los hombres de genio y el aprendizaje dentro las sociedades públicas (Bates, 1942, p. 266).

James Bowdoin fue el primer presidente de la academia y fue sucedido por John Adams en 1791. Durante la primera década la AAAS generó un progreso sólido y la llegada de John Adams inició una nueva etapa, convirtiéndola rápidamente en una sociedad norteamericana internacional y multidisciplinar. Desde el inicio, se estudiaron las ciencias naturales, exactas y sociales, así como la escritura, la pintura, la música, la danza y la literatura. Sus miembros nacionales y extranjeros fueron científicos y académicos, pero también escritores y artistas, así como representantes de muchas profesiones y de la vida pública. Entre los elegidos como miembros se encuentran figuras como Humboldt, Darwin, Faraday, Maxwell, Einstein, Freud, Picasso, María Mitchell³, entre otros.

El fin y el propósito de la institución fue promover y fomentar el conocimiento de las antigüedades de Norte América y de la historia natural del país y determinar los usos en los cuales varias

³ Mitchell fue la primera mujer que formó parte de la academia en 1848 gracias a sus descubrimientos en astronomía.

producciones naturales del país deberían ser aplicadas; promover y estimular los descubrimientos médicos, disquisiciones matemáticas, preguntas filosóficas y experimentos; observaciones astronómicas, meteorológicas y geográficas y mejoras en la agricultura, artes, manufacturas y comercio; para cultivar todas las artes y ciencias que tiendan a promover el interés, honor, dignidad y felicidad de un pueblo libre, independiente y virtuosa (Bates, 1942, p. 265).

Resultado de estas ideas emancipadoras que perseguía la AAAS, fue la publicación de sus *Memorias* aparecidas por primera vez en 1785, las cuales contenían artículos de astronomía, matemáticas, ciencias físicas y medicina. Además, su segunda publicación fue *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* publicada de 1846 a 1958 en 85 volúmenes. Esta publicación fue utilizada “para informar sobre actividades de correspondencia con miembros y organizaciones pares, acciones y resoluciones de comités y actas de reuniones... proporcionó otro espacio para difundir las contribuciones aprendidas de aquellos que comunicaron los resultados de sus investigaciones a través de trabajos presentados o enviados a la academia (American Academy of Arts and Sciences, 2023).

1.2.4.2 Linnean Society of London: The Journal of the Linnean Society: Botany.

The Linnean Society of London (LSL) es la sociedad dedicada a la historia natural más antigua del mundo. Fue fundada por James Edward Smith, Samuel Goodenough y Thomas Marsham en 1788. A principios del siglo XIX, la LSL tenía más de doscientos miembros. Personajes como James Edward Smith, Robert Brown, George Bentham y Hooke, Alfred Russel Wallace y Charles Darwin justificaban su existencia. “Su futura prosperidad y utilidad dependía de su poder de adaptarse a sí misma a las nuevas condiciones y del mayor desarrollo de las ciencias biológicas” (A history of the Linnean Society of London, 1938, p. 895).

La LSL tomó su nombre del naturalista Carl Linnaeus, ya que sus colecciones botánicas, zoológicas y bibliotecarias fueron adquiridas en 1783 por Edward Smith, su primer presidente, por la cantidad de 5,000 euros. La colección estaba conformada por plantas, peces, insectos, conchas, libros, cartas y otros documentos. “Estas colecciones únicas siguen teniendo una importancia fundamental como referencia principal para la denominación de plantas y animales. Están realizados por la rica biblioteca propia de la sociedad, que proporciona recursos clave para la investigación científica y cultural” (The Linnean Society of London, 2023).

Entre las múltiples publicaciones enfocadas en la historia natural de la LSL, se encuentra *The Journal of the Linnean Society of London: Botany*, publicada de 1865 a 1968 y precedida por *Journal of the Proceedings of The Linnean Society: Botany* de 1857 a 1864. Siendo ésta una publicación enfocada a los estudios de la flora en varias partes del mundo y publicadas por autores principiantes o profesionales, principalmente europeos.

1.2.4.3 Société Botanique de France: Bulletin de la Société Botanique de France.

La Société Botanique de France (SBF) fue fundada el 23 de abril de 1854 en París y en ese mismo año comenzó a publicar el *Bulletin de la Société Botanique de France*. “Desde sus inicios, los taxonomistas botánicos comenzaron a publicar frecuentemente en el boletín. Como resultado, sus entregas contenían muchos nuevos nombres de taxonomía botánica. Para la nomenclatura botánica, la revista se volvió de gran importancia” (Leussink, 1985, p. 573).

En sus inicios, la SBF ejecut  varias reuniones, de las cuales generaban minutas que eran publicadas en el boletín.

Las minutas incluían los temas usuales discutidos en las reuniones de la sociedad: correspondencia, elecciones, nominaciones, problemas de financiamiento, etc. También incluían textos completos de todos los artículos científicos leídos antes o presentados en las reuniones, así como noticias de las discusiones después de las presentaciones (Leussink, 1985, p. 574).

Asimismo, los volúmenes también incluían una revisión bibliográfica, “una serie de notas sobre libros publicados recientemente, artículos, colecciones de especies, etc.” (Leussink, 1985, p. 574) y también incluían misceláneas de noticias y notas botánicas para sus lectores.

De acuerdo con la primera publicación de su boletín (Société Botanique de France, 1854, p. 1), los propósitos de la SBF fueron los siguientes:

Art. 1. Contribuir al progreso de la botánica y ciencias afines.

Art. 2. Facilitar, por todos los medios a su alcance, los estudios y trabajos de sus miembros.

Art.3. El número de miembros de la sociedad es ilimitado. Los franceses, independientemente de su lugar de residencia y los extranjeros también pueden formar parte de ella.

Art. 4. Para formar parte de la sociedad se requiere ser presentado en una de sus reuniones por dos miembros que habrán firmado la presentación y ser proclamado en la siguiente reunión por el presidente.

En la misma publicación, se menciona la función de sus publicaciones (Société Botanique de France, 1854, pp. 6-7):

Art. 48. La sociedad contribuye al progreso de la botánica por la publicación de su boletín y por las colecciones de memorias.

Art. 49. El boletín de trabajo se emite gratuitamente a cada miembro.

Art. 50. Este boletín contiene las actas de las reuniones de la sociedad, un análisis de las comunicaciones que se le hayan hecho o dirigido en el transcurso de estas mismas reuniones y las decisiones del directorio que puedan ser de interés general para la sociedad. Incluye también una reseña bibliográfica de publicaciones relacionadas con la botánica que llegan al conocimiento de la sociedad.

Art. 51. El boletín se imprime por cuenta de la sociedad en formato octavo, puede ser canjeado por otras publicaciones científicas y solo puede ser vendido a personas ajenas a la sociedad al precio de la cuota anual de membresía.

Art. 52. El boletín aparece, en lo posible, a principios de cada mes, en cuadernos de dos o tres hojas.

El boletín de la SBF se convirtió en el representante de los conocimientos que fueron discutidos sobre el tema de la botánica en Francia por sus miembros. Es así como se convierte en una fuente de estudio para el conocimiento de la época y así poder reconocer los avances que tenía la SBF sobre el tema.

Capítulo 2: Ciencia: comunicación y evaluación

2.1 Concepciones teóricas de la ciencia

Para fines de esta investigación se entiende a la ciencia como un producto social creado y modificado constantemente por los seres humanos en las diferentes etapas históricas para crear nuevos conocimientos, técnicas y productos que mejoren la calidad de vida individual y colectiva de una sociedad. “La ciencia es social porque incluye todo el conjunto de prácticas sociales y epistémicas en el que las creencias científicas surgen y se mantienen” (Ziman, 2003, p. 13). Resultado de las necesidades y los recursos que se encuentran en una sociedad son los productos científicos que se desarrollan, es así como han surgido diferentes disciplinas desde el inicio de la historia como la astronomía, las matemáticas, la arquitectura, la medicina y la botánica, las cuales han evolucionado hasta las ciencias, disciplinas y subdisciplinas de la actualidad.

Resultado de este progreso histórico y social, Gustavo Bueno (1995, como se citó en Huerta Melcón, 2006) considera cuatro modulaciones de la ciencia en función de las transformaciones culturales:

1. Saber hacer: es el conocimiento práctico considerado sustrato cultural y que prevalece a lo largo de los años en diversas culturas y lugares.
2. Un sistema ordenado de proposiciones derivadas de principios: se considera a la ciencia como una forma de alcanzar un gobierno justo – como la conformación de la democracia en la antigua Grecia o la comprensión de Dios en la era medieval–.
3. Ciencias positivas o ciencias en su sentido moderno: mediante las matemáticas y la física, la ciencia permite tener una buena organización política para transformar y mejorar la vida humana. Busca la legitimización de principios religiosos y políticos.

4. Extensión a las humanidades: la ciencia se convierte en una fuerza productiva por lo que tiene beneficios y consecuencias. Los descubrimientos ejercen una fuerza revolucionaria en la industria y en el desarrollo histórico en general.

Esta estructura de cuatro módulos corresponde a diferentes períodos histórico-sociales. En un principio las primeras civilizaciones buscaban resolver problemas relacionadas con la siembra y cosecha de cultivos, por lo que crearon los principios de la agricultura y astronomía; también, buscaban curar a las poblaciones de las enfermedades mortales que acaban con sus ciudadanos, por lo que adoptaron la terapéutica y cimentaron las bases para lo que posteriormente sería la medicina; finalmente el comercio e intercambio cultural se convirtió en uno de los pilares de la economía de varias culturas, lo que dio paso a la administración, contaduría y economía.

En la era medieval, la ciencia se relacionaba con un conjunto de ideas que podía ayudar a los seres humanos a estar cerca de la palabra de Dios. Por lo que los experimentos estaban asociados a encontrar las respuestas en la creación divina y después en su aplicación para mantener las estructuras teocráticas. Más adelante, a partir del siglo XVII, la ciencia tiene objetivos muy separados de la Iglesia y del Estado, por lo que sus objetivos estaban centrados en la obtención de respuestas mediante el método científico desde el sentido estrictamente positivista. Pasaron dos siglos más hasta que se comprendió que las ciencias son diversas y se aceptó la integración de nuevas perspectivas como las ciencias sociales y humanas (Bueno, 1995, como se citó en Huerta Melcón, 2006).

La ciencia es multidimensional y sus definiciones pueden ser variadas. De acuerdo con Ziman (2003, pp. 13-22) la ciencia tiene seis dimensiones o perspectivas:

1. Dimensión sociológica: Se considera que las ideas son elementos culturales, así como entidades cognitivas. La observación y experimentación individual obtienen su significado del proceso colectivo.

2. Institución social: Supone que hay un gran número de personas que desempeñan labores específicas que se coordinan en esquemas más amplios. El conocimiento es el principal producto de la ciencia.
3. Un cuerpo de conocimiento: Las observaciones, datos, conceptos, esquemas, teorías, surgen de este conocimiento y suelen manifestarse de manera tangible en textos, mapas, archivos, etc. Tiene una gran carga epistemológica generada, recibida, comunicada e interpretada por las culturas en las que operan.
4. La ciencia es naturalista: Se proyecta sobre un amplio número de disciplinas académicas. Puede ser descrita y explicada con los mismos métodos y criterios que cualquier característica del mundo natural. Asimismo, debe ser evolucionista y dinámica.
5. La ciencia instrumental: El papel de la ciencia es producir conocimiento para satisfacer necesidades materiales reales o imaginarias. La tecnología es la ciencia en aplicación y la ciencia en acción es la investigación.
6. La ciencia académica: Se desarrolla entre un grupo de gente que comparte tradiciones que son transmitidas y reforzadas por los miembros del grupo. Está muy extendida geográfica e institucionalmente, carece de control general y es abierta y uniforme en prácticas y principios.

Con base en lo anterior, la ciencia tiene múltiples definiciones dependiendo su función, alcance y objetivos. Por último, considerando la obra de Thomas S. Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas* publicada en 1962, la ciencia es un producto social y cultural que se construye de forma no lineal, mediante la aceptación y sustitución de nuevos paradigmas que surgen dentro de las comunidades científicas conforme a las crisis que se presentan dentro de ellas, lo que da como resultado el comienzo de una nueva revolución científica en la creación del conocimiento (Kuhn, 2004).

2.1.1 Comunicación científica

La comunicación científica ha sido un pilar fundamental en la creación, conformación y desarrollo de la ciencia. Los primeros registros sobre conocimiento científico provienen de las sociedades establecidas en Egipto, Mesopotamia, Grecia, Roma, China y Mesoamérica hace más de 5,000 años en soportes como el papiro, el pergamino, el papel, la piedra y los códices. Su impacto ha sido tal que en la actualidad se conoce el significado de algunos de estos registros y se ha identificado el propósito de la ciencia en cada sociedad. Posteriormente, con la creación de la imprenta de tipos móviles, se generó un nuevo modelo de comunicación de hechos científicos, principalmente en formato de libro, lo que representaba un circuito de comunicación más rápido, abierto y de mayor alcance hasta ese momento. Sin embargo, no fue hasta el siglo XVII en el que aprovechando la facilidad de impresión se utilizó la prensa periódica como un nuevo medio para la comunicación científica.

De acuerdo con Borgman 1989, “la comunicación académica es el estudio de como los académicos en cualquier campo utilizan y difunden información a través de canales formales e informales” (como se citó en Ramírez Martínez, Martínez Ruiz y Castellanos Domínguez, 2012, p. 25). La comunicación científica es el sistema de interacción formal e informal en el que los actores de cualquier disciplina divulgan y difunden los resultados de sus investigaciones para ser discutidos por la comunidad especializada o por un grupo de interesados en el tema. El principal objetivo de la comunicación científica es “el registro, la evaluación, la diseminación y acumulación de conocimientos, hechos y percepciones humanas” (Kircz, 1997 como se citó en Ramírez Martínez, Martínez Ruiz y Castellanos Domínguez, 2012, p. 25), así como la discusión de teorías y métodos aplicados para la resolución de problemas que competen a una sociedad con la finalidad de generar soluciones.

2.1.2 Difusión y divulgación de la ciencia

La ciencia se comunica en dos tipos de canales: formales e informales. En los canales formales están todas aquellas publicaciones monográficas o seriadas; y en los canales informales están los congresos, seminarios, talleres, conversatorios y cursos. En ambos canales se discuten los nuevos temas de investigación y esto permite el crecimiento del conocimiento científico. Por otra parte, la comunicación puede tener dos funciones: divulgar y difundir. Cada una de éstas representa un público, objetivo y alcance diferente como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1: Comparación entre la divulgación y la difusión en la ciencia.

Aspecto/Función	Divulgar	Difundir
Público	Público interesado, extenso y general.	Público más detallado, dirigido a pares o expertos.
Objetivo	Presentar y distribuir la información a la sociedad en general.	Dar a conocer los resultados de las investigaciones para ser discutidos y aceptados como hechos científicos e integrados en trabajos de otros investigadores.
Alcance	Posibilita vincular a la sociedad con los objetivos de investigación y con los resultados para que el conocimiento cumpla su función social.	Tener un impacto significativo en la academia, la sociedad y la industria.

Tabla creada para esta investigación con información tomada de Ramírez Martínez, Martínez Ruiz y Castellanos Domínguez, 2012.

En la divulgación, el público puede ser cualquier persona interesada en el tema que quiera conocer las novedades de una disciplina, sin necesidad de profundizar en los estudios o manejar un vocabulario especializado. En cambio, el público de la difusión es parte de una comunidad, sociedad, laboratorio o universidad que tiene amplio conocimiento sobre la disciplina y probablemente también se dedica a difundirla. En

cuanto al objetivo y alcance, la divulgación busca un acercamiento con la sociedad para ofrecerle de una forma asimilable los progresos de la ciencia y que la misma sociedad valide la labor científica y se apropie del conocimiento que le puede ser de utilidad en su vida cotidiana. Sin embargo, en la difusión se busca una validación entre pares sobre los hallazgos científicos encontrados, así como crear o mantener líneas de investigación.

La difusión y divulgación se dan en los canales formales e informales de la comunicación científica. Las publicaciones seriadas han sido uno de los principales medios para divulgar y difundir las investigaciones desde el siglo XVII hasta la actualidad. “Una de las maneras de evaluar la calidad y pertinencia de los avances en las diferentes disciplinas es la difusión y validación de los trabajos académicos y científicos en revistas especializadas” (Ramírez Martínez, Martínez Ruiz y Castellanos Domínguez, 2012, p. 28). Por esta razón, a continuación, se describen las publicaciones seriadas como el principal objeto de estudio en la difusión y divulgación de los conocimientos sobre la botánica mexicana en la segunda mitad del siglo XIX.

2.2 Publicaciones seriadas

2.2.1 Definiciones

Las fuentes de información son aquellos documentos físicos o digitales que nos permiten satisfacer una necesidad informativa. Existen fuentes primarias, secundarias y terciarias. Las primarias son aquellas que presentan información de primera mano o investigaciones originales, como las que se publican en monografías o publicaciones seriadas. En el caso de las fuentes secundarias son aquellas que nos indican en donde podemos encontrar la información de fuentes primarias, como enciclopedias, diccionarios, antologías, directorios, bibliografías, catálogos y bases de datos. Y las fuentes terciarias son las que remiten a las fuentes primarias y secundarias como las bibliografías de bibliografías (Carrizo Sainero, Irueta-Goyena Sánchez, López de Quintana Sáenz, 1994).

Las publicaciones seriadas tienen su origen en el siglo XV y XVI, en forma de gacetas, diarios o boletines en los que se publicaban noticias de interés para la sociedad como cuestiones políticas, religiosas o militares. Las primeras publicaciones seriadas científicas aparecieron en Europa a mediados del siglo XVII, contribuyendo al crecimiento, divulgación y difusión de la ciencia moderna en su sentido positivista, como ya se explicó en el capítulo 1. Su rol en la ciencia de la época facilitó la comunicación del conocimiento científico y en la actualidad continúan siendo la principal fuente referencial para las nuevas investigaciones (Carrizo Sainero, 1999, p. 262).

A continuación, se revisan las diferentes definiciones que hay en la literatura bibliotecológica para las publicaciones periódicas y publicaciones seriadas.

Una publicación periódica es una obra impresa de aparición regular, creada con la expectativa de una duración ilimitada y que no se ocupa predominantemente de los acontecimientos del día, sino que presta atención sólo a los últimos avances en un campo especial. Sus números son variados tanto en su contenido como en su presentación, pero presentan toda una serie continua de ellos, una unidad interna y externa que se consigue gracias a una política editorial establecida. En su mayoría, las publicaciones periódicas sirven a campos limitados; la extensión de su público es, por lo tanto, variada. En su forma, responden a las necesidades de un círculo de lectores a menudo muy disperso y, por tanto, poco vinculado al lugar de publicación (Lehmann 1936, como se citó en Osborn, 1980, pp. 7-8).

Lehmann define a las publicaciones periódicas como aquellas obras impresas con aparición regular, con enfoque en los avances de una disciplina y que en conjunto forma una unidad. Esta definición, publicada hace 87 años, involucra elementos característicos de las publicaciones seriadas, como la aparición regular, la unidad de la revista con sus artículos y la variedad de contenido y lectores. Sin embargo, el término periódicas ha sido sustituido por seriadas, el soporte ya no solo es impreso, sino que ha migrado a lo digital y finalmente el contenido no es exclusivo de las disciplinas científicas.

Por otra parte, la autora Malclés, (1985 como se citó en Carrizo Sainero, 1999, p. 260) define a las publicaciones periódicas como:

Una obra colectiva con un título legal que aparece a intervalos regulares fijados de antemano durante un tiempo limitado y cuyos fascículos se encadenan cronológicamente unos a otros para constituir uno o varios volúmenes que puedan formar una serie continua.

En esta definición resalta la conformación de la publicación periódica como un todo que está constituido en pequeñas unidades que aparecen con determinada frecuencia de forma limitada para formar una unidad completa denominada volumen y que estos volúmenes son parte de toda la publicación.

Por otro lado, como definición de publicaciones seriadas encontramos la siguiente:

Una publicación en cualquier soporte, editada bajo el mismo título en una sucesión de partes separadas normalmente numeradas (o fechadas) y que aparecen en intervalos regulares o irregulares, sin una conclusión predeterminada. En RCAA 2ed. 2002, las publicaciones seriadas se clasifican como un tipo de recurso continuo. Las publicaciones seriadas incluyen periódicos y diarios impresos, revistas electrónicas, anuarios (informes, anuarios, etc.), directorios continuos, actas y transacciones, y series monográficas numeradas y catalogadas por separado. Cuando las publicaciones seriadas se dividen, fusionan o absorben, puede producirse un cambio de título (Reitz, 2004-2014).

El mismo *Diccionario en Línea de Bibliotecas y Ciencias de la Información (Online Dictionary of Library and Information Science: ODLIS)* define en una de sus entradas a las publicaciones seriadas como “una publicación continua que se edita en partes separadas, de forma cronológica y de una forma regular e irregular” (Reitz, 2004-2014). De lo que cabe resaltar la regularidad e irregularidad en las publicaciones que otros autores no habían considerado en sus definiciones anteriormente. Asimismo, incluye los cambios en los títulos y la tipología de las publicaciones seriadas de la que se hablarán más adelante.

La definición de Lehmann se refiere a publicaciones periódicas, pero Osborn menciona más adelante que el término cambió a publicaciones seriadas en las *Reglas*

de *Catalogación Angloamericanas* 2da ed. (RCAA 2ed.) (Osborn, 1980, p. 5). Sin embargo, en la literatura española se encuentra una discusión entre el término más aceptado debido a su diversidad lingüística y semántica en diferentes idiomas, como se muestra a continuación.

José Martínez de Sousa (1989) distingue las publicaciones seriadas de las periódicas por su tiempo de publicación.

- Publicación periódica es la que se produce con periodicidad fija e inferior a un año.
- Publicación seriada son volúmenes o números que se suceden cronológicamente en orden numérico o cronológico con un título en común y con propósito de continuar indefinidamente.
- Revista es la publicación periódica no diaria (como se citó en Carrizo Sainero, 1999, p. 260).

Por otra parte, Pilar Irureta Goyena (1994) distingue a las publicaciones de la siguiente manera:

- Publicación seriada es un término más amplio en el que se incluyen todas las publicaciones con algún tipo de periodicidad igual o superior a un año y con tendencia a la irregularidad.
- Publicación periódica es la de periodicidad inferior a un año.
- Periódico o diario es una publicación de secuencia diaria.
- Revista tiene una periodicidad distinta de las señaladas anteriormente (como se citó en Carrizo Sainero, 1999, p. 260).

Lo predominante en ambas categorías, es la distinción entre seriadas y periódicas por el tiempo de publicación que tuvieron. Publicaciones seriadas es un término general que abarca todo tipo de publicaciones que se editen en partes con cierta continuidad, sin importar la duración y las publicaciones periódicas son aquellas que tienden a publicarse continuamente en un lapso menor o igual a un año. Por lo que, en la actualidad, las publicaciones periódicas son un tipo de publicaciones seriadas y para esta investigación se optó por utilizar el término de publicaciones seriadas para referirnos a todas esas revistas, anuarios, memorias, boletines, etc. que se publicaron sobre la botánica mexicana.

2.2.2 Tipologías

Ya con las definiciones establecidas, las publicaciones seriadas son diversas en contenido, duración y objetivo. De acuerdo con la norma ISO 3297 “incluyen publicaciones periódicas, periódicos, publicaciones anuales (informes, anuarios, directorios), las revistas científicas, memorias, actas de congresos, actas de reuniones pertenecientes a sociedades y las series, tanto en forma impresa, en microforma o soporte electrónico” (Szilvássy, 1998, p. 22). Además de los tipos de publicaciones, también existen categorías que las describen por sus características como las subclases de la Descripción Bibliográfica Internacional Normalizada o International Standard Bibliographic Description ISBD (S) (como se citó en Szilvássy, 1998, pp. 23-24):

- **Publicación periódica:** tipo de publicación seriada, publicada con frecuencia superior a los quince días e inferior al año, incluye variedad de contenido y colaboradores. Tiene una frecuencia quincenal, mensual, bimestral, trimestral, semestral.
- **Periódico:** publicación seriada publicada en intervalos frecuentes: diarios, semanales, dos veces por semana e informa sobre hechos y temas actuales de interés general.

- Revista científica: publicaciones periódicas de carácter académico.
- Serie: grupo de publicaciones periódicas independientes y relacionadas entre sí al llevar cada una de ellas su propio título y título colectivo. Puede publicarse de forma regular o irregular.
- Anuarios: Presupone una periodicidad anual, pero puede ser bienal o cada tres o cinco años.
- Actas de congresos: producto de congresos que se celebran regularmente y que pueden considerarse como monografías o publicaciones seriadas.

Las publicaciones seriadas son aquellos documentos que se editan en fascículos de forma periódica por un tiempo limitado o ilimitado y que tienen un objetivo específico planteado por la editorial. Tienen diferentes divisiones de acuerdo con sus características, como periodicidad, público, alcance y objetivo de la publicación, etc., como lo presentan los autores ya mencionados. Estas clasificaciones permiten reconocer sus características y determinar el alcance de cada publicación, así como la organización que deben tener dentro de las bibliotecas, centros de información y bases de datos.

2.2.3 Características y elementos de identificación

Dentro de las características de las publicaciones seriadas encontramos las planteadas por Manuel Carrión (1993) y J. López Yépez (1989) (como se citó en Carrizo Sainero, 1999, pp. 262-263), en las que plantean que:

- Son publicaciones en curso, de título común y periodicidad continua.
- Se plantean para que tengan una duración indefinida.
- Son de autoridad colectiva sin que exista de antemano previsión de quiénes serán los colaboradores en cada ejemplar.

- La existencia de diversos colaboradores implica la diversidad de desarrollos dentro de un contenido común.
- Son un vehículo de comunicación rápido y eficaz que además traslada información reciente.
- Tiene carácter acumulativo, ya que, los diferentes números o ejemplares no se sustituyen unos a otros debido a la diversidad de autores y criterios que se reflejan en cada uno de ellos.

Lo anterior, muestra la variabilidad de contenido que hay en la publicación seriada, al contar con autores no predeterminados y mantener el objetivo de incrementar el conocimiento colectivo mediante la difusión rápida y oportuna de información. Asimismo, la publicación puede detener su producción o cambiar a un nuevo título, objetivo, público o frecuencia de aparición.

Las publicaciones seriadas, en específico las revistas cuentan con los siguientes elementos de identificación física (Carrizo Sainero, 1999, p. 263; Irureta-Goyena Sánchez, 1994, p. 287):

1. Título de la publicación
2. Editorial científica o comercial
3. Numeración: volumen, año, número o fascículo
4. Códigos o números normalizados: ISSN
5. Comité editorial y científico
6. Otros elementos de identificación

Estos elementos nos permiten describir los atributos en la catalogación de la publicación con las RCAA 2ed. Asimismo, algunos de éstos son elementos únicos para cada título y no se repiten como el International Standard Serial Number (ISSN). “El ISSN es un código internacional numérico que consta de ocho dígitos precedidos por el prefijo

ISSN y divididos en dos grupos de cuatro dígitos separados por un guion. Su función es la identificación unívoca de una publicación seriada” (Szilvássy, 1998, p. 29). El número normalizado para publicaciones seriadas no tiene un significado simbólico en su contenido, solamente permite la identificación del documento. Se aplica a publicaciones gratuitas, de acceso abierto o de suscripción; así como físicas o digitales.

2.2.4 Revistas científicas

La comunicación científica a principios del siglo XVII se daba mediante la publicación de libros y el intercambio de correspondencia, lo que implicaba que la comunicación fuera lenta y el progreso científico menor. Con la publicación de *Journal des Scavans* y *Philosophical Transactions of the Royal Society* se transformó de forma revolucionaria la comunicación científica, al utilizar un formato más rápido, eficaz y perdurable. Rápidamente las sociedades científicas adoptaron este nuevo modelo de comunicación en varios países europeos y posteriormente en el continente americano, como se detalló en el capítulo 1. De acuerdo con Irureta-Goyena Sánchez (1994, p. 283), las principales publicaciones seriadas utilizadas por la ciencia son:

- Revistas científicas, especializadas, técnicas y divulgativas
- Anuarios y memorias de asociaciones científicas
- Revisiones

En las revistas, principalmente, se publica conocimiento original que pretende ser una aportación a la disciplina, abrir la discusión sobre las teorías y los métodos utilizados y también para crear nuevas líneas de investigación. El conocimiento reflejado en las revistas puede tener una función de divulgación o difusión, pero también puede estar categorizado por el tipo de revista en la que se publique, ya que, puede ser conocimiento técnico o especializado. Asimismo, las sociedades científicas producen anuarios y

memorias de las reuniones que realizan, como congresos, conferencias, mesas redondas, etc. en las que plasman las principales ideas discutidas (minutas), los temas que hay que trabajar o los resultados de las investigaciones presentadas por los miembros de la sociedad. Las revisiones son principalmente sobre obras monográficas (*book reviews*) en las que se resume el contenido y se destaca su importancia.

Las publicaciones de carácter científico constituyen una de las principales fuentes de información utilizadas por los científicos y tecnólogos de todo el mundo, ya que en ella se totaliza hasta el 70 % de la información que circula en forma de artículos en las revistas (Carrizo Sainero, 1999, p. 262).

Publicar en revistas científicas se convierte en una práctica de validación comunitaria de los resultados presentados y otorga el reconocimiento social por parte de los colegas de la disciplina. En la actualidad, las revistas representan la mayor fuente de información científica y cada día surgen más revistas de acceso abierto y por suscripción de varias disciplinas. Ramírez Martínez, Martínez Ruiz y Castellanos Domínguez (2012) definen a una revista científica como:

Una publicación periódica [seriada] que incorpora resultados de procesos de investigación que aportan, impactan y dan valor agregado a la comunidad académica, científica, empresaria y a la sociedad en general. Medio primordial y universal de la comunicación científica, tanto en procesos de difusión como de divulgación que puede incorporar conocimientos técnicos y tecnológicos y abarcar diferentes campos de conocimiento. Permite discutir y validar la calidad de investigación y de los conocimientos desarrollados en esta, y puede comportarse como una de las entradas en procesos de innovación. Asimismo, reconoce y protege los derechos de autor y se convierte en un archivo de conocimiento (p. 55).

La revista científica es el principal medio de comunicación científica en la actualidad, la comunidad científica busca que los resultados de sus trabajos sean avalados,

discutidos, compartidos y protegidos mediante la publicación. Asimismo, las prácticas editoriales, como la revisión por pares (peer review) y los servicios de indización, aseguran la calidad de los artículos de cualquier disciplina. Las revistas pueden ser clasificadas de acuerdo con su disciplina, el alcance de sus contenidos o la función de la comunicación que tengan. La diversidad de contenidos genera una diversidad de revistas ya sea por suscripción, de acceso abierto, impresas o digitales.

2.3 Geohistoriometría: el estudio de la ciencia con perspectiva geohistórica y social

2.3.1 Geohistoriometría

Desde la segunda mitad del siglo XX, los estudios bibliométricos se han diversificado. La utilidad de la bibliometría en la ciencia ha creado la cienciometría, la cual se encarga del estudio cuantitativo para evaluar las disciplinas. Sin embargo, estos estudios han mantenido el enfoque en los mismos atributos de la bibliometría clásica, manteniendo así indicadores que benefician a autores, revistas e instituciones conforme al modelo de publicación editorial tradicional. Hoy en día, como producto de una crítica social a lo que se ha establecido desde los centros hegemónicos del conocimiento y poder, se han generado teorías resultado del giro decolonial que permiten ver los eventos desde un enfoque local y resaltan sus aportaciones a la sociedad. Es así como surge una iniciativa a las perspectivas bibliométricas anglosajonas para estudiar a la ciencia: la geohistoriometría, como una propuesta metodológica de apoyo a los estudios de historia de la ciencia desde la comunicación científica con una perspectiva geohistórica y social.

La geohistoriometría ofrece un enfoque bibliométrico para el estudio de la ciencia que se enriquece de otras disciplinas como la historia, la geografía, la sociología, la geografía y otras métricas de la información. La geohistoriometría busca generar un diálogo entre estas disciplinas para crear indicadores inclusivos de las diferentes formas de hacer ciencia. “Este movimiento considera espacios y recursos geohistóricos que

ayudan a entender los procesos de emergencia de la ciencia moderna en diferentes contextos” (Flores Vargas et al., 2018, p. 1506). Para lograrlo utiliza las teorías y metodologías como el giro espacial, la teoría actor red, la teoría del mundo social, entre otras, que han aportado para el desarrollo conceptual de la geohistoriometría.

La geohistoriometría es un neologismo, que surge como un recurso retórico. Una construcción gramatical orientada a preguntar, permanentemente, por las circunstancias de espacio (lugar) y tiempo, como aspectos que favorecen el establecimiento de relaciones de producción entre actores humanos y no humanos que ayudan a explicar la formación de comunidades de prácticas y de producción de conocimientos (Campos Pérez, et al., s.f.).

Es así como este enfoque permite dar visibilidad a actores invisibilizados por las narrativas de la ciencia hegemónica, la cual anteriormente excluyó a estos y sus aportaciones o roles adquiridos en la construcción de comunidades que no han sido del todo considerados en la ciencia moderna hegemónica y que es posible mediante la perspectiva de la teoría actor red. La propuesta geohistoriométrica da importancia a el espacio (lugar) mediante la perspectiva del giro espacial. Con ello, logramos situar los estudios en la historia de la ciencia para comprender los fenómenos de estudio desde la geografía. “Usamos este término para denotar un enfoque no lineal que permite el análisis de fenómenos en toda su complejidad a través de múltiples variables” (Flores Vargas, et al., 2018, p. 1507).

Mediante estos estudios con perspectiva geohistoriométrica, se han generado diversos productos intelectuales como: informes, ponencias, artículos, tesis y capítulos de libros. De los productos publicados en el campo de la mineralogía se encuentran:

- El estudio sobre los documentos publicados de 1795-1849, de los que se obtuvieron como resultados las geografías y trayectorias de la formación de recursos humanos, la movilidad de objetos de estudio y otros recursos materiales,

así como los flujos de conocimiento bilateral entre Europa y América (Flores Vargas, et al., 2018, pp. 1505-1515).

- El análisis documental de un conjunto de textos producidos en y sobre México de 1750 a 1849, en el que se localizaron los nombres de los objetos, los procedimientos y los instrumentos utilizados en los textos, ya que se consideran regularidades retóricas en la estructura discursiva de los textos (Valencia Martínez, et al., 1-16).
- El estudio sobre los textos de la mineralogía mexicana, publicados 1821 a 1864, mediante los cuales se obtuvieron las trayectorias de los actores, instituciones de adscripción, formación y afiliación, análisis de frecuencia de palabras y sus roles adquiridos (Campos Pérez, et al., s.f.).

Con base en lo anterior y para explicar con mayor amplitud el enfoque geohistoriométrico, a continuación, se explica como este enfoque se apoya en recursos conceptuales de la teoría actor red (TAR) y del giro espacial (GE).

2.3.2 Teoría actor red

La Teoría Actor Red (TAR) o Actor Network Theory (ANT) es una aportación a los estudios sociales constituida a finales del siglo XX y principios del XXI. Sus principales sustentantes son Bruno Latour, Michel Callon y John Law. La TAR busca explicar mediante la asociación de humanos y no humanos cómo se construyen los entornos sociales gracias al ensamblado e interacción de sus actores. Así es como la TAR constituye un apartado teórico distinto a los presentados por otros autores de la sociología, como los conformados por Michel Foucault o Pierre Bourdieu.

El aspecto principal de la TAR es que se considera a sí misma como una crítica a las explicaciones sociológicas interpretativas, en las que se da por hecho el contexto y las relaciones sociales como algo ya planteado, así como que, desatienden el efecto que

tienen los actores no humanos en la construcción de realidades (Latour, 2008). Para la explicación de la TAR en esta investigación, se va a recurrir a explicar los siguientes conceptos: actor y actante; actor humano y actor no humano; mediador e intermediario; acción y traducción; y red. También se desglosan los principales objetivos y alcances de esta teoría y se finaliza con su aplicación en la ciencia.

Comenzamos con la premisa de que para la TAR lo social no existe, es algo que se construye. Sus autores argumentan que no hay algo como una sociedad establecida o que se mantiene en el tiempo y espacio “aglutinada” por fuerzas inexplicables. Por lo que uno de los principales objetivos de la TAR es explicar cómo se construye lo social mediante las interacciones entre los actores humanos y no humanos. La TAR “busca seguir a los actores en su proceso de constitución, vinculación, mediación y estabilización, tratando de entender cómo se interrelacionan y median sus acciones” (Sánchez Criado, 2006).

De acuerdo con una consigna de la TAR “hay que seguir a los actores mismos”, es decir, tratar de ponerse al día con sus innovaciones, a menudo alocadas, para aprender de ellas, en qué se ha convertido la existencia colectiva en manos de sus actores, qué métodos han elaborado para hacer que todo encaje, qué descripciones podrían definir mejor las nuevas asociaciones que se han visto obligados a establecer (Latour, 2008, p. 28).

Para la TAR lo social no está definido hasta que se organiza y se hace visible. Lo que se obtiene es una visualización momentánea de la red de actores y que posteriormente se va a transformar. “La TAR sostiene que es posible rastrear relaciones más robustas y descubrir patrones más reveladores al encontrar la manera de registrar los vínculos entre marcos de referencia inestables y cambiantes” (Latour, 2008, p. 43). Lo anterior, da como resultado el estudio de redes de relaciones complejas, variables y heterogéneas.

2.3.2.1 Actores y actantes

La TAR argumenta la necesidad de diversificar a los participantes en la interacción social, es por lo que incluye a dos tipos de entidades: actores y actantes. La función de cada uno es esencial dentro de la red y ambos dependen el uno del otro para subsistir dentro de la estructura. A continuación, se explica la participación de cada uno de estos.

Un actor es el elemento inicial de una red, puede ser un nodo o un grupo de nodos. A partir de los principales actores, se analiza el flujo social de interacción, lo que da como resultado la aparición de otros actores y actantes dentro de una red. Los actores son de gran relevancia para la TAR, ya que, estos son los que ejecutan actividades, lo cual les permite generar cambios en la estructura.

Los actores son los responsables de la formación o destrucción de grupos; son los mediadores entre actantes o entre actantes y actores; son los responsables de la traducción de conocimientos o prácticas de un escenario a otro; son los que hacen que otros actores actúen, y son los que se involucran en controversias o debates (Latour, 2005, como se citó en Pereyra, 2011, p. 148).

Para ser considerado un actor, los elementos de la red deben gozar de una agencia capaz de modificar la estructura. Como lo explica Latour, esto significa: iniciar o terminar relaciones, proponer nuevos conocimientos, experimentar con otros elementos, generar y participar en discusiones y una diversidad de actividades que pueden hacer los actores y que tienen efecto en los otros participantes en la estructura social.

Por otra parte, los actantes son aquellos elementos que ejercen poca acción dentro de la red, sin embargo, su presencia es importante para la existencia y el funcionamiento de la red. Los actantes son aquellos elementos que siguen la inercia del movimiento de los actores. Fueron hechos para actuar, pero no para tomar decisiones, ni ejecutar acciones relevantes. Los actantes "carecen de agencia y básicamente no tienen una

opinión, necesitan también ser representados por un mediador" (Latour, 1987 como se citó en Pereyra, 2011, p. 148).

Los actantes pueden parecer irrelevantes para la red, sus acciones son casi nulas y sus propuestas inexistentes. No obstante, los actantes pueden determinar el rumbo de las acciones de los actores. Si un grupo de actantes decide apoyar determinada propuesta de un actor, la propuesta se generará; pero si, por el contrario, deciden rechazarla, la acción del actor se anula. Por esta razón, su presencia se convierte en fundamental dentro de la estructura de la red.

Como vimos, la principal diferencia entre actores y actantes es el tipo de acción que ejercen dentro de la red. "En otras palabras, los actores sí hacen una diferencia. Su agencia y poder definitivamente tendrán alguna consecuencia en las instituciones o redes, haciéndolas triunfar o fracasar" (Pereyra, 2011, p. 149). Sin embargo, esta acción se encuentra determinada por la red de estudio en la que estemos enfocados. Los nodos van a tener un rol cambiante, el actor de una red puede ser un actante en otro tejido social y viceversa, los actantes también pueden ser actores en otras redes. Lo anterior, dependerá de las circunstancias y relaciones que los mantienen unidos.

2.3.2.2 Actores humanos y no humanos

Además de la diferencia entre actores y actantes por su capacidad de actuar, la TAR busca la diversificación de sus elementos, incluyendo actores heterogéneos y evitando limitarse a los actores humanos para el estudio de la sociedad. Como se explicó anteriormente, los actores son aquellos que actúan o ejercen una acción, esto es la diferencia con otros elementos dentro de la red. En la TAR existen dos tipos de actores: los humanos y los no humanos, los cuales se explican a continuación.

Por un lado, tenemos a los actores humanos, que, desde el punto de vista biológico, son los actores que pertenecen al género *Homo* y a la especie *Homo Sapiens*: son aquellos primates homínidos caracterizados por su capacidad de razonar. Estos seres

humanos tienen estructuras sociales cambiantes a través del tiempo-espacio y generan una cultura diversa que incluye la política, economía, guerra, religión, ciencia y tecnología.

Los seres humanos tienen la necesidad innata de pertenecer a diferentes grupos sociales: en la casa con la familia; en la escuela o en el trabajo con amigos o colegas; en la colonia con sus vecinos; y en el país con sus compatriotas. Esto da como resultado la creación de diversas redes sociales en las que los seres humanos interactúan y cambian de rol entre actante y actor para cambiar su posición dentro de éstas.

Por otro lado, los seres humanos han sido el principal objeto de estudio de la sociología desde sus inicios, sin embargo, la TAR plantea la hipótesis de que los cambios en la cultura y la sociedad se ven influenciados por los objetos existentes en el contexto de interacción de los seres humanos. Por lo que propone incluir a estos objetos, herramientas o instrumentos dentro de los estudios sociológicos, denominándolos: actores no humanos.

La TAR no es la afirmación vacía de que son los objetos los que hacen las cosas “en lugar de” los actores humanos: dice simplemente que ninguna ciencia de lo social puede iniciarse siquiera si no se explora primero la cuestión de quién y qué participa en la acción, aunque signifique permitir que se incorporen elementos que, a falta de mejor término, podríamos llamar no humanos (Latour, 2008, p. 107).

Los autores de la TAR argumentan que “los objetos tienen capacidad de agencia” (Latour, 2008, p. 95). Esta agencia puede ser visibilizada cuando se entiende el impacto y el cambio que producen los objetos en las sociedades, como se describe en los siguientes ejemplos.

Como primer ejemplo tenemos al papiro, proveniente de la planta *Cyperus papyrus*, que como explica en su ensayo Irene Vallejo (2022), fue el primer soporte de escritura ligero que transitó por Europa, África y parte de Asia, transmitiendo información administrativa, política, filosófica y científica. Este objeto por sí mismo, cambió el centro

de poder de la producción de soportes de escritura a Egipto en los primeros siglos d.C., así como, permitió perdurar el pensamiento y la cosmología de las culturas antiguas hasta hoy en día.

Otro ejemplo es el del internet, un conjunto de redes de comunicación interconectadas, creada a mediados del siglo XX con fines bélicos. En ese mismo siglo, junto con las computadoras, era un privilegio contar con ambas herramientas en centros de investigación, universidades, lugares de trabajo u hogares, ya que los costos eran muy elevados y las conexiones nacionales e internacionales eran pocas. Posteriormente, a finales del siglo XX y principios del XXI, internet se esparció en casi todo el mundo y se convirtió en una herramienta esencial en la vida de las personas para diferentes actividades como comunicarse, aprender, trabajar y hasta para crear comercios. Iniciando con ello una nueva etapa para la humanidad: la sociedad red (Castells, 2006).

Ambos ejemplos muestran la importancia de los objetos en la construcción y avance de las sociedades. De acuerdo con la TAR, “hay que extender la lista de actores y agencias; profundizar los conflictos; abandonar la división entre social y técnico” (Latour, 2008), creando así una sociología de actores heterogéneos y que según la TAR promete un mayor alcance en sus estudios.

El autor Sayes (2014), propone la siguiente clasificación para los actores no humanos:

- No humanos I: como una condición para la posibilidad de la sociedad humana.
- No humanos II: como mediadores.
- No humanos III: como miembros de asociaciones morales y políticas.
- No humanos IV: como agrupaciones de actores de diferentes órdenes temporales y espaciales (p. 135).

Esta clasificación nos permite entender los posibles roles que puede tener un actor no humano, ya que su diversidad es amplia y puede incluir desde un ratón de laboratorio hasta una sonda espacial.

A pesar del nivel argumentativo de la TAR para incluir a los actores no humanos, esto no ha sido del todo aceptado dentro de los estudios sociológicos por sus opositores. En primer lugar, porque la sociología ha sido creada para entender el comportamiento humano y estiman que al entrar en terreno de los no humanos lo convertiría en algo técnico. Por otra parte, “el término no humano está destinado a una señal de insatisfacción con la tradición filosófica en la cual un objeto es automáticamente opuesto a un sujeto y que ambos son tratados radicalmente diferente” (Sayes, 2014, p. 136). Aunque, por otra parte, “el término no humano es más amplio que el término cuasi-objeto en la medida en que este último término implica una referencia necesaria al cambio en el actor que circula mientras circula” (Latour, 1998 como se citó en Sayes, 2014, p. 136).

No obstante, estas críticas a la TAR han reforzado el marco teórico que argumenta. Ya que, al yuxtaponer a los actores humanos y no humanos, la TAR permite crear una interpretación más amplia del flujo social entre los nodos, así como considerar a los objetos como actores que generan un cambio imposible de negar. Esta dicotomía en los términos "actores humanos y no humanos" no es del todo admitida por autores como Bruno Latour (2008), al ser demasiado genérica para hablar de los otros tipos de actores, en cambio, al no encontrar un mejor término, acepta que es una aproximación para hablar de los objetos, herramientas e instrumentos que son parte de los cambios en la red.

2.3.2.3 Mediador e intermediario

Dentro de los actores y actantes o entre los actores humanos y no humanos, cada uno puede tomar un rol distinto en la red que estemos estudiando. Todos pueden ser mediadores o intermediarios y el rol puede cambiar a través del tiempo y espacio en las estructuras sociales.

Un intermediario es lo que transporta significado o fuerza sin transformación: definir sus datos de entrada basta para definir sus datos de salida. Los mediadores, en cambio, no pueden considerarse solo uno; pueden funcionar como uno, nada, varios o infinito. Sus datos de entrada nunca predicen bien los de salida; su especificidad debe tomarse en cuenta cada vez. Los mediadores transforman, traducen, distorsionan y modifican el significado o los elementos que se supone deben transportar (Latour, 2008, p. 63).

El actor o actante intermediario se encarga de ser el nodo medio entre mediadores, no hay un cambio en la información o acción que transmiten, simplemente son el puente entre uno y otro. No obstante, sin su presencia el flujo de la acción podría verse interrumpido o detenido. Por otro lado, el actor o actante mediador posee más conexiones dentro de la red por su capacidad de cambiar o modificar el mensaje de la acción que fluye dentro del tejido social. Asimismo, el mediador tiene un gran poder para hacer que otros mediadores o intermediarios hagan cosas inesperadas.

2.3.2.4 Acción y traducción

Ahora que ya tenemos claro quiénes son los nodos o elementos dentro de la red, vamos a explicar que es la acción y traducción. Cuando hablamos de la teoría actor red nos referimos a los componentes (actores y actantes) que interactúan en un entorno común para lograr determinados objetivos internos o externos. A esta interacción se le llama acción y traducción, que son las que permite que los actores y actantes estén conectados.

Una acción en la TAR es diferente al término coloquial. De forma general, entendemos a la acción como la capacidad de una cosa o persona para hacer algo. No obstante, en la TAR hablamos de que la acción es la fuerza que mantiene unida a las redes o subredes de elementos. “Un actor no es la fuente de una acción, sino el blanco móvil de una enorme cantidad de entidades que convergen hacia él” (Latour, 2008, p.

73). Por lo tanto, la acción no es una actividad individual, sino una fuerza colectiva. Entender la acción que hay en los nodos de una red es otro de los objetivos de la TAR.

La acción no se realiza bajo el pleno control de la conciencia; la acción debe considerarse en cambio como un nudo, un nudo y un conglomerado de muchos conjuntos sorprendentes de agencias y que tienen que ser desenmarañados lentamente. Es esta venerable fuente de incertidumbre a la que queremos dar vida nuevamente con la extraña expresión actor-red (Latour, 2008, p. 70).

En la TAR se entiende que toda actividad humana es una decisión colectiva y que se ve influenciada por los otros actores y actantes de la red generando así una acción. Por ejemplo, cuando nuevos términos lingüísticos como bitcoin, webinar, poliamor, transgénero y micromachismo son aceptados, es parte del acuerdo o desacuerdo social que hay en la comunidad. Los mediadores tienen la capacidad de generar un cambio en la red, pero solo cuando el cambio es socialmente aceptado por gran parte del tejido social. Finalmente, cuando entendemos la variedad de agencias dentro de las redes podemos comprender la complejidad de las acciones.

En el caso de la traducción en la lingüística es la capacidad de transformar un mensaje de un idioma a otro y en las matemáticas la capacidad de moverse de un sitio a otro. Sin embargo, en la TAR la traducción es un proceso continuo que mantiene la estructura de la red. De acuerdo con Latour (2001) la traducción es:

Todos los desplazamientos que se verifican a través de actores cuya mediación es indispensable para que ocurra cualquier acción. En vez de una oposición rígida entre el contexto y el contenido, las cadenas de traducciones se refieren al trabajo mediante el que los actores modifican, desplazan y trasladan sus distintos y contrapuestos intereses (Sánchez Criado, 2006, p. 4).

La traducción o traducciones deben estar en constante modificación para que se inicié, mantenga o desaparezca una red. Asimismo, la TAR requiere que todos los actores y actantes estén comprometidos con la traducción.

Los procesos de traslado/traducción continuos nos llevan a pensar en lo social en términos de «redes» o «ensamblajes» que, cuando son exitosos, se tornan en estables, pero que también pueden ser construcciones inestables que necesitan el compromiso constante de actantes y actores para mantenerse activos (Latour, 2005 como se citó en Pereyra, 2011, p. 151).

Por lo que la traducción permite ver la acción y es la principal responsable de que exista una red. Si la TAR no incluyera el seguimiento de los flujos de traducción, su estudio se limitaría a la revelación de actores. Además, las traducciones deben generar asociaciones rastreables, lo que dan como resultado las redes.

2.3.2.5 Red

Una red es un conjunto de nodos conectados mediante sus interacciones. En los estudios sociológicos se conocen diversos tipos de redes, las principales son: sociales, sociotécnicas y semánticas. Su selección dependerá de los objetivos de la investigación. La TAR estudia las redes compuestas por los actores humanos y no humanos, los actantes y las relaciones que establecen. El estudio de las redes se enfoca en conocer:

la distribución de características humanas, no humanas, e inhumanas; la distribución de propiedades entre estas entidades; las conexiones que se establecen entre ellas; la circulación que conllevan estas atribuciones, distribuciones y conexiones; la transformación de estas atribuciones, distribuciones y conexiones de muchos elementos que circulan y de las pocas vías por las que se envían (Latour, 1996, p. 373).

Para la TAR no es importante conocer la distancia, la proximidad o la densidad de los nodos, como lo es para el estudio de las redes sociales. Tampoco le interesa el estudio individual de los nodos. Lo que busca la TAR es encontrar el flujo de interacciones entre los principales grupos de la red, así como identificar a los actores o actantes que generan cambios en toda la estructura social. “Una red no es una cosa, sino el movimiento registrado de una cosa” (Latour, 1996, p. 378).

Por otra parte, para Latour (2008) una red no es una representación gráfica plana de nodos y relaciones, ya que, de acuerdo con el autor, estas representaciones carecen de movilidad. Latour (2008) explica que una red es más bien un informe textual el cual incluye en su descripción a la mayor parte de involucrados y las relaciones que establecen o eliminan en su interacción.

Un buen informe de TAR es una narrativa o una descripción o una propuesta donde todos los actores hacen algo y no se limitan a quedarse sentados. En vez de transportar efectos sin transformarlos, cada uno de los puntos en el texto puede convertirse en una bifurcación, un evento, o el origen de una nueva traducción (Latour, 2008, p. 187).

Para el autor, una red es un texto que describe las relaciones existentes entre actores humanos y no humanos, así como explica las características de estos actores y su rol en la red mediante las acciones y traducciones. Por lo que, una red no puede ser una representación estática, si su principal objetivo es identificar el movimiento constante entre los actores y sus relaciones.

Red es una expresión que sirve para verificar cuánta energía, movimiento y especificidad son capaces de capturar nuestros propios informes. Red es un concepto, no una cosa que existe allí afuera. Es una herramienta para ayudar a describir algo, no algo que se está describiendo (Latour, 2008, p. 190).

Por lo que en la TAR no existen redes ya trazadas, sino que se van describiendo y explicando conforme el investigador se involucra con el tema de estudio, registrando así las listas de actores y actantes, las características que tienen y las trayectorias que generan en la red. Finalmente, una representación gráfica de una red puede no ser lo más apropiado para registrar de forma exhaustiva la movilidad que hay en la TAR, sin embargo, sí permite visualizar los nodos y las relaciones entre los actores humanos y no humanos para generar un informe descriptivo y explicativo de las relaciones en un campo de la ciencia.

2.3.2.6 La TAR y su aplicación en la ciencia.

Para explicar el impacto y la aplicación de la TAR en la ciencia debemos comprender el carácter heterogéneo y multicultural de los hallazgos científicos. Para ello, recomendamos recordar las definiciones de la ciencia que se hicieron del capítulo 2. La ciencia es un conjunto de actividades teóricas y prácticas constituidas para el avance de la humanidad. Su desarrollo ha sido diverso en el tiempo y espacio y algunas de sus aportaciones más antiguas aún perduran.

Las diferentes disciplinas científicas han estado constituidas por actores humanos y no humanos esto incluye objetos, métodos, instrumentos, teorías, revistas, instituciones; investigadores, profesores, estudiantes, editores, revisores, lectores. Por ejemplo, en la biología existen múltiples objetos de estudio desde plantas, animales, hongos, helechos, bacterias; pero también hay instrumentos como termómetros, microscopios, binoculares; hay teorías como la de la evolución de Darwin; hay clasificaciones como la de Linneo; y hay lugares como escuelas, institutos, sociedades. Todos estos constituyen a los actores y actantes no humanos de la red, que construyen el flujo social en conjunto con los actores humanos.

La ciencia al ser un producto social puede ser estudiada bajo el enfoque de la TAR. Como menciona Latour (2008):

La gran ventaja de seguir de cerca los hechos científicos es que tal como indica el nombre, son fabricados, existen en muchas formas diferentes y etapas muy distintas de su realización. Estos sitios ya no se limitan a laboratorios. Cuanto más se extienden la ciencia y la tecnología, tanto más se vuelven rastreables físicamente los vínculos sociales (p. 172).

Es así como los estudios de la ciencia se diversifican y permiten un entendimiento más amplio de los actores y actantes involucrados en su desarrollo. Así como la comprensión de sus principales relaciones a través del tiempo y el espacio. “En las instituciones científicas podemos ampliar la variedad de agentes, explorar teorías alternativas de acciones, sin abandonar la búsqueda de la realidad” (Latour, 2008, p. 174).

2.3.3 Giro espacial o geografías del conocimiento

Además de la ANT, otra aproximación teórica que apoya al sustento del enfoque geohistoriométrico es el Giro Espacial (GE) o Spatial Turn (ST). Esta teoría busca recuperar los espacios como principal característica de los fenómenos para comprender los avances científicos que se dan en determinados lugares y regiones. De esta forma, es posible entender al espacio como un determinante de la producción, intercambio y circulación del conocimiento y no como un mero contexto inactivo.

2.3.3.1 Espacios en la ciencia.

Cuando hablamos de espacio de forma general podemos entenderlo como el sitio o lugar en donde se encuentran los objetos materiales. El término espacio, es polisémico, se puede hablar de espacio en el arte, la filosofía, el derecho, la arquitectura, las matemáticas, la biología, la física, la sociología, etc. Sin embargo, en la historia de la ciencia, consideramos al espacio desde las siguientes perspectivas:

Por un lado, los espacios de la ciencia son lugares tangibles que condicionan el contenido cognitivo y sancionan la autoridad científica. Por otro lado, son espacios sociales o culturales que limitan y posibilitan determinados tipos de prácticas científicas. Finalmente, los espacios son construcciones retóricas o imaginativas que se utilizan para ratificar la credibilidad pública de las instituciones científicas (Finnegan, 2008, p. 15).

Considerando lo que dice Finnegan, los espacios pueden ser materiales e inmateriales. Una universidad puede ser un espacio material al incluir edificios, salones, cubículos, salas de maestros, patios, áreas de descanso; pero también puede ser un espacio inmaterial cuando es la representación simbólica de los objetivos que debería cumplir en la formación de profesionales y en la investigación de un país. Algo similar es lo que sucede con los espacios de la ciencia, como los laboratorios, los centros de información estadística, los archivos, las bibliotecas, entre otros.

Los espacios son más que meros contenedores de eventos históricos y cambios sociales. Esto se debe a que son dinámicos y mantienen condiciones diversas para que los hechos sucedan. Asimismo, los espacios son un sistema de interacción humana (Livingstone, 2003, p. 7) y representan condiciones para que los cambios se puedan dar.

Durante muchos siglos, se ha defendido la idea de que la ciencia moderna es neutral y carece de influencia social, política, económica o espacial. Sin embargo, el GE cambia esta perspectiva y busca reivindicar los espacios como lugares centrales para hacer y rehacer el conocimiento científico (Naylor, 2005, p. 6). Así como los lugares donde se produce y se consume el conocimiento y no solo como mero contexto interpretativo o en segundo plano.

A partir de reconocer los lugares como elementos importantes dentro de la producción y consumo de contenido intelectual surge el GE, el cual plantea la necesidad de enfocarse en los lugares para entender los cambios en la ciencia a través del espacio en que surgen. La premisa principal del GE es que “la ciencia es moldeada por los ambientes locales en los que sus practicantes llevan a cabo sus tareas” (Naylor, 2005, p. 1) obteniendo así una diversidad de productos intelectuales que se deben estudiar considerando las condiciones del espacio. Por otra parte, el GE defiende que “no es

simplemente el caso de que la ciencia pueda ser espacializada, también es que la ciencia por sí misma crea espacios y lugares para sus propias actividades y sucesivamente espacializa el mundo en una amplia variedad de formas” (Naylor, 2005, p. 3).

Con base en estas ideas, se crean los estudios enfocados en las geografías de la ciencia. El primer tipo es el estudio de lo nacional e internacional como una forma de validación interna y externa para mostrar el avance científico que ha tenido uno o varios países. Por otra parte, se estudian los lugares como principales elementos de la producción científica y como éstos suelen ser determinantes en la aceptación o rechazo de estudios científicos. Y al final, se encuentran los estudios de circulación del conocimiento.

El giro transnacional, que fija la mirada más allá de las fronteras nacionales; el geográfico, que llama la atención por la dimensión espacial en la actividad científica; y como término de conexión entre los dos, la de circulación del conocimiento científico, que se preocupa por la movilidad de conocimientos, pero también objetos, personas e ideas a través de distintos espacios geográficos (Durán Maturana, 2021, p. 46).

El GE es una manera más de estudiar a la ciencia. El desarrollo de las disciplinas se ha trabajado mediante la historia, la sociología, la filosofía y ahora desde la geografía. La historia tradicional se enfoca en describir los hechos desde el punto temporal, atravesando lugares sin distinción y más "como un escenario en el que tuvieron lugar pueblos, estados y acontecimientos sucesivos o contemporáneos y está más interesada en identificar y analizar determinados aspectos o temas de las interacciones y pautas globales/transregionales" (Fa-Ti, 2012, p. 251).

El giro espacial o la concentración en los lugares de origen o de movilidad son utilizados para determinar el significado de la ciencia en los sitios donde son conducidos los experimentos, los lugares en donde el conocimiento es generado y las localidades en donde se ejecuta la investigación (Livingstone, 2003, p. 3).

En el marco teórico del GE, todo producto histórico, científico, artístico o cultural proviene de un lugar que lo caracteriza. Es decir que "las ideas, instituciones, teorías y prácticas tienen dimensiones espaciales" (Livingstone, 2003, p. 12). Por lo que, cada innovación se encuentra influenciada por el contexto en el que surgió. Así como argumenta que "las operaciones, explicaciones, prácticas, métodos de justificación y tradiciones fueron aceptadas de forma diferente en cada lugar" (Livingstone, 2003), generando así geografías de recepción del conocimiento.

De acuerdo con David N. Livingstone (2003) "la racionalidad científica no puede concebirse independientemente de la ubicación temporal y espacial" (p. 184). Cualquier idea, teoría, experimento o hipótesis provienen de un espacio en el que son concebidas y aceptadas. Por lo que el autor propone tres formas para estudiar los lugares de la ciencia:

1. Enfocarnos en los lugares donde se ha practicado la ciencia.
2. Identificar la construcción mutua de la cultura científica y la identidad regional.
3. Desenterrar algunas de las telarañas de los circuitos científicos (Livingstone, 2003, p. 180).

Para explicar los espacios de la ciencia a continuación se desarrollan tres apartados: los sitios, como aquellos lugares en los que se produce la ciencia; las regiones como los espacios geográficos que poseen características intrínsecas que afectan y contribuyen radicalmente al progreso científico; y la circulación como la movilidad de conocimientos, personas y objetos de forma global.

2.3.3.2 Sitios

Cuando nos referimos a sitios, hablamos de esos lugares en específico destinados a un propósito intrínseco o extrínseco. Ejemplo de esto puede ser una casa, un mercado, un puente, un paradero, una iglesia, una escuela, una universidad, una biblioteca, etc. Cada uno tiene funciones específicas que cumplir en la estructura total de una ciudad o pueblo, sin embargo, también se le van adjudicando otras funciones. Retomando a la universidad como ejemplo, su función principal es formar a las y los estudiantes de una población, para que obtengan habilidades y conocimientos necesarios para su desarrollo colectivo. No obstante, la universidad también cumple la función de la socialización, donde se desarrollan las primeras comunidades fuera del hogar y en donde las y los estudiantes aprenden a convivir en sociedad.

En el caso de la ciencia, los sitios formales en los que podemos pensar son el laboratorio, la biblioteca, el centro de investigación, el hospital, el museo, entre otros que cumplen sus funciones. No obstante, existe una diversidad de lugares en los que también se puede hacer ciencia, más allá de los formales. En la tabla 2 se describen los principales lugares donde se generan propuestas científicas.

Tabla 2: Sitios de la ciencia y sus características.

Sitios	Características
Laboratorios	Son espacios cerrados que buscan simular condiciones neutrales para hacer experimentos. Se encuentran equipados con materiales y tecnología para lograr sus objetivos.
Museos y archivos	Resguardan documentos, especímenes y objetos naturales, artísticos o históricos, convirtiéndolos en objetos valiosos y conservándolos como una forma válida de conocimiento. Las categorías creadas en las galerías y exposiciones se convierten en un mapa de conocimiento geológico o histórico.
Campo	Es el espacio en el que se desarrollan los trabajos de campo, son lugares opuestos a los laboratorios, ya que, aquí no hay control de los fenómenos. Representan la capacidad de los investigadores para estar presentes o ausentes, generando un nuevo rol del

	recolector de información. El conocimiento obtenido es local y sobre las circunstancias de cada localidad.
Jardines botánicos y zoológicos	<p>Estos espacios replican las condiciones “naturales” para mantener especies vegetales y animales de los cinco continentes y así lograr adquirir conocimiento confiable de las especies de todo el mundo. Requiere la aclimatación de los espacios para simular los diferentes climas y condiciones topográficas.</p> <p>En el pasado representaron estatus social y poder adquisitivo. También representó un espacio complementario de estudio para las universidades. Generó la adquisición e intercambio de plantas, así como el tráfico de animales y simbolizó el triunfo del humano sobre la naturaleza y el poder de los imperios sobre las colonias.</p>
Los espacios de diagnóstico	En un inicio, los cuidados de la salud se realizaban en la casa y no en el hospital, al ser un espacio de riesgo. Esta visión cambió hasta el siglo XIX cuando las condiciones de atención mejoraron para preservar la vida de los enfermos que llegaban al hospital. Generando así la confianza de ser espacios de curación y no de enfermedad, así como lugares para la investigación médica.
El cuerpo	<p>Históricamente, los cuerpos de los animales han sido utilizados para experimentar los productos farmacológicos, cosméticos y médicos.</p> <p>Además, los seres humanos han utilizado su cuerpo como instrumento para comprobar condiciones climáticas, efectos del medicamento y otros experimentos. También, existió una diferencia pseudocientífica entre los cuerpos femeninos y masculinos, en la que se argumentaba que los cuerpos femeninos no eran los apropiados para el conocimiento científico. O sea, que la ciencia solo era para los hombres blancos y ricos.</p>
Otros espacios	Estos otros lugares son inusuales para la creación científica, sin embargo, representan espacios en donde se genera diálogo, discusión e intercambio de ideas. Ejemplo de ellos son: las catedrales, los barcos, las casas de campaña, la corte real, la cafetería y muchos más.

Tabla propia creada con base en la información de Livingstone (2003, pp. 87-134).

Estos lugares se han transformado en el tiempo y el espacio, como es el caso de los jardines botánicos y zoológicos. El primer jardín botánico europeo fue establecido en 1543 en Padua, su principal función fue resguardar los especímenes de todos los continentes que fueran de valor terapéutico u ornamental. No obstante, antes de la llegada de los españoles, en Tenochtitlan ya existían los jardines botánicos y eran de gran valor para la organización de la sociedad, ya que su alimentación, vestimenta,

comercio, economía y medicina provenían del estudio de la flora que se resguardaba en este sitio.

Por otra parte, hablar de los cuerpos como sitios de la ciencia resalta su importancia, validez y visibilidad. Primero, por la necesidad del ser humano de expandir sus sentidos mediante el uso de tecnología: el microscopio y el telescopio le permitieron observar lugares inimaginables; el termómetro para medir el calor de los lugares; el barómetro para medir la presión atmosférica de un lugar; y muchos otros instrumentos que sustituyeron o expandieron los sentidos humanos. Además, hablar de los cuerpos como sitios de ciencia, hace notorio el uso de animales en nombre del avance científico. En el pasado, esto representaba la superioridad del ser humano sobre la naturaleza, generando avances tangibles hoy en día, pero también representa el daño a otros seres vivos, cuestión que hoy en día se encuentra en debate en la sociedad.

Finalmente, hablar de otros espacios también incluye hablar de esos lugares que influyeron de forma directa o indirecta en la conformación de la ciencia. Esto incluye lugares donde se produce y transmite la información como bibliotecas, archivos, museos, auditorios, salones de clase, talleres, estudios, oficinas, observatorios; y también otros lugares de donde se recaba la información como hospitales, minas, cárceles, granjas, cultivos, campamentos, etc. Considerar todos los lugares en los que la ciencia ha sido conducida o comunicada permite hacer visible la cadena de trabajo que hay en la producción científica, así como ayudar a comprender que los espacios "no están muertos, inertes o fijos, más bien, están vivos, son movedizos y fluidos" (Livingstone, 2003, p. 86).

2.3.3.3 Regiones

Una región es una porción de territorio delimitada por sus características. Pueden ser tan grandes como los continentes o tan pequeñas como un municipio. Existen diversos tipos de regiones: naturales, económicas, políticas, sociales, históricas, culturales, etc. "Topográfica, climática, política, cultural y comercialmente, nuestro mundo está dividido

en una secuencia de mosaicos regionales” (Livingstone, 2003, p. 87). Su delimitación depende de las características que se consideren para los objetivos del estudio como el clima, el idioma, la topografía, el gobierno o la administración.

Considerar a cada región como un espacio vivo, dinámico e inerte de particularidades, permite involucrarlas como un factor determinante en la producción científica. Esto se debe a que “cada región conforme a su contexto social, político, económico y religioso producen y consumen de formas diversas el conocimiento científico, de acuerdo con sus necesidades” (Livingstone, 2003, p. 87). Lo anterior, refuerza la premisa de que la ciencia no es un objeto neutral que atraviesa la tierra de forma similar en todos los lugares, contrario a las afirmaciones de la ciencia universal, en las que todo el conocimiento es producido y recibido de forma unánime.

Las características regionales, además, no deben considerarse como simplemente "externas" a la investigación científica, como simplemente el contexto dentro del cual se lleva a cabo la "ciencia universal". De lo contrario, han influido profundamente en la práctica de la ciencia en entornos regionales particulares y en las afirmaciones de conocimiento que han hecho los profesionales (Livingstone, 2003, p. 88).

Cada región tiene características que subyacen a la producción, recepción, justificación y aceptación del conocimiento científico. Entre estas características que influyen en el ciclo de la ciencia podemos encontrar “todo, desde estilos de patrocinio, tradiciones pedagógicas y conductos de transmisión intelectual hasta redes de comunicación, patrones de organización social y expresiones de devoción religiosa” (Livingstone, 2003, p. 88).

Pensemos por ejemplo en la Nueva España (1535-1821), región extensa desde el centro hasta el norte del continente americano, donde al tratarse de una colonia del Imperio español se encontraba limitada por éste y por la Iglesia católica en los conocimientos que podía producir y recibir. Los libros que entraban debían ser revisados por la Santa Inquisición y la producción bibliográfica era principalmente ejecutada por las

órdenes religiosas. No obstante, al ser parte de un territorio “conquistado”, contaba con sus propias características. El conocimiento indígena prehispánico era variado, su cosmovisión abarcaba estudios en la medicina, agricultura, botánica, economía, guerra, administración. Parte de este conocimiento fue rescatado en códices y se mantuvo en la vida diaria de los indígenas prehispánicos, pero otra gran parte se perdió en el proceso de aculturación.

Cuando hablamos de regiones en el giro espacial debemos pensar en todo lo que representan sus características para que el conocimiento fuera aceptado o rechazado. Los ideales, las ambiciones, los sesgos, las políticas, todo influye en el ciclo del conocimiento científico. Asimismo, “los estilos cognitivos han diferido de un lugar a otro, al igual que los proyectos a los que los profesionales científicos dedicaron sus energías. De manera similar, la ciencia ha servido agendas dramáticamente diferentes en diferentes espacios ideológicos” (Livingstone, 2003, p. 111). Por lo anterior, las teorías, los métodos y los instrumentos son recibidos de forma diferente en cada lugar, generando así una aceptación o un rechazo y contrastando el argumento de la ciencia neutral. Finalmente, hay que considerar que “tratar el conocimiento científico como un fenómeno universal, no tocado por las particularidades de la ubicación, evidentemente no servirá si queremos enfrentar el inmenso poder que ejercen los lugares en la sociedad” (Livingstone, 2003, p. 111).

2.3.3.4 Identidad Regional.

Por otra parte, debemos considerar a la ciencia y el espacio en una relación simbiótica, en la que ambos elementos se benefician o afectan. “La ciencia se ha involucrado activamente en la configuración de las culturas regionales, incluso cuando ha sido moldeada por ellas” (Livingstone, 2003, p. 134). Por lo que, si la ciencia se encuentra permeada por las características regionales, las regiones también crean su identidad mediante el avance científico.

La empresa científica ha sido interés del Estado desde hace varios siglos, los beneficios de la investigación son empleados directamente al avance tecnológico y económico de un país. Por ello, a principios del siglo XIX se comenzaron a crear las primeras instituciones nacionales en México, como ya se describió en el capítulo 1. Los laboratorios, los centros de estadística, las academias, los museos, las bibliotecas y otras empresas científicas nacionales ayudaron a conformar la identidad patriótica. Este propósito lo lograron generando información relevante para la administración pública como mapas geográficos y astronómicos; la descripción de la flora, la fauna, el clima, los minerales, etc.; y las encuestas nacionales. Estos productos intelectuales ayudaron a conocer la expansión territorial y mantener un mejor manejo de la agricultura, economía y recursos naturales del país. Finalmente, de esta forma es como surgieron las primeras disciplinas como la agricultura, silvicultura, estadística, física teórica y tecnología minera.

2.3.3.5 Geografías de Lectura.

Como mencionamos anteriormente, la ciencia no se transmite de forma lineal sobre una superficie plana. "En la consumación de la ciencia y en su producción, un distintivo regionalismo se manifiesta a sí mismo" (Livingstone, 2003, p. 123). Las ideas, métodos, teorías e instrumentos están cargados de simbolismos provenientes de los sitios y regiones de origen, por lo que su aceptación o rechazo dependerá de su capacidad de adaptación a un nuevo ambiente. Los ambientes de recepción también están cargados de características y circunstancias específicas que les permiten recibir, aceptar, rechazar o modificar una idea.

Cuando hablamos de recepción de la ciencia podemos incluir a las geografías de lectura, la cual se refiere a las formas en que son producidos y recibidos los textos en diferentes lugares. Los lugares de recepción tienen una amplia influencia en lo que se encuentra importante de una lectura y determina si ésta debe ser aceptada, modificada o rechazada.

El primer aspecto por considerar es cuando un lector lee "nuevas pruebas toman su lugar dentro de una red privada ya establecida de entrelazamientos textuales. Estos son manifiestamente diferentes de persona a persona, de lugar a lugar, de sitio a sitio, y tienen una influencia clave en los espacios de creación de conocimiento" (Livingstone, 2005, p. 393). Lo anterior, habla de la versatilidad de los textos, ya que un texto no va a ser leído de la misma forma dos veces, ni va a ser interpretado igual en lugares diferentes. La interpretación se encuentra "determinada por la política cultural local y la producción de significado científico" (Livingstone, 2005, p. 393).

El segundo aspecto es que la geografía de la lectura es multifacética. "Conecta, por ejemplo, con los espacios materiales de la producción de libros, las redes de distribución de la impresión masiva, la topografía cultural de la compra de libros y la morfología social de las bibliotecas de préstamo" (Livingstone, 2005, p. 392). Generando así, una variedad de características del espacio que convergen con el ciclo de lectura.

Las geografías de lectura representan uno de los ejemplos de recepción de información. A partir de caracterizar los sitios y regiones a donde se dirige la información podremos predecir su éxito, fracaso o cambio. Lo mismo aplica para las teorías, métodos o instrumentos de la ciencia, varias teorías han tardado siglos en ser aceptadas y algunas siguen siendo rechazadas u olvidadas en algunas regiones como es el caso de la Teoría de la evolución de Darwin.

2.3.3.6 Circulación del Conocimiento.

Una vez descritos los sitios y regiones en donde se genera el conocimiento científico, podemos pasar a estudiar la ciencia en movimiento. Los descubrimientos científicos, artísticos y culturales después de ser permeados por las características del espacio donde son constituidos, se mueven a través de la superficie terrestre, generando así una circulación del conocimiento.

Lugares, regiones, territorios y fronteras implican, a primera vista, un relato estático de la geografía de la ciencia y pueden pasar por alto las geografías descritas por la ciencia en movimiento. Cuando el conocimiento científico viaja se transmuta y se requieren enormes inversiones de trabajo y recursos para trasladar el conocimiento de un lugar a otro en términos literales o metafóricos. Por estas y otras razones se ha sugerido que la circulación del conocimiento científico, los instrumentos, el personal y los objetos debe ser cuidadosamente trazados y contabilizados (Finnegan, 2008, p. 5).

Conforme a lo que dice Finnegan, la circulación incluye el conocimiento científico, los instrumentos, el personal y los objetos, pero también incluye las ideas, los textos, las teorías, los inventos y los cuerpos (vegetales, animales, minerales o humanos). La circulación involucra el movimiento de cuerpos tangibles o intangibles del conocimiento e implica procesos de "encuentro, negociación, reconfiguración y mutación del conocimiento científico" (Durán Maturana, 2021, p. 53).

Para Kaj (2017) la circulación es un análisis de los procesos de encuentro, negociación y reconfiguración de conocimiento. Espacios sociales y físicos. Estos espacios se constituyen por comunidades que comparten una amalgama de entidades tanto materiales como inmateriales: conocimientos, ideas y teorías, prácticas y materiales (libros, instrumentos, etc.); pero también lazos familiares, formación, educación, valores, creencias, ideales, cánones de civilidad, lealtades y normas (citado por Durán Maturana, 2021, pp. 52-53).

La congruencia cognitiva entre los lugares y regiones en donde se da el conocimiento es un elemento esencial para que la circulación pueda existir. Retomando el ejemplo de la Nueva España, todos los conocimientos que fueron intercambiados entre la Colonia y el Imperio fueron gracias a la compatibilidad de ideales, valores, creencias y costumbres que permeaban en ambas regiones por cuestiones culturales, políticas y económicas.

De acuerdo con Fan Fa-ti (2012) "el proceso de circulación del conocimiento, de personas y de objetos materiales crecieron a medida que el proceso de globalización se

expandía en los últimos siglos" (Durán Maturana, 2021, p. 52). Sin embargo, el mismo autor dice que "los conocimientos, las competencias, las personas, los textos y los objetos materiales siempre han estado en movimiento; no es simplemente un fenómeno de la globalización del siglo XX" (Fa-ti, 2012, p. 256).

Para que la circulación del conocimiento exista se requiere de un esfuerzo. La circulación es dinámica y requiere "una serie de negociaciones, empuja y tira, forcejea, se para y arranca" (Fa-Ti, 2012, p. 252). Asimismo, depende de las relaciones de poder entre las regiones y lugares, ya que "la circulación del conocimiento puede tener lugar entre clases sociales, localidades e instituciones para generar y reconfigurar el conocimiento" (Fa-Ti, 2012, p. 252).

Será interesante plantear preguntas sobre la circulación, la traducción, las fronteras, las barreras, los facilitadores y las localidades de producción y transmisión de conocimientos. En qué medida y de qué manera el Estado, la lengua, el comercio, los movimientos humanos, las redes sociales, la religión y la geopolítica desempeñaron un papel en la formación de esas regiones (Fa-Ti, 2012, p. 256).

De acuerdo con Livingstone (2003) existen dos formas de entender la circulación:

1. Las formas en cómo el conocimiento científico se mueve de un lugar a otro.
2. Los medios por los que el conocimiento recogido en lugares lejanos viaja de vuelta a casa.

Con ello entendemos que el conocimiento está en constante movimiento, ya que, al ser generado no se queda estático y una vez que viaja a lugares regresa transformado a su lugar de origen. Para entender cómo es que el conocimiento producido en un lugar es aceptado o reconfigurado en el resto del mundo, debemos comprender algunas premisas de la ciencia moderna:

1. Las leyes naturales operan de la misma forma en cualquier lugar (ej. Ley de gravedad).
2. La duplicación de los experimentos debe darse en condiciones similares (ej. en los laboratorios).
3. Los instrumentos utilizados requieren una calibración (ej. termómetros, microscopios, barómetros).
4. Se requiere replicar, estandarizar y personalizar el procedimiento local para convertirlo en universal.

Finalmente, a partir del siglo XVI, en el que las exploraciones se hicieron más frecuentes, los científicos *in situ* necesitaban verificar que la información recolectada por sus informantes era confiable, por lo que recurrieron a tres prácticas. La primera fue la "disciplina de sentidos de los observadores y dotándoles de instrumentos adecuados e instruyéndoles en las técnicas de recopilación de datos" (Livingstone, 2003, p. 148). La segunda fue el uso de mapas y fotografías "como tácticas que pretendían borrar, en la medida de lo posible, el espacio entre lo cercano y lo lejano, el aquí y el allá, la presencia y la ausencia (Livingstone, 2003, p. 171). La tercera fue la publicación de manuales, reglamentos y tablas de medidas para guiar en el uso de la exploración. "Toda esta estandarización fue diseñada para superar la distancia y la desconfianza y promover la circulación" (Livingstone, 2003, p. 177).

2.3.4 Conclusiones del apartado

En conclusión, la teoría actor red (TAR) y el giro espacial (GE) permiten ampliar los estudios métricos de la ciencia. Aplicando ambas teorías a la producción del conocimiento podemos entender que los lugares representan características que permiten la producción y reproducción del conocimiento científico; así como la importancia de los actores humanos y no humanos en la creación de redes. Estas teorías son el sustento para la aplicación de la metodología geohistoriométrica en el estudio de la historia de la ciencia como veremos en los siguientes capítulos.

Capítulo 3: Metodología desarrollada para obtener indicadores de comunicación científica

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó la siguiente metodología que consiste en tres etapas: la primera es la conformación de la base de datos bibliográfica de los artículos publicados sobre la botánica mexicana; la segunda etapa es el análisis de contenido de los artículos locales y extranjeros y su organización en una matriz de análisis documental; y la última es el desarrollo de los resultados en redes y gráficos.

3.1 Conformación de la base de datos bibliográfica

En la primera etapa de la metodología se obtuvieron los registros de la base de datos del Atlas Histórico de la Ciencia Mexicana (AHCM), mismos que fueron recuperados de la *Biblioteca Botánico Mexicana* (BBM) de Nicolás León⁴. El objetivo fue obtener los artículos publicados sobre la flora mexicana en el período de 1869-1895 a nivel nacional e internacional de las publicaciones seriadas, las cuales se encuentran en línea y se representan en la tabla 3.

Tabla 3: Publicaciones seriadas nacionales y extranjeras sobre la botánica mexicana 1869-1895.

Origen	Título	URL
Nacional	<i>La Naturaleza: Periódico Científico del Museo Nacional de Historia Natural y de la Sociedad Mexicana de Historia Natural</i>	https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/14275
Nacional	<i>Gaceta Médica de México</i>	https://catalog.hathitrust.org/Record/000635467
Nacional	<i>Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.</i>	https://catalog.hathitrust.org/Record/000063512
Nacional	<i>El Estudio: Órgano del Instituto Médico Nacional</i>	https://catalog.hathitrust.org/Record/012225486

⁴ Esta bibliografía fue publicada en 1895 por el Dr. Nicolás León con la finalidad de dar a conocer las investigaciones locales y extranjeras sobre la flora mexicana.

Nacional	<i>Boletín de Agricultura, Minería e Industrias</i>	https://hndm.iib.unam.mx/consulta/publicacion/visualizar/558075bd7d1e63c9fea1a157?anio=1891&mes=07&dia=01&tipo=publicacion
Nacional	<i>Anales del Instituto Médico Nacional</i>	https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/14669
Internacional	<i>Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences</i>	https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/3934
Internacional	<i>Contributions From the United States National Herbarium</i>	https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/687
Internacional	<i>The Journal of the Linnean Society: Botany</i>	https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/350
Internacional	<i>The Gardeners' Chronicle: a weekly illustrated journal of horticulture and allied subjects</i>	https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/48390
Internacional	<i>The American Journal of Sciences and Arts</i>	https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/44570
Internacional	<i>Bulletin de la Société Botanique de France</i>	https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/359

De estas revistas se obtuvieron 264 artículos sobre la flora mexicana, de los cuales 231 son artículos nacionales (87 %) y 33 son internacionales (13 %). Estos artículos estaban registrados en la entidad “Documento” de la base de datos del AHCM, la cual contenía los siguientes atributos (tabla 4).

Tabla 4: Atributos de la entidad documento obtenida de la base de datos del AHCM.

Núm.	Atributo	Descripción
1	Clave AHCM	Clave desarrollada en el AHCM para su control bibliográfico
2	Clave BBM	Clave asignada en la bibliografía
3	Autor BBM	Nombre asignado en la bibliografía
4	Autor normalizado	Nombre del autor normalizado
5	Título del documento	Título asignado al artículo y que aparece en el documento
6	Año de publicación	Año de publicación del artículo
7	Volumen	Volumen de la revista
8	Pág. Inicio	Página en la que comienza el artículo
9	Pág. Fin	Página en la que termina el artículo
10	Núm. pág	Número de páginas totales del artículo
11	Núm. Ref.	Número de referentes que tiene el artículo
12	Referentes	Términos que describen los referentes de lugar, objetos, personas.

13	URL	Dirección única y específica del recurso electrónico
14	DOI	Identificador único y permanente asignado a las publicaciones seriadas
15	PDF	Formato de archivo para compartir documentos
16	Idioma	Lenguaje en el que está escrito el artículo
17	Clasificación	Clasificación de la publicación periódica (revista, folleto, periódico, etc.)
18	Tipo de documento	Tipo de artículo (nota, artículo, revisión, etc.)
19	Área temática / campo	Área general de acuerdo con la clasificación de la UNESCO
20	Disciplina/índice	Disciplina de acuerdo con la clasificación de la UNESCO
21	Subdisciplina	Disciplina de acuerdo con la clasificación de la UNESCO
22	Comunidad	Comunidad de estudio en la que se produjo el artículo
23	Adscripción del texto	Designación si el artículo se encuentra en una base local o externa
24	Resumen	Resumen del documento creado a partir del análisis del contenido.
25	Visibilidad en base de datos	Bibliografía en la que se encuentra la información sobre el artículo
26	Visibilidad	Disponibilidad de la bibliografía en la que se encuentra
27	Palabras clave	Palabras clave asignadas conforme al título del documento y al análisis del contenido
28	Material complementario	Material que forma parte del artículo (láminas, tablas, listados, formulas).
29	Notas	Aclaraciones sobre el artículo
30	Edición	Núm. de edición de la obra
31	Tomo	Tomo en el que se encuentra el artículo
32	Número	Número en el que se encuentra el artículo
33	Año de reimpresión	Año de reimpresión del artículo o revista
34	ISBN	ISBN
35	País	País en el que se publicó
36	Destinatario	Persona a la que va dirigida
37	Fuente de información	Título de la fuente de información en la que se publicó.

Posterior a la recuperación de los 264 registros en un documento de Excel, se prosiguió a su revisión y normalización. En este paso se contrastaban los datos registrados en cada uno de los atributos con el documento digital. Asimismo, se recuperaban los enlaces de las publicaciones en línea que no se tenían anteriormente

en el AHCM y se normalizaban los nombres de los autores, volúmenes o tomos, fechas de publicación y título de la fuente de información.

En el caso de las palabras clave, fueron consideradas las palabras del título del documento y la revisión de contenido permitió asignar los términos más precisos, priorizando el objeto de estudio del documento. Posteriormente, con el análisis de contenido, que se complementó con la segunda etapa, fue posible generar un resumen del artículo con base en sus características y el tipo de información publicada.

3.2 Desarrollo de la matriz de análisis documental

Una vez que se revisó y completó la base de datos bibliográfica, se desarrolló la matriz de análisis de contenido documental con el objetivo de identificar las características de la comunicación científica de la botánica mexicana de 1869-1895. Esta matriz de análisis contenía los siguientes atributos (tabla 5):

Tabla 5: Matriz de análisis documental.

Núm.	Categorías	Atributo
1	Formato	Clave AHCM
2		Título
3		Autor
4		Resumen
5		Palabras clave
6		Introducción
7		Secciones
8		Conclusiones
9		Ilustraciones
10		Esquemas
11		Tablas
12		Extensión (Núm. Pág)
13		Notas a pie de pág.
14	Argumento	Menciones
15		Citas
16		Referencias
17		Dictamen
18	Descripción del objeto	Lenguaje local
19		Términos científicos

20		Objetos
21		Clasificación
22		Geografías
23	Experimentación	Métodos
24		Instrumentos
25		Fórmulas
26		Elementos químicos
27	Enfoque botánico ⁵	Historia
28		Descripción física
29		Clasificación
30		Geografía botánica
31		Análisis químico
32		Experimentación fisiológica
33		Experimentación terapéutica
34	Tipo de documento	Descriptivo, narrativo, experimental, argumentativo

Para completar los registros de la matriz de análisis de contenido documental, se revisaron cada uno de los 264 artículos disponibles en línea. En su mayoría, el registro se realizó a partir de la afirmación (sí) y negación (no) de la presencia de los atributos mencionados en cada artículo. Lo anterior, con la finalidad de constatar la presencia de determinados atributos en la comunicación científica en la botánica mexicana en publicaciones locales y extranjeras en la segunda mitad del siglo XIX. En otros casos, fue necesario llenar con los términos designados para realizar indicadores bibliométricos, como es el caso de: objetos, métodos, instrumentos, geografías y clasificación documental. El producto final del análisis documental se encuentra en el Anexo 1 de esta investigación.

3.3 Desarrollo de indicadores geohistoriométricos

Una vez que se terminaron la base de datos bibliográfica y la matriz de análisis documental, fue posible obtener los resultados que se explican a continuación y se analizan en el capítulo 4.

⁵ Obtenido de la publicación del Armendáriz, E. (1891-1893). Análisis de las semillas de Yoloxochitl. *El Estudio*, 4. pp. 248-251, en la que explica cómo se realizaban los estudios de la flora en la época.

3.3.1 Clasificación de los tipos de documentos: diagrama de Venn

Ya identificadas las características de cada una de las fuentes de publicación, fue posible desarrollar una clasificación de los tipos de documentos dependiendo del alcance de la investigación utilizado en los artículos. A continuación, en la tabla 6 se desarrolla la explicación de esta clasificación.

Tabla 6: Tipología documental de las publicaciones.

Tipo de documento	Características
Descriptivo	Busca principalmente describir las especies encontradas, su clasificación, autores que la han investigado, climas y suelos.
Histórico/Narrativo	Son textos narrativos sobre el conocimiento de las plantas o sobre un hecho de impacto para la comunidad o ciertos hallazgos científicos.
Explicativo/Experimental	Es un texto que incluye métodos, instrumentos, objetos, fórmulas, análisis químicos, pruebas en humanos y animales. Genera análisis químico o terapéutico.
Argumentativo	Es un texto que argumenta a favor o en contra de alguna teoría y utiliza técnicas de citación o referencia.

Posterior a su contabilización, los artículos fueron agrupados en un diagrama de Venn conforme a los cuatro conjuntos desarrollados en la tabla 6.

3.3.2 Creación de indicadores bibliométricos: redes

Cuando se obtuvo la base de datos y la matriz de análisis documental fue posible la creación de indicadores bibliométricos para identificar los patrones de comunicación en el área de la botánica a finales del siglo XIX. A continuación, se describe el proceso que se llevó a cabo para el desarrollo de redes.

Se crearon dos redes: la primera de producción y colaboración entre los 132 autores y las doce revistas; y la segunda de objetos, métodos e instrumentos y la relación que existía entre estos en las publicaciones.

Para realizar las redes se creó un Excel con cuatro hojas: Tabla, Lista, Únicos y Edges.

Tabla: En esta hoja se encuentran ordenados los 264 registros conforme a su publicación y con los autores segregados en columnas (A-H), pero unidos al ID de la publicación, como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7: Nombres de los autores en forma de tabla.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ID	Autor 1	ID	Autor 2	ID	Autor 3	ID	Autor 4
2		1 Oliva, Leonardo				1		1
3		2 Oliva, Leonardo		2		2		2
4		3 Gutierrez Lozada, Mai		3		3		3
5		4 Blásquez, Ignacio		4		4		4
6		5 Velasco, José María		5		5		5
7		6 Oliva, Leonardo		6		6		6
8		7 Barragán, José		7		7		7
9		8 Barcena y Ramos, Me		8		8		8
10		9 Velasco, José María		9 Velasco, Ilde		9		9
11		10 Cordero y Hoyos, Frai		10		10		10

Lista: En esta hoja se generó un listado continuo de ID y autores en la columna A y B. Y en la columna C se agregó el título de la revista en la que publicaron los artículos, como en la tabla 8.

Tabla 8: Nombres de los autores en forma de lista relacionados con sus fuentes.

	A	B	C
1	ID	Autor	Revista
2		1 Oliva, Leonardo	Naturaleza
3		2 Oliva, Leonardo	Naturaleza
4		3 Gutierrez Lozada, Manuel	Naturaleza
5		4 Blasquez, Ignacio	Naturaleza
6		5 Velasco, Jose Maria	Naturaleza
7		6 Oliva, Leonardo	Naturaleza
8		7 Barragan, Jose	Naturaleza
9		8 Barcena y Ramos, Mariano Santiago de Jesus de la	Naturaleza
10		9 Velasco, Ildefonso	Naturaleza
11		9 Velasco, Jose Maria	Naturaleza
12		10 Cordero y Hoyos, Francisco	Naturaleza

Para generar la siguiente hoja con la frecuencia de aparición, se llevó la lista de los autores a Access y se generó una cuenta como se muestra en la figura 1.

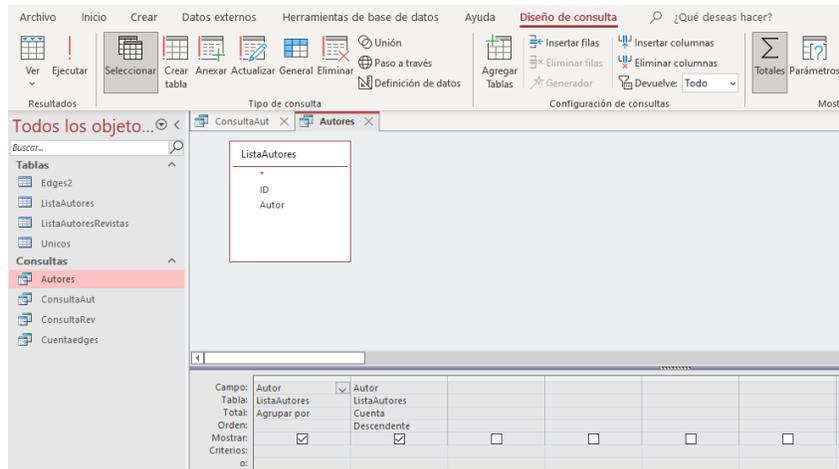


Figura 1: Consulta en Access para obtener las frecuencias.

Únicos: En la hoja de únicos se agregaron los resultados obtenidos de la cuenta de Access (columna B y F) que son los nombres de los autores y su frecuencia de aparición. Se procedió a ordenarlos alfabéticamente y se les agregó un ID único (columna A) a cada autor (tabla 9).

Tabla 9: Nombres normalizados de los autores y su frecuencia.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ID	Autor	Autor abreviado		Cuenta	Color		
2	1	Alcocer, Gabriel	" Alcocer, G.	"		1 ic Peach	1 "Alcocer, G." ic Peach	
3	2	Altamirano, Federico	" Altamirano, F.	"		1 ic Peach	2 "Altamirano, F." ic Peach	
4	3	Altamirano, Fernando	" Altamirano, F.	"		21 ic Peach	3 "Altamirano, F." ic Peach	
5	4	Anonimos	" Anonimos	"		2 ic Peach	4 "Anonimos" ic Peach	
6	5	Armendariz, Eduardo	" Armendariz, E.	"		8 ic Peach	5 "Armendariz, E." ic Peach	
7	6	Avelerya, Ramon N.	" Avelerya, R.N.	"		1 ic Peach	6 "Avelerya, R.N." ic Peach	
8	7	Bailey Jr., Liberty Hyde	" Bailey, L.H.	"		1 ic Peach	7 "Bailey, L.H." ic Peach	
9	8	Baker, John Gilbert	" Baker, J.G.	"		2 ic Peach	8 "Baker, J.G." ic Peach	
10	9	Balbontin, Manuel	" Balbontin, M.	"		1 ic Peach	9 "Balbontin, M." ic Peach	
11	10	Banda, Longinos	" Banda, L.	"		1 ic Peach	10 "Banda, L." ic Peach	

Para que la red sea visible, se abreviaron los nombres de los autores, considerando su primer apellido y la inicial de su nombre (columna D). Se le agregó el color de cada nodo en la columna G y las comillas en la columna C y E. Finalmente los datos de la columna A, C, D, E, y G se concatenaron aplicando las fórmulas de Excel (columna H) como se observa en la misma tabla 9.

Edges: Para obtener la hoja de edges fue necesario realizar otra cuenta en Access, para la cual se agregaron los archivos de lista y únicos y se generó una consulta para obtener las relaciones que existen entre los autores (colaboración) y con las revistas que publicaron (figura 2).

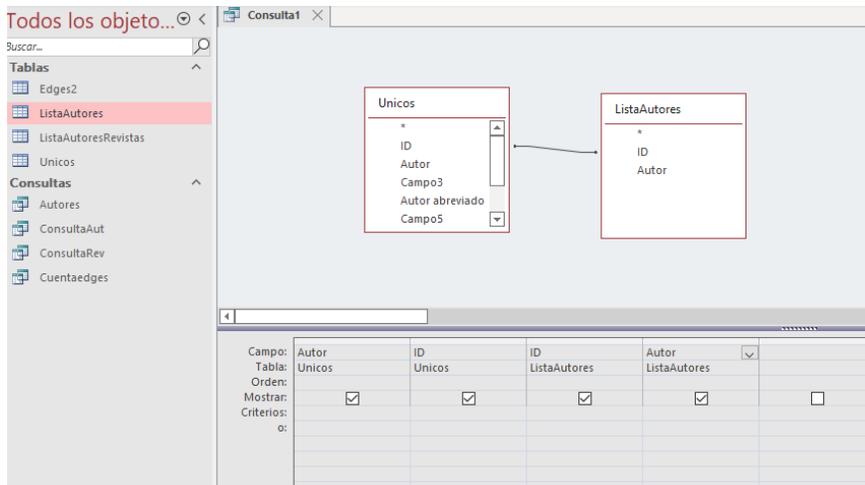


Figura 2: Consulta en Access para obtener las relaciones.

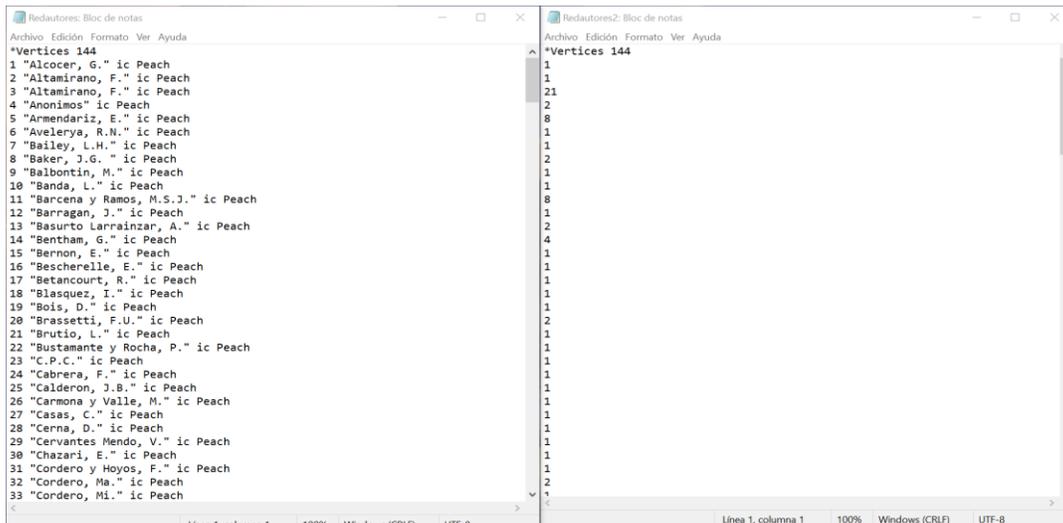
Después de la consulta, se obtuvieron las relaciones de los ID de los autores con las revistas y con otros autores (columna C y D). Posteriormente, se generó la cuenta de esas relaciones en Access para conocer la frecuencia con que se repite cada relación y se agregaron a la hoja de edges (columna G, H, I). Finalmente se concatenaron estos datos (columna K) y se obtuvo un archivo como el que se muestra en la tabla 10.

Tabla 10: Relaciones entre los ID y su frecuencia de aparición.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ListaAutoresf	ListaAutoresf	Unicos.ID	Unicos.ID	Revista		ID1	ID2	CuentaDeID1		
2	1	Oliva, Leonar	86	133	Naturaleza		3	134	9		3 134 9
3	2	Oliva, Leonar	86	133	Naturaleza		131	133	8		131 133 8
4	3	Gutierrez Loz	57	133	Naturaleza		59	133	8		59 133 8
5	4	Blasquez, Ign	18	133	Naturaleza		11	133	8		11 133 8
6	5	Velasco, Jose	130	133	Naturaleza		3	136	8		3 136 8
7	6	Oliva, Leonar	86	133	Naturaleza		47	140	6		47 140 6
8	7	Barragan, Jos	12	133	Naturaleza		108	133	6		108 133 6
9	8	Barcena y Ra	11	133	Naturaleza		59	134	5		59 134 5
10	9	Velasco, Ilde	129	133	Naturaleza		60	136	5		60 136 5
11	9	Velasco, Jose	130	133	Naturaleza		56	139	5		56 139 5
12	10	Cordero y Ho	31	133	Naturaleza		34	134	4		34 134 4

A continuación, se procedió a crear los archivos en blog de notas para ejecutar la red en Pajek. Se crearon dos archivos, el primero contiene los elementos encontrados en la hoja de únicos que son los vértices y posteriormente se agregaron sus relaciones. Este archivo se guardó con los formatos .txt y .net. El segundo archivo es el que contiene el tamaño de los nodos y se encuentra en la hoja de únicos. Este documento se archivó como .txt y .vec. obteniendo así cuatro archivos, dos legibles para el bloc de notas y dos para pajek como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11: Archivos en el bloc de notas para crear la red.



Los archivos .net y .vec se agregan al programa Pajek y se ejecuta la red con sus vectores (figura 3).

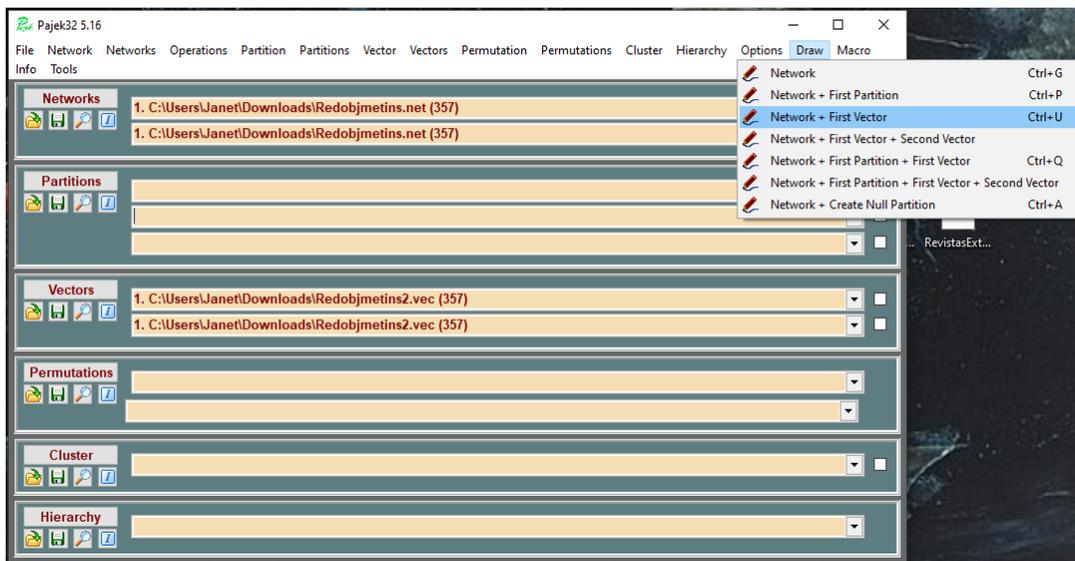


Figura 3: Software de pajek con los archivos .net y .vec listo para ejecutar la red.

Este proceso se repite para cada red que se ejecute en Pajek, haciendo uso de los programas Excel, Access y Bloc de notas.

Capítulo 4: Resultados obtenidos

Para el desarrollo de esta investigación se realizó una base de datos bibliográfica y una matriz de análisis documental en la que se estudiaron 264 artículos sobre la botánica mexicana. Estos documentos fueron obtenidos de la *Biblioteca Botánico Mexicana* de Nicolás León, quién hizo un compendio bibliográfico con publicaciones sobre la flora mexicana, incluyendo libros, tesis, artículos, manuscritos, notas, etc. de autores locales y extranjeros. Se seleccionaron doce publicaciones seriadas nacionales y extranjeras que conforman la comunidad de la botánica y que fueron la muestra representativa del conocimiento de la época. Se eligió el período de 1869-1895, el primero corresponde a la publicación de *La Naturaleza* y el segundo a la fecha en que se publicó la bibliografía. En este capítulo se muestran los resultados obtenidos del análisis de la matriz de análisis documental (Anexo 1).

4.1 Indicadores de análisis de contenido

4.1.1 Análisis de los atributos encontrados en los artículos

Con base en el estudio de los 264 artículos (100 %) sobre la botánica mexicana, se obtuvieron los siguientes resultados (tabla 12), los cuales se analizarán a continuación por categoría.

Tabla 12: Atributos encontrados en los 264 artículos sobre la botánica mexicana.

Núm.	Categorías	Atributo	Si	%	No	%
1	Formato	Clave AHCM	264	100 %	0	0 %
2		Título	264	100 %	0	0 %
3		Autor	264	100 %	0	0 %
4		Resumen	4	1.5 %	260	98.5 %
5		Palabras clave	3	1.1 %	261	98.9 %
6		Introducción	223	84.4 %	41	15.6 %

7		Secciones	107	40.5 %	157	59.5 %
8		Conclusiones	130	49.2 %	134	50.8 %
9		Ilustraciones	21	8 %	243	92 %
10		Esquemas	16	6 %	248	94 %
11		Tablas	30	11.3 %	234	88.7 %
12		Extensión (Núm. pág)	264	100 %	0	0 %
13		Notas a pie de pág.	81	31 %	183	69 %
14	Argumento	Menciones	208	78.7 %	56	21.3 %
15		Citas	94	35.6 %	170	64.4 %
16		Referencias	114	43.1 %	150	56.9 %
17		Bibliografía	1	0.3 %	263	99.7 %
18		Dictamen	6	2.3 %	258	97.7 %
19	Descripción del objeto	Lenguaje local	221	83.7 %	43	16.3 %
20		Términos científicos	225	85.2 %	39	14.8 %
21		Objetos	257	97.3 %	7	2.7 %
22		Geografías	107	40.5 %	157	59.5 %
23	Experimentación	Métodos	30	11.3 %	234	88.7 %
24		Instrumentos	23	8.7 %	241	91.3 %
25		Fórmulas	2	0.7 %	262	99.3 %
26		Elementos químicos	47	17.8 %	217	82.2 %
27	Enfoque botánico	Historia	86	32.5 %	178	67.5 %
28		Descripción física	194	73.5 %	70	26.5 %
29		Clasificación	147	55.6 %	117	44.4 %
30		Geografía botánica	155	58.7 %	109	41.3 %
31		Análisis químico	85	32.2 %	179	67.8 %
32		Experimentación fisiológica	38	14.4 %	226	85.6 %
33		Experimentación terapéutica	51	19.3 %	213	80.7 %
34	Tipo de documento	Descriptivo, narrativo, experimental, argumentativo	264	100 %	0	0 %

4.1.1.1 Formato

El objetivo de estudiar el formato fue identificar las características que tenían los artículos y sus marcas representativas en el discurso desarrollado en artículos nacionales e internacionales de la época.

Marcas consolidadas

Se obtuvo que el 100 % de los artículos ya contaba con título y autor. Todos contaban con un título que representaba el conocimiento que iban a plasmar en el artículo, nombrando principalmente el objeto de estudio. Los autores firmaban al final del documento y algunos de ellos tenían afiliación a alguna institución, lo cual se representaba después del título. El 84 % de estos artículos incluía introducción, la cual podría ser un párrafo descriptivo sobre el tema a tratar o explicaba la forma en que se había desarrollado la investigación.

Marcas emergentes

Menos de la mitad (40.5 %) de los artículos incluían la división en secciones, la cual era muy diversa entre las doce distintas revistas. Estas marcas servían para separar las secciones en el artículo cambiando de un apartado a otro y haciéndolo más legible para el lector. En su mayoría estas marcas se dividían por enfoque botánico: historia, descripción, clasificación, análisis químico. Otros artículos (49.2 %) incluían conclusiones, a modo de un párrafo en el que el autor expresaba las ideas generales sobre su estudio, el alcance y la efectividad de su investigación.

Marcas casi nulas

Pocos artículos incluían palabras clave (1.1 %) o resumen (1.5 %) en los que explicaban de forma general el contenido con términos representativos. Asimismo, pocos incluían ilustraciones de la flora estudiada (8 %), tablas (11.3 %) o esquemas (6 %) que representaban de forma gráfica el objeto de estudio. Sin embargo, estas marcas son representativas de la forma en cómo se estaba comunicando el conocimiento en la época

y de la disciplina, ya que, en la botánica solían ser utilizadas para crear las clasificaciones de las plantas o para la representación del análisis químico. También se ve el surgimiento de una práctica al incluir las notas a pie de página, las cuales podían ser aclaratorias o de referencias bibliográficas.

4.1.1.2 Argumento

El objetivo de este apartado fue estudiar el desarrollo del argumento que tenían los autores basándose en el discurso de los estudios previos en la disciplina.

Marcas consolidadas

En su mayoría fueron las menciones (78.7 %) que permitieron conocer a otros autores que dialogaban con los autores más representativos del discurso botánico como Francisco Hernández, Carlos Linneo, Vicente Cervantes, Mociño Lozada, José Antonio Alzate, etc. En los cuales propiamente no se les daba una cita o referencia, pero se mencionaban sus trabajos o aportaciones a la disciplina. Esto es representativo de la construcción teórica que existe dentro de la disciplina y la conformación del paradigma, ya que, se adopta el pensamiento previo, el cual fue en gran parte, el enfoque europeo sobre la botánica.

Marcas emergentes (intertextualidad)

La siguiente forma de construir argumento fue mediante las citas (35.6 %), las cuales representaban la forma de tomar las ideas de otros autores y utilizarlas en nuevos trabajos, otorgándoles un reconocimiento por éstas. Las citas se podían ver en un párrafo nuevo o entre una marca de dos puntas de flecha <<de esta forma>>. Esto es

representativo del conocimiento que se generaba en la segunda mitad del siglo XIX de forma nacional e internacional, ya que, es el inicio de una forma de comunicación entre los autores dentro de las publicaciones.

Otra marca representativa y relacionada con la anterior son las referencias (43.1 %). Aquí se utilizaban los nombres de los autores, fechas, títulos del trabajo, títulos de la revista, año y tomo de los cuales estaban tomando la información. Estas referencias se encontraban dentro del texto o en una nota a pie de página. Con esto, se confirma una construcción del argumento más especializada cuando se encuentran referencias dentro de los artículos, debido a la intertextualidad que hay dentro de los textos y como una marca de comunicación científica del siglo XIX en la botánica.

Marcas casi nulas

Por su parte, la bibliografía (0.3 %) y los dictámenes (2.3 %) tuvieron una aparición menor. El dictamen surgió como una forma en que la sociedad o un miembro de ella aprobaba la publicación del artículo que se envió a la revista y la bibliografía registraba todas las obras citadas dentro del texto. Sin embargo, su aparición no se consolidó durante el siglo XIX, sino hasta el siglo XX.

4.1.1.3 Descripción del objeto

El objetivo de este apartado fue seleccionar los términos utilizados para la descripción del objeto de estudio de los artículos.

Marcas consolidadas

En cuanto a la descripción del objeto la mayoría de los artículos tenía muy claro cuál era su objeto de estudio, en su mayoría fueron especies mexicanas. Estas especies podían ser descritas mediante lenguaje local (términos indígenas prehispánicos) (83.7 %) o términos científicos (siguiendo sistemas de clasificación internacionales) (85.2 %). El 97.3 % de los artículos tuvo al menos un objeto de estudio y el 40.5 % geografías de los lugares en que se realizaba la investigación.

4.1.1.4 Experimentación

El objetivo de este apartado fue identificar la diversificación de los estilos argumentativos, a través de la estructura de contenidos y marcas de estilo en la ciencia, así como examinar la introducción de métodos, instrumentos, elementos químicos y fórmulas en las investigaciones experimentales de la época.

Marcas emergentes

Se identificaron 16 métodos en 11.3 % de los artículos analizados y 6 instrumentos en 8.7 % de los artículos. La extracción, evaporación, destilación, disolución, incineración, sublimación y amalgación son algunos de los métodos que se utilizaron para realizar el análisis químico de las plantas y otros experimentos. El termómetro, microscopio, barómetro, prensa, oleómetro y la fotografía son los instrumentos que utilizaban en el estudio de la flora mexicana de la época para registrar y verificar información. Los métodos e instrumentos serán analizados posteriormente en una red de relación junto con los objetos. Los elementos químicos también formaron parte de las marcas emergentes en los artículos de la flora mexicana. Con una aparición en 17.8 % de las publicaciones, representan la introducción de estos elementos en el análisis químico y las propiedades de las plantas.

Marcas casi nulas

Las fórmulas son formas simbólicas de representar la formalización del conocimiento en las áreas de química, física y matemáticas, y su presencia en los textos de la botánica da cuenta de la incorporación de este tipo de nomenclatura al lenguaje de la disciplina. La presencia de fórmulas fue casi nula, ya que, solo aparecieron en 0.7 % de las publicaciones, sin embargo, tiene una aparición temprana dentro de los artículos de la botánica en la segunda mitad del siglo XIX.

4.1.1.5 Enfoque botánico

El objetivo de este apartado fue analizar el enfoque con el que estaban trabajando los autores la botánica mexicana en artículos nacionales e internacionales.

El enfoque más utilizado para el estudio de la flora mexicana fue la descripción física (73.5 %) seguido de la geografía botánica (58.5 %) y la clasificación (55.6 %). Lo anterior, debido a la utilidad que tenía para los botánicos de la época describir especies nuevas que solo se encontraban en esta parte del mundo. Así como incluirlas dentro de sistemas de clasificación internacionales y hablar de las condiciones geográficas y climatológicas en las que se daban las especies descritas.

Estos enfoques son seguidos por el histórico (32.5 %) y el análisis químico (32.2 %). El primero tendría un objetivo más ilustrativo para los estudiantes o interesados en la flora para enseñarles sobre eventos, personajes o instituciones que les precedieron o que fueron icónicas de la disciplina. El análisis químico es más complejo, ya que, en esta parte se recurría a pruebas de laboratorio que permitieran estudiar los componentes del objeto de estudio. Aquí se introducen los instrumentos, métodos, elementos químicos y fórmulas para el estudio de las plantas.

En el caso de la experimentación terapéutica (19.3 %) y fisiológica (14.4 %) hay un menor uso, pero son representativos de los estudios de la época para el

aprovechamiento de las plantas. Estos enfoques fueron utilizados principalmente en la medicina, ya que se buscaba identificar los activos que ayudaban a curar enfermedades. Los experimentos se realizaban en humanos o animales como conejos, ranas, perros, gatos, ratones, etc.

Tabla 13: Distribución de las publicaciones en la tipología documental.

Número	Tipo de documento	Suma de Cuenta
1	artículo descriptivo	82
2	artículo descriptivo-experimental	69
3	artículo descriptivo-catálogo	30
4	artículo experimental	29
5	artículo narrativo	21
6	artículo descriptivo-narrativo	17
7	artículo argumentativo	6
8	artículo descriptivo-argumentativo	4
9	artículo argumentativo-experimental	3
10	artículo descriptivo-calendario	2
11	artículo narrativo-descriptivo-experimental	1
Total general		264

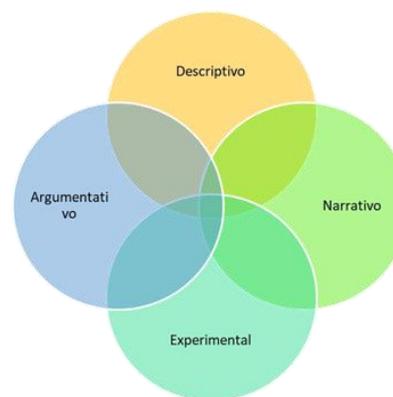


Figura 4: Diagrama de Venn de la tipología documental.

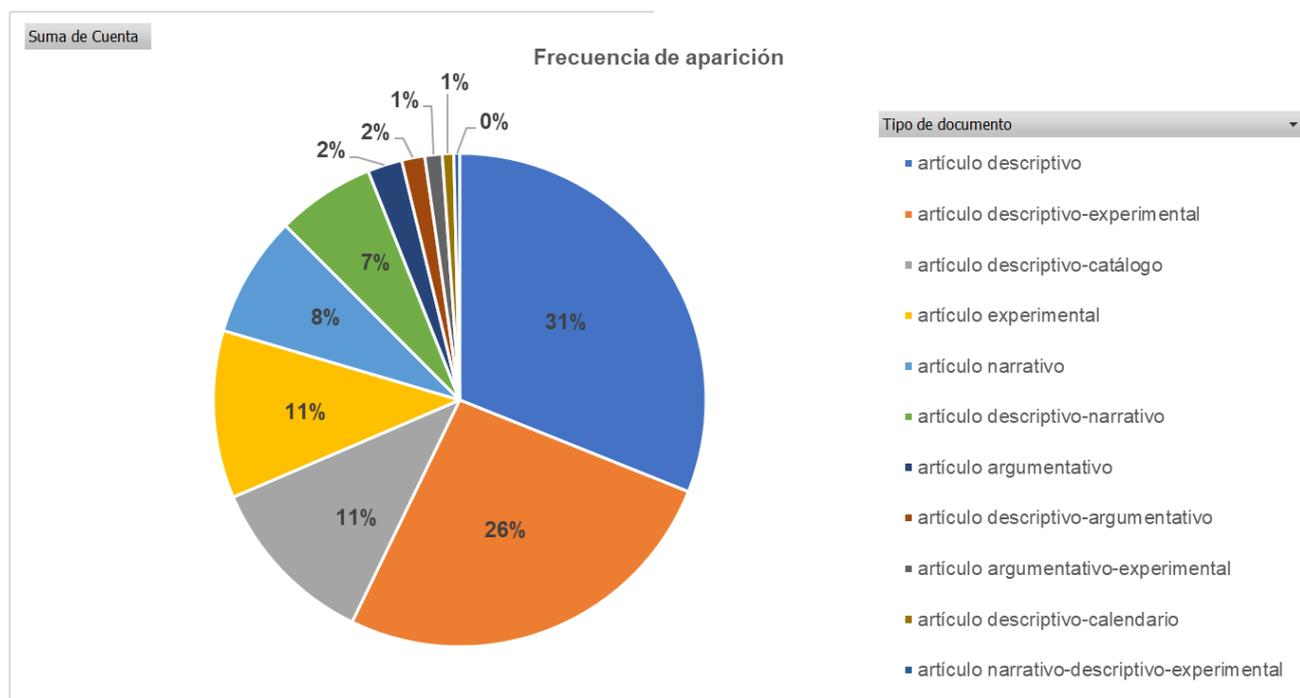


Figura 5: Distribución en gráfica de pastel con el porcentaje de las publicaciones.

4.1.2 Tipología documental conforme al contenido

Posterior al análisis documental de las marcas representativas de los 264 artículos, se llegó a la organización de éstos desarrollando una tipología conforme a su contenido. En la figura 4 se muestra un diagrama de Venn en el cual están los cuatro tipos principales de documentos: descriptivo, argumentativo, narrativo y experimental. Conforme se hacía el análisis de los documentos se deducía a qué categoría pertenecía cada documento. Algunos de ellos podían pertenecer a más de una categoría, podían ser descriptivos-experimentales, descriptivo-narrativo, argumentativo-experimental o descriptivo-narrativo-experimental, dependiendo la profundidad que le daba el autor al estudio, como se muestra su distribución en la tabla 13. Asimismo, los porcentajes de distribución de las publicaciones se muestran en la figura 5 mediante una gráfica de pastel. A continuación, se describen y explican los resultados mostrados en la figura 4, figura 5 y tabla 13.

4.1.2.1 Descriptivos

El artículo descriptivo fue el más repetido (82), lo cual demuestra que fue el principal enfoque que le daban los autores a las investigaciones sobre la botánica en la época. Los documentos descriptivos son aquellos que dan una explicación sobre las especies encontradas, las características físicas de la planta, tallo, hojas, flor y fruto. También buscan posicionarlas en un sistema de clasificación internacional, compararlas con especies similares, asignarles un nombre científico e ilustrarlas.

En este tipo de documentos, es donde mayor argumento se desarrolla debido a que los autores revisaban los trabajos que existían sobre la planta para identificar si se trataba de una especie nueva o ya asignada con otro nombre. Se utiliza mucho la mención a los autores, pero rara vez se llega a citas o referencias. Asimismo, el documento descriptivo se utilizó para dar cuenta de expediciones que se realizaban en el país. En estas se describe el lugar donde se encuentran, el clima, el suelo, las especies vegetales,

animales y minerales encontradas. Cabe mencionar que en este tipo de expediciones se mencionan los instrumentos como el barómetro, el termómetro y algunos incluyen ilustraciones o fotografías del paisaje estudiado.

También el artículo descriptivo podía mostrarse en forma de catálogo (30) o calendario (2) los cuales representaban listados de nombres científicos de las plantas conforme a un orden establecido por los autores (alfabético o por meses). La importancia de estos documentos radica en que son la base para estudios posteriores, como el análisis químico o la experimentación terapéutica.

4.1.2.2 Experimentales

El siguiente tipo de documento es el experimental (29) en los cuales se incluyen todos aquellos artículos en los que experimentaban con las propiedades físicas y químicas de las plantas o su aplicación terapéutica o fisiológica con personas y animales.

El contenido de estos documentos se basa principalmente en conocer los compuestos de la especie, para ello se sometían a pruebas el tallo, las flores, la resina o la madera. Éstas eran sometidas a experimentos como la extracción, evaporación o destilación para reconocer los elementos que las componían. Aquí se encuentran principalmente los elementos químicos, las fórmulas, los instrumentos y los métodos utilizados en la investigación.

Otro tipo de documento experimental es en la medicina, en la que se incluyen las aplicaciones de las propiedades terapéuticas de las plantas para conocer su valor en la curación de enfermedades. Aquí se generaba una bitácora de observación en la aplicación de las dosis para curar a los pacientes. También se ve la experimentación de activos en animales como conejos, perros y ranas, en los que se registraba las reacciones que tenían con la aplicación del medicamento. Finalmente, se concluía si el activo aplicado había funcionado o no y recomendaciones para su uso.

Gran parte del conocimiento obtenido sobre los activos provenía de las comunidades indígenas que conocían el poder curativo de las plantas para las enfermedades. Este conocimiento fue recolectado por la comunidad de profesores, estudiantes o interesados que reconocían el valor de los saberes locales y que posteriormente ponían a prueba en las plantas para reconocer su efectividad en la curación de enfermedades.

Este tipo de documentos se encuentra a un nivel de estudio más profundo que el anterior, debido a que primero se conocían las especies, se describían, se clasificaban y posteriormente se experimentaba con ellas para reconocer sus propiedades físicas, químicas y terapéuticas.

4.1.2.3 Narrativos

Los documentos narrativos (21) fueron aquellos que reseñaban un evento importante para la botánica, la biografía de algún erudito sobresaliente, la inauguración de una institución o la minuta de una conferencia en la que participaron los botánicos de la época.

Este tipo de documento es más libre en cuanto a la estructura, ya que los autores podían describir sus ideas conforme las recordaban. Asimismo, hay muchas menciones sobre trabajos conocidos o autores que inspiran el discurso, sin embargo, no hay citas o referencias. Su importancia radica en la necesidad de resguardar la memoria sobre eventos del pasado que representaban la identidad de la disciplina o resaltar las aportaciones de sus miembros.

4.1.2.4 Argumentativos

Finalmente, los argumentativos (6) fueron aquellos en los que se desarrollaba un discurso con base en la aceptación o negación de un postulado y que utilizaba el

argumento de otros autores, generando una discusión en el artículo del autor con los otros autores.

En estos artículos se encuentra mayor nivel de discusión, argumentación y opinión sobre temas de interés para la comunidad botánica como lo son las posturas éticas sobre el uso de determinadas especies en la cura de enfermedades, el cuidado de los bosques, árboles y ríos o la aceptación de un nombre científico de una especie. La mayoría de estos documentos incluye menciones y citas y algunos de ellos incluyen referencias a las obras consultadas.

La importancia de este enfoque botánico es darles voz a los autores de los artículos y permitirles expresar su opinión sobre determinados temas con base en un argumento desarrollado previamente por otros autores, así como defender posturas éticas ante determinadas situaciones de la época.

4.1.2.5 Más de un tipo de enfoque

Con más de un enfoque encontramos el artículo descriptivo-experimental (69) el cual busca aprovechar ambos aspectos de los enfoques describiendo la especie encontrada y realizando análisis químico o experimentación fisiológica o terapéutica.

En el caso del artículo descriptivo-narrativo (17) es el tipo de artículo que puede comenzar de forma narrativa, relatando un hecho importante para la comunidad o los estudios previos sobre la especie y finaliza con la parte descriptiva.

El artículo descriptivo-argumentativo (4) se encargaba de describir a la especie estudiada y además proporcionaba su opinión o punto de vista con base en los hechos observados, esto podría ser el cambio justificado de nombre o propuesta de una nueva clasificación para esa especie.

Posteriormente, el enfoque argumentativo-experimental (3) en los artículos está enfocado en el experimento que se realizó y con base en ello se genera una opinión o

argumento, como el uso de ciertos activos de una planta para la curación de enfermedades.

El enfoque narrativo-descriptivo-experimental (1) fue escaso de encontrar, ya que abarca tres de los enfoques estudiados. En este caso el artículo tiene un tratamiento histórico de la especie, la describe y hace un análisis químico de sus propiedades o experimenta con ésta.

4.1.3 Las publicaciones seriadas como actores constructores de comunidad

4.1.3.1 La Naturaleza: Periódico Científico del MNHN y de la SMHN

La Naturaleza: periódico científico del Museo Nacional de Historia Natural y de la Sociedad Mexicana de Historia Natural (1869-1912) fue una publicación seriada enfocada a la publicación de artículos, notas, reportes, calendarios, dictámenes y convocatorias sobre la flora, fauna, mineralogía y geología del país. Su importancia radica en la publicación de artículos de investigación sobre la historia natural de autores nacionales e internacionales. Los primeros de éstos principalmente miembros de la sociedad; profesores de la cátedra de botánica o de las escuelas de medicina, mineralogía o agricultura; interesados en otros estados del país; o recién egresados que publicaban los resultados de sus tesis. En el segundo grupo, se traducían los artículos de autores internacionales, debido a que se consideraba que su investigación era de relevancia para la comunidad y por lo tanto debía ser publicada. Asimismo, los miembros de la sociedad se mantenían en constante comunicación con autores de otros países como Estados Unidos, Francia e Inglaterra mediante correspondencia o en las conferencias internacionales a las que asistían con la finalidad de incluir las especies locales dentro de sistemas de clasificación internacionales y dar a conocer los estudios que se estaban realizando en el país.

Los artículos sobre botánica que se encuentran en *La Naturaleza* son descriptivos, narrativos, experimentales y argumentativos. Se encuentra una gran variedad de

artículos en los que se estudia la flora en los cuatro enfoques y con un alto nivel de argumentación. Sin duda, esta publicación seriada es representativa de la innovación en investigación de la historia natural en la segunda mitad del siglo XIX. Incluye experimentaciones con las plantas; introducción de instrumentos y métodos; inclusión de menciones, citas y referencias en la construcción teórica; inclusión de tablas, esquemas, ilustraciones; y nuevas propuestas teóricas como la reflexión sobre la contaminación de ecosistemas naturales o la introducción de la fotografía como instrumento para los avances científicos de la época.

4.1.3.2 La Gaceta Médica de México: Periódico de la Academia de Medicina de México

La *Gaceta Médica de México* fue publicada a partir de 1864 por la Academia de Medicina de México con la finalidad de externar las investigaciones que estaban realizando los miembros, docentes y estudiantes de la comunidad médica. Su publicación se vio interrumpida en el período de la Revolución Mexicana y de la Primera Guerra Mundial debido a la escasez de papel y la crisis político-social. Sin embargo, esta publicación fue de gran interés para la sociedad, ya que se mantuvo constante en su publicación quincenal, decenal o mensual ininterrumpidamente hasta 1915 (Rodríguez, 1997, p. 67). En la gaceta se publicaban los principales avances sobre medicina, farmacología, terapéutica, patología y cirugía. Fue un órgano importante de comunicación con el extranjero y otras asociaciones médicas en el país.

La gaceta se dividía en secciones debido a la diversidad de temas que englobaba el estudio médico en la segunda mitad del siglo XIX. Los artículos sobre botánica pertenecían principalmente a las secciones de farmacia, farmacología, higiene, materia médica, fitografía, patologías médicas, terapéutica y veterinaria. Esta división muestra los enfoques que le daban al estudio de las plantas los médicos de la época, ya que se encontraba en la flora un objeto de estudio para la cura de enfermedades que existían en el país como la influenza, la tuberculosis, la bronquitis, las neumonías, el tétanos, el tifo, la fiebre amarilla; algunas enfermedades mentales desconocidas en la época como

trastornos de la personalidad; y otros estudios sobre la anestesia, las deformidades y los partos.

Los artículos fueron principalmente descriptivos y experimentales en los que se describían y analizaban las especies vegetales que se consideraban terapéuticas. El estudio de estas plantas tenía como base el conocimiento indígena, ya que la comunidad médica reconocía el valor de su terapéutica. Posteriormente, las plantas eran descritas, clasificadas y experimentadas para reconocer los elementos químicos que las componían y los efectos que tenían en humanos y animales. Los animales fueron utilizados como parte de los experimentos para reconocer los efectos de los activos de las plantas, pero también hubo estudios sobre las enfermedades que tenían, principalmente los animales destinados a la agricultura. Se registraban bitácoras de estudio periódicamente, en las que relataban la experimentación terapéutica y fisiológica para finalmente aportar conclusiones sobre el uso de determinadas especies y que fueran utilizadas en beneficio de la sociedad.

4.1.3.3 El Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística

En 1853 se publicó el tercer tomo del *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística* (BSMGE) el cual iniciaría una época de publicaciones constantes. Se dividió en cuatro series de 1853 a 1894 con 1 a 12 volúmenes por serie y se continuó publicando hasta 1967. Su principal objetivo fue publicar las investigaciones que se realizaban sobre la exploración geográfica de los recursos naturales y dar a conocer las aportaciones que hacía la primera institución científica establecida en el país con miembros de varios estados de la república y en comunicación constante con miembros de otros países, principalmente de Francia (Azuela Bernal, 2003).

Los artículos sobre la botánica recuperados del BSMGE son procedentes de la segunda y tercera época de 1869 a 1882. En estos artículos predomina el tipo descriptivo y narrativo, ya que había una tendencia en el BSMGE por describir las plantas como objeto de estudio de la agricultura. Lo anterior, en beneficio de las personas que se

dedicaban al campo y que buscaban mejorar su producción agrícola. Así se describían especies como el maguey, el cacao, la yuca, el café, el algodón y el gusano de seda desde su cultivo, los cuidados que requería, la rotación de cultivos, el mantenimiento del suelo, el combate de plagas y la remuneración económica que obtendrían de cada especie. También se estudiaban determinados ecosistemas en diferentes estados del país como Chiapas, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Jalapa, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Tabasco, entre otros, para dar noticia sobre la flora, fauna, suelo, clima y capacidad productiva de los cultivos. Estos artículos fueron de gran relevancia en la segunda mitad del siglo XIX debido a la necesidad de posicionar al país, utilizando sus recursos naturales, dentro de la economía internacional como una nación independiente y ya no como una colonia.

4.1.3.4 El Estudio: Semanario de Ciencias Médicas. Órgano del Instituto Médico Nacional

Con la finalidad de continuar con los estudios teóricos que se hacían en la Academia de Medicina de México se fundó en 1888 el Instituto Médico Nacional (IMN), producto de los esfuerzos realizados por la comunidad médica de la época y por decreto oficial en el gobierno de Porfirio Díaz. Sus fundadores José Ramírez y Fernando Altamirano establecieron el objetivo de estudiar la flora, fauna, climatología y geografía del país con un enfoque médico. El objetivo sobre el estudio de la flora fue motivado por la Exposición Universal de París en 1889, a la cual México fue invitado a una de sus secciones donde se mostraron cerca de 3,000 especies que mostraban sus bondades terapéuticas resultado del conocimiento indígena y los estudios realizados en el país. El IMN se creó bajo la dirección de la Secretaría de Fomento y tuvo sus propias instalaciones en 1890 gracias al director de la Secretaría, Carlos Pacheco. Sus principales objetivos fueron seis (Marcial Avendaño, 2007, p. 23):

- 1) encontrar las plantas que curaban y eliminar el uso de las que no; 2) investigar y dar a conocer las aplicaciones industriales de las plantas indígenas; 3) determinar la naturaleza y distribución

de las enfermedades propias a ciertas regiones del país; 4) estudiar la climatología de la República; 5) dictaminar la distribución y cualidades de las razas indígenas de México y 6) el análisis de las aguas minerales del país.

Así fue como el IMN se dividió en cinco secciones: Historia natural médica, Química analítica, Fisiología experimental, Terapéutica clínica, Climatología y geografía médica. Las cuales buscaban analizar y experimentar con las propiedades terapéuticas de los recursos naturales del país en beneficio de la comunidad médica y solucionar las enfermedades de la población.

Por encargo del IMN, el doctor Nicolás León publicó la *Biblioteca Botánico Mexicana* en 1895, con la finalidad de recopilar todas las obras nacionales e internacionales sobre el estudio de la flora mexicana y que éstas estuvieran al alcance de los miembros del instituto. Asimismo, el IMN publicó *El Estudio: Semanario de Ciencias Médicas. Órgano del Instituto Médico Nacional* de 1889 a 1893 bajo la dirección de Secundino E. Sosa. Se publicó en cuatro tomos de hasta 27 números, con la finalidad de difundir los estudios médicos que se hacían en el IMN.

Los artículos sobre botánica que se encuentran en la publicación son principalmente descriptivos y experimentales, alineados a los objetivos del IMN de estudiar la botánica del país y producir fármacos. Están enfocados en la descripción de las especies, sus flores, tallos, hojas, cortezas, aceites y las propiedades terapéuticas que pudieran ser aplicadas en la curación de enfermedades. Los principales enfoques utilizados son la descripción física, la geografía botánica, el análisis químico, la experimentación fisiológica y terapéutica y se encuentran en las secciones de trabajos originales, lecturas de turno, conferencias e historia natural. Los artículos tienen un alto nivel de argumentación al incluir menciones a diversos autores que han estudiado el mismo objeto, así como citas y referencias a las obras consultadas para el desarrollo del artículo y la inclusión de temas novedosos como el uso del microscopio para estudiar la histología vegetal.

4.1.3.5 El Boletín de Agricultura, Minería e Industrias

El Boletín de Agricultura, Minería e Industrias (BAMI) fue publicado de 1891 a 1901 por el Ministerio de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República Mexicana. Es el remplazo de *los Informes y Documentos relativos a Comercio interior y exterior, Agricultura e Industrias* publicado de 1885 a 1891. Incluye información sobre agricultura, ganadería, minería, comercio e industria en México. Entre los múltiples objetivos del Ministerio se encuentran el estudio de la geografía del país, el aprovechamiento de la industria, agricultura, comercio y la gestión de instituciones y expediciones científicas que se llevaron a cabo en la segunda mitad del siglo XIX.

Los artículos obtenidos del BAMI pertenecen a los volúmenes del año uno al año tres, que fueron publicados mensualmente de 1891 a 1894. Son artículos principalmente descriptivos, ya que su enfoque estaba en la explicación de utilizar determinadas especies en los cultivos tales como el café, el arroz, la naranja, la piña, el maíz, la caña, el henequén, entre otros. Incluían la descripción física de la planta, su historia, las condiciones del cultivo y la cosecha, la explotación y exportación, periodos de producción y cosecha, análisis de costos y venta, tipo de suelo y aprovechamiento de la especie. En los artículos hay una gran cantidad de menciones, pero pocas citas y referencias debido al público al que estaban dirigidos, principalmente agricultores que buscaban mejorar su producción de forma práctica y no tanto un desarrollo teórico.

4.1.3.6 Los Anales del Instituto Médico Nacional

El IMN también fue responsable de publicar los *Anales del Instituto* de 1894 a 1912 como una continuación de su anterior publicación *El Estudio*. En los Anales se publicaban las presentaciones mensuales que se hacían en el IMN sobre los informes de sus miembros con los puntos a tratar de las cinco secciones del instituto. Los Anales se publicaron de forma discontinuada en doce volúmenes. Finalmente, el IMN desapareció en 1915 (Marcial Avendaño, 2007).

Los artículos que se recuperaron sobre el tema de botánica pertenecen al primer y segundo tomo de los Anales. Tienen un enfoque principalmente descriptivo y experimental, ya que estudiaron la flora desde su enfoque terapéutico y generalmente realizaban análisis químicos con la finalidad de conocer sus propiedades químicas. Se presenta una gran inclusión de métodos e instrumentos como la evaporación, la extracción, la purificación, la precipitación, la sublimación, la calcinación e incluye otros instrumentos como la prensa, el termómetro y el oleómetro. Se considera esta inclusión de nuevos métodos e instrumentos debido a las facilidades que tenían los miembros del IMN, comparado con sus predecesores de otras organizaciones científicas, al tener acceso a bibliotecas, laboratorios y otros recursos para gestionar sus investigaciones.

4.1.3.7 Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences

The American Academy of Arts and Sciences fue fundada a finales del siglo XVIII con la finalidad de estudiar el arte y las ciencias naturales, exactas y sociales en Estados Unidos. Su segunda publicación fue *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* de 1846 a 1958 para difundir las contribuciones de los miembros de la sociedad.

Los artículos estudiados fueron publicados en el período de 1873 a 1886. De los cuales se recuperaron once artículos descriptivos en formato catálogo de la flora mexicana. Estos artículos incluyen la descripción física, clasificación de las especies y geografía botánica. Algunos de los objetos de estudio encontrados fueron los carices, helechos y musgos. Y los espacios representativos de la recolección de la flora fueron América Central, Chiapas, Chihuahua, la frontera norte de México, Jalisco y San Luis Potosí.

Los artículos sobre la flora mexicana se encuentran en inglés y latín e incluyen menciones a otros autores que han estudiado el tema, pero hay pocas citas y referencias a las obras consultadas. Sin embargo, en esta publicación se encuentra el único artículo con bibliografía en el que se enlistan por orden cronológico todas las obras consultadas.

Lo que representa los inicios de la inclusión de una bibliografía de las obras consultadas en la disciplina botánica desde el extranjero.

4.1.3.8 Bulletin de la Société Botanique de France

Fundada en la segunda mitad del siglo XIX, la Société Botanique de France pronto publicó su *Bulletin*, en el que informaba los avances de esta disciplina, principalmente los de taxonomía y nomenclatura de especies locales e internacionales. Se publicó de 1854 a 1924 en 71 volúmenes. Gracias a su publicación, se formó una gran comunidad interesada en la botánica que difundía notas sobre libros, artículos o la descripción de colecciones.

Los artículos estudiados pertenecen a aquellos publicados de 1869 a 1880 en el idioma francés. Son principalmente artículos descriptivos y narrativos en los que se estudian objetos como los musgos, los helechos y las gramíneas. Los siete artículos incluyen la descripción del objeto, su clasificación y la geografía botánica a la que pertenecen. También incluyen esquemas y notas a pie de página, así como menciones y referencias a las obras consultadas.

4.1.3.9 Contributions from the United States National Herbarium

Contributions from the United States National Herbarium fue publicado por primera vez en 1890 por el Departamento de Agricultura en la División de Botánica para difundir los resultados de investigación científica del Herbario Nacional de los Estados Unidos. Se publicó de forma irregular hasta el año 2011 en 57 volúmenes. Incluye listas taxonómicas, listas de verificación y monografías de los miembros y asociados del herbario.

Los cinco artículos obtenidos pertenecen al primer volumen publicado de 1890 a 1892. Fue publicado en inglés y los artículos son descriptivos en formato catálogo.

Incluyen la descripción física de las especies, su clasificación y la geografía botánica en donde se encontraban. Son catálogos de diferentes familias y géneros encontrados en algunos lugares de México como Baja California y la Isla del Carmen, así como en el este y oeste del país. En la descripción de la flora se incluyen tablas e ilustraciones. Así como menciones y referencias a obras precedentes.

4.1.3.10 The Journal of Linnean Society: Botany

The Linnean Society of London fue fundada en 1788, convirtiéndola en la sociedad más antigua de Europa sobre el estudio de la historia natural. Esta sociedad publicó de 1865 a 1968 *The Journal of the Linnean Society of London: Botany*, la segunda revista europea sobre la botánica del siglo XIX. Se encontraron cuatro artículos descriptivos en inglés publicados de 1880 a 1882. Éstos incluyen la descripción física de la flora mexicana, su clasificación y geografía botánica. Los principales objetos de estudio fueron géneros y especies específicos como la *Euphorbiaceae*, *Cyperaceae*, *Orchideae* y *Gramineae*. Asimismo, estos artículos incluyen menciones y referencias de las obras consultadas para su composición.

4.1.3.11 The American Journal of Science and Arts

The American Journal of Science and Arts fue publicada y editada principalmente por Benjamin Silliman y posteriormente por otros investigadores de 1820 a 1879. Se publicaron dos series de cincuenta volúmenes y una tercera de dieciocho volúmenes hasta que cambió su título a *American Journal of Sciences* publicada de 1880 a 1920. Abarcó temas de mineralogía, geología, zoología, botánica, matemáticas, medicina, química, física, entre otras. Los artículos encontrados sobre la flora mexicana fueron tres y son notas bibliográficas sobre las obras de otros autores, como la revisión que hizo Gray Asa sobre la obra de Parry, Torrey y Engelmann. Fueron publicados en el volumen

cuarenta de la segunda serie en 1865. Su principal objeto de estudio fue la *Ammobrona-Sonorae* y las *Carices* y sus especies.

4.1.3.12 The Gardener's Chronicle: A Weekly Illustrated Journal of Horticulture and Allied Subjects

The Gardeners' Chronicle: A Weekly Illustrated Journal of Horticulture and Allied Subjects fue una revista inglesa publicada semanalmente de 1874 a 1955 en tres series. En ella se incluían todas las novedades sobre las especies vegetales estudiadas por jardineros y botánicos profesionales. Los tres artículos recuperados fueron publicados en los volúmenes 7,11 y 14. Son artículos descriptivos sobre el agave, la *Fourcroya*, los colibríes y la *Marcgraviceae*. Incluyen la descripción física de estas especies y su clasificación. Así como en el lugar mencionan a América Tropical. A pesar de ser artículos muy cortos, incluyen ilustraciones para su mejor descripción y también hay un desarrollo del argumento al incluir menciones, citas y referencias.

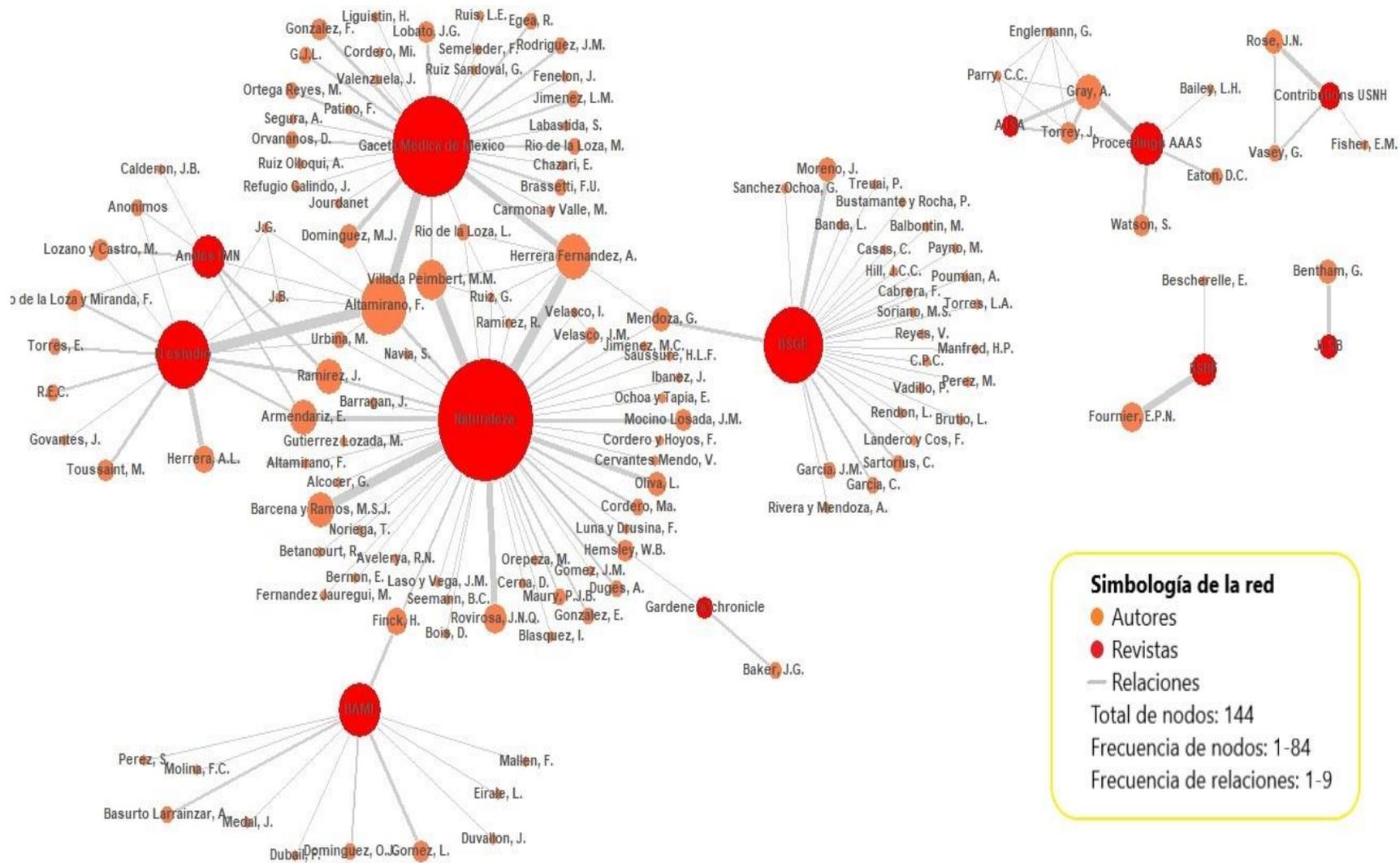


Figura 6: Red de producción y colaboración de los autores nacionales e internacionales de la botánica mexicana, 1869-1895.

4.2 Indicadores geohistoriométricos

Posterior al análisis documental de los artículos se prosiguió con la creación de indicadores geohistoriométricos. Se eligieron a las redes para la representación de los términos semánticos y las relaciones de producción y colaboración que se recuperaron de los 264 artículos.

4.2.1 Red de producción y colaboración de los autores

En la red de producción y colaboración de autores (figura 6) encontramos 144 nodos de dos colores: rojo para las revistas (12) y naranja para los autores (132). Cada nodo tiene una frecuencia del 1 al 84, que representa el número de publicaciones que tuvo cada autor y publicación seriada. Asimismo, están representadas las relaciones de colaboración entre los autores y de producción con las fuentes. Las relaciones tienen frecuencia del 1 al 9, las cuales representan el número de veces que se repitió esa relación.

4.2.1.1 Revistas locales

De lado izquierdo de la figura 6 podemos ver la producción local de 231 publicaciones (87 %) en seis revistas: *La Naturaleza: periódico científico del Museo Nacional de Historia Natural y de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* (84), *La Gaceta Médica de México*; *Periódico de la Academia de Medicina de México* (57), *El Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística de la República Mexicana* (34), *El Estudio: Semanario de Ciencias Médicas. Órgano del Instituto Médico Nacional* (28), *El Boletín de Agricultura Minería e Industrias* (17) y *Los Anales del Instituto Médico Nacional* (11). Para esta interpretación se dividen las publicaciones en individuales y en colaborativas.

Publicaciones individuales

En la red (figura 6) se muestra que la forma de publicación más predominante fue la individual. Los autores con más publicaciones de forma individual son: Bárcena y Ramos Mariano (8), Armendáriz Eduardo (8), Roviroso José Narciso (8), Ramírez José (7), Finck Hugo (5), Oliva Leonardo (4), Moreno J. (4), Rio de la Loza y Miranda Francisco (3) y Mociño Losada José Mariano (3). Estos autores publicaron en *La Naturaleza*, *El Estudio*, *El Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística* y *Los anales del Instituto Médico Nacional*, lo cual se relaciona con las instituciones que las editaban y publicaban, como se explica a continuación.

Como se mencionó en el apartado anterior, *La Naturaleza* fue una publicación de la SMHN. En ésta los miembros hacían la publicación de sus investigaciones y comunicaban a los demás interesados los resultados de sus estudios. Mariano Bárcena y Ramos, José Narciso Roviroso, José Ramírez y Leonardo Oliva fueron miembros de la SMHN, lo que les permitió difundir sus estudios sobre la flora del país. Roviroso mantenía relación con la sociedad mediante correspondencia desde Tabasco y Leonardo Oliva fue socio corresponsal de Guadalajara, lo que permitió expandir el alcance de la publicación a otros estados de la República. Asimismo, Bárcena y Ramos y Leonardo Oliva fueron miembros de la SMGE, otra institución que publicó estudios sobre la historia natural del país.

Por otro lado, *La Naturaleza* editó las publicaciones de José Mariano Mociño Losada y Vicente Cervantes pronunciadas en 1788, en las que hablaban sobre la fundación del RJB y el establecimiento de la CB, ya que estas publicaciones tenían un contenido histórico valioso para la comunidad y eran representativas de los esfuerzos previos para institucionalizar la disciplina. También, incluyen las publicaciones de Hugo Finck, un naturalista alemán que se estableció en Veracruz y que fue socio corresponsal de la SMHN y que también publicó en *El Boletín de Agricultura Minería e Industrias*.

La segunda institución con enfoque en los estudios botánicos fue el Instituto Médico Nacional (IMN) fundada por José Ramírez y Fernando Altamirano en 1888. En esta

institución, José Ramírez y Eduardo Armendáriz fueron profesores, Manuel Toussaint jefe de la tercera sección y Francisco Rio de la Loza profesor y jefe de la segunda sección, entre otros participantes. El IMN publicó *El Estudio y los Anales del IMN*, títulos en los que aparecen las investigaciones de todos los mencionados.

Publicaciones colaborativas

Posteriormente se visualizan en la red (figura 6) las publicaciones colaborativas. La primera gran producción en colaboración es la de Altamirano, Fernando (21) con Urbina Manuel (2), Domínguez Manuel Justo (4), J.B (1) y J.G (1). Cuatro relaciones que se publicaron en *El Estudio* (8), *La Gaceta Médica de México* (9) *La Naturaleza* (3) y *los Anales del IMN* (1).

Fernando Altamirano es el autor más productivo de la red con 21 publicaciones sobre la flora mexicana. Altamirano fue un farmacólogo reconocido en la época y con gran interés en el estudio de las plantas y sus propiedades medicinales, por ello también participó como miembro de la ANM y de la SMHN. Él fue fundador y director del IMN, en la cual se publicó *El Estudio y Los Anales del IMN*. En los *Anales* escribió de forma individual y en *el Estudio* de forma colaborativa con Manuel Urbina, J.B. y J.G.⁶. Además, tiene publicaciones en la *Gaceta Médica de México* con Manuel Domínguez, profesor de terapéutica del IMN y de la Escuela Nacional de Medicina (ENM).

Por otro lado, se encuentran las relaciones de Herrera Fernández, Alfonso (13) quien escribió en colaboración con Villada Peimbert Manuel María (1), Mendoza Gumersindo (1), Rio de la Loza Leopoldo (1), Ruiz Gustavo (1) y Ramírez Ricardo (1). Publicaciones que se dieron principalmente en *La Naturaleza* (8) y en la *Gaceta Médica de México* (5). Alfonso Herrera Fernández fue un médico y farmacéutico director de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) y fundador de la SMHN junto a Manuel María Villada y Gumersindo Mendoza. Fue en la ENP y en la ENM en donde creó relación con otros docentes como

⁶ De estos autores se reconocieron sus iniciales en la publicación, pero no se pudo obtener más información sobre ellos.

Villada, Mendoza y Río de la Loza. Herrera publicó de forma individual en la *Gaceta Médica de México* y de forma colaborativa en *La Naturaleza*.

El siguiente autor con mayor producción es Villada Peimbert Manuel María (10), aunque con menor colaboración. Manuel María Villada estudió medicina en la ENM y fue socio de la ANM, de la SMHN y profesor del MNHN. Además, Villada ocupó otros puestos en la SMHN como los de director y editor de *La Naturaleza* en la que tuvo ocho de sus diez publicaciones, de las cuales publicó una con Alfonso Herrera y otra con Ruiz, G. Al ocupar el puesto de director de la revista, también fue el responsable de dar validez a los estudios que algunos de sus colegas enviaban a la revista, con lo que se denominó: Dictamen. Los dictámenes fueron la revisión y validación que se daba a determinados trabajos antes de ser publicados en la revista. Con esto, los miembros de la sociedad tenían la confianza de que los estudios habían sido revisados y avalados. Sin embargo, la revisión y validez por dictamen fueron poco utilizados en la segunda mitad del siglo XIX.

Otra relación en la misma red es la de Velasco Ildefonso (1) y Velasco José María (2). Los hermanos Velasco fueron naturalistas por vocación e interés, más que por profesión. José María fue pintor paisajista que pronto encontró su vocación en los elementos naturales. Resultado de ello fue que en 1889 exhibió algunas de sus pinturas en la Exposición Universal de París, representando la flora de México. En el caso de Ildefonso, fue un médico y profesor de la ENM también interesado por el estudio de la naturaleza. Ambos fueron miembros de la SMHN y publicaron su obra en *La Naturaleza*.

4.2.1.2 Revistas extranjeras

De lado derecho de la red (figura 6) se encuentra la producción extranjera con 33 publicaciones (13 %) de las cuales encontramos los siguientes títulos de revistas: *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* (11), *Bulletin de la Société Botanique de France* (7), *Contributions from the United States National Herbarium* (5),

The Journal of Linnean Society: botany (4), *The American Journal of Sciences and Arts* (3) y *The Gardener's Chronicle* (3).

Publicaciones individuales

En las publicaciones individuales encontramos las de Fournier Eugene (6), Bentham George (4), Watson Sereno (3), Eaton Daniel Cady (2), Bailey Liberty Hyde (1), Fisher E. (1). Autores que publicaron sobre la flora mexicana en publicaciones seriadas de Francia, Estados Unidos e Inglaterra debido al interés de la época por clasificar todas las especies que se encontraran en el continente Americano y en conocer la flora mexicana.

Eugène Pierre Nicolás Fournier fue un botánico francés socio de la Real Sociedad Botánica de Bélgica. Tuvo seis publicaciones en el *Bulletin de la Société Botanique de France* de 1869 a 1880, sobre la clase de los helechos, las familias de las *Lennoaceae* y las *Gramineas*, el género *Andropogon* y la especie *Pinguicula*, especialmente las encontradas en México. También fue autor de la obra *Mexicanas Plantas Nuper A Collectoribus Expeditionis Scientificaee Allatas: Aut Longis ab Annis in Herbario Musei Parisiensis Depositae*.

El segundo autor con más publicaciones fue Bentham George, un botánico inglés miembro de la Linnean Society of London y secretario de la Horticultural Society of London. Bentham publicó sus investigaciones sobre la flora en *The Journal of the Linnean Society: Botany* de 1880 a 1882. Sus investigaciones son de la tribu de las *Orchideae* y las familias de las *Gramineae*, *Ciperaceae* y *Euphorbiaceae*, sobre las que describe su historia, clasificación y distribución geográfica.

Posteriormente, los botánicos estadounidenses Sereno Watson, Daniel Cady Eaton y Liberty Hyde Bailey publicaron de forma individual en *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*. Watson y Bailey fueron miembros de la AAAS y mantuvieron una relación profesional con Gray Asa. Sus publicaciones son principalmente sobre la tribu *Criogoneae*, la clase de los helechos y el género de las

Cárices, varias de ellas recolectadas por Edward Palmer y Charles Parry en sus expediciones por Chihuahua y Jalisco.

Publicaciones colaborativas

La primera relación colaborativa es la de Asa Gray (8) con Torrey John (3), Parry Charles (1) y Engelmann George (1). Gray Asa fue un autor prolífico de la época, miembro de la AAAS, defensor de la teoría de la evolución de Darwin y alumno de John Torrey. Asa y Torrey publicaron juntos varios estudios sobre la tribu *Eriogoneae* y la especie *Ammobrona sonoreae* en *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* y *The American Journal of Science and Arts*. En esta última revista, Asa también hizo una revisión de la obra publicada por Torrey, Parry y Engelmann, titulada *The Botany of the Mexican Boundary*.

Otra relación que encontramos es la de Rose Joseph Nelson (4) y Vasey George (2) quienes publicaron en *Contributions of United States National Herbarium*. Nelson fue un botánico estadounidense que realizó varios viajes a México y que llevo varios de los especímenes recolectados al Instituto Smithsonian. Por su parte, Vasey fue miembro de la AAAS. Juntos publicaron la lista de las plantas colectadas por Edward Palmer en Baja California y el oeste de México.

Finalmente, Hemsley William (3) fue un botánico inglés miembro de la RSL y de la Sociedad Linneana de Londres. Su obra *Biologia Centrali Americana or Contributions to the Knowledge to the Fauna and Flora of Mexico and Central America* fue traducida en *La Naturaleza*, específicamente la parte que habla sobre México para darla a conocer a los miembros de la SMHN. Y también publicó un artículo sobre los colibríes y la familia de la *Marcgraviceae* en *Gardener's Chronicle*.

4.2.1.3 Conclusiones de la red

Los autores analizados publicaron en su mayoría de forma individual. Lo anterior, se debe a la naturaleza de la investigación que se hacía en la época, en la que cada miembro tomaba un objeto de estudio y comenzaba a hacer investigaciones sobre él de forma aislada o que al ser tan pocos los miembros de la sociedad no se habituaban a hacer colaboración entre ellos. La organización de las instituciones fue suficiente para lograr el reconocimiento social de la disciplina, pero no para lograr un alto nivel de publicación colaborativa. Sin embargo, surge un modelo temprano de colaboración entre miembros de una misma institución, en los que se repartían las partes de un estudio como su descripción, clasificación, análisis químico y experimentación para así lograr el estudio completo de una especie.

También puede deducirse que al ser miembros de las instituciones era por el interés genuino en la disciplina, por lo que realizar investigaciones sobre nuevas especies en su nivel descriptivo, narrativo, argumental o experimental permitía avanzar en el estudio de la botánica y de las instituciones científicas de la época. La comunicación escrita en publicaciones seriadas fue parte importante del proceso científico en la segunda mitad del siglo XIX, ya que, las instituciones buscaban tener un boletín, periódico, revista, anuario, etc. que representara las investigaciones que estaban realizando sus miembros. Además, al recibir las publicaciones animaba a los autores a comunicar también sus propios estudios, poner un tema a discusión con la comunidad y recibir reconocimiento social por su aportación.

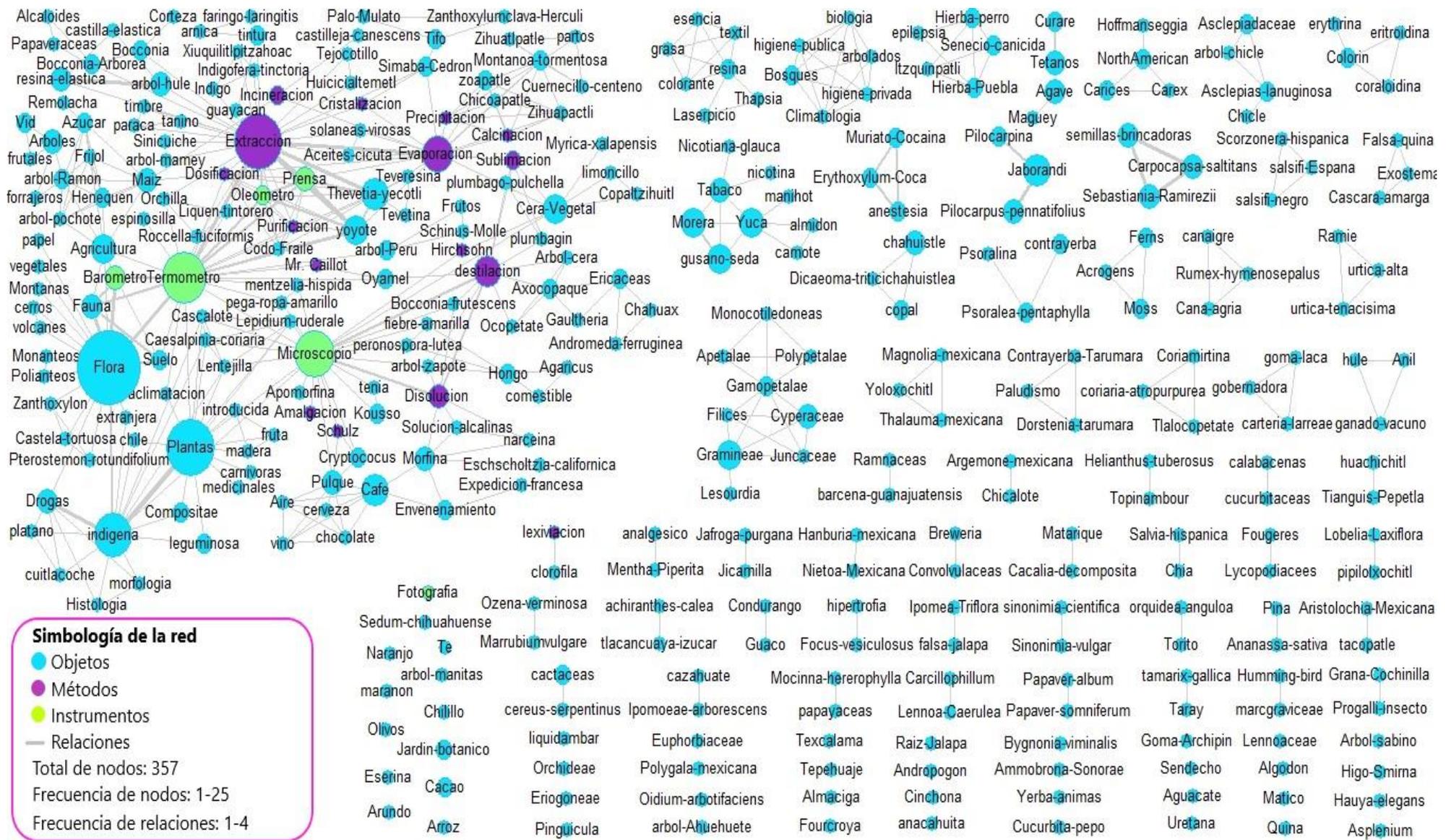


Figura 7: Red de objetos, métodos e instrumentos obtenidos en las publicaciones sobre la flora mexicana, 1869-1895.

4.2.2 Red de objetos, métodos e instrumentos

A partir de la matriz de análisis documental se obtuvieron los objetos, métodos e instrumentos (OMI) de las publicaciones, los cuales se muestran en la red de la figura 7. Se obtuvieron 357 nodos, los cuales se dividieron en los siguientes colores: objetos de azul (335), instrumentos de verde (6) y métodos de morado (16). Los nodos tienen una frecuencia del 1 al 25 que representa el número de veces que se repitió el término en las publicaciones. Asimismo, las relaciones son resultado de los OMI que aparecían juntos en las publicaciones y tienen una frecuencia del 1 al 4, de acuerdo con las veces que se repetía la relación entre un nodo y otro.

4.2.2.1 Red principal de OMI

Del lado izquierdo de la figura 7 podemos ver la red más cohesionada, en donde se encuentran los objetos, métodos e instrumentos que mayores relaciones y repeticiones tuvieron dentro de los artículos. Los nodos con mayor frecuencia son: Flora (25), Plantas (15), Extracción (15), Termómetro (12) y Microscopio (10). Los términos flora y plantas son los más utilizados en las publicaciones debido a su vasta presencia para describir de forma general el objeto de estudio de las publicaciones en la disciplina. En las publicaciones se describía la flora de las montañas y volcanes o la flora indígena y extranjera. Y las plantas estaban asociadas con adjetivos como medicinales, carnívoras e introducidas. Ambos términos son aplicados en el estudio de la botánica y se relacionan con bastante frecuencia en la red con otros OMI.

El término extracción se refiere a un método aplicado al análisis químico de la flora y se relaciona con algunas especies como el yoyote, bocconia, paraca, orchilla, liquen-tintorero, guayacán, etc., también con instrumentos como la prensa, el termómetro, el oleómetro y el microscopio. La prensa fue el principal instrumento para lograr la extracción, debido a que con ésta el aceite de las hojas o las tinturas de la planta eran obtenidas. Por otro lado, el término extracción está relacionado con otros métodos como

la evaporación, la purificación, la dosificación, la cristalización y la disolución, que eran utilizados de forma individual o en conjunto para el análisis químico de la especie. La extracción fue uno de los métodos más usados en el estudio de las propiedades de la planta, gracias a él se obtenían los activos para analizar los elementos de los que estaba compuesta y así conocer sus propiedades químicas para comprobar su efectividad en la aplicación terapéutica.

En el caso de los instrumentos más utilizados fueron el termómetro y microscopio, ambos utilizados en diversos estudios de la flora. El termómetro fue un auxiliar para conocer la temperatura de la evaporación y la aclimatación de las especies a nuevos espacios. También fue de gran utilidad en los estudios descriptivos de exploraciones a nuevos lugares como montañas, lagos y bosques. Por otro lado, el microscopio fue el instrumento que mayor avance le permitió a la botánica del siglo XIX, consolidando así una nueva rama de estudio que es la histología. Las plantas eran estudiadas a detalle mediante la observación para reconocer sus propiedades físicas y así poder crear registros gráficos en láminas y clasificarlas con los sistemas internacionales. El microscopio fue relevante para describir aquello que no era visible ante el ojo humano y permitió identificar especies de otros reinos como el *Cryptococcus*. Otros instrumentos utilizados en las investigaciones fueron la prensa y el oleómetro. La prensa se utilizó para extraer el aceite de las especies para analizar su textura, temperatura, consistencia y el oleómetro permitió medir la densidad de estos aceites.

Con mayor relación encontramos los términos plantas-indígena y drogas-indígena. El término drogas es relativo a las plantas utilizadas por comunidades indígenas para el tratamiento de enfermedades. Como hemos visto, el conocimiento indígena sobre la flora mexicana fue recuperado por los investigadores del siglo XIX, resaltando su vasto entendimiento sobre las propiedades terapéuticas de las plantas. Es así como en muchas exploraciones se recuperaban las especies que el conocimiento tradicional afirmaba servían para curar algunas enfermedades y éstas eran descritas, clasificadas, analizadas y puestas a prueba en las instituciones dedicadas a la ciencia desde un enfoque positivista y posteriormente difundidas por sus investigadores.

Otro de los nodos más cohesionados dentro de la red (figura 7) es el del objeto denominado yoyote. Primero se relaciona con su nombre científico *Thevetia-tecotli*, ambos nombres eran encontrados en las publicaciones, el primero por ser el nombre local por el que era reconocida la especie y el segundo para poderlo incluir dentro de las clasificaciones internacionales. Posteriormente, se relaciona con sus extractos químicos denominados teveresina y tevetina, conocidos como glucósidos venenosos. También se relaciona con métodos como la extracción, la dosificación, la purificación, la evaporación y con instrumentos como el termómetro, el oleómetro, la prensa y el barómetro. Lo anterior, muestra el alto nivel de estudio que tenían en la época por esta especie, que además de ser descrita y clasificada, fue analizada con diferentes métodos para obtener sus compuestos químicos y poder realizar experimentaciones fisiológicas y terapéuticas.

Asimismo, dentro de la misma red resalta la relación entre el término *Montanoa-tormentosa*, que es el nombre científico de una planta mexicana, con gran variedad sinonímica que se encuentra en diversas publicaciones con los términos: zihuatlpatle, zoapatle, chicoapatle, zihuapactli. Lo anterior está relacionado con la diversidad lingüística y el amplio conocimiento indígena sobre las propiedades terapéuticas de la flora. Sin embargo, los investigadores del siglo XIX realizaron la tarea de normalizar estos términos locales en términos científicos que se adaptaran a los cánones europeos para categorizar a las especies locales en los sistemas de clasificación internacionales.

Por otra parte, en la parte de la red más cohesionada (figura 7) se observan relaciones entre especies con su nombre local como la lentejilla, la pega ropa amarillo, el cascalote, el codo fraile, el árbol del Perú, el maíz, el henequén, el árbol de hule, el palo mulato y el árbol ramón, esto demuestra el interés de los botánicos mexicanos por difundir y conservar la sinonimia local para denominar a las especies estudiadas. También se encuentran algunos productos como el vino, el chocolate, el azúcar, los frutos, el árnica, la cerveza, la tintura y la resina elástica que se obtenían del procesamiento agrícola de las plantas. Los hongos y la fauna representaban la relación que existía con otros reinos y las montañas, los cerros, los suelos y los volcanes son los diversos ecosistemas que se exploraban para identificar nuevas especies. Además, pueden encontrarse nodos con términos como el tifo, la faringo-laringitis y los partos que

son algunas de las enfermedades o procedimientos recuperados en la red y que también fueron objeto de estudio en estas publicaciones.

4.2.2.2 Subredes de objetos y nodos aislados

Del lado superior derecho de la red (figura 7) encontramos relaciones de hexadas, péntadas, tétradas y tríadas. Estas relaciones son entre objetos de estudio, las cuales se dan debido a la forma en que aparecen en la publicación a causa de su relación semántica o de la relación entre la flora, sus usos y productos. La primera relación de cuatro nodos que encontramos está compuesta por el género yuca, la especie morera, el producto tabaco y el insecto gusano de seda que representan objetos diversos, pero que fueron estudiados en conjunto para una publicación. Sin embargo, estos también se relacionan con otros términos como el *manihot* que es género al que pertenece la yuca, la *nicotiana-glauca* que es la especie de la que se obtiene el tabaco y la nicotina que es su sustancia química. En esta relación podemos ver cómo se entrelazan los nodos principales con otros elementos obtenidos de las especies estudiadas.

Además de lo anterior, también encontramos relaciones entre la flora y otros elementos como enfermedades, productos y usos. La primera relación que encontramos es la péntada entre el *Senecio-canicida*, identificado en las publicaciones también como hierba de Puebla, hierba de perro o Itzquinpatli, el cuál fue estudiado para el tratamiento de la epilepsia. Posteriormente encontramos la triada de *Sebastiania-Ramirezii*, *carpocapsa-saltitans* y semillas brindadoras. La especie *Sebastiania Ramirezii* o también conocida como *Sebastiania Pavoniana*, es una especie originaria de México, conocida por sus semillas brincadoras, dentro de las cuales se encuentra una especie de polilla denominada *Carpocapsa-saltitans*. Esta relación es importante por la unión de la especie, su semilla e insecto. Otra relación es la que se establece es entre el término jaborandi con su nombre científico *Pilocarpys penatifolius* y con su producto la pilocarpina, la cual es utilizada para disminuir la presión ocular y para otros ensayos médicos. En ese caso tenemos la relación entre una especie, su nombre científico y su producto, lo que también se ve en la siguiente relación, el *Erythoxylum Coca* es la especie

y se relaciona con su producto el muriato cocaína, el cuál fue aplicado para la anestesia en operaciones de la segunda mitad del siglo XIX.

Finalmente, en la parte inferior derecha de la red (figura 7) encontramos las relaciones de díadas y mónadas o nodos aislados. En las cuales predominan principalmente especies que se relacionan con su nombre científico, con sus usos y productos o las cuales quedaron aisladas de la red principal y las subredes. En el Anexo 2 se muestra un diccionario de sinónimos en donde fueron recuperados los términos locales y científicos, los cuales sirvieron para crear las relaciones de sinonimia en la red y que se muestran algunos ejemplos en la tabla 14:

Tabla 14: Términos locales y términos científicos encontrados en las publicaciones.

Término local	Término científico
Chahuax	<i>Andromeda-ferruginea</i>
Chicalote	<i>Argemone-mexicana</i>
Chía	<i>Salvia-hispanica</i>
Grana cochinilla	<i>Progalli-insecto</i>
Chahuistle	<i>Dicaeoma-triticichahuistlea</i>

La tabla 14 muestra algunas de las relaciones establecidas entre los términos locales y los términos científicos. Los investigadores de la segunda mitad del siglo XIX mantuvieron los términos locales de las plantas para describirlas e incluyeron el término científico perteneciente a una clasificación internacional. Lo anterior funcionó para identificar las especies que iban a ser descritas, recuperar el conocimiento local e incluir las especies mexicanas en los sistemas de clasificación internacionales.

De forma aislada encontramos algunos nodos con términos como cactáceas, *orchideae*, quina, algodón, arroz, cacao, jardín botánico, fotografía, entre otros, los cuales también representan el conocimiento escrito que se produjo sobre la botánica mexicana en la segunda mitad del siglo XIX. Todos ellos son nodos que simbolizan especies, géneros, productos y hasta instrumentos, pero que en las publicaciones estudiadas no tenían una relación con otros nodos, por lo que quedaron aislados de las redes o subredes.

4.2.2.3 Conclusiones de la red

La red de OMI (figura 7) muestra los nodos y las relaciones que se establecieron dentro de las publicaciones que fueron objeto de estudio de esta investigación. A partir de la red se encuentran los nodos con mayor frecuencia de aparición y también los términos más relacionados. También, representa a los OMI más utilizados en las investigaciones sobre la botánica mexicana de la segunda mitad del siglo XIX y relaciona a los objetos con sus sinónimos, usos, productos y enfermedades. Lo anterior, fue apoyado con un diccionario de sinónimos (Anexo 2) en el que se buscaron los significados de los términos y se relacionaron con su nombre científico. Esto permitió entender el significado de los términos y relacionarlos con otros términos de equivalencia semántica.

La red de OMI (figura 7) es una representación del conocimiento producido en el siglo XIX por autores interesados en la botánica mexicana, sin embargo, también representa una forma de recuperar la información mediante términos científicos utilizados para el estudio de las disciplinas y sus relaciones con otros elementos. También podrían crearse relaciones mediante las categorías taxonómicas que incluyen el dominio, reino, división, clase, orden, familia, género y especie, pero esta sería una red diferente a la mostrada en esta investigación.

Discusión

El objetivo general de esta investigación fue estudiar la comunicación científica nacional e internacional en la botánica mexicana, 1869-1895, para comparar las prácticas de publicación en sus publicaciones seriadas. Con la finalidad de lograrlo se utilizaron las bases teóricas del Actor Red (TAR) (Latour, 1996:2005; Sánchez Criado, 2006; Sayes, 2014) y del Giro Espacial (GE) (Livingstone, 2003:2005; Fa-ti, 2012; Finnegan, 2008) como fundamento de la metodología geohistoriométrica (Flores Vargas, et al., 2018; Valencia Martínez, et al., 2022; Campos Pérez, et al., s.f.) que se aplicó para este estudio.

La TAR con su perspectiva de la conformación de lo social y la inclusión de actores humanos y no humanos, permitió identificar a las doce publicaciones nacionales e internacionales como constructoras de comunidad, uniendo en su publicación a los 132 autores y once instituciones que publicaron en la fuente estudiada, además de las encontradas durante la identificación de los autores como se mostró en la figura 6. Asimismo, permitió encontrar 335 objetos, 16 métodos y 6 instrumentos, los cuales fueron utilizados dentro de las publicaciones para el estudio de la botánica mexicana (figura 7). Enfatizar en la importancia de estos OMI en el estudio de la disciplina, permite estudiar la historia de la ciencia como una construcción social multifactorial, que debe considerar a los actores humanos y no-humanos como parte de la comunidad científica. Los antecedentes a esta investigación sobre la historia de la botánica mexicana han considerado a los autores, las publicaciones (Vega y Ortega Baez, 2010:2013:2014:2015:2016) y las instituciones (Azuela Bernal, 1996:2003) como entidades aisladas, enfatizando de manera superficial en sus relaciones con los otros actores. Por lo que, este estudio se enfocó en identificar a los actores humanos y no humanos de la comunidad botánica, para destacar su participación de forma conjunta en la comunicación científica.

Por otra parte, el GE resalta la importancia de los sitios y regiones en donde se produce el conocimiento y cómo estos aportan identidad, diálogo, iniciativa, trabajo, políticas, etc. en la conformación de ideas, teorías, métodos, instrumentos e investigaciones en la ciencia. Así como, la circulación destaca la importancia de la

movilidad de las ideas, métodos, instrumentos y teorías alrededor del mundo y cómo se van modificando conforme a los lugares de recepción y los cambios que sufren de regreso a su lugar de origen. El GE permitió entender a los lugares como espacios inertes de características que aportan en la construcción del conocimiento científico, más que un sitio carente de agencia. Con esta investigación se encontró que las doce publicaciones mostraron las características de la investigación que se hacía en los espacios nacionales e internacionales (figura 6) y que las diferencian entre sí. Para identificarlas se analizaron 264 artículos sobre la botánica mexicana en una matriz de análisis documental como se muestra en el anexo 1.

Los 231 artículos de las publicaciones locales (87 %) mantuvieron una amplia perspectiva en el estudio de las plantas, incluían artículos de los cuatro tipos documentales que se encontraron en esta investigación (figura 4); así como desarrollaron argumentos especializados en agricultura, medicina y botánica utilizando como objeto de estudio a las especies vegetales del país; también generaron un alto nivel de intertextualidad entre los estudios nacionales e internacionales; y mostraron una diversidad semántica al incluir términos locales y científicos para nombrar a las especies. Todo lo anterior muestra la relevancia y el grado de especialidad de los estudios científicos sobre la flora mexicana que tenían los actores que se encontraban en México.

Por otro lado, las 33 publicaciones extranjeras (13 %) reflejaban un interés internacional en la flora mexicana, esto se observa en las publicaciones, principalmente descriptivas, sobre especies locales. Las publicaciones fueron en inglés y francés y mantenían lenguaje científico de los objetos de estudio, así como marcas geográficas de los lugares en México. Los estudios sobre la flora mexicana en publicaciones extranjeras son parte de la circulación de los objetos de estudio que se dieron en el siglo XIX y su apropiación en otros espacios con una perspectiva diferente a la local.

La identificación de los elementos en las publicaciones reconoce a los espacios como lugares y sitios que tienen características intrínsecas que influyen en la conformación del conocimiento de cualquier disciplina. La ciencia en México, en la segunda mitad del siglo XIX, tuvo un alto desarrollo a nivel social, cultural e intelectual. Las acciones generadas por los actores humanos y no humanos (con sus diversos roles)

se vieron reflejadas en las publicaciones y su contenido. El interés internacional se encontró en la interacción de los miembros con las instituciones mexicanas para identificar, estudiar y experimentar con las especies locales; también en el interés por las especies mexicanas como objetos de estudio; y en el intercambio de instrumentos, métodos y teorías para estudiar las plantas.

Finalmente, la TAR y el GE fueron utilizadas para fundamentar el desarrollo metodológico con perspectiva geohistoriométrica, la cual busca estudiar a las disciplinas desde sus características locales, sus actores humanos y no humanos, sus roles, sus trayectorias y sus geografías para entender la conformación de comunidades en la ciencia a través de la historia. Logrando así, un estudio que se relacione a los actores ya conocidos como los autores, las publicaciones y las instituciones, pero que también identifique a otros actores importantes en la comunicación científica como los objetos, métodos e instrumentos; los lugares de estudio; las marcas en los textos; los alcances de la investigación; los términos locales; y el enfoque del estudio en la disciplina.

Conclusiones

La ciencia ha sido objeto de estudio de diversas disciplinas como la sociología, la historia, la filosofía, la geografía, entre otras que buscan entender los fenómenos sociales, culturales, espaciales, temporales y/o económicos que son parte de la producción del conocimiento científico. Esta investigación se desarrolló sobre la botánica mexicana, ya que, al ser la flora del país tan diversa, representativa y única, ha sido objeto de estudio desde las primeras civilizaciones en el continente hasta hoy en día. Lo anterior, ha producido conocimiento oral y escrito sobre la flora que ha permitido el desarrollo de disciplinas como la medicina, la química, la herbolaria, la biología, la agricultura, entre otras. Algunas de estas investigaciones han sido publicadas en revistas, folletos, anuarios, memorias, libros, enciclopedias, diccionarios o clasificaciones y representan un valioso recurso documental para estudiar el desarrollo de la disciplina a través del tiempo y con base en sus espacios de producción.

El presente, es un estudio bibliométrico aplicado a la historia de la ciencia en la botánica con base en las publicaciones encontradas en la bibliografía *Biblioteca Botánico Mexicana* de Nicolás León. Fue realizado con el objetivo de estudiar la comunicación científica nacional e internacional en la botánica mexicana, 1869-1895, para comparar las prácticas de publicación ejercidas en sus publicaciones seriadas. El estudio nos permitió registrar datos de la publicación como autores, títulos de artículos, títulos de revistas, años, lugar de publicación e institución que publicó. Sin embargo, el estudio no se limitó a los elementos bibliográficos para generar indicadores métricos, sino que exploró dentro de los contenidos de las publicaciones para identificar a los actores humanos y no humanos que participaron en su conformación, así como, se buscó caracterizar a las publicaciones con base en sus espacios haciendo uso de los marcos teóricos de la ANT y del GE para sustentar la metodología geohistoriométrica.

Es así como, la hipótesis principal de esta investigación sostiene que la organización social de actores humanos y no humanos influyó en las prácticas de publicación nacionales e internacionales de la botánica mexicana de 1869-1895 y se demostró verdadera en función de las siguientes razones.

En el análisis documental que se realizó se obtuvieron marcas en los textos, distribuidas en seis categorías: formato, argumento, descripción del objeto, experimentación, enfoque botánico, tipo de documento (tabla 12; anexo 1). Estas marcas (consolidadas, emergentes o casi nulas) permitieron analizar las características que tenían los 264 artículos de las doce publicaciones seriadas. La cuantificación de estos elementos nos permitió conocer el desarrollo del discurso académico utilizado por las instituciones nacionales e internacionales diferenciándose así entre estas. También, permitió reconocer y diferenciar las prácticas editoriales que existían en la disciplina a finales del siglo XIX en países como Francia, Estados Unidos, Inglaterra y México.

Con base en lo anterior, se pudo asignar un tipo de documento con el desarrollo de una tipología documental. La tipología que se generó de las publicaciones seriadas sobre la botánica mexicana incluía cuatro enfoques de estudio: el descriptivo, el experimental, el histórico-narrativo y el argumentativo (figura 4; tabla 13). Estos enfoques, separados o en conjunto, mostraron la diversidad documental del conocimiento producido en la época. Así como, el alcance que tenían los estudios nacionales e internacionales sobre la botánica mexicana de 1869 a 1895. El enfoque más utilizado fue el descriptivo, ya que, este se utiliza para demarcar los aspectos físicos de la flora, logrando así la función de difundir y sistematizar el conocimiento sobre estas. Por otro lado, el enfoque experimental funcionó para la justificación pragmática de la disciplina, ya que, mediante los experimentos se lograba comprobar las funciones terapéuticas de las especies o reconocer sus propiedades químicas, así como este enfoque promovía la discusión entre pares sobre los resultados obtenidos y aplicaba el método científico desde el aspecto positivista de la ciencia.

Como resultado de los indicadores con perspectiva geohistoriométrica, se obtuvieron dos redes: la red de producción y colaboración de los autores nacionales e internacionales (figura 6) y la red de objetos, métodos e instrumentos (figura 7). En la primera, se demostró cómo es que las publicaciones seriadas pueden ser los actores no humanos conformadores de la comunidad, relacionando a los actores humanos (autores) y no humanos (instituciones que publican). Los actores humanos son en su mayoría los

miembros activos de la institución participando en investigaciones colectivas de forma presencial o mediante correspondencia desde otros estados de la República Mexicana.

Por otra parte, la colaboración fue reflejo del trabajo comunitario que había en la disciplina, sin embargo, esta fue poco representativa de la botánica en la época. Con esta investigación se puede deducir que la poca colaboración que se evidenció en las publicaciones fue debido a diversas causas como: el bajo número de actores humanos que había en el siglo XIX, las prácticas editoriales del formato no estaban claramente establecidas y porque las condiciones sociales, políticas, económicas y culturales no fueron favorecedoras para el crecimiento del conocimiento científico. Aun así, las primeras instituciones científicas del siglo XIX como sociedades, escuelas y academias hicieron un esfuerzo sin precedente para consolidar comunidades y producir conocimiento desde diversas disciplinas.

En cuanto a la red de OMI destacaron los términos locales y científicos para referirse a las especies. Lo anterior, destaca la importancia que tenía para los actores humanos rescatar el conocimiento indígena prehispánico, una práctica muy asociada con el nacionalismo procedente de la emancipación del país, y la adaptación al sistema cultural científico europeo, mediante la aplicación del método científico conforme al modelo positivista. Además de la red OMI, como resultado de esta investigación, se generó un diccionario de sinónimos (anexo 2) para lograr la relación entre términos de equivalencia semántica. Por otra parte, los instrumentos permiten reconocer las herramientas a las que accedieron los actores humanos para generar conocimiento, como es el caso de los artículos experimentales en los que utilizaron microscopios, barómetros, termómetros, entre otros actores no humanos para producir nuevo conocimiento. Considerar estos instrumentos, permite entender a la ciencia como una empresa social, pero también tecnológica, ya que, sin estos actores no humanos, la creación del conocimiento no tendría los mismos alcances y repercusiones. En el caso de los métodos son los pasos sistemáticos para lograr un objetivo. Estos métodos permitieron llegar a los resultados esperados, así como analizarlos, discutirlos, corregirlos y reproducirlos.

Los alcances de esta investigación son los siguientes. El primero es incluir a la investigación bibliotecológica en los estudios transdisciplinarios, logrando la colaboración con la historia de la ciencia, la geografía, la sociología y las métricas actuales de la información, para obtener estudios con una perspectiva más amplia y equitativa. Por otra parte, la inclusión de teorías sociológicas y geográficas con la ANT y el GE permitió considerar indicadores no bibliográficos como los espacios de la ciencia y los objetos humanos y no humanos, anteriormente poco reconocidos en su participación para la producción de conocimiento. Además, el trabajo utiliza una metodología novedosa, comprobable y replicable que permite el estudio de la comunicación científica con indicadores antes no trabajados o sistematizados. Los resultados reflejados en redes permiten obtener una perspectiva visual para comprender los fenómenos de la comunicación científica en las publicaciones, por lo que, su uso puede aplicarse no solo para generar métricas, sino también para los metabuscadores de información. Finalmente, los OMI, los lugares y el tipo de documento de las publicaciones se pueden representar mediante palabras clave o entradas que funcionen para el acceso a la información en bases de datos, catálogos y repositorios.

Las limitaciones de este estudio son las siguientes. En primer lugar, las publicaciones fueron elegidas con base en la *Biblioteca Botánico Mexicana* de Nicolás León, por lo que, se dejaron fuera otras publicaciones que no figuraban en la bibliografía. En segundo lugar, se estudiaron solo publicaciones seriadas, dejando abierta la posibilidad de estudiar otros formatos con base en la misma metodología geohistoriométrica. En tercer lugar, las publicaciones seriadas internacionales tuvieron un bajo porcentaje de representación, por lo que, la recomendación es utilizar más publicaciones para estudios posteriores. En último lugar, la matriz de análisis fue un primer intento desde los estudios métricos en la historia de la ciencia del AHCM, por lo que, se considera que es perfectible, a fin de ser mejorada con herramientas tecnológicas que faciliten el análisis documental.

Finalmente, el trabajo de esta investigación ha sido extenso, complejo, arduo y gratificante. Conocer el tema de estudio desde la licenciatura me permitió tener un alcance más amplio y un objeto de estudio más específico. La argumentación fue extensa

debido al conocimiento previo del marco referencial y del marco teórico. Los comentarios, sugerencias y aportaciones del sínodo fueron fundamentales para mejorar el formato y el contenido. Las sugerencias de mi asesor siempre fueron tomadas en cuenta, considerando su experiencia en el tema y le agradezco la confianza por permitirme tener libertad creativa para esta investigación. Por último, el estudio tiene posibilidades de continuar siendo desarrollado para conferencias, capítulos de libro y artículos, con la finalidad de difundir la metodología aplicada y los resultados alcanzados.



Bibliografía

- American Academy of Arts and Sciences (2023). *The history of the Academy*.
<https://www.amacad.org/archives/history>
- Aceves Pastrana, P. (1993). *Química, botánica y farmacia en la Nueva España a finales del siglo XVIII*. Ciudad de México: UAM. 135 p.
- Aceves Pastrana, P. (1996). Tradición y modernidad en la Nueva España: estudio sobre aguas minerales (XVII-XVIII). Lull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas, 19(37). pp. 325-346.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=62177>
- Azuela Bernal L. F. (1996). *Tres sociedades científicas en el porfiriato: las disciplinas, las instituciones y las relaciones entre la ciencia y el poder*. Ciudad de México: Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología. 217 pp.
- Azuela Bernal, L. F. (2003). La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística: la organización de la ciencia, la institucionalización de la geografía y la construcción del país en el siglo XIX. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía UNAM*, (52), pp. 153-166.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S018846112003000300010&script=sci_abstract
- Bates, R. S. (1942). The American Academy of Arts and Sciences. *The Scientific Monthly*, 54(3), pp. 265-268. <https://www.jstor.org/stable/17680>
- Campos Pérez, L., Flores Vargas, X. y Collazo Reyes, F. (s.f.). Análisis geohistoriométrico sobre la mineralogía mexicana: transformaciones epistemológicas en el período 1821-1864. [Manuscrito enviado a la revista *Transinformação*].

Castells, M. (2006). *La sociedad red: una visión global*. Madrid: Alianza. 560 p.

Carrizo Sainero, G. (1999). Las publicaciones periódicas: fuentes para su recuperación. En I. Torres Ramírez (Ed.), *Las fuentes de información: estudios teórico-prácticos* (pp. 259-278). Madrid: Síntesis.

Clavijo Olivares, J., Exiga Jeronimo, D. I. y Falcón Hernández, J. (2020). *Análisis geohistoriométrico de los actores involucrados en la conformación de la comunidad de la botánica en México, 1788-1868: a partir de la Biblioteca Botánico-Mexicana*. [Tesis de licenciatura no publicada, Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía].

Durán Maturana, Y. (2021). El giro transnacional y el giro espacial en la historia de la ciencia. *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 5(2), pp. 42-63. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/afjor/article/view/32326>

Fa-ti, F. (2012). The global turn in the history of science. *East Asian Science, Technology and Society: An International Journal*, 6(2), pp. 249-258. <https://doi.org/10.1215/18752160-1626191>

Finnegan, D. A. (2008). The spatial turn: geographical approaches in the history of science. *Journal of the History of Biology*, 41(2). pp. 369-388. <http://www.jstor.org/stable/29737551>

Flores Vargas, X., Vitar Sandoval, S. H., Gutiérrez Maya, J. I., Collazo Rodríguez, P. y Collazo Reyes, F. (2018). Determinants of the emergence of modern scientific knowledge in mineralogy (Mexico, 1975-1849): a geohistoriometric approach. *Scientometrics*, 115, pp. 1505-1515. <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2646-5>

Gio-Argaez, R. y Rivas Lechuga, G. (1993). Contribución de la Sociedad Mexicana de Historia Natural al estudio de la biodiversidad en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* (44), pp. 19-50.

<http://repositorio.fcencias.unam.mx:8080/xmlui/handle/11154/143407?show=full>

González-Robles, J. (2021). *Organización de los documentos del área de botánica en la base de datos del Atlas Histórico de la Ciencia Mexicana*. [Informe de estancia profesional no publicado, Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía].

Gonzalbo, P. E., García Martínez, B. Jáuregui, L., Zoraida Vázquez, J., Speckman Guerra, E., Garcíadiago J. y Aboites Aguilar, L. (2008). *Nueva historia mínima de México ilustrada*. Ciudad de México: Secretaría de Educación del Gobierno del Distrito Federal; El Colegio de México. 552 pp.

Guevara Fefer, R. (2002). *Los últimos años de la historia natural y los primeros días de la biología en México: la práctica científica de Alfonso Herrera, Manuel María Villada y Mariano Bárcena*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México. 212 pp.

Herrera, T., Ortega, M. M., Godínez J. L. y Butanda, A. (1998). *Breve historia de la botánica en México*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica. 167 pp.

A history of the Linnean Society of London (1938). *Nature*, 141. p. 895. [Reseña de libro]
<https://doi.org/10.1038/141895a0>

Houghton, B. (1975). *Scientific periodicals: their historical development, characteristics, and control*. London: Clive Bingley. 135 pp.

Huerta Melcón, P. (2006). La función social de las ciencias. Notas sobre las cuatro modulaciones básicas del concepto de ciencia de Gustavo Bueno y su despliegue

- histórico. *Nómadas: Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, 13(1). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18153296021>
- Irureta-Goyena Sánchez, P. (1994). Las publicaciones periódicas. En G. Carrizo Sainero, P. Irureta-Goyena Sánchez, E. López de Quintana Sáenz (Eds.), *Manual de fuentes de información* (pp. 277-316). Madrid: Confederación Española de Gremios y Asociaciones de Libreros.
- Kuhn, T. S. (2004). *La estructura de las revoluciones científicas*. 2da ed. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica. 347 pp.
- Latour, B. (1996). On actor-network theory: a few clarifications. *Soziale Welt*, 47(4), pp. 369-381. <http://www.jstor.org/stable/40878163>
- Latour, B. (2008). *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*. Buenos Aires: Manantial. 392 pp.
- Ledesma Mateos, I. (2013). La biología y los biólogos en México: ciencia, disciplina y profesión. En *La institucionalización de las disciplinas científicas en México (siglos XVIII, XIX y XX): estudios de caso y metodología*. Coord. M. Kleiche-Dray, J. Zubieta García y M. L. Rodríguez-Salav (pp. 97-126). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Sociales; Institut de Recherche pour le Développement.
- Leussink, J. A. (1985). The publication dates of the bulletin de la Société Botanique de France. *Taxon*, 34(4). pp. 573-606. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2307/1222197>
- The Linnean Society of London (2023). *The Society*. <https://www.linnean.org/the-society>

- Livingstone, D. N. (2003). *Putting science in its place: geographies of scientific knowledge*. Chicago: The University of Chicago Press. 234 pp.
- Livingstone, D. N. (2005). Science, text, and space: thoughts on the geography of reading. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 30(4), pp. 391-401. <http://www.jstor.org/stable/3804503>
- Maldonado Polo, J. L. (1999). El primer gabinete de historia natural de México y el reconocimiento del noroeste novohispano. *Estudios de la historia novohispana*, (21). pp. 49-66. <https://doi.org/10.22201/iih.24486922e.1999.021.3499>
- Marcial Avendaño, A. (2007). Antecedentes del Instituto Médico Nacional y los primeros años de trabajo de la sección 3ª de fisiología. *Boletín Mexicano de Historia y Filosofía de la Medicina*, 10(1). pp. 21-27. <https://www.medigraphic.com/pdfs/bmhfm/hf-2007/hf071d.pdf>
- Mendoza, S. y Paravic T. (2006). Origen, clasificación y desafíos de las revistas científicas. *Investigación y Postgrado*, 21(1), pp. 49-75. <https://biblat.unam.mx/es/revista/investigacion-y-postgrado/articulo/origen-clasificacion-y-desafios-de-las-revistas-cientificas>
- Moreno, R. (1988). *La primera Cátedra de Botánica en México 1788*. Ciudad de México: UNAM, Instituto de Investigaciones Históricas; Sociedad Mexicana de la Ciencia y la Tecnología; Sociedad Botánica de México. 148 p.
- Naylor, S. (2005). Introduction historical geographies of science: places, contexts, cartographies. *The British Journal for the History of Science*, 38(1), pp. 1-12. <http://www.jstor.org/stable/4028579>
- Osborn, A. D. (1980). *Serial publications, their place and treatment in libraries*. Michigan: American Library Association. 309 pp.

- Pedro Robles, A. E. de. y Torres Hernández, F. (2004). La prensa y la divulgación del conocimiento ilustrado en el Virreinato de la Nueva España en el siglo XVIII. *Rhela: Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 6(6), pp. 317-324.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86900618>
- Pérez-Malvárez, C. y Ruiz Gutiérrez, R. (2003). Las ideas biogeográficas y su presencia en una revista mexicana: La Naturaleza. *Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 26(55), pp. 207-244.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=832020>
- Pereyra, O. (2011). Abriendo las cajas negras del análisis foucaultiano: una invitación a la teoría del actor red. *Debates en Sociología* (36). pp. 135-160.
<https://doi.org/10.18800/debatesensociologia.201101.006>
- Puig Samper Mulero, M. A. (2010). Las expediciones científicas españolas en el siglo XVIII. *Canelobre: Revista del Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil Albert*, (57), pp. 20-41. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4098632>
- Ramírez Martínez, D. C., Martínez Ruiz L. C. y Castellanos Domínguez, O. F. (2012). *Divulgación y difusión del conocimiento: las revistas científicas*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. 182 pp.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/11038>
- Reitz, J. M. (2004-2014). *Online Dictionary for Library and Information Science*.
<https://odlis.abc-clio.com/>
- Rodríguez, M. E. (1997). Semanarios, gacetas, revistas y periódicos médicos del siglo XIX mexicano. *Boletín del Instituto de Investigaciones Bibliográficas, Nueva Época II*, pp. 61-96. <http://publicaciones.iib.unam.mx/index.php/boletin/article/view/614>

- Sánchez Criado, T. (2006). *La teoría del actor red*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. <https://sociologicas.files.wordpress.com/2012/03/tomas-sanchez-criado-la-teoria-del-actor-red.pdf>
- Sayes, E. (2014). Actor network theory and methodology: just what does it mean to say that nonhumans have agency? *Social Studies of Science*, 44(1), pp. 134-149. <https://doi.org/10.4256/mio.2011.010>
- Société Botanique de France (1854). Statuts et règlement administratif de la Société Botanique de France. *Bulletin de la Société Botanique de France*, tomo 1. <https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/359>
- Szilvássy, J. (1998). *Manual básico de gestión de publicaciones seriadas*. Madrid: Asociación Española de Archiveros, Bibliotecarios, Museólogos y Documentalistas. 269 pp.
- Trabulse, E. (1994). *Historia de la ciencia en México (versión abreviada)*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica. 521 p.
- Valdez, R. D. y Cervera J. A. (2012). Lectores de la prensa y otros escritos científicos de José Antonio Alzate. *Journal of Spanish Cultural Studies*, 13(4), pp. 355-371. <https://doi.org/10.1080/14636204.2013.816502>
- Valencia Martínez, A., Mondragón Colin, C. A., Collazo Reyes, F. y Pérez Angón, M. A. (2022). Emerging of the mineralogy discourse in Mexico (1795-1849): a taxonomy of objects, procedures, and instruments. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 74(1). pp. 1-16. <https://doi.org/10.18268/bsgm2022v74n1a100921>
- Vallejo, I. (2022). *El infinito en un junco: la invención de los libros en el mundo antiguo*. Ciudad de México: Penguin Random House. 452 pp.

- Vega y Ortega Baez R. A. (2010). La representación de Michoacán en los discursos geográfico y naturalista de tres revistas científicas de México, 1869-1910. *Graffylia: Revista de la Facultad de Filosofía y Letras, año VII, (11-12)*, pp. 28-43. http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/work/sites/filosofia/resources/PDFContent/748/005.pdf
- Vega y Ortega Baez, R. A. (2013). Recreación e instrucción botánicas en las revistas de la Ciudad de México, 1835-1855. *Historia Crítica, (49)*, pp. 109-133. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-16172013000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Vega y Ortega Baez R. A. (2014). La vida pública del Museo Nacional de México a través de la prensa capitalina, 1825-1851. *Tzintzun: Revista de Estudios Históricos, (59)*, pp. 94-138. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1870-719X2014000100004&lng=es&nrm=i
- Vega y Ortega Baez R. A. (2015). La divulgación botánica para los hombres de campo a través de las revistas mexicanas, 1840-1855. *Revista de Estudios Sociales, (52)*, pp. 172-184. <https://doi.org/10.7440/res52.2015.12>
- Vega y Ortega Baez, R. A. (2016). El desarrollo del Jardín Botánico a través de la prensa de la Ciudad de México, 1832-1846. *Trashumante: Revista Americana de Historia Social (7)*, pp. 52-73. <https://www.redalyc.org/journal/4556/455645336004/>
- Ziman, J. (2003). *¿Qué es la ciencia?* Cambridge University Press. 384 pp.

Anexo 1: Matriz de análisis documental

ID	Fuente	url	clave_ahcm	Título	Autor	Resumen	Palabras clave	Introducción	Secciones	Conclusiones	Ilustraciones	Esquemas	Tablas	Notas-pág.	N. pág.
1	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	7
2	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	5
3	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	5
4	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	4
5	La naturale	https://babe	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No	No	Sí	3
6	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	5
7	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No	No	No	6
8	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	3
9	La naturale	https://babe	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	5
10	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	9
11	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	Sí	31
12	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	8
13	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	10
14	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	5
15	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	Sí	8
16	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	3
17	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	3
18	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	no	No	No	No	6
19	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	5
20	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	4
21	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	7
22	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	no	7
23	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No	No	No	11
24	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	5
25	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	2
26	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	4
27	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	No	6
28	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	5
29	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	3
30	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	16
31	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	No	5
32	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	No	No	No	No	6
33	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	Si	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	6
34	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	4
35	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	No	no	Sí	Sí	7
36	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	No	2
37	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	5
38	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	4
39	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	4
40	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	7
41	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	11
42	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	16
43	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	No	No	3
44	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	10
45	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	No	8
46	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	5
47	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	No	No	No	No	12
48	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	No	No	No	Sí	9
49	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	No	11
50	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	5
51	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	15
52	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	Sí	7
53	La naturale	https://www	AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	4

54	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	4
55	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	2
56	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	9
57	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	no	No	No	Sí	15
58	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	7
59	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	No	No	No	Sí	10
60	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	15
61	La naturale	https://archi.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	Sí	10
62	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	no	Sí	No	Sí	Sí	No	No	Sí	15
63	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	9
64	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	7
65	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	Sí	No	8						
66	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	5
67	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	Sí	Sí	7						
68	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	15
69	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	4
70	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	21
71	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	2
72	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	Sí	15
73	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	6
74	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	6
75	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	No	No	No	Sí	25
76	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No	Sí	1
77	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	3
78	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	2
79	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	Sí	3							
80	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	Sí	2							
81	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	3
82	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	Sí	3
83	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	No	No	No	No	3
84	La naturale	https://www.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	3
85	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	5
86	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	3
87	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	6
88	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	4
89	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	24
90	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	6
91	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	7
92	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	3
93	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	No	6
94	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	4
95	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	3
96	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	7
97	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	7
98	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	5
99	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	No	No	No	No	5
100	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	16
101	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	6
102	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	6
103	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	3
104	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	No	No	No	No	3
105	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	6
106	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	15
107	Gaceta Med	https://babe.AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	2

108	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	10							
109	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	6						
110	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	Si	Sí	Sí	Sí	No	9						
111	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	3						
112	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	9						
113	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	4						
114	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	6						
115	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	3						
116	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	4						
117	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	4
118	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	11						
119	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	4						
120	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	Sí	No	9
121	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	3						
122	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	6						
123	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	3						
124	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	6						
125	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	7								
126	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	5						
127	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	8						
128	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	12						
129	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	10						
130	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	13								
131	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	13						
132	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	Sí	No	2
133	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	5						
134	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	6							
135	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	4						
136	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	3						
137	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	9							
138	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	Sí	No	No	23
139	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	2								
140	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	11
141	Gaceta Med	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	No	No	9
142	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	3											
143	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	8
144	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	13
145	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	3											
146	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	Si	No	Sí	Sí	Sí	4							
147	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	Si	No	Sí	Sí	2							
148	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	2											
149	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	Sí	Sí	3									
150	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	29
151	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	4						
152	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	5							
153	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	2								
154	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	3						
155	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	6
156	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	2											
157	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	57
158	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	7
159	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	2						
160	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	3							
161	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	No	No	No	13

162	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	4
163	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	13
164	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	14
165	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	3
166	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	4
167	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	5
168	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	2
169	Boletín de l	https://archi AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	3
170	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	8
171	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	4								
172	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	15
173	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	3
174	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	3
175	Boletín de l	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	14
176	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	4
177	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	No	No	No	4
178	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	3
179	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	4
180	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	4
181	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	6
182	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	4
183	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	4
184	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	4
185	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	4
186	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	2								
187	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	Sí	8
188	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	4
189	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	No	No	No	3
190	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	13
191	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	5
192	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	8
193	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	12
194	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	8
195	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	8
196	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	8
197	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	3
198	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	10
199	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	8
200	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	2
201	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	1
202	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	No	No	No	4
203	El Estudio:	https://babe AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	2
204	Boletín de Ahttps://hndmAHCM:MEX	https://hndmAHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	10
205	Boletín de Ahttp://www.hAHCM:MEX	http://www.hAHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	5
206	Boletín de Ahttp://www.hAHCM:MEX	http://www.hAHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	15
207	Boletín de Ahttp://www.hAHCM:MEX	http://www.hAHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	4
208	Boletín de Ahttp://www.hAHCM:MEX	http://www.hAHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	7
209	Boletín de Ahttps://hndmAHCM:MEX	https://hndmAHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	2
210	Boletín de Ahttps://hndmAHCM:MEX	https://hndmAHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	No	No	Sí	No	No	No	No	5
211	Boletín de Ahttp://www.hAHCM:MEX	http://www.hAHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	No	7
212	Boletín de Ahttp://www.hAHCM:MEX	http://www.hAHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	8
213	Boletín de Ahttp://www.hAHCM:MEX	http://www.hAHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	6
214	Boletín de Ahttp://www.hAHCM:MEX	http://www.hAHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No	4
215	Boletín de Ahttps://hndmAHCM:MEX	https://hndmAHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	13

216	Boletín de A	https://hndmAHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	No	15
217	Boletín de A	https://hndmAHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	40
218	Boletín de A	https://hndmAHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	12
219	Boletín de A	http://www.hAHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	3
220	Boletín de A	https://archi AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	6
221	Anales del I	https://www AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	3
222	Anales del I	https://www AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	5
223	Anales del I	https://www AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	Sí	2
224	Anales del I	https://www AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	3
225	Anales del I	https://www AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	14
226	Anales del I	https://www AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	5
227	Anales del I	https://www AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	Sí	3
228	Anales del I	https://www AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	7
229	Anales del I	https://www AHCM:MEX	Sí	Sí	No	1							
230	Anales del I	https://www AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	7
231	Anales del I	https://www AHCM:MEX	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	Sí	7
232	Proceeding	https://www AHCM:USA	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	Sí	94
233	Proceeding	https://www AHCM:USA	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	No	No	Sí	17
234	Proceeding	https://www AHCM:USA	Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	No	No	Sí	6
235	Proceeding	https://www AHCM:USA	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	Sí	31
236	Proceeding	https://www AHCM:USA	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	Sí	85
237	Proceeding	https://www AHCM:USA	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	26
238	Proceeding	https://www AHCM:USA	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	10
239	Proceeding	https://www AHCM:USA	Sí	Sí	No	2							
240	Proceeding	https://www AHCM:USA	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	8
241	Proceeding	https://www AHCM:USA	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	Sí	No	65
242	Proceeding	https://www AHCM:USA	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	85
243	Bulletin de I	https://www AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	Sí	No	5
244	Bulletin de I	https://www AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	Sí	2
245	Bulletin de I	https://www AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	No	2
246	Bulletin de I	https://www AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	No	4
247	Bulletin de I	https://www AHCM:FRA	Sí	Sí	No	2							
248	Bulletin de I	https://www AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	No	6
249	Bulletin de I	https://www AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	5
250	Contribution	https://www AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	8
251	Contribution	https://babe AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	26
252	Contribution	https://babe AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	No	Sí	5
253	Contribution	https://www AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	Sí	19
254	Contribution	https://www AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí	28
255	The Journal	https://www AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	82
256	The Journal	https://www AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	7
257	The Journal	https://www AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	79
258	The Journal	https://www AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	Sí	No	120
259	The Garden	https://www AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	1
260	The Garden	https://www AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	2
261	The Garden	https://www AHCM:FRA	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	No	No	3
262	The Americ	https://www USA0-0099-	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	2
263	The Americ	https://www USA0-0099-	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No	No	No	5
264	The Americ	https://www USA0-0099-	Sí	Sí	No	1							

Menciones	Citas	Referencias	Bibliografía	Dictamen	lenguaje local	Términos científicos	Objetos	Métodos	Instrumentos	Fórmulas	Elementos químicos	Geografías
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	copal	No	No	No	Sí	Mexico
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Flora; indige	No	No	No	No	Mexico
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	liquidambar	No	No	No	Sí	Veracruz
No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	chahuistle	No	No	No	No	no
No	No	Sí	No	No	no	Sí	cactaceas; No	No	No	No	No	Mexico
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	cucurbitace	No	No	No	No	Guadalajara;
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Cryptococu Schulz	Microscopio	No	No	No	no
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	marañon	No	No	No	No	Jalisco
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Ipomea-Triff	No	No	No	Sí	Queretaro
Sí	No	No	No	No	no	Sí	Gramineae	No	No	No	No	Mexico
No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	chile;planta	No	No	Si	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	aclimatacio	No	Termometro	No	No	Mexico
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Liquen-tinto	Extracción	Termometro	No	No	BajaCalifornia
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Bygnonia-vi	No	No	No	No	Mexico
Sí	no	No	No	No	Sí	Sí	yoyote	Extracción	Prensa; termom	No	No	Jonacatepec;
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	zoapatle	No	No	No	Sí	no
Sí	No	No	No	no	Sí	Sí	Oyamel	Mr. Caillot	Termometro	No	Sí	Mexico
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	arbol-Peru	No	Termometro	No	Sí	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Flora	No	Barometro; term	No	No	Monterrey
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	arbol-manit	No	No	No	Sí	no
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	arbol-mame	Extracción	No	No	Sí	no
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Flora	no	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	grasa; resin	No	No	No	No	Mexico
No	No	No	No	No	Sí	Sí	espinosilla	No	Termometro	No	no	San angel; Te
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	pega-ropa-a	No	microscopio-term	No	Sí	Mexico
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	anacahuita	No	No	No	No	Mexico
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	chahuistle	No	No	No	Sí	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	no	No	No	No	No	Pico-Orizaba
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Hauya-eleg	No	No	No	No	Hidalgo
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	arbol-hule; No	No	No	No	Sí	Brasil; Nueva
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Nietoa-Mexi	No	No	No	No	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	arbol-Ahueh	No	No	No	Sí	Chapultepec
Sí	No	No	No	No	Sí	no	tanino; para	Extracción	No	No	Sí	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	madera; fru	No	No	No	no	Cordoba
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	tlacancuaya	No	No	No	Sí	matamoros-p
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	leguminosa	No	No	No	No	Mexico
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Cucurbita-p	No	No	No	No	no
Sí	No	No	No	no	Sí	Sí	tintura; gua	Extracción	No	No	Sí	no
No	No	No	No	Sí	Sí	Sí	Ramnaceas	No	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Flora	No	No	No	No	Jalisco
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Flora	No	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Flora	No	No	No	No	Valle-Mexico
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Lennoa-Cae	No	No	No	No	Cuernavaca;
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Thevetia-ye	Extracción	No	No	Sí	Mexico
Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Flora; Mona	No	No	No	No	No
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Flora; papel	No	No	No	No	Mexico
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Papaver-alb	No	No	No	No	Valle-Mexico
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Flora	No	No	No	No	Mexico
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	arbol-zapot	Destilación; Microscopio	No	No	No	Algeria; Amer
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Bocconia-fr	Destilación; Microscopio	No	No	Sí	Michoacan; J
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	arbol-hule; r	Extracción	No	No	Sí	Nueva-Españ
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	castilleja-ca	Incineración	No	No	No	Valle-Mexico
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Flora	No	No	No	No	Nueva-Españ

Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Polygala-m	No	No	No	No	Nueva-Españ
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	arbol-hule; r	No	No	No	No	Orizaba-Vera
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Flora; droga	No	No	No	No	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Aguacate	No	No	No	No	Mexico
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Jardin-bota	No	No	No	No	Chapultepec
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Flora; Mont	No	No	No	No	Mexico
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Flora	No	No	No	No	Nueva-Españ
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Chia; Salvia	No	No	No	No	Mexico
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Flora	No	No	No	No	Mexico
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Flora	No	No	No	No	Cacahuamilp
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	no	No	No	No	No	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Cactaceas	No	No	No	No	America
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Cyperaceae	No	No	No	No	Mexico
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Flora; veget	No	No	No	No	Rio-Grijalva;
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Flora; volca	No	No	No	No	Michoacan; C
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Jardin-bota	No	No	No	No	Guadalajara
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Flora	No	No	No	No	SanJuanBaut
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Breweria; C	No	No	No	No	Cacahuamilp
No	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Asplenium	No	No	No	No	Mexico
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Arbol-sabin	No	No	No	No	Chapultepec
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Bocconia-A	No	No	No	No	Michoacan
No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	no	No	Termometro	No	No	Teapa
Sí	No	No	Fotografia	No	No	no						
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	contrayerba	No	No	No	No	no
No	clorofila	lexiviación	No	No	No	no						
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	goma-laca; No	No	No	No	No	Mexico
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	semillas-bri	No	No	No	No	Mexico
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	semillas-bri	No	No	No	No	Mexico
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	semillas-bri	No	No	No	No	Mexico
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	plumbagin; sublimación	No	No	No	Sí	no
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	no	No	No	No	No	no
Sí	Sí	No	No	No	Sí	no	Cuernecillo-	No	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	no	Tetanos; Cu	No	No	No	No	no
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Dicaeoma-t	No	No	No	No	Mexico
Sí	Sí	No	No	No	no	Sí	Focus-vesic	No	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	No	Amalgación	Microscopio	No	Sí	Irapuato; Gua
No	No	No	No	No	Sí	no	Koussou; ten	No	No	No	No	no
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Oidium-arb	No	Microscopio	No	No	Irapuato
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Koussou	No	No	No	No	no
Sí	No	Sí	No	No	Sí	no	Goma-Arch	No	No	No	Sí	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Laserpicio; No	No	No	No	No	no
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Oyamel	destilación	No	No	Sí	Mazatlan; Chi
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Yoyote; The	extracción; Prensa	No	Sí	Sí	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Hongo; com	No	No	No	Sí	Mexico
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Pulque; Cry	No	No	No	Sí	no
Sí	No	No	No	No	Sí	no	Tetanos; Cu	No	No	No	No	no
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Jaborandi; No	No	No	No	No	no
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Jaborandi; No	No	No	No	No	no
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Apomorfina	No	Microscopio	No	Sí	no
Sí	No	Sí	No	No	Sí	no	Aceites-cicu	extracción; No	No	No	Sí	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Taray; tama	No	No	No	No	no
Sí	No	No	No	No	Sí	no	Plantas; car	No	No	No	No	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Colorin; eryt	No	No	No	No	Mexico
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Tabaco; Nic	No	No	No	Sí	no

Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Drogas; Ind No	No	No	No	Mexico
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Pilocarpina; No	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	cazahuate; No	No	No	No	Michoacan; G
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Jaborandi; No	No	No	No	no
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Simaba-Ce No	No	No	No	Centro-america
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Pilocarpina; No	No	No	No	no
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Simaba-Ce Extracción;	No	No	Sí	Oaxaca; Chia
Sí	no	No	No	No	no	Sí	Solucion-alcdisolución	No	No	Sí	no
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Huicicaltem Extracción	No	No	Sí	Queretaro; Hu
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Hongo; fieb No	Microscopio	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	higiene-pub No	No	No	Sí	no
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Palo-Mulato No	No	No	No	Oaxaca; Vera
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Plantas; ind No	Microscopio	No	No	no
Sí	No	No	No	No	Sí	no	Agave; teta No	No	No	No	Pichucalco
No	No	No	No	Sí	Sí	no	Envenenam No	No	No	No	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	no	Tintura; ami No	No	No	No	no
Sí	No	No	No	No	Sí	no	Tabaco; nic No	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Flora No	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Contrayerba No	No	No	No	Amealco; Teq
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Muriato-CocNo	No	No	Sí	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Muriato-CocNo	No	No	Sí	Mexico; Perú
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	no	Mentha-Pip No	No	No	No	no
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Plantas; me No	No	No	No	Oaxaca
Sí	No	No	No	No	Sí	no	Envenenam No	No	No	No	Mexico; Rio-F
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Hierba-perr No	No	No	No	Puebla
No	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Uretana No	No	No	Sí	no
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Texcalama No	No	No	No	no
Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Eserina No	No	No	No	no
Sí	No	No	No	No	No	No	Arboles No	No	No	No	Mexico
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	plantas; indi No	No	No	No	Mexico
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Colorin; erit No	No	No	Sí	no
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Hierba-Pue No	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Aire; vino; c No	No	No	Sí	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Plantas; ind No	No	No	No	Mexico
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Raiz-Jalapa No	No	No	No	Jalapa
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Grana-CochNo	No	No	No	Oaxaca
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Olivos No	No	No	No	Guanajuato;
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Cera-Veget No	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	no	Algodon No	No	No	No	Jalapa
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Topinambo No	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Matico No	No	No	Sí	Mexico; Brasil
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Cacao No	No	No	No	Mexico; Espa
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	gusano-sed No	No	No	No	Michoacan
No	No	No	No	No	Sí	no	Sendecho No	No	No	No	no
Sí	No	Sí	no	Sí	Sí	no	Te No	No	No	No	no
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	gusano-sed No	No	No	No	Colima
No	No	No	No	No	Sí	no	Cafe No	No	No	No	Colima
No	No	No	No	No	Sí	no	Cafe No	No	No	No	Jalapa
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Cera-vegetaNo	No	No	Sí	Jalapa
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Agricultura; No	Barometro; term	No	No	Huatusco-Cor
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Yuca; mani No	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Ramie; urticNo	No	No	No	no
Sí	Sí	No	No	No	Sí	No	Yuca No	No	No	No	Colima
No	No	No	No	No	Sí	No	Agricultura No	No	No	No	no

Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	no	Condurango	No	No	Sí	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Flora; Faun	No	No	No	Michoacan; J
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Cinchona	No	No	No	Mexico
No	No	No	No	No	Sí	no	Yuca; camo	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	no	Anil; hule; g	No	No	No	Tonala-Chiap
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Tepehuaje	No	No	Sí	Morelos
No	No	No	No	No	Sí	no	Cacao	No	No	No	Tabasco
Sí	No	No	No	No	Sí	no	Morera; Gu	No	No	No	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	no	Bosques	No	No	No	Mexico
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Tianguis-Pe	No	No	No	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Maguey; ag	No	No	Sí	Mexico
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Torito; orqui	No	No	No	Guerrero
Sí	No	No	No	No	Sí	no	Morera; Gu	No	No	No	Colima
Sí	No	No	No	No	Sí	No	Yerba-anim	No	No	No	Maravatio-Mic
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Axocopaqu destilación	No	No	No	Huachinang
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Gaultheria; No	No	No	No	Huachinang
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Chahuax; E	No	No	No	Huachinang
No	No	No	No	No	No	Sí	Corteza; Bo	No	No	No	no
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Ozena-verm	No	No	No	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Matarique; No	No	No	No	no
Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	arbol-chicle	No	No	No	Tlaxcala; Pue
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Flora; Faun	No	Barometro; term	No	Michoacan; P
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Morfina; Es	No	No	No	no
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Lobelia-Lax	No	No	No	no
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Quina	No	No	No	Michoacan
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sinonimia-v	No	No	No	Nueva-Españ
Sí	No	No	No	No	No	Sí	Chicle; Ascl	No	No	No	Tlaxcala
Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Flora; Ptero	No	No	No	Oaxaca
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Contrayerba	No	No	No	Queretaro; G
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Histologia; No	No	No	No	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Chicalote; A	No	No	No	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Tlalocopeta	No	No	Sí	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Cascara-am	No	No	No	Michoacan
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Jicamilla; Ja	No	No	Sí	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Thevetia-Ye	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Senecio-ca	No	No	No	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Psoralina; P	No	No	No	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Thevetia-Ye	No	No	Sí	no
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Aristolochia	No	No	No	no
Sí	No	No	No	No	Sí	No	Chillilo	No	No	No	no
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Yoloxochiti; No	No	No	No	no
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Bocconia; B	Extracción	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Cafe	No	No	No	Colima
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Frutos; arbo	No	No	No	no
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Arroz	No	No	No	Colima
No	No	No	No	No	Sí	No	Naranja	No	No	No	no
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Vid; arboles	No	No	No	Mexico
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Scorzoner	No	No	No	Mexico
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Vid	No	No	No	Mexico
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Piña; Anana	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Maiz	No	No	No	Veracruz
Sí	No	No	No	No	Sí	no	Higo-Smir	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	no	Remolacha;	No	No	No	no
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Cana-agria; No	No	No	No	no

No	No	No	No	No	Sí	No	Agricultura; No	No	No	No	Yucatan
Sí	Sí	No	No	No	Sí	no	Henequen No	No	No	No	Yucatan
Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	Agricultura No	No	No	No	Mexico
No	No	No	No	No	Sí	no	Almaciga No	No	No	No	California
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Arboles; for No	No	No	No	Tabasco; Ca
No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Cera-vegetaHirschsohn	Microscopio	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Cera-vegetaEvaporació	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Maiz Evaporació	No	No	No	EstadosUnido
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Zoapatle; C Evaporació	No	No	Sí	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Yoyote; CodExtracción;	Prensa; termom	No	Sí	Querétaro; M
No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Flora No	No	No	No	Pátzcuaro
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Indigo; IndigExtracción	No	No	No	no
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Mocinna-he No	No	No	No	no
No	No	No	No	No	Sí	Sí	Plantas No	No	No	No	no
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sinicuiche Extracción	No	No	Sí	no
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	No No	No	No	No	no
Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	NorthAmeri No	No	No	No	Mexico; Centr
Sí	No	No	No	No	No	Sí	CompositaeNo	No	No	No	SanLuisPotos
Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Asclepiadac No	No	No	No	Mexican-bord
Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sedum-chihNo	No	No	No	Chihuahua; N
Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Plantas No	No	No	No	Jalisco
Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	Plantas No	No	No	No	Southwestern
Sí	No	No	No	No	No	Sí	Plantas No	No	No	No	Pacific-States
Sí	No	No	No	No	No	Sí	Ferns No	No	No	No	Mexico; Chiap
Sí	No	No	No	No	No	Sí	Ferns; Acro No	No	No	No	NorthofMexic
Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Eriogoneae No	No	No	No	no
Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	GamopetalaNo	No	No	No	Jalisco
Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Moss No	No	No	No	Mexique
Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	LennoaceaeNo	No	No	No	no
Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Pinguicula No	No	No	No	Mexique
Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	AndropogonNo	No	No	No	Mexique
No	No	No	No	No	No	Sí	Fougeres; L No	No	No	No	Tetela-Oro
Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Arundo No	No	No	No	Mexique
Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Gramineae; No	No	No	No	Mexique
Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	NorthAmeri No	No	No	No	no
Sí	No	No	No	No	No	Sí	Plantas No	No	No	No	Western-Mexi
Sí	No	No	No	No	No	Sí	Polypetalae No	No	No	No	Carmen-Islan
Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Plantas No	No	No	No	Lower-Califor
Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Plantas No	No	No	No	Lower-Califor
Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Euphorbiac No	No	No	No	America; Afric
Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	CyperaceaeNo	No	No	No	America
Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Orchideae No	No	No	No	no
Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Gramineae No	No	No	No	no
Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Agave No	No	No	No	no
Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	Fourcroya No	No	No	No	Tropic-Americ
Sí	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Humming-b No	No	No	No	Tropic-Americ
Sí	No	No	No	No	No	Sí	Flora No	No	No	No	Mexican-boun
Sí	No	No	No	No	No	Sí	Carices No	No	No	No	Mexican-boun
Sí	No	Sí	No	No	No	Sí	AmmobronaNo	No	No	No	GulfofCaliforn

historia	descripción física	clasificación	geografía botánica	análisis químico	exp. fisiológica	exp. terapéutica	Tipo de documento
Sí	Sí	Sí	no	Sí	no	no	artículo descriptivo
Sí	no	Sí	no	no	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo
No	Sí	Sí	no	no	no	no	artículo descriptivo
No	Sí	Sí	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
No	Sí	Sí	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo/experimental
No	Sí	Sí	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	artículo descriptivo/experimental
Sí	Sí	Sí	no	no	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo/experimental
No	Sí	no	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	Sí	no	Sí	no	no	artículo descriptivo/experimental
no	Sí	Sí	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	no	Sí	artículo descriptivo/experimental
Sí	Sí	Sí	no	Sí	no	no	artículo descriptivo/experimental
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	Sí	no	Sí	no	Sí	artículo descriptivo/experimental
No	Sí	Sí	No	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	Sí	no	Sí	no	no	artículo descriptivo/experimental
Sí	no	no	no	no	no	no	artículo narrative
no	Sí	Sí	Sí	no	no	no	artículo descriptivo-catálogo
no	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	no	artículo descriptivo/experimental
no	Sí	Sí	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo/experimental
Sí	Sí	Sí	no	no	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	Sí	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
no	Sí	Sí	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo-experimental
no	Sí	Sí	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo-experimental
no	no	no	no	Sí	no	no	artículo experimental
Sí	Sí	Sí	no	no	no	no	artículo descriptivo-catálogo
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo-experimental
no	no	Sí	Sí	no	no	no	artículo narrative
no	Sí	Sí	no	no	no	no	artículo descriptivo
no	Sí	no	no	Sí	no	no	artículo descriptivo-experimental
no	Sí	Sí	no	no	no	no	artículo descriptivo
no	no	Sí	no	no	no	no	artículo descriptivo-catálogo
Sí	no	no	no	no	no	no	artículo narrativo
no	no	Sí	Sí	no	no	no	artículo descriptivo-calendario
Sí	Sí	Sí	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
Sí	no	Sí	no	Sí	Sí	no	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	Sí	no	no	no	no	artículo descriptivo
No	Sí	Sí	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo-experimental
no	no	Sí	no	no	no	no	artículo descriptivo-catálogo
no	Sí	Sí	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo-experimental
no	Sí	Sí	Sí	Sí	no	Sí	artículo descriptivo-experimental
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo-experimental
no	Sí	Sí	no	Sí	no	Sí	artículo descriptivo-experimental
Sí	no	Sí	Sí	no	no	no	artículo descriptivo-narrativo

Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	no	Sí	artículo descriptivo-experimental
Sí	Sí	no	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
no	Sí	Sí	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	no	Sí	artículo descriptivo-experimental
Sí	no	no	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	no	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
Sí	no	Sí	Sí	no	no	no	artículo descriptivo-narrativo
Sí	Sí	Sí	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
no	Sí	Sí	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	no	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
Sí	no	no	no	No	no	no	artículo descriptivo-narrativo
Sí	Sí	Sí	Sí	No	no	no	artículo descriptivo
No	Sí	Sí	Sí	No	no	no	artículo descriptivo-catálogo
No	Sí	Sí	Sí	No	no	no	artículo descriptivo-catálogo
No	Sí	Sí	Sí	No	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	no	no	No	no	no	artículo narrative
no	Sí	Sí	Sí	No	no	no	artículo descriptivo-calendario
no	Sí	Sí	Sí	No	no	no	artículo descriptivo
no	Sí	Sí	Sí	No	no	no	artículo descriptivo
no	Sí	no	Sí	No	no	no	artículo narrative
no	no	no	no	Sí	Sí	Sí	artículo experimental
no	Sí	no	Sí	No	no	no	artículo narrative
no	artículo narrative						
Sí	Sí	Sí	no	Sí	Sí	Sí	artículo descriptivo-experimental
no	no	no	no	Sí	no	no	artículo experimental
Sí	Sí	Sí	Sí	No	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	no	no	No	no	no	artículo narrative
Sí	Sí	Sí	Sí	No	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	Sí	Sí	No	no	no	artículo narrative
no	Sí	Sí	no	Sí	no	no	artículo experimental
Sí	no	no	no	No	no	no	artículo narrative
No	Sí	No	no	no	no	no	artículo argumentativo
No	Sí	No	Sí	no	Sí	no	artículo argumentativo-experimental
No	Sí	No	Sí	Sí	no	no	artículo argumentativo-experimental
No	No	No	no	no	Sí	no	artículo argumentativo-experimental
No	No	Sí	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
no	Sí	No	no	no	no	no	artículo descriptivo
No	No	No	no	no	no	Sí	artículo descriptivo
No	Sí	No	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
No	Sí	No	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
No	Sí	No	Sí	no	no	no	artículo descriptivo
Sí	Sí	Sí	no	Sí	no	no	artículo descriptivo
No	No	No	no	no	no	Sí	artículo descriptivo-argumentativo
No	Sí	Sí	no	no	Sí	no	artículo descriptivo-argumentativo
Sí	No	Sí	no	Sí	no	Sí	artículo descriptivo-argumentativo
No	Sí	Sí	Sí	no	no	Sí	artículo descriptivo-argumentativo
No	No	Sí	Sí	no	no	Sí	artículo descriptivo-catálogo
No	No	No	no	no	Sí	no	artículo descriptivo-experimental
No	No	No	no	no	no	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	No	No	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo-experimental
No	No	No	no	no	no	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	No	no	Sí	no	no	artículo descriptivo-experimental
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	Sí	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo-experimental

No	Sí	Sí	no	Sí	Sí	no	artículo descriptivo-experimental
No	No	No	no	Sí	no	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	No	No	no	Sí	Sí	no	artículo descriptivo-experimental
Sí	Sí	No	no	Sí	Sí	no	artículo descriptivo-experimental
No	No	Sí	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo-experimental
Sí	Sí	Sí	no	Sí	Sí	Sí	artículo descriptivo-experimental
Sí	No	No	Sí	no	Sí	Sí	artículo descriptivo-experimental
Sí	Sí	No	Sí	Sí	no	no	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	No	no	no	Sí	Sí	artículo descriptivo-experimental
Sí	Sí	Sí	no	Sí	no	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	No	No	Sí	no	no	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	Sí	Sí	Sí	no	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	No	No	no	no	Sí	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	No	no	Sí	Sí	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	No	No	no	no	Sí	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	Sí	no	Sí	Sí	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	No	No	no	no	Sí	Sí	artículo experimental
No	Sí	Sí	no	no	Sí	Sí	artículo experimental
No	No	Sí	no	no	Sí	Sí	artículo experimental
No	No	No	no	Sí	no	no	artículo experimental
Sí	No	No	no	no	No	Sí	artículo experimental
Sí	No	No	no	no	Sí	No	artículo experimental
No	No	No	no	no	Sí	Sí	artículo experimental
No	No	No	no	no	no	Sí	artículo experimental
No	Sí	Sí	no	Sí	no	no	artículo experimental
No	No	No	no	no	no	Sí	artículo experimental
No	No	No	no	no	no	Sí	artículo experimental
No	Sí	No	no	Sí	Sí	no	artículo experimental
No	No	No	no	Sí	no	no	artículo experimental
Sí	No	Sí	Sí	no	no	no	artículo narrative
No	Sí	No	Sí	no	no	no	artículo narrative
No	Sí	No	no	no	no	no	artículo narrative
Sí	No	No	No	No	No	No	artículo argumentative
No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo argumentative
Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo argumentative
No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo argumentative
Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptive
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptive
No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo descriptive
Sí	No	No	Sí	No	No	No	artículo descriptive
No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo descriptive
Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	artículo descriptive
Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptive
No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo descriptive
No	Sí	No	No	No	No	No	artículo descriptive
No	Sí	No	No	No	No	No	artículo descriptive
No	Sí	No	No	No	No	No	artículo descriptive
No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	No	No	Sí	No	Sí	artículo descriptivo-experimental
Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-experimental
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	No	Sí	No	No	Sí	artículo descriptivo-experimental

Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-narrativo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-narrativo
Sí	Sí	No	No	No	No	No	artículo descriptivo-narrativo
Sí	Sí	no	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-narrativo
Sí	No	No	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-narrativo
No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-narrativo
Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-narrativo
Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-narrativo
Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	No	artículo descriptivo-narrativo
Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-narrativo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-narrativo
No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo narrative
No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo narrative
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	artículo narrativo-descriptivo-experimental
No	Sí	Sí	No	No	No	No	artículo argumentative
No	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	artículo descriptive
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptive
No	No	Sí	No	No	Sí	Sí	artículo descriptive
No	Sí	No	No	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	No	No	No	No	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	artículo descriptivo-experimental
Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	No	No	Sí	No	No	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	No	Sí	Sí	No	No	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	No	No	Sí	No	Sí	artículo descriptivo-experimental
No	No	No	Sí	No	Sí	No	artículo descriptivo-experimental
Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	artículo descriptivo-experimental
Sí	No	Sí	No	No	No	No	artículo descriptivo-narrativo
No	Sí	No	No	Sí	No	No	artículo experimental
No	No	No	No	Sí	Sí	No	artículo experimental
No	No	No	No	No	Sí	No	artículo experimental
No	No	No	No	No	Sí	Sí	artículo experimental
No	No	No	No	No	Sí	Sí	artículo experimental
No	No	No	No	Sí	Sí	No	artículo experimental
No	No	No	No	Sí	No	No	artículo experimental
No	artículo narrative						
Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	No	Sí	Sí	No	No	artículo descriptivo-experimental
Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo narrative
No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo narrative
No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo descriptivo
Sí	No	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo narrative
No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo descriptivo

No	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo descriptivo
Sí	No	No	Sí	No	No	No	artículo descriptivo
Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	artículo descriptivo
No	No	No	Sí	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	Sí	No	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	No	No	Sí	No	No	artículo experimental
No	Sí	No	No	Sí	No	No	artículo experimental
No	Sí	No	No	Sí	No	No	artículo experimental
No	Sí	No	No	Sí	No	No	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo
Sí	No	No	No	Sí	Sí	Sí	artículo descriptivo-experimental
Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	artículo descriptivo
No	No	Sí	No	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	No	artículo descriptivo-experimental
No	Sí	No	No	Sí	No	No	artículo descriptivo-narrativo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
No	No	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	Sí	No	No	No	No	artículo narrativo
No	No	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo
No	No	Sí	No	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-narrativo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
Sí	No	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	No	No	No	No	No	artículo descriptivo-catálogo
No	Sí	Sí	Sí	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	Sí	No	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	Sí	No	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	Sí	No	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	Sí	No	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	No	No	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	Sí	No	No	No	No	artículo descriptivo
No	Sí	No	No	No	No	No	artículo descriptivo

Anexo 2: Diccionario de sinónimos

Reino	Tipología	Nombre científico	Nombre local	Sinonimo 1	Sinonimo 2	Sinonimo 3
Vegetal	Especie	Abies religiosa	Oyamel			
Vegetal	Especie	Acaciella augustissima	Timbre			
Vegetal	Especie	Achyranthes aspera	Tlacancuaya-ixucar	Achirantes-calea		
Fungi	Genero	Agaricus				
Vegetal	Género	Agave		Maguey		
Vegetal	Especie	Agave fourcroydes	Henequen			
Vegetal	Especie	Alternanthera repens	Tianguis-Pepetla			
Vegetal	Especie	Ammobrona-Sonora				
Vegetal	Especie	Anacardium occidentale	Marañón			
Vegetal	Especie	Ananas comosus	Piña	Ananassa sativa		
Vegetal	Género	Andropogon				
Vegetal	Especie	Anguloa clowesii	Torito			
Vegetal	Especie	Argemone mexicana	Chicalote			
Vegetal	Especie	Aristolochia angucida	Tacopatle	Aristolochia mexicana		
Vegetal	Género	Arnica				
Vegetal	Género	Arundo				
Vegetal	Subfamilia	Asclepiadaceae				
Vegetal	Especie	Asclepias-lanuginosa				
Vegetal	Género	Asplenium				
Vegetal	Familia	Asteraceas	Compositae			
Vegetal	Especie	Astianthus viminalis		Bygnonia-viminalis		
Vegetal	Especie	Beta vulgaris	Remolacha			
	Disciplina	Biología				
Vegetal	Género	Bocconia				
Vegetal	Especie	Bocconia-Arborea				
Vegetal	Especie	Bocconia-frutescens				
Vegetal	Especie	Boehmeria nivea	Ramie	Boehmeria tenacisima	Urtica alta	Urtica tenacisima
Animal	Clase	Bombyx mori	Gusano seda			
Animal	Especie	Bos taurus	Ganado Vacuno			
Vegetal	Género	Breweria				
Vegetal	Especie	Brosimum alicastrum	Árbol ramón			
Vegetal	Especie	Bursera simaruba	Palo-Mulato			
Vegetal	Familia	Cactaceas				
Vegetal	Especie	Caesalpinia-coriaria	Cascalote			
Vegetal	Género	Capsicum	Chile			
Vegetal	Familia	Caricaceas	papayaceas			
Vegetal	Género	Carices		Carex		
Vegetal	Especie	Castela-tortuosa				
Vegetal	Especie	Castilla elastica	Árbol Hule			

Vegetal	Especie	Castilleja tenuiflora		Castilleja canescens
Vegetal	Especie	Ceiba Pentandra	Árbol pochote	
Vegetal	Especie	Cestrum fasciculatum	Hierba perro	Itzquinpatli
Vegetal	Especie	Chiranthodendron Pentadactylon	árbol manitas	
Vegetal	Género	Cinchona		
Vegetal	Especie	Cinchona officinalis	Quina	
Vegetal	Familia	Ciperaceas		
Vegetal	Especie	Citrus-sinensis	Naranja	
Fungi	Especie	Claviceps purpurea	Cuernecillo-centeno	Cornezuelo
Vegetal	Especie	Conium maculatum	Cicuta	
Vegetal	Familia	Convolvulaceas		
Vegetal	Especie	Coraria microphylla	Coriaria atropurpurea	
Vegetal	Especie	Cordia boissieri	Anacahuita	
Vegetal	Especie	Coriaria ruscifolia	Tlalocopetate	
Fungi	Genero	Cryptococcus		
Vegetal	Familia	Cucurbitaceas	Calabaceñas	
Vegetal	Especie	Cucurbita-pepo		
Animal	Especie	Cydia saltitans	Polilla	Carpocapsa-saltitans
Vegetal	Especie	Cymbopogon Citratus	Limoncillo	Copaltzihuitl
Vegetal	Familia	Cyperaceae		
Animal	Especie	Dactylopius coccus	Grana cochinilla	Progalli-insecto
Vegetal	Especie	Dorstenia contrajerva	Contrayerba	
Vegetal	Especie	Dorstenia tarumara	Contrayerba tarumara	
Vegetal	Familia	Ericaceas		
Vegetal	Tribu	Eriogoneae		
Vegetal	Especie	Eryngium carlinae	yerba-animas	
Vegetal	Género	Erythrina		
Vegetal	Especie	Erythrina coralloides	Colorín	
Vegetal	Género	Erythroxylum-Coca		
Vegetal	Especie	Eschscholzia californica		
Vegetal	Familia	Euphorbiaceae		
Vegetal	Género	Exostema		
Vegetal	Familia	Fabaceae	Leguminosa	
Animal	Reino	Fauna		
Vegetal	Reino	Flora		
Protista	Especie	Focus-vesiculosus	Alga marina	
Vegetal	Género	Furcraea		Fourcroya
Vegetal	Subclase	Gamopetalae		
Vegetal	Género	Gaultheria		
Vegetal	Especie	Gaultheria Procumbens	Axocopaque	
Vegetal	Producto	Goma archipin		

Vegetal	Producto	Goma laca			
Vegetal	Familia	Gramineae			
Vegetal	Especie	Hagenia abyssinica	Kouso		
Vegetal	Especie	Hanburia mexicana	Chayote de mono	Nietoa Mexicana	
Vegetal	Especie	Hauya elegans			
Vegetal	Especie	Heimia salicifolia	Sinicuiche		
Vegetal	Especie	Helianthus tuberosus	Tupinambo	Topinambour	
Vegetal	Especie	Higo Smirna			
Vegetal	Especie	Hintonia latiflora	Falsa quina		
	Subdisciplina	Histología			
Vegetal	Género	Hoffmanseggia			
Vegetal	Especie	Indigofera tinctoria	Añil	Indigo	Xiuquiltilpitzahoac
Vegetal	Especie	Ipomea triflora			
Vegetal	Especie	Ipomoea batatas	Camote		
Vegetal	Especie	Ipomoea purga	Raíz-Jalapa		
Vegetal	Especie	Ipomoeae arborescens			
Vegetal	Especie	Jatropha cathartica	Jicamilla	Jafroga-purgana	
Vegetal	Familia	Juncaceae			
Vegetal	Especie	Larrea Tridentata	Gobernadora	Carteria-larreae	
Vegetal	Especie	Lennoa madreporoides	Carcillophillum	Lennoa caerulea	
Vegetal	Familia	Lennoaceae			
Vegetal	Especie	Lepidium Ruderale			
Vegetal	Especie	Lepidium virginicum	Lentejilla		
Vegetal	Género	Liquidambar			
Vegetal	Especie	Lobelia-Laxiflora	Pipilolxochitl		
Vegetal	Especie	Loeselia mexicana	Espinosa	Ramnaceas	
Vegetal	Familia	Lycopodiaceas			
Vegetal	Especie	Lyona ferruginea	Chahuax	Andromeda ferruginea	
Vegetal	Especie	Lysiloma acapulcense	Tepehuaje		
Vegetal	Especie	Manilkara zapota	Árbol chicle		
Vegetal	Familia	Marcgraviceae			
Vegetal	Especie	Marrubium vulgare	Marrubio		
Vegetal	Especie	Marsdenia Condurango	Condurango		
Vegetal	Especie	Mentha-Piperita			
Vegetal	Género	Mentzelia			
Vegetal	Especie	Mentzelia hispida	pega-ropa-amarillo		
Vegetal	Especie	Mirabilis jalapa	Falsa jalapa		
Vegetal	Especie	Mocinna-heterophylla			
Vegetal	Clase	Monocots	Monocotiledoneas		
Vegetal	Especie	Montanoa-tormentosa	Zoapatle	Zoapatli/Zihuapactli	Chicoapatle Zihuatlpatle
	Subdisciplina	Morfología			

Vegetal	Especie	Morus alba	Morera		
Vegetal	Producto	Muriato cocaina			
Vegetal	Género	Musa	Platano		
Vegetal	Especie	Myrica xalapensis			
Vegetal	Especie	Nicotiana-glauca			
Fungi	Especie	Oidium		Oidium-arbotifaciens	
Vegetal	Especie	Olea europaea	Olivos		
Vegetal	Tribu	Orchideae			
Vegetal	Género	Orquidea-anguloa			
Vegetal	Familia	Papaveraceas			
Vegetal	Especie	Papaver-album	Papaver-somniferum		
Vegetal	Especie	Peniocereus serpentinus		Cereus serpentinus	
Chromista	Especie	Peronospora	Peronospora lútea		
Vegetal	Especie	Persea americana	Aguacate		
Vegetal	Especie	Pilocarpus jaborandi	Jaborandi		
Vegetal	Especie	Pilocarpus pennatifolius			
Vegetal	Especie	Pinguicula			
Vegetal	Especie	Piper aduncum	Matico		
Vegetal	Especie	Plumbago-pulchella			
Vegetal	Especie	Polygala-mexicana			
Vegetal	Especie	Polygonum punctatum	Chilillo		
Vegetal	Especie	Pouteria Sapota	árbol mamey	árbol zapote	
Vegetal	Especie	Psacalium decompositum		Cacalia-decomposita	
Vegetal	Especie	Psacalium peltatum	Matarique		
Vegetal	Especie	Psoralea-pentaphylla			
Vegetal	Especie	Pteridium aquilinum	Ocopetate		
Fungi	Especie	Roccella canariensis	Orchilla		
Fungi	Especie	Roccella fuciformis	Liquen tintorero		
Vegetal	Especie	Rumex hymenosepalus	Caña agria	Canaigre	
Vegetal	Especie	Salvia hispanica	Chia		
Vegetal	Especie	Schinus molle	Árbol Perú	Anacahuita	
Vegetal	Género	Scleropogon brevifolius	Lesourdia		
Vegetal	Especie	Scorzonera hispanica	Salsifi España	Salsifi Negro	
Vegetal	Especie	Sebastiania pavoniana		Sebastiania Ramirezii	
Vegetal	Especie	Sedum Chihuahuense			
Vegetal	Especie	Senecio canicida	Hierba Puebla		
Vegetal	Especie	Senna skinneri	paraca		
Vegetal	Especie	Silphium	Laserpicio		
Vegetal	Especie	Simaba Cedron			
Vegetal	Especie	Solanaceas	Solaneas-virosas		
Vegetal	Especie	Tamarix-gallica	Taraje	Taray	Tamariz

Vegetal	Especie	Taxodium mucronatum	Árbol Ahuehuate	Árbol sabino	
Vegetal	Especie	Thalaua-mexicana	Yoloxochitl	Magnolia-mexicana	
Vegetal	Especie	Thevetia peruviana	Codo fraile	Thevetia yecotli	Yoyote
Vegetal	Especie	Toxicodendron succedaneum	árbol-cera		
Vegetal	Especie	Tribulus terrestris	Uretana		
Animal	Familia	Trochilidae	Colibrí	Hummingbird	
Fungi	Especie	Ustilago maydis	cuitlacoche		
Vegetal	Género	Vitis	Vid		
Vegetal	Género	Zanthoxylon			
Vegetal	Especie	Zanthoxylumclava-Herculi			
Vegetal	Especie	Zea Mays	Maíz		
Fungi	Especie		Chahuistle	Dicaeoma-triticichahuistlea	
Fungi	Reino		Hongo		
Vegetal	Adjetivo		Acrogeno	Acrogens	
Vegetal	Clase		Helechos	Ferns	Fougères Filices
Vegetal	Division o filo		Musgo	Moss	
Vegetal	Ecosistema		Bosques		
Vegetal	Especie		Guaco		
Vegetal	Especie		Texcalama		
Vegetal	Especie		Huicicaltemetl	Tejocotillo	
Vegetal	Especie		Pterostemon-rotundifolium		
Vegetal	Familia		Ramnaceas		
Vegetal	Género		Thapsia		
Vegetal	Grupo artificial		Polypetalae		
Vegetal	Proceso		Aclimatacion		
Vegetal	Proceso		Agricultura		
Vegetal	Producto		Coraloidina		
Vegetal	Producto		Algodon		
Vegetal	Producto		Almaciga	Mastique	
Vegetal	Producto		Almidon	Fecula	
Vegetal	Producto		Apomorfinas		
Vegetal	Producto		Arroz		
Vegetal	Producto		Azúcar		
Vegetal	Producto		Café		
Vegetal	Producto		Cera Vegetal		
Vegetal	Producto		Cerveza		
Vegetal	Producto		Chicle		
Vegetal	Producto		Chocolate		
Vegetal	Producto		Copal		
Vegetal	Producto		Curare		
Vegetal	Producto		Eritroidina		

Vegetal	Producto	Esencia	
Vegetal	Producto	Eserina	
Vegetal	Producto	Fruto	Fruta
Vegetal	Producto	Hule	
Vegetal	Producto	Madera	
Vegetal	Producto	Morfina	
Vegetal	Producto	Narceina	
Vegetal	Producto	Nicotiana	
Vegetal	Producto	Pilocarpina	
Vegetal	Producto	Pulque	
Vegetal	Producto	Resina	
Vegetal	Producto	Resina elastica	
Vegetal	Producto	Sendecho	
Vegetal	Producto	Tabaco	
Vegetal	Producto	Tanino	
Vegetal	Producto	Te	
Vegetal	Producto	Teveresina	Tevetina
Vegetal	Producto	Textil	
Vegetal	Producto	Vino	
Vegetal	Producto	Alcaloides	
Vegetal	Producto	Analgesico	
Vegetal	Producto	Cáscara-amarga	
Vegetal	Producto	Corteza	
Vegetal	Producto	Grasa	
Vegetal	Producto	Psoralina	
Vegetal	Producto	Tintura	
Vegetal	Producto	Vegetales	
Vegetal	Producto	Coriamirtina	
Vegetal	Producto	Clorofila	
Vegetal	Producto	Colorante	
Vegetal	Producto	Frijol	
Vegetal	Producto	Semillas brincadoras	
Vegetal	Proceso	Anestesia	
Vegetal	Grupo	Plantas	
Vegetal	Producto	Plumbagin	
Vegetal	Género	Yuca	Manihot
Vegetal	Grupo	Arboles	Arbolados
Vegetal	Grupo	Guayacan	
Vegetal	Especie	Barcena-guanajuatensis	
	Adjetivo	Apetalae	
	Adjetivo	Forrajeros	

Adjetivo	Frutales	
Adjetivo	Carnivoros	
Adjetivo	Indígena	
Adjetivo	Introducida	
Adjetivo	Comestible	
Adjetivo	Medicinales	
Adjetivo	Norte Americana	NorthAmerican
Enfermedad	Ozena-verminosa	
Enfermedad	Ténia	
Enfermedad	Hipertrofia	
Enfermedad	Envenenamiento	
Enfermedad	Epilepsia	
Enfermedad	Faringo-laringitis	
Enfermedad	Fiebre amarilla	
Enfermedad	Paludismo	
Enfermedad	Tetános	
Enfermedad	Tifo	
Proceso	Parto	
Adjetivo	Extranjera	
Producto	Aceite	
Producto	Cacao	
Producto	Drogas	
Adjetivo	Suelo	
Lugar	Montañas	
Lugar	Volcanes	
Producto	Papel	
Lugar	Cerros	
Disciplina	Climatología	
Lugar	Jardín botánico	
Evento	Expedicion-francesa	
Adjetivo	Monanteos	
Adjetivo	Polianteos	
Producto	Solución alcalina	
	Higiene-privada	
	Higiene-publica	
	Sinonimia-vulgar	
	Sinonimia-cientifica	
	Aire	