



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
DIRECCIÓN GENERAL DE
EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA

ESCUELA NACIONAL DE
BIBLIOTECONOMÍA Y ARCHIVONOMÍA

USO DE INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS COMO
CRITERIOS DE PERIODIZACIÓN DE LA LITERATURA
CIENTÍFICA EN AGROCIENCIAS GENERADA EN
MÉXICO: SIGLO XX

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN BIBLIOTECONOMÍA

P R E S E N T A N :

ANGIE RIOS MENDOZA
MARLEN RONQUILLO OSORIO

DIRECTOR: Dr. Francisco Collazo Reyes

MÉXICO, D. F.

2014

TABLA DE CONTENIDO

Lista de figuras y tablas.....	I
Lista de abreviaturas.....	III
Prefacio.....	VI
Introducción.....	VIII
Capítulo 1 De la agricultura a las agrociencias.....	1
1.1 Importancia de la agricultura.....	3
1.2 Desarrollo de la agricultura en México.....	3
1.2.1 Época Colonial (siglo XVIII).....	3
1.2.2 Siglo XX.....	4
1.3 Primeros programas para el desarrollo de la agricultura en México.....	6
1.4 Escuelas e instituciones de enseñanza e investigación.....	9
1.4.1 Escuelas de agricultura: siglo XIX.....	9
1.4.2 Escuelas de agricultura: siglo XX.....	10
1.4.2.1 Programas de estudio.....	12
1.4.2.2 Becas de posgrado en el área de agricultura.....	13
1.4.3 Posgrados en agricultura.....	15
1.4.4 Investigación agrícola en México.....	20
1.5 Sociedades, fundaciones y congresos.....	25
1.6 Leyes y ordenamientos jurídicos.....	26
Capítulo 2 Indicadores bibliométricos en el área de agrociencias.....	30
2.1 La literatura científica.....	30
2.2 Artículo científico.....	35
2.2.1 Literatura científica en agrociencias.....	37
2.2.2.1 Índices bibliográficos.....	38

2.2.2.2 Libre acceso (Open Access).....	39
2.3 Indicadores bibliométricos en la literatura científica.....	46
2.3.1 Concepto de indicador bibliométrico.....	47
2.4 Indicadores bibliométricos tradicionales o comunes.....	49
Capítulo 3 Metodología y herramientas bibliográficas de apoyo.	
Normalización de la información y desarrollo de indicadores.....	56
3.1 Fuentes de información utilizadas.....	56
3.1.1 Base de datos. Atlas de la Ciencia Mexicana.....	57
3.2 Herramientas de software utilizados.....	58
3.3 Desarrollo de las bases de datos local e internacional en agrocencias.....	58
3.3.1 Desarrollo de catálogos y normalización de la información bibliográfica.....	59
3.3.1.1 Autores.....	59
3.3.1.2 Revistas.....	61
3.3.1.3 Títulos de artículos.....	61
3.3.1.4 Instituciones.....	63
3.4 Tratamiento estadístico de la información.....	63
3.5 Criterios de periodización.....	65
Capítulo 4 Resultados. Desarrollo de indicadores bibliométricos en la literatura científica de agrocencias, México 1900-2000.....	68
4.1 Periodización de la literatura en el área de agrocencias.....	68
4.1.1 Periodo 1. 1900-1915. Inicio de revistas locales.....	69
4.1.2 Periodo 2. 1916-1937. Escasez de trabajos de interés científico.	70
4.1.3 Periodización 3. 1938-1952. Revolución Verde.....	71
4.1.4 Periodo 4. 1953-1985. Consolidación de la investigación agrícola.....	72

4.1.5 Periodo 5. 1986-2000. Cambio en los patrones de publicación...	73
4.2 Indicadores de producción local publicada en fuentes locales.....	74
4.2.1 Indicador de autoría.....	74
4.2.2 Indicador de revistas.....	79
4.2.3 Indicador de temas.....	84
4.2.4 Indicador de instituciones.....	88
4.2.5 Indicador de idioma.....	89
4.3 Indicadores de producción local publicada en fuentes internacionales.....	89
4.3.1 Indicador de autores.....	90
4.3.2 Indicador de revistas.....	91
4.3.4 Indicador de temas.....	93
4.3.5 Indicador de instituciones.....	95
4.3.6 Indicador de idioma.....	97
4.4 Discusión.....	99
Conclusiones.....	104
Bibliografía.....	106
Anexo 1. Catálogo de autoridad de autores locales.....	112
Anexo 2. Catálogo de revistas locales.....	124

LISTAS DE FIGURAS Y TABLAS

Figura	Nombre	Página
Capítulo 1		
Tabla 1-1	Algunos programas de posgrado en agricultura a nivel nacional	Pág. 16
Tabla 1-2	Programas de posgrado de calidad en agricultura	Pág. 18
Tabla 1-3	Instituciones de investigación en agricultura	Pág. 24
Capítulo 2		
Tabla 2-1	Estilos narrativos del texto científico	Pág. 34
Tabla 2-2	Revistas científicas en agrociencias	Pág. 42
Capítulo 3		
Tabla 3-1	Tratamiento estadístico de la información autores e instituciones	Pág. 64
Tabla 3-2	Indicadores de revistas y temas	Pág. 65
Capítulo 4		
Figura 4-1	Periodización de la producción en agrociencias durante el siglo XX	Pág. 75
Tabla 4-1	Autores más productivos localmente en agrociencias, siglo XX	Pág. 75
Tabla 4-2	Autores más productivos en agrociencias: 1900-1915	Pág. 76
Tabla 4-3	Autores más productivos en agrociencias: 1938-1952	Pág. 77
Tabla 4-4	Autores más productivos en agrociencias: 1953-1985	Pág. 78
Tabla 4-5	Autores más productivos en agrociencias: 1986-2000	Pág. 79
Tabla 4-6	Revistas más productivas en agrociencias durante el siglo XX	Pág. 80
Gráfica 4-1	Revistas más productivas del siglo XX en agrociencias	Pág. 80
Tabla 4-7	Revistas con más producción en agrociencias: 1900-1915	Pág. 81
Tabla 4-8	Revistas con más producción en agrociencias: 1938-1952	Pág. 82
Tabla 4-9	Revistas con más producción en agrociencias: 1953-1985	Pág. 82
Tabla 4-10	Revistas con más producción en agrociencias: 1986-2000	Pág. 83
Tabla 4-11	Temas más estudiados en agrociencias: 1900-1915	Pág. 84

Tabla 4-12	Temas más estudiados en agrociencias: 1938-1952	Pág. 85
Tabla 4-13	Temas más estudiados en agrociencias: 1953-1985	Pág. 86
Tabla 4-14	Temas más estudiados en agrociencias: 1986-2000	Pág. 87
Tabla 4-15	Instituciones de agrociencias: 1953-1985	Pág. 88
Tabla 4-16	Instituciones de agrociencias: 1986-2000	Pág. 89
Tabla 4-17	Autores más productivos en agrociencias: 1953-1985	Pág. 90
Tabla 4-18	Autores más productivos en agrociencias: 1986-2000	Pág. 91
Tabla 4-19	Revistas más productivas en agrociencias: 1953-1985	Pág. 92
Tabla 4-20	Revistas más productivas en agrociencias: 1986-2000	Pág. 93
Tabla 4-21	Temas más estudiados en agrociencias: 1953-1985	Pág. 94
Tabla 4-22	Temas más estudiados en agrociencias: 1986-2000	Pág. 94
Tabla 4-23	Instituciones más productivas de agrociencias: 1953-1985	Pág. 95
Tabla 4-24	Instituciones más productivas de agrociencias: 1986-2000	Pág. 96
Tabla 4-25	Idioma de artículos en agrociencias: 1953-1985	Pág. 98
Tabla 4-26	Idioma de artículos en agrociencias: 1986-2000	Pág. 98

LISTA DE ABREVIATURAS

NOMBRE	SIGLAS
American Library Association	ALA
Atlas de la Ciencia Mexicana	ACM
Centro de Investigación en Agricultura Tropical	CIAT
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	CINVESTAV
Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste	CIES
Centro de Investigaciones en Química Aplicada	CIQA
Centro Internacional de Agricultura Tropical para las Áreas Secas	ICARDA
Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y Trigo	CIMMYT
Centro Internacional para la Investigación en Agroforestería	ICRAF
Centros de Educación Tecnológica Agropecuaria	CETAS
Colegio de Postgraduados	ColPos
Colegio Superior de Agricultura Tropical	SARH
Comisión Nacional de las Zonas Áridas	CONAZA
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	CONACYT
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	CSIC
Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce, A.C.	COFUPRO
Dirección General de Educación Agrícola	DGEA
Directorios de Revistas de Libre Acceso	DOAJ
Escuela Nacional de Agricultura	ENA
Escuelas Tecnológicas Agropecuarias	ETAS
Factor de Impacto	FI
Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura	FIRA
Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional	CGIAR
Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México	ICAMEX
Instituto de Investigaciones Agrícolas	IIA
Instituto de Investigaciones en Ciencias Agrícolas	IICA

Instituto Internacional para el Manejo del Agua	IWMI
Instituto Mexicano del Café	INMECAFE
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias	INIA
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	INIFAP
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	ITESM
Institutos Tecnológicos Agropecuarios	ITAS
Introducción, Métodos, Resultados y Discusión	IMRD
Journal Citation Report	JCR
National Agricultural Library de United States Department of Agriculture	USA-DA
Oficina de Estudios Especiales	OEE
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación	FAO
Organización de los Estados Americanos	OEA
Programa Nacional de Posgrados de Calidad	PNPC
Protectora de Bosques del Estado de México	PROBOSQUE
Science Citation Index	SCI
Scientific Electronic Library Online	Scielo
Secretaria de Agricultura y Fomento	SAF
Secretaria de Agricultura y Ganadería	SAG
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	SAGARPA
Secretaria de Educación Pública	SEP
Sistema Internacional de Información sobre Ciencia y Tecnología Agrícola	AGRIS
Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.	SMCS
Universidad Autónoma Antonio Narro	UAAN
Universidad Autónoma de Chapingo	UACH
Universidad Autónoma de Tamaulipas	UAT
Universidad Autónoma Metropolitana	UAM

Universidad Autónoma Yucatán	UAY
Universidad de Chihuahua	UACHih
Universidad Nacional Autónoma de México	UNAM

PREFACIO

“Si buscas resultados distintos, no hagas siempre lo mismo”.

Albert Einstein

La frase anterior es un claro ejemplo de lo que nosotros queríamos para nuestro trabajo de titulación, ya que la mayoría de los trabajos de titulación están enfocados en temas ya bastante estudiados y esto está comprobado con trabajos realizados en la materia de bibliometría, materia que muchos alumnos no toman en cuenta para realizar un trabajo de titulación.

Bibliometría es una materia que nos interesó a lo largo de las clases de Introducción a la bibliometría, se pueden hacer diversos trabajos, desde buscar la palabra que más se repita en un texto, las palabras que le da sentido al discurso, a una disciplina; la creación de catálogos de autoridades de autores y revistas; la creación de redes bibliométricas de coautoría y frecuencia de uso de palabras; el uso de indicadores bibliométricos para periodizar una producción y lo que más llamó nuestra atención es que no solo se hace con información que tenga que ver con bibliotecas, si no que se involucran prácticamente todas las áreas del conocimiento.

Por estas razones nos acercamos al Prof. Francisco Collazo Reyes, a quien agradecemos por habernos aceptado dentro de este proyecto, explicándonos de que se trataría el proyecto y por todo el apoyo recibido.

En primer lugar seleccionamos un tema sobre la literatura en agrociencias, tema que nunca pensamos que pudiéramos estudiar para titularnos como licenciadas en biblioteconomía y que como ya mencionábamos es algo que llamó poderosamente nuestra atención durante las clases.

Hoy en día los estudios se enfocan más a las investigaciones con información actual y de fácil acceso en línea y pocos se dedican a investigar la información histórica que se encuentra aún en acervos impresos. Esto representó un reto, el de adentrarnos en los

acervos impresos de la Hemeroteca Central de la Universidad Autónoma Chapingo, a quien también agradecemos el apoyo para la realización de este trabajo.

Por último, para realizar este trabajo tuvimos que recopilar los datos bibliográficos de los artículos científicos de las revistas de agrociencias para crear catálogos de autoridades de autores y de revistas y a su vez colaborar con la base de datos histórica-bibliográfica del Atlas de la Ciencia Mexicana que incluye diversas áreas del conocimiento como: ciencias de la tierra, ciencias de la salud, ciencias físicas, matemáticas, ciencias químicas, ciencias biológicas, ingeniería, ciencias sociales y humanidades.

Lo importante de este trabajo es que se elaboró con conocimientos adquiridos de la carrera, por otro lado les servirá a los investigadores del área de agrociencias y ya no quedaran solo guardados en los acervos impresos de difícil acceso, sino que quedaran en bases de datos que en algún tiempo no muy lejano será de libre acceso, con esta satisfacción terminamos nuestro trabajo.

Por último agradecemos el espacio brindado en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) y a todo el equipo del proyecto Atlas de la Ciencia Mexicana.

INTRODUCCIÓN

La agricultura es una de las ciencias más tradicionales que existe. Siempre ha existido la necesidad de investigar como cultivar mejor las tierras para cubrir las necesidades de los alimentos básicos. En el mundo, ésta actividad ha sido de gran importancia para el desarrollo del hombre mismo, es por eso que gracias a la tecnología e investigación en el área se han desarrollado y mejorado los productos.

Esta ciencia a lo largo del tiempo ha influido en el desarrollo de diversos cambios, como la innovación de productos agrícolas, los avances tecnológicos, el desarrollo de estudios sobre genética de plantas para mejorar los alimentos básicos como el maíz, trigo y frijol. Otro de los cambios notables dentro de esta ciencia fue la evolución conceptual del nombre de la disciplina que evolucionó de agricultura a agrociencias, por el hecho de la integración de nuevas disciplinas que estudian la agricultura con diversos enfoques científicos.

Al paso del tiempo las investigaciones se han enriquecido con enfoques transdisciplinarios y el uso de nuevas metodologías e instrumental científico, dando lugar a resultados que se difunden por medio de artículos científicos con la finalidad de aportar los nuevos conocimientos.

En nuestro país la producción de la literatura histórico-bibliográfica impresa, es poco estudiada, es importante identificarla y organizarla en catálogos y bases de datos. Lo anterior tiene la finalidad de desarrollar servicios de información disponibles en línea sobre estos recursos documentales históricos.

Considerando lo anterior, se eligió este tema para desarrollar la presente tesis que tiene como objetivo principal; establecer criterios de periodización a través de indicadores bibliométricos para identificar el proceso de evolución de la literatura científica generada en agrociencias en México, y desarrollar los catálogos de autores y revistas del siglo XX.

Para alcanzar este objetivo desarrollamos distintos indicadores bibliométricos: de producción de literatura, en forma de series anuales, de autoría, temáticos, de instituciones de adscripción, y revistas preferidas para publicar, todos fueron utilizados para periodizar la producción científica de agrociencias durante el siglo XX.

El contenido de esta tesis está constituido por cuatro capítulos que son los siguientes:

El primer capítulo es el marco histórico referencial y tiene que ver con la evolución de la agricultura a las agrociencias. Aquí se presentan diversas definiciones de los términos agricultura y agrociencias, la importancia, los roles que juega y el desarrollo de la agricultura durante el siglo XX. Se hace referencia a los programas educativos y escuelas que tuvieron la necesidad de realizar posgrados e investigaciones para innovar e implementar la ciencia agrícola y así permitir el uso sustentable de la tierra. Se toca el tema de la investigación agrícola durante el siglo y se habla de las instituciones que comenzaron a desarrollarla, por último se mencionan las sociedades, fundaciones, y congresos más importantes en el área.

En el segundo capítulo se presenta el marco conceptual. Aquí se aborda la definición y antecedentes de la literatura científica, así como el surgimiento de las primeras sociedades y grupos científicos, hacemos mención de las características del escrito científico y la estructura particular que los diferencia de otro tipo de literatura.

Definimos qué es el artículo científico, sus antecedentes y se hace mención de la estructura convencional que sigue. Otro punto importante se refiere a las fuentes de información como son los índices bibliográficos del área: Agrindex, Bibliography of Agriculture y Current Contents, también existe dentro de la literatura científica de agrociencias, bases de datos multidisciplinarias de libre acceso como: Web of Science, SCOPUS, E-Revistas, Versita y Scielo.

Por último damos la definición de indicador bibliométrico y mencionamos los indicadores tradicionales y los que nos ayudaron a lo largo de la investigación.

En el tercer capítulo se describe la metodología y herramientas empleadas para el análisis de la literatura científica en agrociencias en México durante el siglo XX. En este capítulo hacemos mención de las fuentes de información utilizadas como las bases de datos del “Atlas de la Ciencia Mexicana”, Latindex y directamente en los acervos impresos de la Hemeroteca Central de la Universidad Autónoma Chapingo. Se describen los procedimientos referentes al desarrollo de las bases de datos de producción local internacional y el desarrollo de catálogos, así como los procesos de normalización de la información bibliográfica. Por último damos los criterios que consideramos para periodizar la producción del siglo XX.

En el cuarto y último capítulo, se presentan los resultados obtenidos del análisis bibliométrico de la producción científica de agrociencias, mencionando los aspectos que influyeron en cada uno de los periodos así como los indicadores bibliométricos en cada uno.

Los periodos quedaron denominados de la siguiente manera:

- Periodo 1 1900-1915 Inicio de revistas locales
- Periodo 2 1916-1937 Escases de trabajos de interés científico
- Periodo 3 1938-1952 Revolución Verde
- Periodo 4 1953-1985 Consolidación de la investigación agrícola
- Periodo 5 1986-2000 Cambio en los patrones de publicación

Por último se tiene un apartado de discusión donde se encuentran las aportaciones de los resultados.

CAPÍTULO 1

De la agricultura a las agrociencias

De acuerdo con Pedro Reyes la “agricultura proviene de la voz latina *ager*, campo y *cultura*, significa el arte de cultivar la tierra; la labranza o cultivo de la misma y la realización de las actividades necesarias de la producción eficiente de las plantas útiles al hombre”¹. El mismo autor señala que podemos ver a la agricultura de tres formas diferentes y dirigidas a personas que efectúan distintas actividades y aunque se trabajen por separado forman un conjunto. En este sentido señala que la agricultura puede ser:

Un *oficio* porque el trabajador emplea su propia fuerza para realizar las actividades agrícolas como medio para obtener un ingreso; se puede ver como *arte*, para el agricultor ya que este emplea su inteligencia sus artificios, habilidades y conocimientos para lograr una mayor productividad en la tierra y por último como una *ciencia*, para el que estudia las relaciones causa-efecto; las leyes y principios que rigen el proceso agrícola, para aquel intelectual que modifica, mejora, crea y desarrolla nuevas tecnologías o descubre hechos a través de la observación y la experiencia.

Entre otras definiciones encontramos que la agricultura es un “conjunto de actividades humanas destinadas al cultivo de la tierra para la producción de vegetales”.² Además es la disciplina que estudia las relaciones existentes del suelo y del ambiente y que no solamente se encarga de plantas sino también abarca el estudio de animales. Dentro del estudio de las plantas en la agricultura se pueden encontrar diferentes especies como: gramíneas y pseudo-cereales, leguminosas herbáceas, tubérculos y raíces, plantas industriales, hortalizas frutales,³ viticultura y olivicultura.⁴ Cabe destacar que la agricultura se encarga de algunas enfermedades de animales y plantas pero sobre todo, de diversas técnicas para el cultivo de la tierra que buscan conseguir la

¹REYES CASTAÑEDA, Pedro. *Historia de la agricultura: Información y síntesis*. México: AGT Editor, 1997. p.42

²CARRETERO CANADO, Isidro, Coord. *Técnico en Agricultura*. Madrid: Cultural, 2002. p. 26

³Definición de viticultura. (Del lat. *vitis*, vid, y -cultura). / Cultivo de la vid. / Arte de cultivar las vides olivicultura. / Cultivo y mejoramiento del olivo.

⁴*Prontuario de agricultura*. Madrid: Ministerio de agricultura, pesca y alimentación: Mundi-Prensas, 2005. p. 76

satisfacción de algunas necesidades humanas como la alimentación y materias primas para la industria.

Por otro lado, en otras fuentes de información se puede apreciar que al término de agricultura también tiene un enfoque económico y de desarrollo para la nación, como el que nos presenta el glosario de términos agropecuarios.

“La agricultura es una actividad preponderante para el desarrollo armónico de las sociedades que se alimentan del producto de cultivar la tierra. La agronomía propicia el desarrollo de técnicas que coadyuvan a elevar la producción de los alimentos de las naciones”.⁵

El término *agrocencias* es muy reciente. Para Devere Burton *agrocencias*, es la aplicación de muchas ciencias, incluye disciplinas como acuicultura, ingeniería agrícola, tecnología, ciencia animal, ciencia de los cultivos, la edafología, la biotecnología, los alimentos orgánicos, los recursos hídricos, el medio ambiente, entre otros aspectos.⁶

Por lo tanto el término *agrocencias* fue acuñado para describir principios científicos y la aplicación de alta y nuevas tecnología para la agricultura. Definiendo que “es un término que incluye todos los trabajos relacionados con las plantas, los animales y los recursos naturales renovables”.⁷ Estos trabajos se producen tanto interna como externamente de cualquier país, incluye a personas que se relaciona con el sector financiero, de investigación de enseñanza y con áreas que ayudan a ésta ciencia.

⁵MAYA GOMÉZ, Arturo, VELASQUEZ GÓNZALEZ, Jaime y POZAS CARDENAS, Gonzalo. *Glosario de términos agropecuarios*. México: Universidad Autónoma del Estado de México, 1998. p. 34

⁶DEVERE BURTON. L. *Agriscience: fundamentals and applications*. [en línea] 5a ed. United States: DELMAR CENGAGE Learning, 2010. [consulta 30 septiembre 2012] p. 61. <http://books.google.com.mx/books?id=ZGmeeKbyEVwC&pg=PA61&lpg=PA61&dq=agriscience+definition&source=bl&ots=nNCGE7sV3Q&sig=W1vpyceJKtjHNTSS2fTH8PG1iZY&hl=es&sa=X&ei=q4CZUMbNH62I2gWTvoGIBA#v=onepage&q=agriscience%20definition&f=false>

⁷Ibíd.

1.1 Importancia de la agricultura

En términos históricos la agricultura es muy importante para la sociedad porque, genera empleos. Es una fuente de ingresos para la nación, así como para la familia. Bravo Vinaja alude que “gracias a la agricultura se generan alimentos, y las materias primas. La agricultura ayuda a los países subdesarrollados para su crecimiento, desarrollo y generación de divisas”.⁸

Cabe destacar que la agricultura tiene diferentes roles en la sociedad porque no solo produce empleos y alimentos, lo más importante es que de ella depende nuestra subsistencia. En México la agricultura afronta graves problemas y retos ya que no es apoyada de la misma manera que en los países desarrollados.

En México las industrias agrícolas y ganaderas hacen que la agricultura sea más moderna e influyen para que la economía del país crezca, no obstante hace falta que se realice un esfuerzo más grande que realmente apoye y beneficie a los agricultores y ganaderos nacionales.

1.2 Desarrollo de la agricultura en México

1.2.1 Época Colonial (siglo XVIII)

En gran parte del siglo XIX México se mantuvo en la época de la colonia, los indígenas subsistían de la minería, y la mayoría de ellos se dedicaban a la agricultura y ganadería. Aunque en muchos casos las tierras no eran de los mexicanos sino de los españoles que explotaban grandes extensiones haciendo trabajar a los indígenas en éstas. En 1810 surgieron los inicios de la independencia insurgente, y en 1910 estalló la Revolución Mexicana, dos eventos que ayudaron a construir entre comillas, equidad entre los campesinos del país. Al poco tiempo que México se separó de España se vio

⁸BRAVO VINAJA, Ángel. *Análisis bibliométrico de la producción científica de México en ciencias agrícolas a través de las bases de datos internacionales: Agrícola, Agris, Cab Abstracts, Science Citation Index, Social Science Citation Index y Tropag & rural, en el período 1983-2002*. Tesis doctoral. España: El autor, 2005. XXV, p. 60. (Universidad Carlos III de Madrid, Facultad de Humanidades, Comunicación y Documentación).

envuelto en diferentes conflictos que lo mantuvieron cautivo por varios años abandonando la solución de serios problemas entre ellos, el descontento que había entre los mexicanos por las enormes diferencias sociales que existían a causa de la concentración de la riqueza en unos cuantos.

Con la reforma del Licenciado Don Benito Juárez⁹ y con otros esfuerzos también ejecutados en años posteriores, se intentó devolver las tierras a los pueblos indígenas, sin embargo, estos esfuerzos fueron inútiles. A principios del siglo XX el proceso de concentración de la tierra en pocas manos llegó a su punto máximo, sobre todo cuando el 97% de las mismas se concentraba en unas cuantas gentes, suceso que marcó uno de los objetivos de la Revolución Mexicana.

Por otro lado, en lo que se refiere a agricultura, de la época de la conquista a la Revolución Mexicana, algunos autores hacen referencia a 400 años de agricultura con tecnología empírica¹⁰ producto de la conjunción de lo indígena y lo traído por los españoles. Este vínculo se dio principalmente en dos áreas: en los valles centrales y la gran chichimeca. La conjunción y balance de la agricultura en México desde la Conquista a la Revolución Mexicana fue positivo, pues fue la base económica de la sociedad Novo-hispana y mexicana. En términos generales el desarrollo de la agricultura a lo largo de la historia de México no fue siempre muy positivo, sobre todo cuando los hombres dedicados a cultivar la tierra eran esclavizados, muy mal pagados y la mayoría de las veces eran desterrados de sus propias tierras.

1.2.2 Siglo XX

Durante este siglo ocurre un acontecimiento muy importante en la historia de México, el estallido de la Revolución Mexicana de 1910, donde uno de los grandes motivos de lucha fue la defensa de la tierra. Es por ello que esta contienda concluyó con el desarrollo e implementación de la Reforma Agraria, así como un régimen legal de la tenencia de la tierra que se inició con la ley del 6 de enero de 1915, que se firmó con el

⁹REYES Op. cit. p. 42

¹⁰BRAVO Op. cit. p. 62

artículo 27 de la constitución de 1917 y fue constituido por el Código Agrario reformado en 1971 con la emisión de la Ley de Reforma Agraria.¹¹

También se expidieron cuatro leyes, una de ellas, tiene especial importancia, ya que constituye el antecedente inmediato de la Reforma Agraria, se comienza con la Ley Agraria de Villa, que se expide el 24 de mayo. El 28 de octubre se expide la Ley Agraria de Zapata, no obstante Carranza les quita hábilmente la idea del reparto agrario a Zapata y a Villa, creando la Ley de Repartición de Tierra, mientras tanto el régimen legal de la tenencia de la tierra se inició con la ley del 6 de enero del mismo año, y se firmó con el artículo 27 de la constitución de 1917 y fue constituido por el Código Agrario, reformado en 1971 con la emisión de la Ley de Reforma Agraria.

Esta nueva modalidad originó la redistribución de tierras dando lugar a dos tipos de tendencia: el ejido y la pequeña propiedad rural.

Durante la dictadura del General Porfirio Díaz, de 1876 a 1910, no se identifica un progreso en la agricultura, un claro ejemplo fue que su gobierno promovió el crédito rural donde discurrió en fundar *la caja de préstamos* ya que el país demandaba imperiosamente un establecimiento de crédito agrícola. No fomentó la agricultura en escala, ni ayudó a la construcción de obras de riego de importancia que con tanta urgencia estaba exigiendo el propio crecimiento económico del país. La caja de préstamos para obras de irrigación y fomento de la agricultura fue fundada en el año de 1908 con un capital de \$10.000,00.¹²

En 1912 hubo una gran inundación en el bajío, que destruyó los bordos de las cajas de agua, tuvo que ir el secretario de gobierno a pedir que los préstamos que se otorgaran a los agricultores no fueran mayores a \$20,000 pesos. Estos préstamos ayudarían a impedir que se malograra la siembra particularmente de trigo.¹³

¹¹CORTÁZAR MARTÍNEZ, A. *Cronología general acerca de la Escuela de Agricultura*. [en línea]. [Consulta el 27 de octubre de 2012]. Disponible en:<http://www2.uacj.mx/cronologia/Articulos/CronoAgricultura.htm>

¹²SILVA HERZOG, Jesús. *El agrarismo Mexicano y la reforma agraria: exposición y crítica*. México: Fondo de Cultura Económica, 1964. p. 149

¹³Ibíd. p. 150

En conclusión la Revolución Mexicana generó en el sector agropecuario enormes ventajas. Este suceso impactó en la industrialización de la agricultura, dando como resultado el desarrollo de la agricultura en México. Durante los años 1927-1928, el gobierno repartió tierra entre los campesinos del país. Después de este suceso los campesinos ya podían solicitar segmentos de tierra para poder hacer uso de ellas, este evento fue de gran importancia para la cuestión agraria y el bien del país.

Como se verá más adelante muchas instituciones educativas y de investigación, contribuyeron en el desarrollo de grandes proyectos económicos y sociales dentro del país, a través de programas para la investigación científica.

1.3 Primeros programas para el desarrollo de la agricultura en México

En lo referente a la historia de la agricultura en México sucedieron varios eventos que son relevantes para el desarrollo de la agricultura, algunos tienen que ver con la fundación de distintas instituciones que ayudaron, a través de la implementación de programas de apoyo, a mejorar la producción agrícola del país.

Al terminar la Revolución Mexicana casi nadie se dedicaba a sembrar y como consecuencia había una enorme necesidad de alimento, en este sentido el gobierno de Lázaro Cárdenas y Manuel Ávila Camacho comenzaron a buscar formas para recibir asesorías e incrementar la producción de maíz, trigo y frijol, solicitaron apoyo a la Fundación Rockefeller, para realizar estudios sobre las características de la tierra. Como parte de este apoyo se creó la Oficina de Estudios Especiales (OEE) que se fundó en México durante los años 30 y principios de los 40, a solicitud del Gobierno Mexicano que exponía ante la fundación Rockefeller la necesidad de mejorar la producción agrícola en maíz y trigo.

Este programa fue de gran impacto para el mundo, dando lugar a la Revolución verde.¹⁴ Por medio del cual México proyectó su tecnología y avances en genética de plantas

¹⁴REYES Op. cit. p. 169

hacia el mundo con la ayuda de la Fundación Rockefeller (SAG-OEE) y recursos del gobierno mexicano y de miles de agricultores del país, especialmente del Bajío y de Sonora.

Se sabe que la Revolución Verde tenía como principal soporte la selección genética de nuevas variedades de cultivo de alto rendimiento, asociada a la explotación intensiva permitida por el riego y el uso masivo de fertilizantes químicos, pesticidas, herbicidas, maquinaria pesada. En 1958 este término fue primeramente utilizado por William Gaud, quien destacó la importancia y difusión de tecnología nueva para el desarrollo de la agricultura.¹⁵

Para la implementación de la Revolución Verde en México se necesitó de la creación y consolidación de ciertos pilares (políticos, económicos, sociales, técnicos) que sostendrían la industrialización y transformación del país en general, y del agro en particular.¹⁶

En seguida se mostrará de manera cronológica algunos eventos importantes que destacaron con la ayuda de la tecnología.

En el año de 1906 se hace el descubrimiento de la heterosis en maíz por George Shull y además se da la aplicación de las matemáticas a la experimentación agrícola. Para que se dieran este tipo de descubrimientos e innovaciones en la agricultura fue necesario la visita a México de Justus Von Liebig, un químico Alemán, que estableció un laboratorio para la producción de fertilizantes químicos. Hacia 1928 H. Wallace, realiza una labor destacada ya que realizó una cruce del maíz y para 1933 se iniciaron los programas para la producción de semillas mejoradas. La empresa Campo Experimental "Valle de México" (CEVAMEX) inició sus actividades en el año de 1943 y Norman E. Borlaugh desarrolló la genética del trigo ganando un premio nobel en 1970.

¹⁵GARCIA SUAREZ, Ma. Dolores y SERRANO, Héctor. "La revolución verde y sus consecuencias". En: *Tecno Agro: Avances tecnológicos y agrícolas*. [en línea]. no. 72 oct. 2011. [consulta 28 diciembre 2012]. Disponible en internet: <http://tecnoagro.com.mx/revista/no-72/la-revolucion-verde-y-sus-consecuencias>

¹⁶PICHARDO GONZÁLEZ, Beatriz. "La revolución verde en México". En: *Agraria, São Paulo*. No. 4,2006. p.58

Otra de las Instituciones importantes dentro del desarrollo agropecuario en nuestro país fue el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), anteriormente llamado Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).¹⁷

A principios de los años 60 se cerró la Oficina de Estudios Especiales, seis años después se crea el Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT), como parte de un convenio realizado entre el gobierno de México y la Fundación Rockefeller, así como la Fundación Ford y el apoyo de distintos países. Este centro continuó con investigación que se venía desarrollando en la antigua Oficina de Estudios Especiales, es decir, promoviendo el mejoramiento de la genética del maíz, trigo y frijol. El CIMMYT cuenta con varias sedes a nivel internacional, y en México donde se dieron sus orígenes se mantienen cuatro centros.¹⁸ El éxito de este centro fue tal, que favoreció el desarrollo de proyectos de investigación no solo en México sino en Argentina y Pakistán.

Otra institución que actualmente sigue vigente es la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Fue creada en 1842 como Dirección General de Industria, para 1917 cambió su nombre por Secretaría de Agricultura y Fomento, y se le encomendó la restitución de tierras. El 7 de diciembre de 1946, el Presidente Miguel Alemán anunció la creación de la que sería la Secretaría de Agricultura y Ganadería. En 1976 José López Portillo, juntó las Secretarías de Recursos Hidráulicos y la de Agricultura y Ganadería, surgiendo la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Posteriormente, en 1995 la Secretaría cambiaría su denominación por la de Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural; finalmente, en el año 2000, se nombra SAGARPA.¹⁹

¹⁷SANGERMAN–JARQUÍN, Dora M. de J., et. al. “Estudio de caso del impacto de la transferencia de tecnología en trigo del INIFAP”. En: *Agricultura técnica en México*. vol.35, no.1, ene. /mar, 2009. p. 26

¹⁸LUNA MORALES, María Elena, LUNA MORALES, Evelia y SÁNCHEZ MARTÍNEZ, U. El CIMMYT, Investigación Bibliotecológica, vol. 60. En Prensa.

¹⁹SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN. [en línea] [consulta 11 enero 2013]. Disponible en Internet: <http://www.sagarpa.gob.mx/quienesomos/introduccion/Paginas/default.aspx>

1.4 Escuelas e instituciones de enseñanza e investigación

1.4.1 Escuelas de agricultura: siglo XIX

Entre las acciones que realizó Porfirio Díaz, principalmente en la primera etapa de su gobierno, se trató de formar un sistema escolar en las áreas rurales cuyos fines eran enseñar a hablar, leer y escribir el castellano, sobre todo para los trabajadores del campo donde solo se contaban con conocimientos empíricos.

Para entender de mejor manera el progreso y evolución de la agricultura en México, se desarrolló una cronología que explica el surgimiento de algunas escuelas en el área de agricultura, así como los planes de estudio con que se iniciaron. Algunas de estas escuelas siguen funcionando y han ostentado avances científicos para el beneficio de la población.

En 1832 se inició la enseñanza agrícola en México, con el establecimiento de la *Escuela de Agricultura en el hospicio y huerta de Santo Tomás*,²⁰ en la que se impartían cátedras de botánica, agricultura práctica y química aplicada, distinguiéndose en ese momento varios niveles de estudios: educación elemental, nivel medio o sub-profesional (práctica) y nivel superior.

En el año 1849 se abre el Colegio Nacional de San Gregorio, ubicado en la hacienda de San José Acolman Texcoco. Aquí se estableció un plan de enseñanza agrícola que dió origen a la constitución de una escuela de agricultura en el lugar. Pasados 23 años, exactamente en el año de 1853 el general Antonio López de Santa Anna, presidente de México, decretó el establecimiento del *Colegio Nacional de Agricultura*,²¹ donde la educación veterinaria mexicana tiene sus inicios. Lamentablemente no fue posible continuar ofreciendo sus estudios ya que fue clausurado por la inestabilidad política que existía en el país.

²⁰ ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA. [en línea]. [consulta 25 octubre 2012]. Disponible en internet: <http://www.anech-chapingo.org.mx/ena.html>

²¹ CERVANTES SÁNCHEZ, Juan Manuel y ROMÁN DE CARLOS, Ana María. *Breve historia del nombre de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México*. [en línea]. [consulta 25 octubre 2012]. Disponible en internet: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/principal/Historia.pdf>

Una de las escuelas más grandes que aportó enormes ventajas, no solo en la educación, sino también en la investigación, fue la *Escuela Nacional de Agricultura* (ENA), fundada en febrero de 1854 en San Jacinto, en la Ciudad de México. Entre sus principales funciones destacaban, formar técnicos y científicos en el área. Esta escuela es considerada la institución más antigua de México y de Latinoamérica en el área de agricultura, misma que continúa vigente con el nombre de Universidad Autónoma de Chapingo. A pesar de que cerró sus puertas entre los años 1861 y 1869 debido a la inestabilidad política por la que atravesaba el país.

El General Ignacio Comonfort, quien era el nuevo presidente de México, en 1857, efectuó la tarea de reorganizar el Colegio Nacional de Agricultura y lo transformó en *Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria*.²² La escuela subsistió hasta 1914 y se clausuró debido al movimiento de la Revolución Mexicana, su objetivo principal fue formar y abastecer al gobierno de técnicos capacitados en el campo agropecuario.

1.4.2 Escuelas de agricultura: siglo XX

En el mundo actual, se requiere cada día más de personas calificadas y especializadas para poder continuar con el constante desarrollo y evolución de la humanidad, muchas áreas del conocimiento son muy importantes en todos los países para generar productos y servicios de gran calidad y cumplir con las expectativas del mundo actual. En este sentido el campo de la agricultura no es ajeno a estos desarrollos.

En México las escuelas más importantes en agricultura se originaron principalmente en el siglo XIX. Los antecedentes históricos indican que la experiencia en la enseñanza de la agricultura a nivel superior ha progresado, los demás niveles como el medio superior han tenido variaciones, algunas han ido desapareciendo y reapareciendo con otros enfoques.

A continuación se dará a conocer de forma específica el progreso de las instituciones educativas en el área de la agricultura.

²²CORTÁZAR Op. cit.

En octubre de 1905 se abrió en Ciudad Juárez, Chihuahua la primera escuela de origen privado, llamada *Ingeniero Agrónomo San Rómulo Escobar*, este ingeniero fue formado en San Jacinto y fue maestro en la misma.²³ La escuela se organizó con una orientación de carácter técnico-práctico, y se otorgaba el grado de diplomado agrónomo. La escuela estuvo en función hasta 1963, fecha en que cambió el nombre a *Escuela Superior de Agricultura Hermanos Escobar*, finalmente cerró sus instalaciones en 1993.

En 1916 se abrió la *Escuela Nacional de Veterinaria* independiente de la de agricultura, un año más tarde se le anexó la *Estación Agrícola Central de San Jacinto*. Para 1918 esta misma escuela cerró sus puertas después de una huelga de estudiantes inconformes y cambió su reglamento interno. Este mismo año se abrió la institución a la que se le añadió el término de medicina quedando entonces como *Escuela Nacional de Medicina Veterinaria*.

Aunque años atrás se habían creado las escuelas rudimentarias del sistema de enseñanza rural, es en el año de 1922 cuando se fundó la Escuela Rural con su anexo a la parcela escolar, un año después también se creó la *Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro*, en el Estado de Coahuila.

En 1937 se estableció el Consejo de la Escuela Nacional de Agricultura, esta misma institución en 1942 ordena que para su ingreso, los estudiantes de las escuelas regionales campesinas realicen un año de estudios previos.

La Escuela Nacional de Medicina Veterinaria, surgió como una respuesta gremial a la presión de los agrónomos A la escuela se le agrega el término de zootecnia, quedando entonces como *Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia*, esto se realizó para el año 1945, cinco años después esta institución se trasladó a Ciudad Universitaria.

²³BRAVO Op. cit. p. 68

Si bien es cierto, a lo largo de México se fundaron instituciones que no solo se dedicaron a ofrecer la carrera de agricultura, sino también implementaron otras carreras y escuelas, como ejemplo se toma a la Universidad de Michoacán donde se creó la escuela de *Agrobiología* en Morelia Michoacán.

Algo similar ocurre en Chihuahua donde se fundó entre 1961 y 1967 la *Escuela de Agronomía de la Universidad de Chihuahua*.

1.4.2.1 Programas de estudio

De las escuelas existentes en la primera época del siglo XX, solo se pudo rescatar el programa de estudios de una de ellas. Nos referimos a la *Escuela Nacional de Agricultura* que en una primera etapa estableció la carrera teórico práctico en agricultura y en la segunda la carrera de ingeniero agrónomo en 7 años.

Durante los periodos de 1906-1924 sucedieron importantes acontecimientos en la educación agrícola, se comenzaron a implementar nuevas carreras, esto facilitó la investigación en el área.

En 1910 se estableció en la *Escuela Nacional de Agricultura* las carreras de agricultor veterinario o ingeniero, se estudiaban las carreras de agrónomo en cinco años, ingeniero agrónomo e hidráulico en siete y médico veterinario en seis años. Esta Institución estaba establecida en San Jacinto, en 1914 por el movimiento armado en que se encontraba el país, se interrumpen los estudios y se establece en Ateneo Ceres para graduar alumnos avanzados que no habían salido por la suspensión temporal de San Jacinto. Diez años más tarde (1924), se organiza Chapingo y se hace el traslado de la Escuela Nacional de Agricultura a la ex hacienda de Chapingo, México, donde inicia sus actividades el día 20 de noviembre del mismo año. En esta escuela se estudiaba la carrera de ingeniero agrónomo en siete años con las siguientes especialidades: industrias, fitotecnia, ganadería, irrigación y servicios agrícolas, así mismo se imparten con duración de un año los siguientes cursos: mecánica agrícola, cultivos, arboricultura, zootecnia e industrias agrícolas.

Es importante mencionar las nuevas carreras que surgieron a lo largo de este siglo. En el año de 1926 se cursaba la carrera de perito forestal en cuatro años, en 1934 se iniciaron los estudios con especialidad en parasitología agrícola y la carrera de dasónomo con duración de cuatro años.

1.4.2.2 Becas de posgrado en el área de agricultura

Uno de los puntos importantes dentro de la educación son las becas, éstas no solo ayudan para que el estudiante mejore su aprovechamiento escolar sino que forman parte de una de las herramientas que combate la pobreza. Éstas ayudan a que los alumnos no dejen sus estudios y que se ayuden económicamente en sus necesidades diarias. En este siglo también se ha dado apoyo de becas a los estudiantes de agronomía, con ello se inicia un programa de becas en 1943 para enviar profesionales agrónomos al extranjero con el fin de perfeccionar sus estudios.

Las instituciones que más becas han concedido, han sido el Banco de México, S. A., la Fundación Rockefeller, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización de los Estados Americanos (OEA), y el Programa de Asistencia Técnica de los Estados Unidos. Pasando dos años en que dio inicio el programa de becas, en 1945 se expidió la Ley de Educación Agrícola.

La educación práctica era de gran importancia dentro de los planes de estudio, así es que fue organizada y dirigida por tres instituciones importantes para el desarrollo de la educación agrícola, estas fueron: la Dirección General de Educación Agrícola (DGEA), la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) y la Secretaría de Educación Pública (SEP).

La educación práctica que dirigió la Dirección General de Educación Agrícola se impartió en las instituciones que se detallan a continuación:

- En el año de 1925, fueron ocho escuelas centrales agrícolas.

- En 1932, 33 escuelas regionales campesinas.
- En el año 1938, se integraron 14 escuelas elementales y vocacionales.
- En el año de 1941, se iniciaron dos escuelas prácticas de agricultura.
- En 1959 se cambió nuevamente la orientación. Se organizaron cuatro centros de educación fundamental y adiestramiento agrícola.

Por otro lado la Secretaria de Agricultura y Ganadería auspicia los siguientes establecimientos:

- El 20 de noviembre del 1959, inició labores la Escuela práctica de agricultura Presidente Adolfo Ruiz Cortines.
- Fue fundada el 25 de julio de 1953 la Escuela Nacional Militarizada de Guardias Forestales y de Caza.
- En 1967 se organizó el Centro de capacitación Agropecuaria Villa Constitución.
- En 1968 se inauguraron dos escuelas para técnicos en citricultura y agricultura.

Y por otro lado, la Secretaria de Educación Pública organizó la educación básica, media y tecnológica con tres modalidades:

- Escuelas Tecnológicas Agropecuarias (ETAS) de nivel secundario con orientación agrícola y ganadera.
- Centros de Educación Tecnológica Agropecuaria (CETAS) con nivel preparatorio.
- Institutos Tecnológicos Agropecuarios (ITAS) con una formación sub-profesional en agronomía.

En el lapso de 1955 el plan de estudios de la carrera de médico veterinario zootecnista también fue influenciado por las enfermedades epidémicas y en este mismo año se incluyeron las cátedras de: virología, enfermedades infecciosas y salud pública veterinaria.

Más tarde en 1964 se encontraban 13 centros de adiestramiento, 14 escuelas impartiendo cursos cortos y 36 brigadas de instrucción agrícola y, para 1979 según los informes de Dirección General de Economía Agrícola (SARH), había 840 planteles de educación agrícola media y media superior, también existían 65 instituciones a nivel superior la mayoría de ellas ofrecen el grado de ingeniero agrónomo y algunas los grados de maestría y el doctorado en agronomía. Tanto los posgrados como las instituciones que las imparten se abordaran en el siguiente apartado.

1.4.3 Posgrados en agricultura

Se entiende por posgrado aquella formación especializada en un tema específico que se obtienen después de una licenciatura o después de haber conseguido un título a nivel superior. Los primeros posgrados en agricultura que se generaron en México se establecieron en 1910 en la entonces llamada Escuela Nacional de Agricultura en San Jacinto, del D.F, donde se estudiaban las carreras de agrónomo en cinco años, ingeniero agrónomo hidráulico en siete años y médico veterinario en seis años. En 1922 se abrió la carrera de agrónomo en cinco años, ingeniero agrónomo en siete años, mecánica agrícola en dos y médico veterinario en seis. En 1939 se estableció la carrera de dasonomía en cuatro años.

Durante el periodo de los años de 1950, en México se realizaron eventos por profesionalizar a investigadores científicos en el sector educativo, ya que la mayoría de los doctores que existían por lo regular obtenían su título en el extranjero. Posteriormente en 1959 se fundó el Colegio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo (aunque en 1977 pasó a ser independiente) teniendo nueve especialidades: botánica, divulgación agrícola, fitopatología, entomología, economía agrícola, genética, estadística y cálculo, riego y drenaje, y finalmente suelos.

La Escuela de Agricultura y Ganadería del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, en 1960, ofreció los estudios para maestría en agricultura específicamente en parasitología y en 1967 maestría en suelos y mejoramiento de plantas.

En 1969 se creó una escuela que dependería de la Universidad Autónoma de Chapingo llamada, Escuela de Agricultura Tropical en Cárdenas Tabasco que también impartía posgrados.

Para 1978 la Universidad Autónoma de Chapingo²⁴ estableció estudios de posgrado teniendo 22 programas de posgrado, 15 maestrías y 7 doctorados. En 1980²⁵ se tenían ocho instituciones para hacer estudios de posgrado, maestría y doctorado, mismos que son mostrados en la tabla 1-1.

Tabla 1-1 Algunos programas de posgrado en agricultura a nivel nacional.

NO.	INSTITUCIONES	MAESTRÍA DURACIÓN	DOCTORADO DURACIÓN
1	Colegio de Graduados "Hermanos Escobar"	2 años	
2	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)	cuatro semestres	seis semestres
3	Colegio de Postgraduados (COLPOS)	cuatro semestres	cuatro semestres
4	Colegio Superior de Agricultura Tropical (SARH)	cuatro semestres	
5	Escuela Nacional de Fruticultura (CONAFRUT- SARH)	cuatro semestres	
6	Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"	cuatro semestres	cuatro semestres
7	Colegio de Graduados	cuatro semestres	cuatro semestres
8	Universidad Autónoma de Chihuahua	2 años	

²⁴UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO. [en línea]. [consulta 5 noviembre 2012]. Disponible en internet: <http://www.chapingo.mx/dgjp/posgrado/posgrado.html>

²⁵REYES Op.cit.

Con el objeto de que la mayor parte de los estudiantes obtuvieran un posgrado, se crearon varios programas de becas para posgrado y se establecieron programas de apoyo, como el programa de Fortalecimiento de Posgrado de CONACyT, que otorgaron recursos a las instituciones para programas de posgrado seleccionados por su calidad, quedando los mejores programa de posgrado del país.²⁶

El CONACyT cuenta con el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), el cual es administrado junto con la SEP a través de la Subsecretaría de Educación Superior, el programa tiene como misión “fomentar la mejora continua y el aseguramiento de la calidad del posgrado nacional, que da sustento al incremento de las capacidades científicas, tecnológicas, sociales, humanísticas, y de innovación del país”²⁷ como se muestra en la tabla1-2:

²⁶BRAVO Op. cit. p. 72

²⁷CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. [en línea]. [Consulta 3 diciembre 2012]. Disponible en internet:
http://www.conacyt.gob.mx/Becas/calidad/Paginas/Becas_ProgramasPosgradosNacionalesCalidad.aspx

Tabla 1-2 Programas de posgrado de calidad en agricultura.

NO.	INSTITUCIÓN	MAESTRÍA	DOCTORADO
1	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C.	Ciencias en Acuicultura	Ciencias en Acuicultura
2	Centro de Investigación en Química Aplicada	Ciencias en Agroplasticultura	
3	Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A. C.	Posgrado en Ciencias de la Floricultura	
4	Colegio de Postgraduado Estado de México	Edafología, Ciencias Forestales, Hidrociencias, Fitosanidad, Socioeconómica, Estadística e Informática, Botánica y Recursos Genéticos y Productividad	Ciencias Forestales, Agroecosistemas Tropicales, Recursos Genéticos y Productividad, Edafología, Botánica, Hidrociencias, Fitosanidad, Socioeconómica y Estadística e Informática
5	Colegio de Postgraduados Puebla	Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional	Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional
6	Colegio de Postgraduados Veracruz	Agroecosistemas Tropicales	
7	Colegio de Postgraduados Tabasco	Producción Agroalimentaria en el Trópico	
8	Universidad Veracruzana	Maestría en Manejo y Explotación de los Agrosistemas de la Caña de Azúcar	
9	Universidad Juárez del Estado de Durango		Ciencias Agropecuarias y Forestales
10	Universidad Autónoma del Estado de	Agroindustria Rural, Desarrollo Territorial Y	

	México	Turismo, Agroalimentario, Especialidad en Floricultura	
11	Universidad Autónoma de Yucatán	Maestría en Posgrado Institucional en Ciencias Agropecuarias y Manejo de Recursos Naturales Tropicales	Doctorado en Posgrado Institucional en Ciencias Agropecuarias Y Manejo de Recursos Naturales Tropicales
12	Universidad Autónoma de Tamaulipas	Maestría en Ciencias Sistemas Agropecuarios y Medio Ambiente	
13	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Producción Agropecuaria	
14	Universidad Autónoma de Nuevo León	Ciencias en Producción Agrícola	Ciencias Agrícolas
15	Universidad Autónoma de Nayarit	Biológico Agropecuarias en las áreas: (1) Ciencias Agrícolas; (2) Ciencias Ambientales; (3) Ciencias Pesqueras (4) Ciencias Zootécnicas y Veterinarias	
16	Universidad Autónoma de Chihuahua	Productividad Frutícola	
17	Universidad Autónoma de Chihuahua	Agronegocios	
18	Universidad Autónoma de Chiapas	Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical	
19	Universidad Autónoma de Baja California		Ciencias Agropecuarias
20	Universidad Autónoma de Aguascalientes	Ciencias Agronómicas y Veterinarias	
21	Universidad Autónoma Chapingo	Ingeniería Agrícola y uso Integral del Agua	

En la década de 1990, México hizo un importante esfuerzo para aumentar la cantidad de profesionales con estudios de posgrado.²⁸ Actualmente existen más posibilidades para hacer posgrados en agronomía, también se brindan becas para que los estudiantes culminen sus estudios no solo en México sino en el extranjero, por lo que es un gran beneficio tener la oportunidad de viajar a un país con tecnología de punta para estudiar un posgrado.

1.4.4 Investigación agrícola en México

El surgimiento de la investigación agrícola en México comenzó a principios del siglo XX (1907), etapa en la que se comenzó a manifestar una necesidad por incrementar la producción de productos agrícolas básicos en el país. Es por ello que en 1908 ya existían en el país temas de investigación relacionados principalmente con tecnologías, así como un grupo de instituciones dedicadas al desarrollo de la actividad científica entre las que destacan:²⁹

- La Estación Experimental Agrícola Central de San Jacinto, D. F. (anexa a la Escuela Nacional de Agricultura)
- La Estación Experimental Agrícola de Tabasco
- La Estación Experimental Agrícola de Río Verde, San Luis Potosí
- La Estación Experimental Oaxaca

En 1934 se formó la Secretaria de Agricultura y Fomento (SAF) y el Instituto Biotecnica, este último intentó agrupar la investigación relacionada con la agricultura, ganadería y la explotación forestal, la caza y la pesca. Sin embargo, el instituto desapareció en 1940 y se convirtió en el Instituto de Investigaciones Pecuarias y posteriormente en Dirección de Investigaciones Pecuarias.

²⁸BRAVO Op. cit. p. 91

²⁹REYES Op. cit.

De 1940 a 1950³⁰ se logró un gran avance en la organización y orientación de la investigación, así como también de la enseñanza y extensión agropecuarias, se creó la Dirección de Campos Experimentales en la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), en 1940 y tomó el nombre de Dirección de Investigaciones Agrícolas. Finalmente en 1945 y 1947 se organizó el Instituto de Investigaciones Agrícolas (IIA). Así como la Oficina de Estudios Especiales (OEE) donde se generaron desarrollos extraordinarios que dieron ventajas no solo a México sino a varios países sobre todo en vías de desarrollo que requerían de alimento básico basado en la agricultura.

La investigación agrícola en México logró un impulso gracias al apoyo público que se consolidó después de la Segunda Guerra Mundial, con la creación de la Oficina de Estudios Especiales. A principios de la década de 1960, se fundó el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA, ahora INIFAP). Este acontecimiento coincidió con por el movimiento de la Revolución Verde, y la investigación agrícola de México contribuyó a la difusión mundial de germoplasma de trigo y de maíz de alto rendimiento. Otras instituciones importantes para el desarrollo de los programas de investigación y extensión fueron la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH). El Colegio de Postgraduados (ColPos) y la Universidad Autónoma Antonio Narro (UAAN). Además del Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT). Estos centros interactúan con las principales instituciones de investigación agropecuaria y varias fundaciones como Produce, Gobiernos Estatales y Federales. Otros centros activos internacionalmente son el Centro Internacional para la Agricultura Tropical (CIAT), el Centro Internacional de Agricultura Tropical para las Áreas Secas (ICARDA), el Centro Internacional para la Investigación en Agroforestería (ICRAF) y el Instituto Internacional para el Manejo del Agua, por sus siglas en inglés (IWMI).³¹

En los últimos años ha habido muchos cambios e innovaciones institucionales en el sistema de investigación y extensión agrícola de México por la necesidad de mayor eficiencia y eficacia en los servicios públicos. A esto se debe la promulgación de varias leyes y decretos entre los que destacan:

³⁰Ibíd.

³¹BRAVO Op. cit. p. 90

La Ley de Desarrollo Rural Sustentable en el área de la investigación, la SAGARPA está a cargo de su regulación y coordina a los diversos órganos ejecutores cuyos cometidos son la investigación agrícola, la generación de tecnología, y la experimentación. La SAGARPA es uno de los sustentos más importantes para la investigación agrícola en el sector público, ya que es el que va a dar los recursos económicos necesarios para terminar las investigaciones correspondientes, por mencionar un ejemplo tenemos a la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), que es financiada por la SAGARPA, con el apoyo conjunto de la Secretaría de Educación Pública (SEP).

En 1960 la Oficina de Estudios Especiales y el Instituto de Investigaciones Agrícolas se unieron para formar el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. En 1962 el Instituto de Investigaciones Forestales se transformó en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, y en 1963 el Instituto de Investigaciones Pecuarias se transformó en el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias.³²

Una de las fundaciones importantes en cuanto al financiamiento de investigaciones es “Fundaciones Produce”, creada en 1996 que valida la transferencia de tecnologías y tiene un órgano de coordinación federal respaldado por la Coordinadora de las Fundaciones Produce (COFUPRO), es financiada por partes iguales por los niveles federal-estatal y obtienen recursos federales por medio del *Programa Soporte*. Cabe mencionar que son asociaciones de productores sin fines de lucro, con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuyo objetivo es asegurar una mayor y mejor generación de tecnología agropecuaria y forestal en México. Fundaciones Produce, definen el programa del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y de los demás órganos ejecutores del sistema, además, influyen en la asignación de recursos del Fondo Sectorial CONACYT-SAGARPA.³³

³²EKBOIR, J., et. al. *Análisis del sistema mexicano de investigación agropecuaria*. México: Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, 2003. p. 21

³³McMAHON Matthew A. y VALDÉS, Alberto. *Análisis del extensionismo agrícola en México*. París: OCDE, 2011. p. 20

El INIFAP cuenta con ocho centros regionales con 81 estaciones experimentales y seis centros nacionales de investigación disciplinaria. Entre sus objetivos principales están: desarrollar y promover investigación estratégica y de frontera para contribuir oportunamente a la solución de los grandes problemas de productividad, competitividad, sustentabilidad y equidad del sector forestal, agrícola y pecuario del país.³⁴

Hasta septiembre de 2001 el INIFAP fue un organismo público desconcentrado, pero el 2 de octubre de 2001 se transformó en un organismo público descentralizado, y a partir de junio de 2003 funciona como Centro Público de Investigación. Actualmente enfrenta dos problemas importantes como son el envejecimiento de sus investigadores y la falta de personal de apoyo para las tareas de investigación.³⁵ En términos generales las principales instituciones que desarrollan labores de investigación se muestran en la tabla 1-3. Sin embargo, también hay otras instituciones que no imparten la materia agrícola pero realizan investigación relacionada con el sector agropecuario como: la UNAM, el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), la Universidad de Chihuahua (UACHih), la de Tamaulipas (UAT), la de Yucatán (UAY) y algunos Institutos Tecnológicos Agropecuarios.

³⁴INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS. [en línea]. [consulta 31 octubre del 2012]. Disponible en internet: http://www.inifap.gob.mx/quienes_somos/objetivos.html

³⁵COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS. *Op. cit.*

Tabla 1-3 Instituciones de investigación en agricultura.

NO.	INSTITUCIONES	AÑO CREACIÓN	VIGENTE O, CANCELADA	TIPO DEPENDENCIA (PÚBLICA O PRIVADA)
1	Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES)	1974	Vigente	Pública
2	Centro de Investigaciones en Química Aplicada (CIQUA)	1976	Vigente	Pública
3	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)	1966	Vigente	Pública
4	Comisión Nacional de las Zonas Áridas (CONAZA)	1970	Vigente	Pública
5	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)	1970	Vigente	Pública
6	Instituto Mexicano del Café (INMECAFE)	1958	Cancelada 1992	Pública
7	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	1985	Vigente	Pública
8	Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar		Cancelada 1999	Pública
9	Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas	1946	Cancelada	Pública
10	Comisión Nacional de Fruticultura (CONAFRUT)		Cancelada	Pública
11	Instituto de Investigaciones Agrícolas	1947	Cambio de Nombre	Pública
12	Universidad Autónoma de Chapingo (UACH)	1854	Vigente	Pública
13	Colegio de Postgraduados (ColPos)	1959	Vigente	Pública
14	Universidad Autónoma Antonio Narro (UAAN)	1993	Vigente	Privada

1.5 Sociedades, fundaciones y congresos

Es importante destacar la participación de las sociedades, organismos, congresos y eventos importantes que han contribuido al desarrollo de la agricultura en México. En este sentido, hay una trayectoria muy amplia en la agricultura, por citar algunos ejemplos se describen los siguientes:

La Comisión de Parasitología Agrícola que se fundó en 1990, y una de sus funciones básicas consiste en buscar los enemigos naturales de las plagas más importantes. En 1943 se fundó Guanos y Fertilizantes en México S. A., y en 1959 Fertilizantes Monclova, S. A.³⁶

La Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C., (SMCS) es una asociación civil fundada el 19 de octubre de 1962. La SMCS, AC es de carácter científico sin fines lucrativos. Agrupa a los estudiantes, técnicos y profesionistas interesados en el desarrollo de las disciplinas que agrupan a las ciencias de los suelos, así como en el aprovechamiento, conservación y mejoramiento de los suelos de la República Mexicana. Lo anterior en colaboración con diversas instituciones de enseñanza e investigación del país.³⁷

La Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior A. C., se creó en 1971 para agrupar a Instituciones, Universidades, Facultades y Escuelas de Educación Agrícola Superior, que imparten programas académicos de licenciatura y posgrado en las ciencias agronómicas, forestales, de zootecnia, de agroindustria, agro-empresariales y de desarrollo rural, cuenta con un reconocimiento a nivel nacional e internacional ya que su objetivo es fortalecer y desarrollar la educación agrícola para que contribuya al desarrollo agro-socio-económico del campo mexicano.³⁸

³⁶REYES Op. cit. p. 184

³⁷XXXVII CONGRESO NACIONAL DE LA CIENCIA DEL SUELO. [en línea]. Zacatecas: Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C., 2012. [Consulta 11 enero 2013]. Disponible en internet: http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/zacatecas/Documents/Congreso%20Suelos_11-16%20Nov.pdf

³⁸ASOCIACIÓN MEXICANA DE EDUCACIÓN AGRÍCOLA SUPERIOR. [en línea]. [consulta 9 noviembre 2012]. Disponible en internet: http://www.ameas.org/quienes_somos.html

Fundaciones Produce, se fundó en 1995 como parte del programa Alianza para el Campo y para obtener recursos financieros para los proyectos de investigación y de transferencia de tecnología en respuesta a las demandas de los productores agropecuarios y de otros usuarios, interactuando activamente con otras instituciones como el CONACyT, Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura (FIRA), la Organización Mundial de la Alimentación (FAO), Instituto de Investigaciones en Ciencias Agrícolas (IICA), el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), Centro Internacional para el mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT), Centro de Investigación en Agricultura Tropical (CIAT), Instituto Internacional para el manejo del Agua (IWMI), etc.

Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce, A.C. (COFUPRO), se originó con 32 organizaciones ya existentes. Lo que ocasionó algunos problemas, la situación generó la necesidad de contar con una coordinadora que rigiera las condiciones del grupo y permitiera una mejor comunicación a nivel gobierno federal y en aspectos de economías de escala. Aunque algunas organizaciones no se integraron por no querer perder su independencia la coordinadora de las fundaciones fue COFUPRO que siguió en 1998.³⁹

1.6 Leyes y ordenamientos jurídicos

A lo largo del siglo XX surgieron eventos que son importantes para la sociedad agrónoma. Entre las leyes que se han expedido y los órganos que se han formado para atender los problemas legales que surgían en este ambiente de trabajo son dados a continuación:

El 6 de enero de 1915 se expide la Ley Agraria por el constitucionalista Venustiano Carranza, para 1917 se creó el artículo 27 que incluye los siguientes aspectos:⁴⁰

³⁹EKBOIR, Javier M. [et al.]. *Las Fundaciones Produce a diez años de su creación: pensando en el futuro*. [en línea]. International Food Policy Research Institute, 2006. [consulta 11 enero 2013]. Disponible en Internet: <http://www.ifpri.cgiar.org/sites/default/files/pubs/divs/isnar/dp/papers/isnardp10sp.pdf>

⁴⁰BECERRA RAMÍREZ, José de Jesús. *Historia de los órganos jurisdiccionales agrarios en México y sus perspectivas a futuro*. [en línea]. [consulta 16 enero 2013]. Disponible en internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/podium/cont/29/pr/pr32.pdf>

- La Comisión Nacional Agraria quien funcionaba como Tribunal Revisor, aprobando lo ejecutado por las autoridades de los estados o territorios.
- Las Comisiones Locales Agrarias emitiendo su punto de vista a los gobernadores o jefes militares de las solicitudes de restitución o donación.
- Los Comités Particulares Ejecutivos, quien entregaba los terrenos dotados o restituidos.

El cuerpo consultivo agrario se conformó de:

- El Presidente de la República
- El Departamento Agrario
- Los Gobernadores de los Estados
- Las Comisiones Agrarias Mixtas
- Los Comités Particulares Ejecutivos y los Comisariados Ejidales

Estas autoridades se encargaron de la creación de la Reforma Agraria solo que anteriormente se denominaban con otro nombre.

Surge un nuevo marco normativo agrario⁴¹ gracias a la iniciativa que buscaba reformar el artículo 27, este marco incorpora mayor justicia y libertad a los campesinos de nuestro país.

El 29 de junio de 1938 en el Estado de México se creó el primer ordenamiento jurídico, mediante la expedición de la Ley de Servicios Agrícolas Gratuitos, la cual tenía por objeto impulsar la agricultura mediante donativos gubernamentales. Más tarde se elaboró el Plan Integral de Desarrollo Agrícola como resultado de los ordenamientos antes planteados, este Plan incluía programas orientados a impulsar en coordinación con el Gobierno Federal y con los productores, investigaciones de carácter agrícola, así como a promover la organización de los productores rurales, el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales.

⁴¹Ibíd.

Para 1956, existían en la entidad un total de 11 ordenamientos jurídicos, conocidos como 11 leyes agropecuarias, en las cuales se establecía la base normativa en materia agrícola.

El 14 de abril de 1961, se publicó en el diario oficial, la Ley sobre la Producción, Certificación y Comercio de Semillas la cual ordena la transformación de la Comisión Nacional del Maíz.

El 8 de julio de 1987, se creó el *Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México* (ICAMEX) como un organismo público, descentralizado de carácter estatal con personalidad jurídica y patrimonio propio.

Durante 1995 se llevó a cabo un estudio para reformar el marco jurídico del Sector Agropecuario y Forestal, y en enero de 1996 se publicaron las siguientes leyes:

- Ley Agrícola y Forestal del Estado de México.
- Ley de Fomento Ganadero del Estado de México.
- Ley de Asociaciones de Productores Rurales del Estado de México.

Con la creación de estos ordenamientos jurídicos se abogan las siguientes leyes:

- Ley de Servicios Agrícolas del Estado de México.
- Ley para el Estímulo de la Producción y Empleo de Semillas Mejoradoras en el Estado de México.
- Ley de Estímulos para el Mejoramiento de la Agricultura en el Estado de México.
- Ley de Fomento y Protección de Granjas Agropecuarias.
- Ley de Fertilizantes y Mejoradores Agrícolas del Estado de México.
- Ley para la Conservación de los Recursos Naturales Renovables.
- Ley de Extensión Agrícola.
- Ley de Ganadería del Estado de México.
- Ley de Fomento de la Avicultura en el Estado de México.
- Ley de Asociaciones de Productores Rurales del Estado de México.

Actualmente, el Sector Agropecuario y Forestal está conformado por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario como dependencia coordinadora del sector y sus organismos auxiliares: Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México (ICAMEX) y Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE).⁴²

El 6 de enero de 1992 se reformó el artículo 27 conteniendo nuevos derechos agrarios, gracias a esta reforma se constituyen los Tribunales Agrarios Autónomos, estos órganos son federales dotados de autonomía y plena jurisdicción para poder resolver problemas con apego a la Ley.

El 26 de febrero de 1992 se publicó la Ley Federal Orgánica de los Tribunales Agrarios en el artículo 2 menciona que los tribunales están integrados por el Tribunal Superior Agrario y los Tribunales Unitarios Agrario.

⁴²SECRETARÍA DE DESARROLLO. [en línea]. [Consulta 15 enero 2013].disponible en internet:<http://www.edomex.gob.mx/sedagro/quienes-somos/antecedentes-historicos>

CAPÍTULO 2

Indicadores bibliométricos en el área de agrociencias

La aplicación de métodos matemáticos y estadísticos a lo largo del tiempo han sido instrumentos utilizados en diferentes áreas de estudio, en el caso de estudios de carácter científico no es la excepción, es por eso que este tipo de herramientas se han convertido en una parte importante en los análisis cuantitativos de las publicaciones científicas, a través de metodologías bibliométricas y el desarrollo de indicadores bibliométricos.

2.1 La literatura científica

En todos los sectores de la sociedad los avances científicos y tecnológicos son de gran importancia y ocupan un lugar fundamental, ya que los resultados de la investigación son utilizados día con día dentro de nuestra vida cotidiana y nos permiten relacionarnos con nuestro entorno, es por eso que todo el conocimiento que se genera es importante que se organice y se ponga a disposición de los usuarios. A este tipo de información producida y generada de la aplicación de métodos científicos se le llama “literatura científica”, aunque cabe aclarar que este tipo de literatura para que llegue a ser acreditada como científica debe pasar por un proceso de revisión de las propias comunidades científicas y ser publicada.

La literatura científica surge gracias a las nuevas formas de ver la ciencia ya que se tenía la necesidad de desarrollarse tecnológicamente, dando paso a la revolución científica en una época asociada principalmente en los siglos XVI y XVII, transformando a la ciencia, experimenta bases en la antigua autoridad de la experiencia de los autores limitada y religiosa; en ciencia experimental, moderna con una imagen nueva de cómo transformar la naturaleza a través del método científico experimental.⁴³

⁴³PEREZ MATOS, Nuria E. “La bibliografía, bibliometría y las ciencias afines”. En: *ACIMED* [en línea]. 2002, vol.10, no. 3 [consulta 11 abril 2013], p. 1-2. Disponible en internet: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102494352002000300001&lng=es&nrm=iso

Ciertos grupos científicos comenzaron a trabajar formando las primeras sociedades científicas, como Academia Linceana (1603), la Academia francesa (1635) y la Royal Society de Londres (1660),⁴⁴ de estas sociedades nació la necesidad de comunicar y difundir los aportes de la nueva ciencia, ideas, metodología y resultados de investigaciones, por medio de cartas, tratados y fascículos. Esta forma de comunicación se consolidó llamándola *Republique des Lettres*. Al momento de ir creciendo las sociedades las cartas aumentaban considerablemente, con el surgimiento de la imprenta y los periódicos, más tarde surgen las publicaciones científicas teniendo como objetivo difundir los resultados científicos, dar a conocer la labor de los investigadores, compartir con sus pares y la comunidad en su conjunto los progresos alcanzados en el conocimiento científico,⁴⁵ aunque el inicio de la literatura se dio formalmente en 1665 con la publicación de *Philosophical Transactions of the Royal Society de Londres* y del *Journal des Scavants de la Academie de Sciences de París*, posteriormente como medio idóneo para comunicar resultados, los Journals (revistas) fueron rápidamente adoptados por la comunidad científica.⁴⁶

Se considera que las revistas científicas tienen un papel fundamental en el desarrollo y consolidación de las ciencias, en la actualidad responden a los intereses del mercado donde compiten entre ellas y luchan por su respectiva categorización. Al paso del tiempo, desde el año 1700 se han incrementado los artículos por el conocimiento científico, lo que implica, que este tipo de revistas sufren una presión fuerte por mantener el ritmo en la tendencia de crecimiento, como consecuencia de ello, algunas publicaciones se dividen y surgen otras nuevas, cada una especializada en temas que resultan de la subdivisión, de un campo dado del conocimiento.⁴⁷

Para propósito de recuperación, las primeras revistas desarrollaron índices, después vino la publicación de índices bibliográficos que incluyen resúmenes breves de todos

⁴⁴“La importancia de las sociedades científicas”. En: *Trauma Fundación Mapfre*. [en línea]. Vol. 21 no. 3 Julio/Septiembre 2010. [consulta 11 junio 2013]. Disponible en internet: http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v21n3/pag00_01.html

⁴⁵Ibíd.

⁴⁶WALDEGG, Guillermina. *La literatura científica. Revista Mexicana de Investigación Educativa* [en línea] 1997, no. 2 (enero-junio). [Consulta 9 abril 2013] Disponible en internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14000310>

⁴⁷ Ibíd.

los artículos en un campo dado, clasificados por temas, autores, títulos y por palabras clave. Otro desarrollo útil fueron las revistas de revisiones ya que estas publican reportes del estado del arte en áreas de investigación específicas, incluyendo todas las referencias pertinentes, también estas son muy útiles para mantener actualizados a los científicos. Por otro lado con la enorme capacidad de las computadoras, se tienen los sistemas de información y redes internacionales para la búsqueda de información específica en bases de datos globales.⁴⁸

Uno de los índices con mayor prestigio es la *Science Citation Index (SCI)* disponible en la plataforma *Web of Science*, registra los trabajos de títulos de publicaciones científicas y sus citas bibliográficas. Este es publicado cada año por el Thomson Reuters de Filadelfia, Estados Unidos.⁴⁹

El sistema de la literatura científica la constituyen colectivamente los artículos, revisiones, los resúmenes, índices, sistemas de búsqueda y recuperación de información, ésta se encuentra publicada principalmente en libros, memorias de congresos, patentes, ensayos, reportes o avances de investigación y sobre todo en artículos de revistas, ya que este tipo de materiales publican información actualizada.⁵⁰

De acuerdo con la clasificación de Peterson y las normas instituidas por la UNESCO, los escritos científicos pueden agruparse en seis tipos principales del saber:⁵¹

- Ensayo: es un escrito basado en un problema científico
- Artículo: el artículo científico es un escrito basado en una sola investigación. El propósito es contribuir al progreso de la ciencia o tecnología, está presentado en términos de literatura antecedente, materiales y métodos, resultados, interpretación de resultados, sumario y bibliografía, corresponde a lo que la UNESCO llama "*memorias científicas originales*"

⁴⁸Ibíd.

⁴⁹PEREZ MATOS. Op. cit.

⁵⁰WALDEGG, Guillermina. Op. cit.

⁵¹MOLESTINA ESCUDERO, Carlos J. "Los escritos científicos". En: *Fundamentos de comunicación científica y redacción técnica*. Uruguay: Programa cooperativo de investigación agrícola del cono sur. p. 20 y 21

- Nota técnica: es un escrito que proporciona informaciones de resultados preliminares o de investigaciones en marcha, aporta una o varias informaciones científicas nuevas.
- Revisión de Literatura: es un escrito basado en un análisis de lo publicado sobre un problema dado. El propósito es definir el estado actual de ese problema y evaluar la investigación hecha hasta el momento de recibirlo. Está presentado en términos de las fases del problema
- Informe: es un escrito basado en la "necesidad de saber" de un cliente, superior o grupo directivo. Generalmente es más una herramienta que una contribución científica.
- Reseña de libro: es un escrito basado sobre un conocimiento especializado del campo sobre el que trata el libro

Cabe mencionar que para fines de este trabajo solo nos enfocaremos a los artículos de revista ya que son los que analizaremos a lo largo de nuestra investigación.

La literatura científica cuenta con una redacción y estructura muy particular y que se puede diferenciar de otro tipo de literatura, para ello el autor Carlos J. Escudero⁵² menciona distintos tipos de redacción dentro del marco general de la producción literaria, los cuales se representan en un cuadro comparativo.

⁵² Ibíd.

Tabla 2-1 Estilos narrativos del texto científico

CRITICA: JUICIO SIN APOYO	PROSA CIENTÍFICA: TÉCNICA, GENERAL	PROSA CIENTÍFICA: ABSTRACTA, SERIA	ESCRITOS CIENTÍFICOS: ESPECÍFICOS HISTÓRICOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. No presenta información específica 2. Está hecha de generalizaciones críticas y evidencias que las apoye 3. Parece sin prejuicios; incluye tanto juicios favorables como desfavorables 4. Principalmente seria en tono y lenguaje 5. Incluye afirmaciones subjetivas personales 6. Usa términos críticos levemente técnicos: jerga. Barroco 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es totalmente informativa 2. Usa técnicos sin definirlos 3. Es desinteresada y sincera 4. No incluye juicios, pero hace generalizaciones 5. Es principalmente concreta 6. Es seria en tono y orden 7. No tiene atracción emotiva 8. Está dirigida al lector con conocimientos técnicos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es abstracta y general 2. Debe ser informativa 3. No es técnica 4. Es desinteresada y sincera 5. Incluye algunas opiniones bien informadas, sin apoyo 6. Es de tono y lenguaje serio 7. No tiene atracción emotiva 8. Su contenido y vocabulario es popular 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es totalmente informativa 2. Basada en fuentes históricas 3. No tiene atracción emotiva 4. Es desinteresada y sincera 5. No incluye juicios de valor 6. Es concreta y específica 7. Es semitécnica 8. Es de lenguaje y orden serios

De acuerdo a los ejemplos antes mencionados en la tabla, se puede resumir algunas características que tipifican a la literatura científica. Por ejemplo, que este tipo de literatura presenta hechos, es exacta y verdadera, es desinteresada, es sistemática y excluye opiniones no fundamentadas.

No obstante se tiene que tener claro que este tipo de documentos es subjetivo y aunque el autor tiene su propio estilo no tiene que dejar fuera que tiene que ser breve, conciso y claro.

Para efectos de nuestro trabajo haremos una descripción de los elementos que debe de tener un artículo científico y que se tomarán en cuenta para diferenciar el tipo de artículos que nos encontremos en la investigación.

2.2 Artículo científico

Linares Pantoja nos da una clara definición de lo que es la publicación científica: *“el procedimiento formal de comunicación entre los miembros de su comunidad científica. La publicación representa el proceso de asimilación, separación de hechos, de las conjeturas y la transformación de descubrimientos en conocimiento científico”*.⁵³

Una publicación científica es de gran importancia para la ciencia y la tecnología ya que es el resultado de una o muchas investigaciones y grandes esfuerzos, pero por espectaculares que sean los resultados sino se publican no tiene mucho sentido, es por eso que muchos autores mencionan que el objetivo de la investigación científica es la publicación.

La American Library Association (ALA) define a las revistas científicas como una publicación periódica, que publica artículos científicos y/o información de actualidad sobre investigación y desarrollo acerca de un campo científico determinado. Este tipo de revistas se consideran muy importantes para los investigadores, ya que es información actualizada y que ellos usan como sus principales herramientas.

Un artículo científico como ya se había mencionado anteriormente es producto de una práctica de investigación científica, éste es un informe escrito y publicado que describe resultados originales de investigación,⁵⁴ mientras que Sánchez Y Gandará⁵⁵ menciona que un artículo científico es el origen de las publicaciones científicas y es el proceso de estudio, experimentación, cálculo y discusión de la investigación.

⁵³LINARES PANTOJA, Pablo Ismael. *Dinámica del crecimiento de la literatura científica generada en la comunidad mexicana de astronomía: 1980-1998*. México: El autor, 2004. p. 10. Tesis (Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, Licenciado en Biblioteconomía)

⁵⁴DAY, Robert A. *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. Estados Unidos: The Oryx Press, 2005. p. IX

⁵⁵SANCHEZ Y GANDARÁ, Arturo. *El arte editorial en la literatura científica*. México: UNAM, 1992. p. 21

Una vez definiendo al artículo científico y conociendo su importancia, es relevante saber que el investigador que quiera publicar su trabajo debe seguir normas establecidas con el fin de uniformar la presentación del artículo y con esto elevar la calidad del contenido.

Es relevante saber que el dar a conocer investigaciones y resultados de estas mismas como ahora lo conocemos no siempre ha sido de este modo, ya que las primeras revistas científicas que publicaban artículos los llamaban “descriptivos”, el científico informaba paso a paso lo que había realizado u observado, sin embargo hacia la segunda mitad del siglo XIX, la ciencia evolucionó diversificando sus formas de organización y modos de producir conocimientos. Se realizaron grandes adelantos, desde entonces la metodología se hizo cada vez más importante. Para esos tiempos, Louis Pasteur confirmó la teoría microbiana de las enfermedades y consideró necesario describir con gran detalle cada uno de sus experimentos, cada uno de sus colegas gracias a sus descripciones pudieron reproducir sus experimentos a lo que surgió el principio de la reproducibilidad de los experimentos lo cual se convirtió en dogma fundamental de la filosofía de la ciencia, una sección separada de métodos condujo al formato Introducción, Métodos, Resultados y Discusión (IMRD).⁵⁶

Después de la Segunda Guerra Mundial se seguían produciendo investigaciones que daban muy buenos resultados como es el caso de la penicilina y otros medicamentos, por ello, en Estados Unidos se aumentaron las inversiones a la investigación. También los rusos lograron obtener un gran resultado de investigación muy importante para la Unión Soviética, fue el Sputnik, el primer satélite artificial, aun así el Gobierno Federal siguió destinando miles de dólares a la investigación científica y esto dio como resultado más ciencia y esta a su vez proporcionó la producción de artículos. Como consecuencia se tuvo una enorme presión sobre las revistas científicas existentes por lo que los editores de éstas, comenzaron a exigir que los escritos estuvieran bien estructurados ya que el espacio de las revistas no podía ser desperdiciado en redundancias y duplicaciones.

⁵⁶DAY. Op. cit. p.11

A finales del siglo XIX y principios del XX, el uso del formato IMRD se volvió casi universal en las revistas de investigación, ya que se convirtió en la forma más adecuada y lógica de comunicar los resultados de las investigaciones, además de que ahorra espacio y gastos a las revistas, facilitaba la tarea de los editores y revisores al hacer un índice de las partes del escrito.

La estructura y definición del IMRD es muy clara se basa en distintas unidades con funciones específicas en el sistema de comunicación. Estas unidades se pueden mencionar en forma de preguntas:⁵⁷

Introducción: ¿Qué cuestión (problema) se estudió?

Métodos: ¿Cómo se estudió el problema?

Resultados: ¿Cuáles fueron los resultados o hallazgos?

Discusión: ¿Qué significan estos resultados?

Esta estructura es realmente una guía en la que nos apoyaremos para hacer nuestra investigación de los artículos científicos de agrociencias.

2.2.1 Literatura científica en agrociencias

La comunicación científica es muy importante para el desarrollo de la ciencia y para la divulgación de la misma, cada área del conocimiento tiene sus propias fuentes de acceso a la información que concierne solo a su tema de estudio. Dentro de la literatura científica en agrociencias se encontraron índices bibliográficos específicos en agrociencias a nivel mundial, estos índices son fuentes secundarias de información que contienen referencias bibliográficas, también se encontraron publicaciones que nos permiten conocer que se ha escrito en el área, y que son herramientas para acceder rápidamente a la información por medio de servicios de libre acceso (Open Access) y en texto completo.

⁵⁷Ibíd. p. 7

A continuación se mencionaran algunos índices bibliográficos de agrociencias y servicios de libre acceso que contienen fuentes de acceso del área.

2.2.2.1 Índices bibliográficos

- Agrindex

Esta publicación se inició en enero de 1975 y se publica mensualmente. A partir de 1987, se edita en español, francés e inglés. Es producida por el Sistema Internacional de Información sobre Ciencia y Tecnología Agrícola (AGRIS), el cual es coordinado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en Roma. Su objetivo primordial es satisfacer las necesidades de información agrícola de los técnicos y científicos de diferentes países. Forma parte de la red mundial de centros participantes, nacionales, regionales e internacionales.

Esta base de datos reúne y divulga anualmente 100, 000 registros.

Al final de cada registro se indica, mediante un código alfabético la disponibilidad de cada documento. En cada índice, se presenta un listado de los códigos alfabéticos con la dirección en la cual se puede conseguir la referencia que se busca, a efecto de facilitarle al usuario la adquisición del documento.⁵⁸

- Bibliografía sobre agricultura

Esta fuente de información se da a conocer mensualmente. Los textos básicos que publican son por la National Agricultural Library de United States Department of Agriculture (USA-DA). La información está clasificada por materias facilitándole al lector su búsqueda. Incluye un listado de publicaciones de USA-DA, FAO y Estaciones

⁵⁸ARAYA. Gerardina. *Una guía para el usuario que necesita obtener información sobre recursos naturales*. Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Programa Manejo Integrado de Recursos Naturales, Proyecto Regional Manejo de Cuencas Turrialba, 1989. p. 4

Experimentales y Agrícolas de Estados Unidos. También publica traducciones, además incluye índices de autores y materias.⁵⁹

- Contenidos recientes (agricultura, biología y ciencias del medio ambiente)

Esta publicación aparece semanalmente. Es editada por Thomson Reuters, incluye las tablas de contenido de aproximadamente 1,000 revistas de las más importantes a nivel mundial. Contiene índices de autor, índices de materia, índices trianuales acumulativos de revistas y lista de revistas.

Al final se localiza una lista de autores y su respectiva dirección con el propósito de que los usuarios puedan comunicarse y obtener los artículos. También se presentan listados con la dirección de las casas editoras de libros y revistas.⁶⁰

2.2.2.2 Libre acceso (Open Access)

La Declaración de Berlín sobre el Acceso Abierto al Conocimiento en Ciencias y Humanidades, de octubre de 2003, señala lo siguiente: su misión es la de diseminar el conocimiento ya que de lo contrario será incompleta si la información no es puesta a disposición de la sociedad de manera rápida y amplia. Consideran que es necesario apoyar nuevas posibilidades de diseminación del conocimiento, no sólo a través de la manera clásica, sino también utilizando el paradigma de acceso abierto por medio de Internet. En esta declaración se definió el acceso abierto como una amplia fuente de conocimiento humano y patrimonio cultural aprobada por la comunidad científica. Para que se pueda alcanzar la visión de una representación del conocimiento global y accesible, la Web del futuro tiene que ser sustentable, interactiva y transparente. El contenido y las herramientas de software deben ser libremente accesibles y compatibles.⁶¹

⁵⁹Ibíd. p. 7

⁶⁰Ibíd. pp. 9-10.

⁶¹UNESCO. *Open Access: opportunities and challenges*. Europa: European Commission, 2008. p. 20

Lo que pretende el libre acceso es brindar acceso a la información que hasta la fecha los científicos han generado estrechamente dentro de su círculo y que no permiten que se dé a conocer abiertamente. Los expertos opinan que si la información fuera de acceso abierto, la práctica de los científicos sería mejor.⁶²

Se dará un panorama general de algunos repositorios de libre acceso que contienen artículos en agrociencias:

- Directorios de Revistas de Libre Acceso (Directory of Open Access Journals)

Directorios de Revistas de Libre Acceso mejor conocido como DOAJ es una lista de revistas científicas en muchos idiomas de acceso libre que se pueden consultar gratuitamente, su objetivo es incrementar la visibilidad y facilitar el uso de revistas científicas y académicas de acceso libre, de manera que se promueve su uso e impacto. DOAJ es financiado y administrado por las bibliotecas de la Universidad de Lund, en el 2001 Lars Bjornshauge, Director de las bibliotecas fundó el DOAJ en el 2003, una de las labores que también hace es que participa en el portal científico global World Wide Science.⁶³

- E-Revistas

E-Revistas es un proyecto impulsado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España con el objetivo de contribuir a la difusión y visibilidad de las revistas científicas de cualquier disciplina y en cualquier idioma, que se publiquen en acceso abierto y cumplan determinados requisitos de calidad editorial, publicadas en América Latina, Caribe, España y Portugal, esta plataforma actualmente se desarrolla en el CSIC.⁶⁴

⁶²Ibíd. p. 21

⁶³DOAJ [en línea]. Suecia: Bibliotecas de la Universidad de Lund. [Consulta: 22 de mayo del 2013]. Disponible en internet: <http://www.doaj.org/>

⁶⁴E-REVISTAS. [en línea]. Madrid: Editorial CSIC. [Consulta: 22 de mayo del 2013]. Disponible en internet: http://www.erevistas.csic.es/busqueda_avanzada.php

- Versita

Una de las principales editoriales que se encargan de poner en acceso abierto los documentos es Versita, quien ha sido miembro de la Asociación Internacional de Editores Científicos, Técnicos y Médicos. Esta editorial pone a disposición no solo revistas sino libros almacenados electrónicamente, cuenta con más de 400 revistas disponibles. Las primeras revistas de suscripción eran principalmente de matemáticas, física y química, poco a poco se fueron incrementando las áreas. Todos sus libros y revistas han sido avalados por la comunidad científica Internacional, su principal objetivo es promover el acceso ilimitado al conocimiento científico y que esté disponible gratuitamente para todos los estudiantes y lectores por igual.⁶⁵

- Scielo

Scientific Electronic Library Online (Scielo) es una biblioteca electrónica de origen brasileño que actúa como red de revistas científicas multidisciplinarias en línea. Es gratuita e incluye varios países que se han asociado para el desarrollo científico, reúne un número importante de trabajos, que permanentemente se está incrementando.

Los países que en la actualidad componen esta red son Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, España, México, Portugal, Sudáfrica y Venezuela. A ello, hay que sumar el desarrollo de las colecciones en Bolivia, Paraguay, Perú y Uruguay.

En la siguiente tabla se muestran los títulos de revistas científicas en agrociencias que se encuentran en los repositorios de libre acceso antes mencionados y se incluye el Web of Science la cual consiste en una bases de datos que contiene las referencias citadas por los autores de los artículos de revistas científicas, se pueden usar estas referencias para hacer búsquedas de referencias citadas. Este tipo de búsqueda permite encontrar artículos que se citan en un trabajo publicado anteriormente.⁶⁶

⁶⁵VERSITA. [Consultado 22 de mayo del 2013]. Disponible en internet: <http://versita.com/>

⁶⁶USER GUIDE FOR WEB OF SCIENCE (Social Sciences Citation Index, Arts & Humanities Citation Index). [en línea]. [consulta 28 mayo 2013]. Disponible en internet: http://biblioteca.cinvestav.mx/images/M_images/Web%20of%20Science%20UserGuide.pdf

Tabla 2-2 Revistas científicas en agrociencias

NO.	TÍTULOS DE REVISTAS	WEB OF SCIENCE	E-REVISTAS	DOAJ	VER SITA	SCIE LO
1	Acta Agriculturae Scandinavica Section A-Animal Science	X				
2	Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science	X				
3	Acta Agriculturae Slovenica				X	
4	Acta Agronómica		X			X
5	Acta Scientiarum. Agronomy					X
6	Acta Scientiarum Polonorum Agricultura			X		
7	Acta Scientiarum-Agronomy	X				
8	Advances in Agriculture & Botanic			X		
9	Advances in Agronomy	X				
10	African Journal of Agricultural Research			X		
11	African Journal of Food,					
12	Agriculture, Nutrition and Development	X				
13	Agrarforschung Schweiz	X				
14	Agrekon	X				
15	Agricultura Técnica		X			
16	Agricultura Técnica en México. (a partir de 2010 "Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas")		X			
17	Agricultura Tropica et Subtropica				X	
18	Agriculturae Conspectus Scientificus (Acs)			X		
19	Agricultural and Food Science	X				
20	Agricultural and Forest Meteorology	X				
21	Agricultural Economics	X				
22	Agricultural History	X				
23	Agricultural Systems	X				
24	Agricultural Water Management	X				
25	Agriculture			X		
26	Agriculture & Food Security			X		
27	Agriculture (Basel)			X		
28	Agriculture (Ponohospodárstvo)				X	
29	Agriculture and Biology Journal of North America			X		
30	Agriculture and Forestry			X		
31	Agriculture and Human Values	X				
32	Agriculture Ecosystems & Environment	X				
33	Agriscientia					X

34	Agrivita : Journal of Agricultural Science			X		
35	Agro@Mambiente On-Line			X		
36	Agrociencia	X	X	X		X
37	Agroecología		X			
38	Agroforestry Systems	X				
39	Agronomía Colombiana					X
40	Agronomía Costarricense		X	X		X
41	Agronomía Mesoamericana		X			X
42	Agronomía Tropical - Revista del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas		X			
43	Agronomy (Basel)			X		
44	Agronomy for Sustainable Development	X				
45	Agronomy Journal	X				
46	Allelopathy Journal	X				
47	Ama-Agricultural Mechanization in Asia Africa and Latin America	X				
48	American Journal of Agricultural Economics	X				
49	American Journal of Experimental Agriculture			X		
50	American Journal of Potato Research	X				
51	American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture			X		
52	Analele Universitatii Din Craiova: Seria Agricultura, Montanologie, Cadastru	X				
53	Animal	X				
54	Animal Biotechnology	X				
55	Animal Feed Science and Technology	X				
56	Animal Genetics	X				
57	Animal Nutrition and Feed Technology	X				
58	Animal Production Science	X				
59	Animal Reproduction Science	X				
60	Animal Science Journal	X				
61	Animal Science Papers and Reports	X				
62	Annales Umcs, Agricultura				X	
63	Annals of Animal Science	X				
64	Annals of Applied Biology	X				
65	Applied Animal Behaviour Science	X				
66	Applied Economic Perspectives and Policy	X				
67	Applied Engineering in Agriculture	X				
68	Aquacultural Engineering	X				
69	Archiv Fur Geflugelkunde	X				
70	Archiv Fur Tierzucht-Archives Of Animal Breeding	X				
71	Archives of Animal Nutrition	X				
72	Asian Journal of Agriculture and Biology			X		

73	Asian Journal of Agriculture and Rural Development			X		
74	Asian-Australasian Journal of Animal Sciences	X				
75	Australian Journal of Agricultural and Resource Economics	X				
76	Australian Journal of Crop Science	X				
77	Australian Journal of Dairy Technology	X				
78	Avian Biology Research	X				
79	Berichte Uber Landwirtschaft	X				
80	Biological Agriculture & Horticulture	X				
81	Biomass & Bioenergy	X				
82	Bioresource Technology	X				
83	Bioscience Journal	X				
84	Biosystems Engineering	X				
85	Biología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial					X
86	Biotechnologie Agronomie Societe et Environnement	X				
87	Brazilian Journal of Poultry Science	X				
88	Breeding Science	X				
89	British Poultry Science	X				
90	Buffalo Bulletin	X				
91	Bulgarian Journal of Agricultural Science	X				
92	Cahiers Agricultures	X				
93	California Agriculture	X		X		
94	Campo-Território : Revista de Geografia Agraria			X		
95	Canadian Journal of Agricultural Economics-Revue Canadienne D Agroeconomie	X				
96	Canadian Journal of Plant Science	X				
97	Cercetari Agronomice in Moldova				X	
98	Cereal Research Communications	X				
99	Chilean Journal of Agricultural Research	X				X
100	China Agricultural Economic Review	X				
101	Ciencia e Agrotecnologia	X				X
102	Ciencia e Investigación Agraria	X		X		X
103	Ciencia Rural	X				
104	Computers and Electronics in Agriculture	X				
105	Electronic Journal of Polish Agricultural Universities			X		
106	Emirates Journal of Food and Agriculture			X		
107	Engenharia Agricola	X				X
108	European Review of Agricultural Economics	X				
109	Facultad Nacional de Agronomía Medellín			X		
110	Food Policy	X				
111	Industrial Crops and Products	X				

112	International Food and Agribusiness Management Review	X				
113	International Journal of Agriculture: Research and Review	X				
114	International Journal of Agriculture and Biology			X		
115	International Journal of Agriculture and Crop Sciences			X		
116	International Journal of Agriculture Sciences			X		
117	International Journal of Sociology of Agriculture and Food			X		
118	Itea-Informacion Tecnica Economica Agraria	X				
119	Journal of Agricultural and Resource Economics	X				
120	Journal of Agricultural Economics	X				
121	Journal of Agriculture and Environment for International Development	X				
122	Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics	X				
123	Journal of Agriculture and Social Sciences			X		
124	Journal of Central European Agriculture			X		
125	Journal of Environmental Issues and Agriculture in Developing Countries	X				
126	Journal of Irrigation and Drainage Engineering-Asce	X				
127	Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources	X				
128	Journal of Tekirdag Agricultural Faculty			X		
129	Journal of The Indonesian Tropical Animal Agriculture			X		
130	Journal of the Korean Society For Applied Biological Chemistry	X				
131	Journal of Tropical Agriculture			X		
132	Landbauforschung Volkenrode	X				
133	Open Agriculture Journal			X		
134	Paddy and Water Environment	X				
135	Proceedings of The Latvia University of Agriculture				X	
136	Research & Reviews : Journal of Agriculture and Allied Sciences	X				
137	Research Journal of Agriculture and Biological Sciences			X		
138	Review of Agricultural Economics	X				
139	Revista Acadêmica : Ciências Agrárias e Ambientais			X		
140	Revista Brasileira de Agricultura Irrigada			X		
141	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental					X
142	Revista Ciência Agrônômica					X
143	Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias					X
144	Revista de Ciências Agrárias			X		X
145	Revista de Ciencias Agrícolas		X			
146	Revista de Investigación Agraria y Ambiental (RIAA)		X			

147	Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias			X		
148	Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo			X		
149	Revista Engenharia na Agricultura			X		
150	Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín					X
151	Revista Ideas : Interfaces em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade	X				
152	Revista Industrial y Agrícola de Tucumán					X
153	Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas			X		X
154	RIA : Revista de Investigaciones Agropecuarias			X		
155	Scientia Agrária			X		
156	Scientia Agricola					X
157	Scientific Journal of Agriculture			X		
158	Scientific Papers Series: Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development	X				
159	Semina : Ciências Agrárias			X		
160	South African Journal of Agricultural Extension					X
161	Sustainable Agriculture Research			X		
162	Transactions of the Asabe	X				
163	Tropical and Subtropical Agroecosystems			X		
164	Turkish Journal of Agriculture and Forestry Sciences			X		

2.3 Indicadores bibliométricos en la literatura científica

Antes de iniciar con la definición de indicadores bibliométricos se comenzará con el de bibliometría, ya que esta disciplina asiste en la elaboración de esta investigación.

En un principio la bibliometría era conocida con el término de bibliografía estadística, pero en el año de 1969 Alan Pritchard sugirió que la bibliometría debería reemplazar el término de bibliografía estadística debido a que este se consideraba insatisfactorio por lo que podría ser interpretado erróneamente como bibliografía sobre estadística.⁶⁷ Ahora la bibliometría se define como: “al conjunto de estudios que tratan de cuantificar el proceso de la comunicación escrita y la naturaleza y evolución de las disciplinas

⁶⁷ SPINAK, Ernesto. *Diccionario enciclopédico de Bibliometría, Cienciometría e Informetría*. Venezuela: UNESCO, 1996. p. 34

científicas (tal y como se reflejan en la literatura) mediante el recuento y análisis de diversas características de dicha comunicación”.⁶⁸

Para efectos de este trabajo nos apoyamos de esta disciplina, ya que ofrece las herramientas y los métodos para establecer criterios de caracterización que ayudará a identificar las etapas de evolución y así poder proporcionarlas con forme a un periodo específico.

La finalidad de los estudios bibliométricos es demostrar la evolución histórica de la información científica.

Esta disciplina se apoya en indicadores bibliométricos que facilitan la interpretación y que estiman una aproximación a la actividad y productividad científica midiendo el total de publicaciones.

El término indicador se empezó a utilizar en los años treinta, dirigiéndose primeramente hacia la construcción de indicadores económicos, posteriormente a la investigación científica, donde fue considerada en un principio como una actividad social. Esta actividad científica y tecnológica se torna importante en el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial. Los indicadores se pueden definir como parámetro de medición que se utilizan en el proceso evolutivo de cualquier actividad”.⁶⁹

2.3.1 Concepto de indicador bibliométrico

El primer trabajo publicado que emplea métodos bibliométricos se titula “*Historie des sciences et des sçavants depuis deux siencie*” de Alphonse de Candolle en 1885, quien aplica algunos métodos matemáticos en un estudio para comparar las publicaciones

⁶⁸RODRÍGUEZ PIÑA, Ramón Antonio. “Abordaje bibliométrico a los servicios brindados por el profesional de la información”. En: *Ciencias de la Información*. [en línea] vol. 38, 2007 [consulta 15 febrero13]. Disponible en Internet: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=181414861005>.

⁶⁹FUENTES FRANCO, Luz María. *Patrones de publicación de la literatura documental generada por la comunidad científica mexicana de acuerdo a la tipo de documento e idioma en que son publicados los trabajos durante los años 2000-2003*. México: El autor, 2004. p. 26-27. (Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, Informe de estancia, profesional Asociado en biblioteconomía).

científicas de 14 países europeos y Estados Unidos de América. Treinta años después, en 1917 *Cole y Ea* les aplican estos métodos bibliométricos a los trabajos de anatomía, analizando las publicaciones realizadas entre 1543 y 1860.⁷⁰

Con el tiempo el desarrollo de los indicadores bibliométricos se han constituido en la herramienta de uso más generalizada por la medición de la producción y el impacto científico.⁷¹ Para tener más claro que es un indicador bibliométrico se expondrán algunas definiciones:

Se pueden definir como parámetros que se usan para determinar el crecimiento de cualquier campo de la ciencia, según la variación cronológica del número de trabajos publicados; la productividad de los autores o instituciones, medida por el número de sus trabajos y la colaboración entre los científicos o instituciones, número de autores por trabajo o centros de investigación que colaboran.⁷²

María Bordons nos define los indicadores bibliométricos como:⁷³ “datos estadísticos deducidos de las publicaciones científicas, su uso se apoya en el importante papel que desempeñan las publicaciones en la difusión de los nuevos conocimientos, papel asumido a todos los niveles del proceso científico”.

Los indicadores bibliométricos proporcionan información sobre los resultados del proceso investigado, su volumen, evolución, visibilidad y estructura y se pueden clasificar en indicadores de actividad (cuantitativos) y de impacto (cualitativos).⁷⁴

⁷⁰RUEDA CLAUSEN GÓMEZ, Christian Federico, VILLA ROEL GUTIERREZ, Cristina y RUEDA CLAUSEN PINZÓN, Christian Eduardo. *Indicadores bibliométricos: origen, aplicación, contradicción y nuevas propuestas*. [en línea]. [consulta 15 mayo 2013]. Disponible en internet: http://wikieducator.org/images/e/e9/Indicadores_bibliom%C3%A9tricos.pdf

⁷¹FLORES VARGAS, Xochitl. *Desarrollo de una metodología para la construcción de los indicadores históricos-bibliométricos de la ciencia mexicana*. Tesis. México: El autor, 2011. p. 22. (Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, Licenciada en Biblioteconomía).

⁷²SANCHO R. “Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología”. En: *Revista española de documentación científica*. Vol.13 no 34, 1990 pp. 843

⁷³BORDONS, M. y Zuleata, M. A. “Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos”. En: *Revista Española de Cardiología*, vol. 52, 1999 p.791

⁷⁴SPINAK, Ernesto. “Indicadores bibliométricos”. En: *Ciencia da informacao*. Vol. 27, no 2 1998 p. 142

2.4 Indicadores bibliométricos tradicionales o comunes

Dentro de la bibliometría se encuentran diferentes indicadores bibliométricos que atienden diversas necesidades dentro de la producción científica, su uso es especialmente para estudiar la producción o actividad científica, la mayoría se basa en las publicaciones científicas, estos nos ayudan a proporcionar resultados de dichas investigaciones publicadas.

Existen indicadores bibliométricos básicos, que se obtienen con mayor facilidad como lo son: en número, el tipo y la distribución de las publicaciones.

En la literatura se puede observar que diferentes autores manejan de manera similar los tipos de indicadores, realizando una agrupación, como el autor Javier P. Gisbert, él menciona que los principales indicadores bibliométricos se pueden concentrar en dos grandes grupos como:⁷⁵

- a) Indicadores cuantitativos de actividad científica: se incluye el número de publicaciones
- b) Indicadores de impacto: basados en el número de citas que obtienen los trabajos, y que caracterizan la importancia de esta producción en función del reconocimiento otorgado por otros investigadores

Por otro lado Diego Camps señala que los indicadores bibliométricos proveen información sobre investigaciones y que a su vez permiten valorar la actividad científica y el impacto de trabajos y fuentes. Por lo que de igual manera se pueden clasificar en dos grupos:⁷⁶

- a) Indicadores de actividad: este tipo de indicadores permiten visualizar el estado real de la ciencia, y se pueden encontrar:

⁷⁵GISBERT, P. Javier y Panés Julián. "Publicación científica, indicadores bibliométricos e índice h de Hirsch". En: *Gastroenterología y Hepatología*. Vol. 32 no. 3, 2009. p. 142

⁷⁶CAMPS, Diego. "Limitaciones de los indicadores bibliométricos en la evaluación de la actividad científica biomédica". En: *Colombia: Medica*. vol.39, no.1, 2008pp. 75 y 76.

- Número y distribución de publicaciones: miden el número total de publicaciones por instituciones y su distribución.
 - Productividad: número de trabajos por autor, revista o institución.
 - Dispersión de las publicaciones: análisis de las publicaciones sobre un tema o área entre las diversas fuentes de información. Permite descubrir núcleos de autores o revistas.
 - Colaboración en las publicaciones: índice de firmas por trabajo, empleado para determinar la actividad y cooperación científica entre grupos de científicos o instituciones.
 - Vida media de la citación o envejecimiento: número de años, transcurridos desde la publicación, en el cual las citas disminuyen a 50% de su valor inicial.
 - Conexiones entre autores: estudio de referencias que un trabajo hace a otro, y estudio de citas que éste recibe de aquel. Los datos obtenidos son muy importantes porque a partir de ellos se pueden obtener otros indicadores, el índice de obsolescencia o envejecimiento, vida media y detección de colegios invisibles.
- b) Indicadores de impacto: con los indicadores de impacto se pueden valorar el impacto de autores, trabajos o revistas, en ellos se pueden localizar:
- Documentos recientes muy citados también llamados trabajos relevantes: los documentos alcanzan su máximo de citas entre 2 y 4 años después de ser publicados, pero algunos muestran una actividad de citas inusualmente alta poco tiempo después de su publicación con respecto a otros documentos del mismo campo de investigación y antigüedad similar.
 - Impacto de las revistas: se obtiene mediante los datos publicados periódicamente por el Thomson Reuters en el Journal Citation Report (JCR), que presenta datos estadísticos cuantificables y proveen una vía para evaluar las revistas más importantes a nivel mundial, así como su impacto e influencia en la comunidad de investigación

- European Journal Quality Factor: surge como resultado de un movimiento de las instituciones académicas europeas. Incluye más de 500 revistas biomédicas europeas y propone una nueva fórmula para el cálculo del FI.

Con relación a los indicadores de impacto, estos pueden valorar el impacto de autores, trabajos y revistas, estos son estrictamente cuantitativos, ya que no valoran la calidad o importancia del contenido. El valor que recibe el impacto de las citas de un documento no es inmediato sino que se observa varios años después de la publicación de los documentos, es por esta razón que se introdujo un denominado factor de impacto de revistas por las cuestiones de tiempo dado que las revistas que publican más artículos tienen más posibilidades de ser citadas, este impacto normaliza el número de citas en función del tamaño de la revista.⁷⁷

De acuerdo con la autora Rosa Sancho menciona que existen indicadores bibliométricos cuantitativos y cualitativos los cuales se expondrán a continuación:

Los indicadores bibliométricos cuantitativos son empleando para medir la actividad científica basándose en análisis estadísticos de datos cuantificables proporcionados de la literatura científica, para los años 60 el uso de estos indicadores aumentó considerablemente por el gran auge que tuvieron los estudios bibliométricos para medir los resultados de la investigación, debido al desarrollo de las tecnologías de la información, la información de las bases de datos, etc.⁷⁸

Los indicadores bibliométricos constituyen un método objetivo, económico y sencillo, de obtener información cuantitativa acerca de los procesos de producción, debido a que con un estudio detallado se puede calcular la producción científica de los investigadores o los grupos de una institución o país.⁷⁹

⁷⁷BORNOS, María y ZULETA, Ma. Ángeles. "Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos". En: *Revista Española de Cardiología*. [en línea]. vol. 52 no. 10, 1999 [Consulta 4 de marzo del 2013]. Disponible en Internet: <http://www.elsevier.es/en/node/1993586>

⁷⁸ Ibíd.

⁷⁹ FUENTES FRANCO. Op. cit. p. 72

Los indicadores bibliométricos cualitativos son de los más difíciles de definir en la actividad científica estos surgen con el crecimiento de las sociedades científicas y a principio del siglo XX⁸⁰ se incrementó debido a la profesionalización de la investigación en universidades y laboratorios industriales. Se pueden medir por medio de opiniones o la percepción de expertos, quienes juzgan el contenido científico, por medio de los observadores a través del estudio de los trabajos publicados, cuestionarios, cartas, entrevistas, etc., que se realizaron previas a la publicación, así mismo se puede medir por el número de premios y honores del autor y por las invitaciones a congresos y conferencias.⁸¹

Los indicadores bibliométricos más utilizados se pueden dividir en dos grupos dependiendo del tipo de medida que se utilice.⁸²

- Indicadores de publicación: son datos referidos al número o impacto de las publicaciones científicas.
- Indicadores de citación: miden la cantidad e impacto de las vinculaciones o relaciones entre las publicaciones científicas.

Dentro de los indicadores de citación se pueden realizar distintos estudios a través de la cita como son:⁸³

- Los análisis de citas, teniendo en cuenta la distribución por autores, por tipo de documento, por instituciones y países.
- La obsolescencia de la literatura, en virtud de la medición de su uso de la frecuencia con que se cita
- Reconocer los índices de actividad
- Índices de afinidad/ índice de atracción
- Apareo bibliográfico
- Análisis de co-citaciones
- Factor de consumo

⁸⁰ SANCHO. Op. cit. p. 847

⁸¹ *Ibíd.* p. 120

⁸² Flores ÁLVAREZ, Miguel Ángel. Indicadores bibliométricos de productividad científica en agrociencias: Una aportación al Atlas de la Ciencia Mexicana (2000-2006). México: El autor. 2010 p. 35. Tesis (Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, Licenciado en biblioteconomía).

⁸³ *Ibíd.*

- Factor de inmediatez
- Factor de popularidad

Otros estudios que se realizan mediante los indicadores de producción son:

- Los aspectos estadísticos del lenguaje y la frecuencia de uso de las palabras y frases, tanto en textos redactados en lenguaje natural como en otros medios impresos y electrónicos.
- Las características de la productividad por autores, medida por el número de documentos publicados o por el grado de colaboración.
- Las características de las fuentes publicadas, incluyendo la distribución de los documentos por disciplinas.
- El uso de la información registrada, a partir de su demanda y circulación.
- El incremento de la literatura por temas.

Estos son algunos de los indicadores desarrollados por Thomson Reuters que son utilizados para evaluar el impacto, la productividad, la obsolescencia, y la dispersión que tiene una publicación sobre las producciones subsiguientes:

- Cuenta de artículos: indicador que se calcula al contabilizar el número de artículos incluidos en una publicación durante un año particular (solamente investigación original y reseñas). Su mayor virtud es que permite al lector conocer el volumen de publicaciones emitidas durante un periodo.
- Índice de productividad: calculado como el logaritmo en base 10, del número de artículos publicado por un determinado autor en un período de tiempo (generalmente un año) el histograma de la productividad de un autor o de un grupo se denomina *Evolución Temporal de la Productividad*.
- Factor de impacto (FI): indicador que se aplica a las revistas, y permite evaluar y comparar la importancia de la misma frente a otras de su mismo campo. Este se calcula como el cociente entre el número de citas a artículos de dicha revista y el

número total de artículos publicados, tomando sólo la suma de los valores de los dos últimos años.⁸⁴

Como se mencionó antes los indicadores de impacto, son solo cuantitativos ya que no valoran la calidad del contenido sino la cantidad.

Para cuestiones de este trabajo se considerarán seis indicadores bibliométricos que serán de gran beneficio para identificar los periodos de evolución que ha tenido la literatura en el área de agrociencias.

En el caso de este estudio bibliométrico vamos a utilizar indicadores de autores, idioma, revistas, institución, producción, y temáticos.

- A) Autor: se refiere a la producción que este realiza solo a en coautoría⁸⁵
- B) Idioma: refleja la evolución del escrito científico moderno ya que ha permitido la comunicación formal entre el mundo⁸⁶
- C) Revistas: con este se puede conocer la preferencia de publicación de los colectivos científicos⁸⁷
- D) Institución: se delimita de acuerdo al análisis de producción científica generada por centros de investigación, universidades, industrias a las que se afilia un autor o autores⁸⁸
- E) Producción: informa sobre el tamaño de una revista, este puede medirse por el número de artículos que publica o por la cantidad de referencias por artículo que incluye, como complemento de los indicadores de producción de una revista pueden utilizarse el promedio de autores por artículo y la cantidad de años de existencia.⁸⁹

⁸⁴CARRIZO SAINERO, Gloria. *Hacia un concepto de Bibliometría*. [en línea]. Madrid. [consulta 16 mayo 2013]. Disponible en internet: <http://www.ucm.es/info/multidoc/publicaciones/journal/pdf/bibliometria-esp.pdf>

⁸⁵GONZALEZ TAPIA, Fabiola Belibeth, MUÑOZ GARCÍA, Mitzi Lizeth. *Estudio histórico-bibliométrico de la literatura científica generada en astronomía en México, durante el siglo XX*. México: El autor, 2013. p. 92. Tesis (Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, Licenciado en biblioteconomía)

⁸⁶Ibíd.

⁸⁷HURTADO CORONADO, Miriam del Carmen. *Ciencia de los materiales en México: estudio bibliométrico de su producción científica documental, 1980-1998*. México: El autor, 2005. p. 58. Tesis (Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, Licenciado en Biblioteconomía)

⁸⁸Ibíd.

⁸⁹SPINAK Op. cit. p. 115

F) Temático: el indicador temático se refiere a la medición de categorías o disciplinas donde los investigadores publican, reflejándose la amplitud de temas en los que una determinada comunidad trabaja. El incremento de la dispersión temática de la producción puede entenderse como un indicador aproximado de la búsqueda de temas novedosos y originales por parte de la comunidad.⁹⁰

⁹⁰CHINCHILLA RODRÍGUEZ, Zaida, CORERA ÁLVAREZ, Elena y PERIANES RODRÍGUEZ, Antonio. *Indicadores bibliométricos de la actividad científica de Cataluña (Scopus, 2003-2008)*. [en línea]. Síntesis. SCIMAGO, 2010. [consulta 13 noviembre 2013]. Disponible en internet: http://www.uoc.edu/portal/resources/CA/documents/sala_prensa/noticies/Catalunya_ResumenSCHIMAGO_ES.pdf

CAPÍTULO 3

Metodología y herramientas bibliográficas de apoyo. Normalización de la información y desarrollo de indicadores

Poco se sabe de la producción publicada en revistas locales que está fuera de la cobertura de los índices bibliográficos y que solamente están disponibles en forma impresa, es por eso que dentro de este capítulo daremos a conocer las fuentes impresas histórico-bibliográficas, que sirvieron de base para nuestra investigación en agrociencias.

Forman parte del acervo de la Hemeroteca Central de la Universidad Autónoma Chapingo, también se obtuvieron datos de fuentes internacionales y de la base de datos del Atlas de la Ciencia Mexicana.

3.1 Fuentes de información utilizadas

El primer paso de nuestra investigación fue buscar información referente a la literatura científica en el área de agrociencias generada durante siglo XX.

Utilizamos una base de datos multidisciplinaria de los siglos XIX y XX, que colaboradores del Atlas de la Ciencia Mexicana ya habían desarrollado, el listado que se obtuvo nos sirvió para darnos una idea de las revistas que existían en el área con el objetivo de ir realizando un listado de títulos.

Posteriormente consultamos el sistema de información Latindex. Este nos fue útil para complementar información de títulos de revistas y registrar el año de inicio de las revistas y el año de termino (si fuera el caso) o el cambio de nombre, y complementar la lista de títulos que ya veníamos trabajando.

Acudimos a la Hemeroteca Central de la Universidad Autónoma Chapingo. Consultamos el kardex y cotejamos el listado de los títulos de las revistas que ya

teníamos con los existentes. Con esta información pasamos a consultar los acervos impresos.

El procedimiento usado para determinar la cantidad de años de publicación de las revistas, fue revisar de cada una de ellas, el año de inicio y de término, o hasta el último año del siglo XX. Se tomó una muestra de artículos por año de las revistas, realizando un conteo aproximado de los artículos de cada una, con el fin de tener un número estimado de trabajos a recopilar.

Posteriormente se analizaron los artículos que se tomaron de muestra para identificar que tuvieran contenidos de interés científico o temas relacionados. Sin embargo se descartaron algunas revistas que no contaban con estas características, por ejemplo descartamos los artículos con información comercial, deportiva, recreativa y otros eventos generales. Se tomaron fotografías de la portada de la revista y de la primer y última página del artículo. Con esta información se elaboraron los registros bibliográficos y se creó una base de datos.

Esta producción la denominamos “local-local-local”, porque es información sobre temas locales, producida en instituciones locales, por autores locales, publicada en revistas locales y en idioma español, por lo que el consumo o la consulta de esta producción es principalmente local, aunque también puede ser consultada en otros países.

3.1.1 Base de datos. Atlas de la Ciencia Mexicana

En cuanto a la producción publicada en revistas internacionales, fue más sencillo porque se cuenta con una base de registros bibliográficos. Para el caso de agrocencias incluye registros de 1942 a 2000, información correspondiente a la segunda mitad del siglo.

Esta producción la llamamos local-internacional porque atiende temas de interés local, es escrita por autores adscritos a instituciones mexicanas, publicada en revistas

internacionales y están orientados a usuarios internacionales ya que está escrita en idioma inglés.

Y por último encontramos producción local-regional. Escrita en sedes locales pero publicadas en fuentes de información que se encuentran fuera del país, pero dentro de la región Latinoamericana donde comparten un idioma regional, y tratan temas de interés local y regional.

3.2 Herramientas de software utilizados

Para fines de este trabajo se utilizaron las siguientes herramientas de apoyo.

Una cámara fotográfica para la toma de las imágenes de las partes importantes de las revistas y de los artículos, así como dos programas de Office para la manipulación y estructuración de la información:

Microsoft Office	}	Excel: Por medio de sus hojas de cálculo nos permitió la desagregación de la información bibliográfica del registro
		}

3.3 Desarrollo de las bases de datos local e internacional en agrociencias

Después de recopilar la información, se capturó de acuerdo con un formato de campo bibliográfico en una hoja de cálculo con la siguiente estructura: Clave Atlas de la

Ciencia Mexicana (ACM), profesión del autor, nombre del autor, título del artículo, nombre de la revista, procedencia del artículo, título abreviado de la revista, Rev-ISO, serie, tipo de documento, idioma, adscripción del autor, resumen, responsable, e-mail de autores, referencias del artículo, número total de referencias, citas que contiene el artículo, editor, país del editor, ISSN, año, volumen, número, página inicial, página final, suplemento, número total de páginas del artículo, categoría temática del artículo, área temática de la revista, descriptores del artículo, palabras clave, visibilidad de la revista, URL, DOI, UT, cobertura de la revista y notas.

La base de datos con los registros internacionales cuenta con los siguientes campos: clave, nombre de autor, título del artículo, título de revista, idioma, tipo de documento, instituciones y direcciones, número de citas, año, volumen, página inicial, página final y categoría temática del artículo.

3.3.1 Desarrollo de catálogos y normalización de la información bibliográfica

Una vez que se capturó la información de los artículos local-local, obtuvimos un total de 4,160 registros y 1,421 registros local-internacional.

A continuación mostramos los catálogos que se crearon y la normalización que se realizó en cada uno.

3.3.1.1 Autores

Para la normalización de las bases de datos local-local y local-internacional se asignó una clave para cada registro, esto nos permitió y facilitó la manipulación de la información en cualquier campo.

El primer campo que se normalizó fue el de los autores bajo una sola forma del nombre.

Se tomaron las columnas de clave y autor para llevarlos a una nueva hoja de Excel y así crear el catálogo de autoridad de autores. Se realizó una desagregación de los nombres, lo que quiere decir que se separaron los autores de cada registro.

Estaban divididos por punto y coma y con la desagregación quedaron en diferentes celdas, y siempre precedidos por su clave, ya que se unificaron en una sola fila. Esta información se migró a una base de datos como tabla de autores.

Se realizó un proceso de revisión para identificar los posibles errores de dedo, espacios al principio de cada nombre, y para uniformar los nombres de los autores ya que los autores firmaban de diferentes formas los artículos. Presentamos algunos ejemplos de casos de los registros local-local y local-internacional:

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| • Alcalde-B | • Flippen-Anderson, J |
| • Alcalde-B, Salvador | • Flippen-Anderson |
| • Alcalde-Blanco, S | Nombre normalizado |
| Nombre normalizado | • Flippen-Anderson, JL |
| • Alcalde-Blanco, Salvador | |

Uno de los criterios para la normalización de los autores fue elegir el nombre más completo que se encontrara, al terminar la normalización nos permitió conocer el número de autores y por ende conocer la producción de cada uno, independientemente si sus trabajos eran individuales o en colaboración.

Al transferir la información en la base de datos local, se identificaron artículos que no tenían autor, por lo que se asentó la palabra anónimo en el campo de autor, al igual para los artículos que tenían como responsable una institución, asociación, organización, etc.

3.3.1.2 Revistas

El procedimiento para normalizar y crear un catálogo con los nombres de las revistas locales fue muy parecido al proceso de normalización de los autores.

Se identificaron los distintos errores de captura y se normalizaron los títulos bajo una misma forma de nombre.

Se desarrolló un catálogo con nombres de las revistas locales e internacionales para conocer el número total de las revistas, para identificar las revistas preferidas para publicar y su relevancia de acuerdo con la periodización realizada en este trabajo, con base en los indicadores bibliométricos desarrollados.

3.3.1.3 Títulos de artículos

Se presentaron diversos casos a lo largo de la investigación de la producción local que también necesitaron de una normalización. Se trabajó a lo largo del proceso de captura de los registros, a continuación haremos mención de estos casos y su normalización.

En los artículos de algunas revistas encontramos que es común la inclusión de artículos previamente publicados en otras fuentes a diversos niveles como local, regional e internacional. En este caso, nuestro criterio de normalización en la base fue agregar a los registros bibliográficos una nota aclarando su procedencia y posteriormente se integraron a la producción internacional. Nos dimos cuenta que eran parte la producción internacional porque, en algunos casos se encontraba una nota aclarando el nombre de la revista de publicación en otro idioma y distintos al español, en otros casos contenían el nombre del país.

Algunos ejemplos de artículos con estas características son:

- El *Boletín Agrícola* con el artículo “Fertilizantes ¿cuál tipo le conviene?” con procedencia de California Farmer

- El *Boletín de Agricultura, Minería e Industrias* con el artículo “Cultivo del melocotonero” tomado del *Boletín Agrícola de Barcelona*

No solo encontramos la inclusión de artículos internacionales, sino también de artículos que ya habían sido publicados en revistas locales. Identificamos estos artículos porque contenían una nota aclarando el nombre de la revista y se tomaron en cuenta para la producción local.

Si se contaba con la revista de origen dentro de la base, se le agregaba el artículo, y de lo contrario se colocaron dentro de la revista donde se encontraron, haciendo la aclaración en una nota del nombre de la revista que ya lo había publicado.

Ejemplos:

- El *Boletín Agrícola* con el artículo: “El agua” tomado del *Boletín del Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste, de Cd. Obregón, Son.*
- El *Boletín de Agricultura, Minería e Industrias* con el artículo: “Los abonos en el cultivo del trigo” tomado del *Boletín de la Sociedad Agrícola Mexicana*
- El *Boletín de Agricultura, Minería e Industrias* con el artículo: “Enfermedades de la caña de azúcar” tomado del *Progreso de México*
- El *Boletín del Comité Directivo Agrícola* con el artículo: “Ajustes para su combinada al trillar soya” tomado de *La Gaceta Agrícola*

Otro de los casos que se presentó continuamente fue que los artículos no terminaban en un solo número de revista, si no que continuaban en un número diferente y que por lo regular concluían en otros números publicados posteriormente, para este caso utilizamos el siguiente criterio: se dejó el primer número de la revista donde se inició el artículo, y se realizó un conteo de las páginas en la continuación hasta donde terminaba, para poner el número total de páginas, esta medida permitió consignar el número concreto de páginas.

- Dentro del *Boletín del Comité Directivo Agrícola* se encuentra el artículo: “El conejo en México” que continua en números posteriores.

El último caso fueron los artículos que empezaban en un número de página pero que concluían en páginas posteriores de la misma revista, teniendo de intermedio otro artículo. En este caso, se colocó una numeración continua, contando la página donde concluía como si terminara dentro de las mismas páginas consecutivas.

3.3.1.4 Instituciones

Para normalizar los nombres de las instituciones locales e internacionales se realizó el mismo procedimiento de desagregación utilizado con la información de los autores.

El campo de institución de adscripción de los autores incluye el nombre de la institución o instituciones, el nombre de alguna dependencia como nombre de departamentos, laboratorios; la dirección de la institución y el país. Nuestro criterio para normalizar fue, quedarnos solo con la primera institución de México que apareciera y como país, México. Es importante porque varias instituciones cuentan con sedes en varios países.

3.4 Tratamiento estadístico de la información

Se realizó un tratamiento estadístico de la información que nos permitió organizar la producción de los autores, las instituciones, revistas y temas en forma de clasificaciones por niveles de producción. A continuación mostraremos el tratamiento de cada uno en las tablas siguientes:

Tabla 3-1 Tratamiento estadístico de la información de autores e instituciones

INDICADOR	NO. DE PARTICIPACIONES	NOMBRE NORMALIZADOS	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE	TOTAL
Autores locales	4,160	3,126	894	3,126
Autores con producción internacional	4,655	2,637		2,637
Instituciones local-local	128	91		91
Instituciones local-internacional	1,421	533	421	533

Una vez que se normalizaron los 4,160 autores locales, quedaron 3,126. Existen registros donde se desconoce la coautoría.

Dentro de los autores internacionales teníamos un total de 4,655 participaciones de autores, después de la normalización quedaron 2,637 nombres, a diferencia de los autores locales, aquí si se conoce la autoría de todos los trabajos.

En relación de las instituciones, en la producción local se encontraron 128 participaciones, y una vez normalizada la información quedaron 91. En la producción local-internacional son 1,421, normalizados los registros son 533, sin institución surgieron 421.

Tabla 3-2 Indicadores de revistas y temas

INDICADOR	NO. DE PARTICIPACIONES	NOMBRES UNICOS	TOTAL
Revistas locales	4,160	43	43
Revistas internacionales	1,421	130	130
Temas local-local	4160	82	82
Temas local-internacional	1,421	38	38

Con estos indicadores se llevó el mismo procedimiento de desagregación de la información así como su normalización.

3.5 Criterios de periodización

Definimos algunos criterios para periodizar la producción científica en agrociencias del siglo XX. Nuestros criterios están basados a una gráfica que se creó para observar el comportamiento de la misma, en esta se identificaron las tendencias de crecimientos y decrecimientos, por lo que analizamos los acontecimientos que han marcado esta disciplina a lo largo del tiempo, como la creación de escuelas e instituciones de investigación, revistas, organizaciones, eventos, etc., que de alguna manera estuvieran implicados en estas tendencias de incrementos, estabilizaciones y decrecimientos así como el capítulo dos donde hacemos referencia de los indicadores bibliométricos que nos ayudaran a periodizar la producción científica.

Periodo 1. 1900-1915. Inicio de revistas locales

Analizando los antecedentes de agricultura identificamos que comienza la producción científica, gracias al surgimiento de posgrados que favorecen a la producción así como el inicio de las siguientes revistas:

- Agro-Síntesis
- El Boletín de la Comisión de Parasitología Agrícola
- El Boletín de la Dirección de Agricultura

Estas revistas son las que comienzan a levantar la producción del siglo.

Periodo 2. 1916-1937. Escasez de trabajos de interés científico

Este segundo periodo se diferencia totalmente del primer periodo, ya que se muestra sin producción y una de las razones es que interrumpen los cursos que se estaban dando debido al movimiento político-social de la Revolución Mexicana, por lo que se quedó estancada la producción, aun que, si surgen revistas pero solo con temas de interés académico como actividades recreativas, eventos que sucedían dentro de las escuelas, conferencias de agricultores importantes, etc.

Por otra parte en entre estos años solo existían cuatro escuelas, las cuales titulaban a los estudiantes con tesis profesionales y eran las únicas que tenían un toque científico, pero por ser parte de la literatura gris (no publicada) no se consideran parte de la producción científica.

Periodo 3. 1938-1952. Revolución Verde

Este periodo también se diferencia totalmente de los primeros, ya que durante el término de la Revolución Mexicana las cosas comenzaron a cambiar porque durante este periodo se descuidaron las tierras y no cultivaban por lo que existía una necesidad de alimentos básicos y llegó a México el apoyo de la Fundación Rockefeller, esta fundación se dedicó a realizar estudios sobre las características de la tierra para mejorar la producción agrícola en maíz y trigo ante la necesidad que se tenía en el país.

A este periodo le llamamos Revolución Verde ya que da comienzo a la proyección de tecnología y avances en genética de plantas hacia el mundo con la ayuda de la fundación antes mencionada. Esta Revolución Verde es una de las fuentes que apoyaron la industrialización y transformación del país en general, y del agro en particular.

Periodo 4. 1953-1985. Consolidación de la investigación agrícola

En una gráfica previa a los resultados, se muestra un crecimiento exponencial a partir de 1953 de la producción científica, esto debido gracias a la apertura de diversas instituciones de investigación científica en el área y, por otra parte, en este periodo regresan los alumnos que se les habían otorgado becas para estudiar en el extranjero para que perfeccionaran sus estudios y empiezan a documentar sus investigaciones.

Otro acontecimiento importantes es que se da la colaboración entre investigadores mexicano con extranjeros, esto favorece la producción local-local y local-internacional y se retroalimentan.

Periodo 5. 1986-2000. Cambio en los patrones de publicación

Nuestro último periodo lo marcamos a partir de 1986 ya que aquí cae notoriamente la producción, porque las revistas que venían publicando en años anteriores desaparecieron y por otro lado las instituciones que tenían investigaciones importantes pasan a ser dependientes del Gobierno por lo que es notable que los fondos económicos se recortan y por ende las investigaciones empiezan a ser menos.

Para completar la producción local en los últimos años, es necesario recopilar la producción de las bases de datos, locales, de la base de datos *Clase y Periódica*, ya que para el objetivo de este trabajo solo se recuperaron las fuentes impresas.

Para los cinco periodos que hemos marcado nos ayudaron a periodizar los siguientes indicadores bibliométricos:

- Autor
- Revista
- Tema
- Idioma
- Institución

CAPÍTULO 4

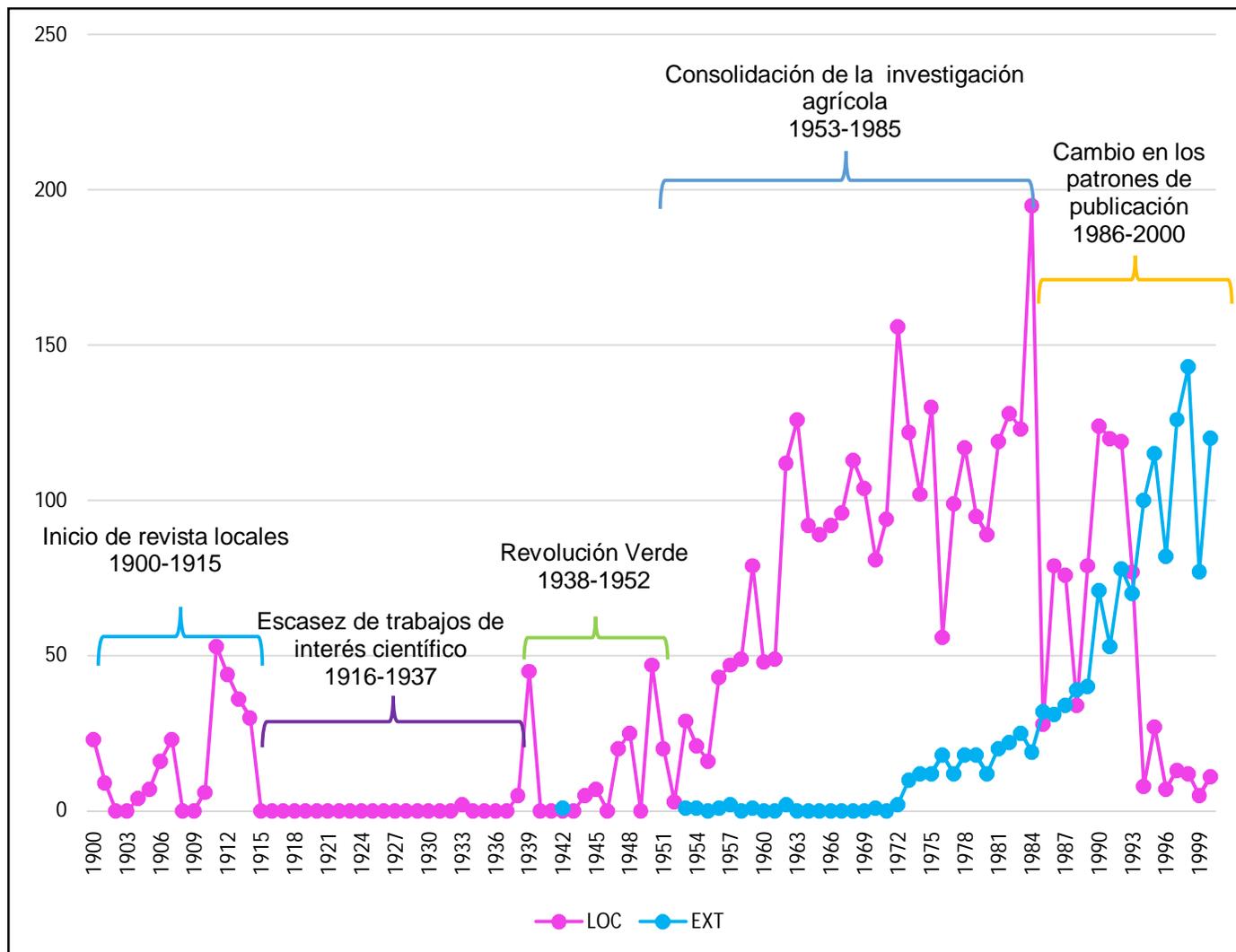
Resultados. Desarrollo de indicadores bibliométricos en la literatura científica de agrociencias, México 1900-2000

Dentro de este último capítulo presentamos los resultados de la producción científica de agrociencias durante el siglo XX. Utilizamos una gráfica, explicando los acontecimientos que pudieron haber influido en las distintas tendencias de crecimiento, estabilizaciones y decrecimientos de esta producción y se muestran los indicadores bibliométricos que obtuvimos a lo largo de nuestra investigación.

4.1 Periodización de la literatura en el área de agrociencias

La producción científica en agrociencias del siglo XX se diferenció en cinco periodos importantes. En la figura 4-1 se explican los eventos importantes que marcaron el desarrollo de la disciplina y que influyeron en la producción.

Figura 4-1 Periodización de la producción en agrocencias durante el siglo XX



4.1.1 Periodo 1. 1900-1915. Inicio de revistas locales

En el primer periodo del siglo XX se observa un discreto incremento en la producción científica del área de agrocencias. Influyen diversos aspectos. En 1900 se inició la revista *Agro-Síntesis* y al mismo tiempo se crea la “Comisión de Parasitología Agrícola”, publicando un boletín con el mismo nombre. Para 1907 se incrementa la investigación agrícola por la necesidad de mejorar los productos y la producción agrícola. Un año

más tarde se establecen centros agrícolas como la “Estación Experimental Agrícola”, que realizaban investigaciones relacionadas con aspectos de la tecnología agrícola.

Durante este siglo ocurre un acontecimiento muy importante en la historia de México, el estallido de la Revolución Mexicana, donde uno de los grandes motivos de lucha fue la defensa de la tierra. Este movimiento afectó a todos los sectores incluyendo la producción científica en el área.

4.1.2 Periodo 2. 1916-1937. Escasez de trabajos de interés científico

Este periodo se caracteriza por la falta de producción científica, la producción que existía era de interés comercial, actividades académicas, de enseñanza, y recreativas, entre otras, ajenas al conocimiento científico.

Hasta este periodo existían solo cuatro escuelas:

- Escuela Agrónomo San Rómulo Escobar, de carácter privada
- Escuela Nacional de Agricultura ahora Universidad Autónoma Chapingo
- Escuela Nacional de Medicina Veterinaria
- Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro de Coahuila

Estas escuelas titulaban a sus estudiantes con trabajos de tesis. Estos productos académicos era lo único que tenía un enfoque de investigación científica, pero esta producción no se tomó en cuenta porque no son documentos publicados, ya que existía una crisis de producción de conocimientos en agronomía.

Un acontecimiento importante dentro de este periodo fue la fundación de la “Oficina de Estudios Especiales” en México, dirigida y administrada por extranjeros, pero sin productos de investigación en revistas mexicanas, sus temas de investigación trataban en su mayoría de los cultivos básicos de la alimentación.

4.1.3 Periodo 3. 1938-1952. Revolución Verde

En este tercer periodo se inició una etapa de crecimientos y decrecimientos en cuanto a la producción de textos científicos.

Esta etapa estaba marcada por las escuelas de la Revolución Mexicana, casi nadie se dedicaba a sembrar y como consecuencia había una enorme necesidad de alimentos. Los gobiernos de Lázaro Cárdenas y Manuel Ávila Camacho comenzaron a buscar formas para recibir asesorías e incrementar la producción de maíz, trigo y frijol. Solicitaron apoyo a la Fundación Rockefeller, con la colaboración de la “Oficina de Estudios Especiales”. Este programa, fue de gran impacto para el mundo, dando lugar a la Revolución Verde en 1940, por medio del cual, nuestro país, con ayuda de estas instituciones, proyectó su tecnología y avances en genética de plantas hacia el mundo, para esto se necesitó de la creación y consolidación de ciertos pilares (políticos, económicos, sociales y técnicos), que sostendrían la industrialización y transformación del país en general, y del agro en particular.

También para este periodo inician algunas revistas como el *Boletín Platanero Agrícola* y la revista *Campo* editada en el estado de Jalisco. Fue una de las revistas más reconocidas dentro del área. De igual manera se observaron avances en la orientación y organización agropecuaria así como el otorgamiento de becas para enviar estudiantes al extranjero. En 1943 se fundó “Guanos y Fertilizantes en México S. A.”, y en 1959 “Fertilizantes Monclova, S. A.”, empresas importantes en el sector de la producción agrícola, así como el “Instituto de Investigaciones Agrícolas”, que se creó en 1947. En este tiempo, esta institución contaba con pocos recursos económicos y su personal estaba poco preparado, la institución hacia investigaciones de diversos temas por lo que se percibía que era un tanto dispersa por querer abarcar muchos temas pero en realidad no existían investigadores especialistas en cada uno de los temas.

4.1.4 Periodo 4. 1953-1985. Consolidación de la investigación agrícola

El crecimiento de la producción generada y publicada localmente en revistas internacionales; se debe a la apertura de varias instituciones importantes para la investigación dando respuesta a las necesidades en el sector de la agricultura.

Existió la producción a dos niveles, lo que quiere decir que se retroalimentaban las investigaciones a nivel local e internacional.

En 1959 se fundó el Colegio de Postgraduados que hasta la fecha ha sido uno de los colegios que hace grandes aportaciones a la generación de conocimientos. En 1960 se conjunta la “Oficina de Estudios Especiales” con el “Instituto de Investigaciones Agrícolas” para formar el “Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas” (INIA). Actualmente se llama “Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias” (INIFAP). Este instituto incrementó la producción en investigación científica porque reunió los trabajos de la OEE y del IIA, ya que estas no colaboraban entre si y los trabajos se encontraban dispersos.

En 1962 surge el “Instituto Nacional de Investigaciones Forestales” y un año después el “Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias”.

En 1966 se creó formalmente el “Centro de Investigaciones para el Mejoramiento del Maíz y Trigo” (CIMMYT), este centro también surgió auspiciado por instituciones internacionales. Incrementó la producción internacional, como se muestra en la gráfica durante este periodo.

En 1963 se creó el “Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias” del Servicio Agrícola Ganadero.

El Colegio y los Institutos junto con la “Universidad Autónoma Chapingo” y la “Universidad Autónoma Antonio Narro”, fueron muy importantes para el desarrollo de los programas de investigación científica, en agricultura.

Entre 1977 y 1979 colaboraron especialistas mexicanos y extranjeros en proyectos conjuntos del área. Este hecho influyó en el incremento de la producción local e internacional. En 1979 el Colegio de Postgraduados se convirtió en un organismo público descentralizado del Gobierno Federal, esto se reflejó en una baja de la producción local.

Otro de los eventos importantes es el establecimiento del “Programa Nacional Indicativo de Desarrollo Agropecuario”. Este programa incrementó notablemente en 1980 proyectos de investigación importantes y cabe resaltar que para este periodo ya existían más personas altamente preparadas en varias disciplinas, recordando que en años anteriores se habían otorgado becas para mandar al extranjero a preparar estudiantes, este hecho favoreció a la investigación científica local.

4.1.5 Periodo 5. 1986-2000. Cambio en los patrones de publicación

Este periodo está caracterizado por cambios importantes en los patrones de publicación. Encontramos, que por un lado, existe una crisis en las revistas locales. Se dejaron de editar cinco de los títulos más importantes en los primeros años de este periodo, y algunas revistas que se venían publicando en años anteriores se dan de baja: *Ciencia Agropecuaria*, *Ciencias Agrícolas Informa*, *Campo*, *México Agrícola* y *El Campo*; por otro lado, se incrementó la tendencia de crecimiento de la producción en revistas internacionales superando la dinámica de crecimiento de la producción local. Sin embargo consideramos que este periodo se debe completar en los últimos 7 años.

Faltó revisar la producción local que pudiera estar en bases de datos de este periodo que no fue localizada en los acervos impresos. Es compromiso, por parte del proyecto “Atlas de la Ciencia Mexicana” para completar la producción local-local con las bases de

datos *Clase y Periódica* de la UNAM y con esto se podrá analizar la interacción que existe entre la producción local-local y la producción local-internacional como parte de un nuevo trabajo de investigación.

4.2 Indicadores de producción local publicada en fuentes locales

La producción que se mostrará a continuación es producción generada por autores adscritos a instituciones locales y publicadas en revistas locales.

4.2.1 Indicador de autoría

Los autores que participaron en la producción de conocimientos científicos en el área fueron 4,160. Encontramos 894 trabajos sin el dato de autor y nuestro criterio de normalización fue denominarlos como anónimos.

Ya terminada la desagregación de los autores así como su normalización, el resultado del total de autores locales fue de 3,126 autores que presentamos en el anexo 1 del catálogo de autoría local-local.

A continuación se presenta una tabla general de los autores más productivos de agrocencias del siglo XX, para esto tomamos solo la muestra del 1% del total, el autor más productivo es Blanco-Macías, Gonzalo, con un total de 56 trabajos, predomina la modalidad de artículos que no cuentan con autor.

Tabla 4-1 Autores más productivos en fuentes locales en agrociencias, siglo XX

No.	AUTOR	PRODUCCIÓN
1	Anónimo	894
2	Blanco-Macías, Gonzalo	56
3	Márquez-Sánchez-Fidel	28
4	Molina-Galán, José D	26
5	Turrent-Fernández, Antonio	24
6	Borys, Michael W	23
7	Ramos-Ramos, Carlos	21
8	Chalita-Tovar, Luis Eduardo	21
9	Pacheco, M Francisco	19
10	Romero-Cova, Sebastián	18
11	Carballo-Carballo, Aquiles	14
12	Palacios-Vélez, Enrique	14
13	Fucikovsky-Zak, Leopoldo	14
14	Muñoz-Orozco, Abel	13
15	Castillo-Morales, Alberto	13
16	Núñez-Escobar, Roberto	13
17	Thomatis, David	13
18	Vera-Graziano, Jorge	12
19	Martínez-Garza, Ángel	12
20	Noriega-Cruz, Plutarco	12

Durante el siglo XX, los autores que originaron la producción científica en al área de agrociencias no siempre fue constante, es por eso que la dividimos en periodos, recordando que el periodo 2 no tiene producción científica por lo que no aparecerá en el resto de los indicadores.

Periodo 1. 1900-1915. Inicio de revistas locales

Dentro de este primer periodo comienza la producción científica, gracias a la revista *Agro-Síntesis*, y a la “Comisión de Parasitología Agrícola” que editó el boletín con el mismo nombre. Los autores dentro de este periodo fueron 103. Los trabajos son de autoría individual principalmente. El autor David Thomatis quien tiene 13 trabajos publico solo en este periodo.

En la tabla 4-2 solo se muestra el primer decil del total de los autores de la producción de este periodo.

Tabla 4-2 Autores más productivos en agrocencias: 1900-1915

No.	AUTORES	PRODUCCIÓN
1	Anónimo	54
2	Thomatis, David	13
3	Herrera, AL	12
4	Gándara, Guillermo	10
5	Macías, Carlos	10
6	Riquelme-Inda, Julio	8
7	Téllez, Oliverio	7
8	Calvino, Mario	6
9	Guardiola, Jorge	6
10	Fernández-Del Campo, Luis	4

Los trabajos sin autores forman parte importante de los patrones de publicación en este periodo. Los 54 trabajos sin autor representan el 52% del total. Existen cuatro autores que logran acumular mayor prestigio en términos del número de publicaciones; Thomatis David, Herrera AL, Gándara Guillermo y Macías Carlos.

Periodo 3. 1938-1952. Revolución Verde

Para este periodo se observa que hay un cierto incremento en la producción científica. El total de autores que publican en este periodo es de 61, de igual manera como el periodo anterior sobresalen los trabajos anónimos con 109. Igualmente que en los demás periodos la producción es individual.

En la tabla 4-3 se muestra el primer decil del total de autores de éste periodo.

Tabla 4-3 Autores más productivos en agrociencias: 1938-1952

No.	AUTOR	PRODUCCIÓN
1	Anónimo	109
2	Ignacio, Pedro José	4
3	Quintanar-A, Francisco	2
4	Wimmer, Carlos	2
5	Torres-Elorduy, Samuel	2
6	Aragon-Leiva, Pablo	2

La modalidad más común de publicación, en este periodo fue de artículos anónimos, sin autores responsables, representan el 55% del total. Por lo mismo no existe un proceso claro de acumulación de prestigio a través de la publicación de trabajos. El autor Ignacio, Pedro José apenas acumuló cuatro publicaciones.

Periodo 4. 1953-1985. Consolidación de la investigación agrícola

Para esta etapa los autores son 2,110 en la tabla y listamos el 1% del total de autores. Como anteriormente percibimos los trabajos anónimos siguen predominando y los trabajos de coautoría aumentan ya que se identificaron 981 trabajos de colaboración.

Tabla 4-4 Autores más productivos en agrociencias: 1953-1985

No.	AUTOR	PRODUCCIÓN
1	Anónimo	587
2	Blanco-Macías, Gonzalo	56
3	Turrent-Fernández, Antonio	24
4	Márquez-Sánchez-Fidel	24
5	Molina-Galán, José D	24
6	Chalita-Tovar, Luis Eduardo	21
7	Ramos-Ramos, Carlos	21
8	Pacheco, M Francisco	18
9	Borys, Michael W	18
10	Romero-Cova, Sebastián	15
11	Palacios-Vélez, Enrique	14
12	Castillo-Morales, Alberto	13
13	Fucikovsky-Zak, Leopoldo	13
14	Núñez-Escobar, Roberto	13
15	Noriega-Cruz, Plutarco	12
16	Martínez-Garza, Ángel	12
17	Zárate-De Lara, Guillermo	11
18	Bravo-Mojica, Hiram	11
19	Riquelme-Villagrán, Ernesto O	11
20	Ortiz-Cereceres, Joaquín	11
21	Cottell, JR	10

Al igual que los periodos anteriores una modalidad importante de publicación es anónima, con un 27% del total de producción. En esta etapa se comienza a dar una acumulación de prestigio a través de la publicación de trabajos. El autor Blanco Macías,

Gonzalo acumuló 56 trabajos, le siguieron los autores, Turrent Fernández Antonio, Márquez Sánchez Fidel y Molina Galán José D. con 24 trabajos.

Periodo 5. 1986-2000. Cambio en los patrones de publicación

Encontramos un total de 904 autores, 142 trabajos anónimos y 509 realizados en coautoría. En la tabla se enlistan el 1% de los autores de la producción del periodo

Tabla 4-5 Autores más productivos en agrociencias: 1986-2000

No.	AUTOR	PRODUCCIÓN
1	Anónimo	142
2	Sahagún-Castellanos, Jaime	9
3	Nieto-Ángel, Raúl	8
4	Peña-Lomeli, Aureliano	8
5	Lozoya-Saldaña, H	8
6	Sánchez-Del Castillo, F	7
7	Lazcano-Ferral, Ignacio	7
8	Serrano-Covarrubias, LM	6
9	Barrales-Domínguez, José Sergio	6

En este periodo sigue predominando los anónimos que representan un 15% del total. El autor que mayor prestigio logró acumular fue Sahagún Castellanos, Jaime con 9 trabajos siguiendo Nieto Ángel, Raúl; Peña Lomeli, Aureliano y Lozoya Saldaña, H. con 8 trabajos.

4.2.2 Indicador de revistas

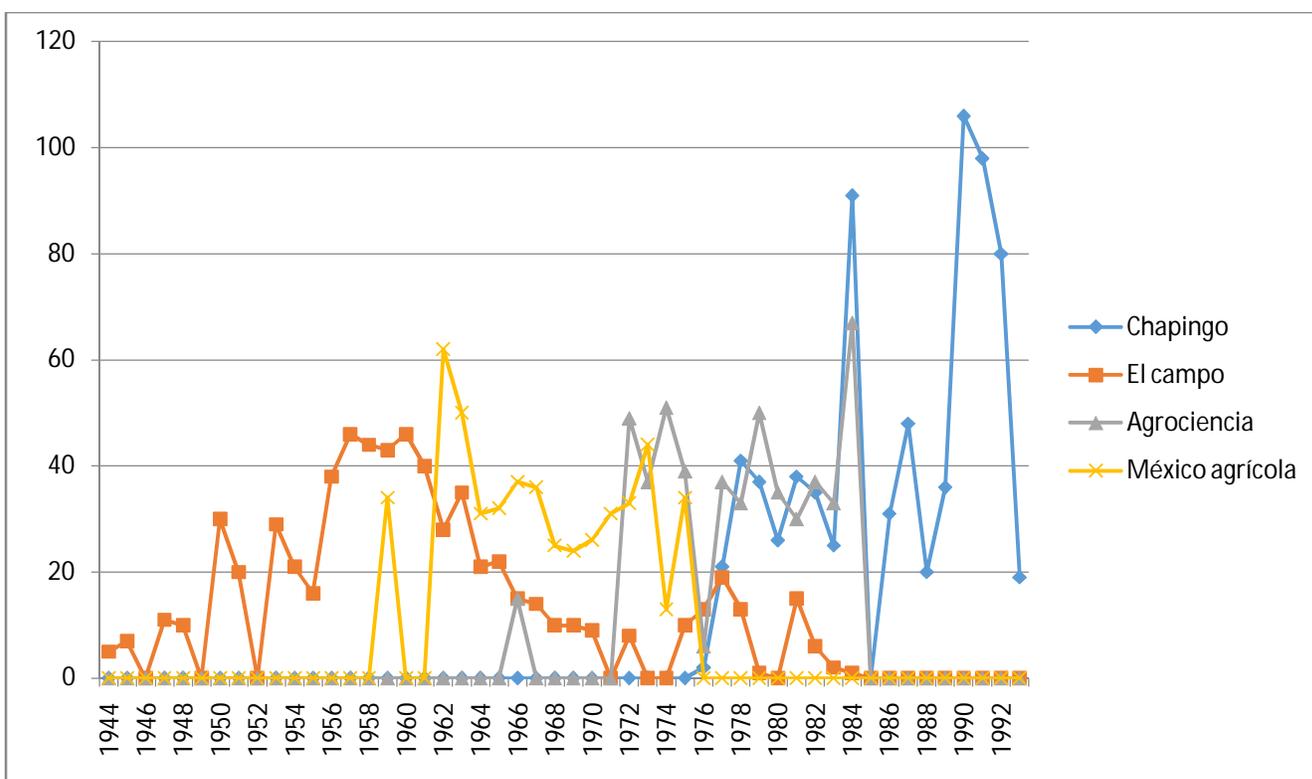
Se desarrolló un catálogo de revistas con un total de 43 títulos, de las cuales se listan los más productivos en la tabla 4-6 (y se presenta el catálogo completo en el anexo 2).

Tabla 4-6 Revistas más productivas en agrociencias durante el siglo XX

NO.	REVISTA	PRODUCCIÓN	SITUACIÓN
1	Chapingo	754	Vigente
2	El campo	657	Desapareció
3	Agrociencia	519	Vigente
4	México Agrícola	507	Desapareció

Estas cuatro revistas conforman los principales medios de difusión científica del sistema de comunicación local, tradicional, en agrociencias en México.

Gráfica 4-1 Revistas más productivas del siglo XX en agrociencias



En esta gráfica se representan las tendencias de crecimiento de las cuatro revistas más productivas en el área de agrociencias. La revista más importante en agrociencias en el periodo 1944-1964 fue *El Campo*.

Las revistas *Agrociencias* y *México Agrícola* fueron las fuentes de publicación agrícola preferidas en el periodo 1960-1984. A partir de 1995, solo se utilizó la revista *Chapingo*.

Para mayor explicación presentamos las revistas más productivas por periodo, como se muestra a continuación.

Periodo 1. 1900-1915

Dentro de este periodo solo se cuenta con 5 revistas, mostrando en primer lugar la revista más productiva de la época.

Tabla 4-7 Revistas con más producción en agrociencias: 1900-1915

NO.	REVISTA	PRODUCCIÓN
1	Boletín de la Dirección General de Agricultura	163
2	Boletín de la Comisión de Parasitología Agrícola	51
3	Boletín de Agricultura, Minería e Industrias	28
4	Avance Agrícola Ganadero	6
5	Agro-Síntesis	3

Estas cinco revistas conformaron el sistema de comunicación científica local en el área de agrociencias, en el periodo 1900-1915, la más productiva fue el *Boletín de la Dirección General de Agricultura*, con 163 trabajos, la que menos trabajos tuvo fue la revista *Agro-Síntesis* solo con 3, aunque actualmente es una revista de prestigio en el área de agrociencias, podemos encontrarla en bases de datos.

Periodo 3. 1938-1952

Dentro de este periodo solo se publicó en 4 revistas, mostrando en primer lugar la más productiva.

Tabla 4-8 Revistas con más producción en agrociencias: 1938-1952

NO.	REVISTA	PRODUCCIÓN
1	El Campo	83
2	Boletín Platanero y Agrícola	74
3	Boletín del Agricultor	17
4	El Campesino	3

Para este periodo se editaron nuevos títulos de revistas del área de agrociencias, la que tuvo más prestigio y producción en el área fue la revista *El Campo*, fue una de las preferidas para publicar, al igual que el *Boletín Platanero y Agrícola*.

Periodo 4. 1953-1985

Es el periodo más extenso y está caracterizado por la consolidación de la investigación científica en agrociencias cuenta con 37 revistas, que es el número mayor con respecto a los otros periodos.

Tabla 4-9 Revistas con más producción en agrociencias: 1953-1985

NO.	REVISTA	PRODUCCIÓN
1	El Campo	574
2	Agrociencia	519
3	México Agrícola	507
4	Chapingo	316
5	Boletín del Comité Directivo Agrícola	132
6	Agro-Síntesis	124
7	Ingeniería Agrícola	106
8	Boletín del Comité Agrícola, Distrito de Riego no. 01	90
9	Campo	80
10	Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste Info	76

La revista que sigue siendo la preferida al igual que en el periodo anterior es *El Campo*, ahora su producción es de 574, trabajos.

Aparecen nuevos títulos de revista como *Agrociencia*, la revista *Chapingo* que aunque ya existía no publicaba artículos científicos. En este periodo comienza a publicar la revista *Agro-Síntesis*, aparece *México Agrícola* que es una de las más productivas en el área y comienzan a publicar los *Boletines del Comité Directivo Agrícola* en diferentes estados de la República.

Periodo 5. 1986-2000

Dentro de este periodo existen 7 revistas.

Tabla 4-10 Revistas con más producción en agrociencias: 1986-2000

NO.	REVISTA	PRODUCCIÓN
1	Chapingo	438
2	Campo	159
3	Agro-Síntesis	87
4	Ciencia Agropecuaria Fauanl	54
5	Ciencias Agrícolas: Informa	33
6	Informaciones Agronómicas	19
7	Boletín de Agricultura, Minería e Industrias	1

Las revistas preferidas para publicar como en el periodo anterior sigue siendo *Chapingo*, ahora ocupando el primer lugar de publicación con un total de 438 trabajos, desaparece la revista *Agrociencia* y reaparece el *Boletín de Agricultura, Minería e Industrias*.

4.2.3 Indicador de temas

Dentro de la realización de artículos científicos en el área de agrociencias existieron áreas muy estudiadas, obteniéndose un total de 82 temas dentro de la producción local.

Periodo 1. 1900-1915. Inicio de revistas locales

Los estudios en agronomía iniciaron en el siglo XX con 82 temas en revistas locales. Los indicadores temáticos que más resaltan dentro del primer periodo son agricultura con 100 y cultivo con 41.

Tabla 4-11 Temas más estudiados en agrociencias: 1900-1915

NO.	TEMA	TOTAL
1	Agricultura	100
2	Cultivo	41
3	Plagas	25
4	Suelos	23
5	Edafología	9
6	Ganadería	7
7	Fruticultura	7
8	Silvicultura	5
9	Horticultura	5
10	Veterinaria	4

Al comenzar este primer periodo, se encontraron 24 temas de los cuales se observan los temas de mayor interés en la tabla 4-11. Los más visibles son los temas de agricultura, cultivo, plagas y suelos. Estas temáticas representan los intereses de investigación en el sector agrícola en nuestro país al inicio del siglo XX. El término general más significativo del área es agricultura.

De acuerdo con los primeros cinco términos de investigación de este periodo estuvo orientado a temas relacionados con el cultivo de la tierra. La composición y naturaleza de los suelos, las plagas y como mejorar los cultivos.

Periodo 3. 1938-1952. Revolución Verde

Para este periodo aparece el tema de agronomía ocupando el primer lugar al igual que aparece el tema de ganadería.

Tabla 4-12 Temas más estudiados en agrociencias: 1938-1952

NO.	TEMA	TOTAL
1	Agronomía	58
2	Ganadería	44
3	Agricultura	15
4	Suelos	11
5	Avicultura	11
6	Fitopatología	7
7	Fruticultura	7
8	Silvicultura	4
9	Horticultura	3
10	Economía	3

En este tercer periodo el tema de interés es agronomía, desplazando el tema de agricultura al tercer lugar de interés. Los temas que surgen en este periodo son los relacionados a la avicultura, la fitopatología y la economía. Los temas de ganadería, suelos, fruticultura, silvicultura y horticultura, se mantienen entre los más importantes.

Con la incorporación del término agricultura se diversificaron los intereses de investigación más allá del cultivo de la tierra. La agronomía está orientada a mejorar la

calidad de los procesos de la producción y transformación de productos agrícolas y alimentarios, incluyendo la ganadería.

Periodo 4. 1953-1985. Consolidación de la investigación agrícola

Se observa que al pasar de los años surgen nuevos temas de interés como la genética, el riego y drenaje, zootecnia y ciencia agronómica, los que se mantuvieron vigentes fueron agricultura, agronomía, ganadería, suelos y fitopatología.

Tabla 4-13 Temas más estudiados en agrociencias: 1953-1985

NO.	TEMA	TOTAL
1	Agricultura	543
2	Agronomía	303
3	Ganadería	259
4	Suelos	255
5	Fitopatología	228
6	Genética	171
7	Riego y drenaje	140
8	Zootecnia	100
9	Ciencia agronómica	91
10	Economía	77

El sector agrícola fortaleció sus estructuras de generación de conocimientos con base en una matriz temática, centrada principalmente en cuatro áreas de mayor interés: agricultura, agronomía, ganadería y suelos. Estas temáticas tienen una orientación general hacia los conocimientos aplicados, orientados a resolver problemas locales relacionados con los cuatro términos señalados.

La aparición de los términos fitopatología y genética son señales de una nueva diversificación en la aplicación de nuevos métodos y teorías en la investigación en el

sector agrícola. Estos métodos tienen que ver con la aplicación de principios científicos y tecnológicos para estudiar los factores físicos, químicos y biológicos que afectan la producción de alimentos.

Periodo 5. 1986-2000. Cambio en los patrones de publicación

Para este quinto periodo siguió apareciendo en primer lugar agronomía

Tabla 4-14 Temas más estudiados en agrociencias: 1986-2000

NO.	TEMA	TOTAL
1	Agronomía	263
2	Zootecnia	67
3	Agricultura	57
4	Ciencia forestal	44
5	Fitopatología	32
6	Genética	28
7	Suelos	24
8	Ciencias sociales	22
9	Fruticultura	20
10	Enfermedades	19

Los temas más visibles y de interés dentro de este periodo fueron agronomía, zootecnia, agricultura y aparece el tema de ciencia forestal. Surgen nuevos temas como ciencias sociales, y enfermedades. En términos generales se mantiene la misma matriz temática del periodo anterior y los mismos enfoques metodológicos.

Se observó que durante todo el siglo XX los temas más utilizados fueron agricultura, agronomía y ganadería.

4.2.4 Indicador de instituciones

Se obtuvieron 91 instituciones locales de los últimos dos periodos ya que en la primer mitad del siglo XX, se observó que no era importante para los editores de revistas colocar las instituciones de adscripción de los autores. A continuación listamos en tablas las instituciones más productivas por período.

Periodo 4. 1953-1985

Se cuenta con 63 instituciones de las cuales se muestra el primer decil del total de las instituciones.

Tabla 4-15 Instituciones de agrociencias: 1953-1985

NO.	INSTITUCIÓN	PRODUCCIÓN
1	Colegio de Postgraduados	522
2	Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas	34
4	Secretaría de Agricultura y Ganadería	15
5	Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias	14
6	Oficina de Ingeniería de Riego y Drenaje	8

Para el cuarto periodo surgen instituciones interesadas en publicar artículos en el área de agrociencias. En 1959 surge el Colegio de Postgraduados siendo la institución con mayor trabajo en este periodo. El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas surge en 1960, colocándose en el segundo lugar con 34 trabajos y en el año de 1963 surge la Secretaría de Agricultura y Ganadería con 15 trabajos.

Periodo 5. 1986-2000

Se cuenta con 24 instituciones dentro de este periodo.

Tabla 4-16 Instituciones de agrocencias: 1986-2000

NO.	INSTITUCIÓN	PRODUCCIÓN
1	Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas	9
2	Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias	3
3	Centro de Investigaciones de Mejoramiento del Maíz y Trigo	2
4	Dirección General de Sanidad Vegetal	2
5	Asociación Americana de Soya	1
6	Centro de Enseñanza Agrícola	1

Debido al cambio de patrones de publicación, en este último periodo son pocos los trabajos que se tienen. Las principales instituciones que publicaron fueron muy importantes para la agricultura como lo es el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias que también destacaron en el periodo anterior.

A pesar de que el CIMMYT, fue creado en 1960, hasta estos años los autores colocaron el nombre de la institución de adscripción en dos trabajos.

4.2.5 Indicador de idioma

Todos los trabajos locales se publicaron en idioma español, solo en el periodo cinco se localizaron 12 traducciones de artículos pero no se especifica su idioma original. Se trata de artículos que ya habían sido publicados internacionalmente pero que se tradujeron para incluirlos en las fuentes locales.

4.3 Indicadores de producción local publicada en fuentes internacionales

Los indicadores que se mostraran a continuación son de la producción local que está publicada en fuentes internacionales por autores locales y en instituciones locales.

4.3.1 Indicador de autores

La producción científica local-internacional comenzó a surgir dentro de los años 50's pero tuvo continuidad hasta las últimas décadas del siglo XX.

Periodo 4. 1953-1985. Consolidación de investigación agrícola

Dentro de este periodo formado por 32 años la producción local-internacional acumuló un total de 326 autores. 47 desarrollados por solo un autor y 191 trabajos realizados en coautoría, con un caso de 10 autores. En la tabla se refleja el 1% de la producción.

Tabla 4-17 Autores más productivos en agrocencias 1953-1985

NO.	AUTOR	PRODUCCIÓN
1	Fischer, RA	21
2	Vázquez-Yanes, C	8
3	Roskoski, JP	6

Los autores Fischer, RA, Vázquez Yanes, C y Roskoski, JP, que se presentan en la tabla 4-17, son los que acumularon mayor prestigio en este periodo. A diferencia de la producción local-local, no encontramos trabajos anónimos, todos son firmados por autores.

Periodo 5. 1986-2000. Cambio en los patrones de publicación

En el último periodo del siglo XX creció considerablemente la producción científica local-internacional, mostrando el 1% de los autores más productivos, con un total de 1,287 autores, 103 por un solo autor y 1,076 publicaciones realizadas en coautoría, se dio el caso de trabajos con 19 y 22 autores.

Tabla 4-18 Autores más productivos en agrociencias: 1986-2000

CLAVE	AUTOR	PRODUCCIÓN
1	Crossa, J	34
2	Mujeeb-Kazi, A	21
3	Singh, RP	20
4	Rajaram, S	20
5	VASAL, SK	19
6	Edmeades, GO	18
7	Ramírez, RG	18
8	Byerlee, D	16
9	Villareal, RL	15
10	Srinivasan, G	15
11	Marquez-Sanchez, F	13
12	Lafitte, HR	12
13	Galina, MA	12

Los autores Crossa, J; Mujeeb-Kazi, A; Singh, RP y Rajaram, S. que participaron en la producción de conocimientos dentro del área de agrociencias, fueron los que acumularon mayor prestigio. Ellos pertenecieron al CIMMYT.

4.3.2 Indicador de revistas

Se tiene un total de 130 revistas de producción local-internacional que dividimos por periodos, recordando que dentro de esta producción solo tenemos la información de los dos últimos periodos.

Periodo 4. 1953-1985

Se contó con un total de 58 revistas

Tabla 4-19 Revistas más productivas en agrociencias: 1953-1985

NO.	REVISTA	PRODUCCIÓN
1	Turrialba	38
2	Crop Science	24
3	Journal of Agricultural and Food Chemistry	15
4	Australian Journal of Agricultural Research	10
5	Plant and Soil	8
6	Tropical Agriculture	8
7	Transactions of the Asae	8
8	Journal of Agricultural Science	7
9	Experimental Agriculture	6
10	Sugar y Azucar	6

Para este cuarto periodo existe un total de 58 revistas, de las cuales ha sido de gran importancia dentro del área de agrociencias y han funcionado como medios de difusión científica local-internacional. Las revistas que se presentan en la tabla 19 son las revistas que son preferidas para publicar.

En primer lugar se encuentra la revista Turrialba, es una revista regional publicada en Costa Rica y que estaba considerada en el Science Citation Index.

Periodo 5. 1986-2000

Se obtuvieron 112 revistas de las cuales se presento el primer decil del total, en la tabla 4-20

Tabla 4-20 Revistas más productivas en agrociencias: 1986-2000

NO.	REVISTA	PRODUCCIÓN
1	Crop Science	156
2	Small Ruminant Research	63
3	Journal of Agricultural and Food Chemistry	63
4	Maydica	53
5	Euphytica	50
6	Theoretical and Applied Genetics	49
7	Turrialba	41
8	Field Crops Research	37
9	Cuban Journal of Agricultural Science	32
10	Journal of the Science of Food and Agriculture	30

Las revistas de mayor preferencia para publicar fueron *Crop Science*, *Small Ruminant Research*, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* y *Maydica*, las revistas que siguieron siendo las preferidas desde el periodo anterior fueron *Crop Science*, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* y *Turrialba*.

También existen trabajos locales difundidos regionalmente. Las revistas de este tipo más importantes son *Turrialba* publicada en Costa Rica y *Cuban Journal of Agricultural Science* publicada en Cuba.

4.3.4 Indicador de temas

El total de temas de la producción científica en agrociencias en todo el siglo XX es de 31.

Periodo 4. 1953-1985. Consolidación de la investigación agrícola

Para este periodo al igual que en la producción local predominaron los temas de agricultura y agronomía.

Tabla 4-21 Temas más estudiados en agrociencias: 1953-1985

NO.	TEMA	TOTAL
1	Agronomía	139
2	Agricultura	85
3	Ciencia de plantas	28
4	Ingeniería agrícola	12
5	Horticultura	10
6	Ciencia del suelo	8
7	Ciencia de los alimentos y tecnología	8
8	Economía y política	5
9	Genética y herencia	5
10	Química	4

Los temas de interés dentro de la producción local-internacional fueron agronomía y agricultura. Otros temas importantes fueron ciencia de las plantas, ingeniería agrícola y horticultura. A diferencia de la producción local-local surgieron temas como ciencia de los alimentos, tecnología, política, herencia y química.

Periodo 5. 1986-2000. Cambio en los patrones de publicación

Tabla 4-22 Temas más estudiados en agrociencias: 1986-2000

NO.	TEMA	TOTAL
1	Agronomía	691
2	Agricultura	380
3	Ciencia de las plantas	253
4	Horticultura	135
5	Ingeniería Agrícola	104
6	Biología y Microbiología aplicada	54
7	Genética y herencia	51
8	Economía y política	47

9	Ciencia de los alimentos y Tecnología	38
10	Silvicultura	34

En este periodo los temas que desaparecen son ciencia del suelo y química, surgieron temas como biotecnología, microbiología aplicada y silvicultura. Los temas más visibles fueron agronomía, agricultura, ciencia de las plantas y horticultura.

4.3.5 Indicador de instituciones

Se identificaron un total de 533 instituciones de adscripción de los autores en el periodo 1953-2000.

Periodo 4. 1953-1985

Se cuenta con 98 instituciones de las cuales se presentan los nombres del primer decil del total.

Tabla 4-23 Instituciones más productivas de agrociencias: 1953-1985

NO.	INSTITUCION	PRODUCCIÓN
1	CIMMYT, México	51
2	UNAM, México	19
3	COLPOS, México	14
4	ITESM, México	13
5	Univ Calif Davis	11
6	UACH, México	9
7	Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SARH, México	7
8	Colegio Superior de Agricultura Trop Cárdenas, Tabasco, México	6
9	Univ. Queensland	5
10	Iowa State Univ Sci & Technol	5

Dentro de este periodo sobresalieron las instituciones de México, las de mayor prestigio son el CIMMYT, la UNAM, el COLPOS y el ITESM. La mayoría surgió en esta época: el COLPOS en 1959, el ITESM en 1973, la UNAM y el CIMMYT surgieron pocos años antes.

Periodo 5. 1986-2000

Se cuenta con 434 instituciones de las cuales se tomó el primer decil, quedando representadas 43 instituciones.

Tabla 4-24 Instituciones más productivas de agrociencias: 1986-2000

NO.	INSTITUCION	PRODUCCIÓN
1	CIMMYT, México	246
2	UNAM, México	135
3	INIFAP, México	58
4	COLPOS, México	50
5	CINVESTAV, México	33
6	UAM, México	32
7	Univ Calif Davis, USA	30
8	USDA ARS, USA	30
9	Univ Nebraska, USA	22
10	UANL, México	21
11	Cornell Univ, USA	18
12	Universidad Autónoma Chapingo, México	18
13	Texas A&I Univ, USA	17
14	Universidad Autónoma Yucatán, México	15
15	N Carolina State Univ, USA	14
16	Universidad Autónoma Querétaro, México	14
17	Oregon State Univ, USA	13
18	Univ Kentucky, USA	13
19	Univ Florida, USA	12
20	Univ Colima, México	12
21	Univ Minnesota, USA	12
22	Michigan State Univ, USA	11
23	UAAAN, México	11
24	UAS, México	10
25	IOWA STATE UNIV SCI & TECHNOL, IA	10
26	Univ Arizona, USA	10

27	Univ Guadalajara, México	10
28	IRD, México	10
29	CESBIO, France	9
30	CTR INT AGR TROP, Colombia	9
31	Ctr Invest Alimentac & Desarrollo AC, México	9
32	INRA, France	9
33	Univ Autónoma Edo Morelos, México	8
34	CIANO, México	8
35	Univ Autónoma Baja California, México	8
36	Colorado State Univ, USA	8
37	CIRAD CA, Reunión	8
38	Univ Guanajuato, México	7
39	Univ Georgia, USA	7
40	Univ Hohenheim, Germany	7
41	Univ Queensland, Australia	7
42	N Dakota State Univ, USA	7
43	Int Rice Res Inst, Philippines	7

Las instituciones que más publicaron fueron el CIMMYT, la UNAM, el INIFAP, el COLPOS, el CINVESTAV, la UAM, la Univ Calif Davis, la Univ Nebraska, USA y la UANL.

Llama la atención la incorporación a la producción de conocimientos del sector agrícola de las universidades estatales, de ocho estados distintos. Destacan las de Nuevo León, Yucatán, Querétaro, Colima y Jalisco.

4.3.6 Indicador de idioma

Dentro de la producción se encontraron cinco idiomas y cuatro artículos que no especifican. A continuación se muestran los periodos con sus respectivas tablas de idioma y el número de artículos que se identificaron en cada uno.

Periodo 4. 1953-1985. Consolidación de la investigación agrícola

Tabla 4-25 Idioma de artículos en agrocencias: 1953-1985

NO.	NO. DE ARTÍCULOS	IDIOMA
1	200	Inglés
2	36	Español
3	3	Francés
4	1	Japonés

La tabla 25 muestra que el idioma preferente para publicar es inglés con 200 trabajos, siguiéndole el idioma español con 36 trabajos y los idiomas menos utilizados fueron el francés y el japonés.

Periodo 5. 1986-2000. Cambio en los patrones de publicación

Tabla 4-26 Idioma de artículos en agrocencias: 1986-2000

NO.	NO. DE ARTÍCULOS	IDIOMA
1	1118	Inglés
2	48	Español
3	8	Francés
4	3	Alemán

El idioma de mayor preferencia con un total de 1,118 trabajos siguió siendo el inglés, seguido del idioma español y el francés.

4.4 Discusión

El presente trabajo se desarrolló como parte del proyecto Atlas de la Ciencia Mexicana, trabajando con indicadores bibliométricos que ayudaron a periodizar la producción científica en el área de agrociencias durante el siglo XX. También se desarrollaron catálogos de autor, revista, títulos e instituciones que formaran parte de una base de datos que incluye otras áreas del conocimiento.

Los periodos de la producción científica en agrociencias quedaron divididos de la siguiente manera:

- Periodo 1. 1900-1915 Inicio de revistas locales
- Periodo 2. 1916-1937 Escasez de trabajos de interés científico
- Periodo 3. 1938-1952 Revolución Verde
- Periodo 4. 1953-1985 Consolidación de la investigación agrícola
- Periodo 5. 1986-2000 Cambio en los patrones de publicación

En general, en de todos los periodos, llama la atención la gran cantidad de trabajos sin autor en la producción local-local en el área de agrociencias. Dado lo anterior se debe considerar como una característica importante de sus patrones de comunicación y sus indicadores bibliométricos de autoría.

Las instituciones jugaron un papel importante dentro de la producción científica local. En los primeros tres periodos, se desconocen las instituciones de publicaciones, es hasta el cuarto y quinto periodo donde se empieza a ofrecer información sobre las instituciones sedes de los artículos.

En cuanto a los temas en la producción local, existe una evolución de los temas sobre el cultivo de la tierra (agricultura), hacia otros temas y enfoques teóricos y metodológicos de disciplinas de agronomía; así como enfoques de ingeniería genética, biología y química de las plantas, entre otros.

El idioma español es una característica en todos los periodos, de la producción local.

Dentro del primer periodo se observó el inicio de la producción científica del área, el total de autores de este periodo equivale al 3% del total de los autores.

En cuanto a las revistas de la producción local-local solo se encuentran cinco revistas que equivalen al 11% del total de ellas.

Para la realización de los artículos científicos los temas más estudiados fueron: agricultura, cultivo, plagas, suelos, edafología.

En el segundo periodo la perspectiva que se observó dentro del primer periodo cambio ya que existió una escasez de trabajos de interés científico, influyeron los eventos mencionados al principio de este capítulo.

Durante el tercer periodo la producción científica partió de cero, los autores que comenzaron a publicar equivalen a un 2% del total y en cuanto a revistas de la producción local-local solo se obtuvieron cuatro títulos que son diferentes a las del primer periodo, equivalen al 9% del total de revistas del siglo.

Dentro de este periodo surgió una de las revistas más productivas del siglo XX llamada *El Campo* la cual publicó durante 40 años, por lo que resultó la preferida para publicar durante este periodo.

En cuanto a los temas de mayor visibilidad se integraron a los del primer periodo los siguientes: agronomía, ganadería, avicultura.

Aunque los temas que desaparecen dentro de los más visibles en este periodo son: cultivo, plagas, edafología.

Para el cuarto periodo se observó notablemente que existió un incremento en la producción científica local-local y a partir de este periodo obtuvimos la producción local-internacional.

Dentro del indicador de autoría local-local se tienen 2,110 autores que equivalen al 70% del total de los autores y dentro de la producción local-internacional se tiene un total de 326 autores lo que equivale a un 21% del total de autores.

Este periodo se caracterizó por la consolidación de la investigación científica, que dió como resultado 37 revistas las que equivalen el 86% del total de revistas. Entre los 37 títulos se encontraron las revistas que más publicaron a lo largo del siglo XX, una de ellas es la que se mencionó en el periodo anterior, además de *Agrociencia y México Agrícola*, las cuales solo publicaron durante estos años y la revista *Chapingo* que también se inició en este periodo y se extiende hasta el siguiente periodo.

Para la producción local-internacional se encontraron 58 revistas que en porcentaje son 44% destacándose en primer lugar la revista *Turrialba* de origen latinoamericana.

Es importante destacar que ambas producciones se retroalimentaron, ya que existió una estrecha colaboración entre investigadores nacionales y extranjeros.

En este periodo surgieron nuevas instituciones de investigación, que participaron en la producción local-local. En estas fechas se empezó a registrar información sobre las instituciones sedes de los artículos. Se destacó la investigación realizada por una institución de educación, como el Colegio de Postgraduados, sucediendo lo contrario dentro de la producción local-internacional porque se impone en primer lugar el CIMMYT y posteriormente las instituciones de educación.

Las instituciones local-local equivalen a un 70% del total y para la producción local-internacional es el 18%.

Los temas de la producción local-local fueron los mismos de los periodos anteriores solo se integró a los más visibles el de fitopatología.

En los temas, local-internacional se estudiaron los temas de: agronomía, agricultura, ciencia de las plantas, ingeniería agrícola y horticultura.

Si comparamos los temas de ambas producciones se observa que los temas de agronomía y agricultura tienen mayor estudio ya que son muy generales.

El indicador de idioma en la producción local-internacional si se diferenció de la producción local-local. La mayoría de los artículos en este periodo fueron en idioma inglés.

Por último tenemos el quinto periodo donde se dio un cambio de patrones de publicación lo que tiene como consecuencia que la producción local-local disminuyó y la producción local-internacional incremento, logrando una mayor dinámica de crecimiento.

Los autores de este último periodo representan la tercera parte (30%) del total de la producción local-local, a diferencia de la producción local-internacional que representa cuatro quintas partes (83%) del total de esta producción.

El indicador de revistas local-local nos dio un total de 7 revistas lo que equivale a un 16% de las cuales se encontraron en primer lugar la revista *Chapingo* que sigue vigente al igual que la revista *Agrociencias* pero no se pudo recuperar su producción a partir del año 1993 ya que se realizaron movimientos en el acervo y no se localizaron. Al contrario de la producción local-local, la producción local-internacional se incrementó, teniendo un 86% del total de la producción.

Las instituciones de la producción local-local fueron el 26% del total de la producción, mientras que en la producción local-internacional es el 81%.

Los temas más visibles dentro de este periodo para la producción local-local fueron los mismos que los periodos anteriores solo que se integraron: la zootecnia y ciencia forestal reemplazando al tema de ganadería y suelos.

Dentro de los últimos años se empezó a investigar sobre temas relacionados con ciencia, tecnologías y de alimentos la aparición de nuevos términos son señales de una nueva diversificación en la aplicación de nuevos métodos y teorías en la investigación en el sector agrícola.

El indicador de idioma de la producción local-internacional en este periodo siguió siendo el inglés

CONCLUSIONES

Con este trabajo probamos la hipótesis planteada en un principio, donde mencionábamos que es posible identificar a través de los indicadores bibliométricos los aspectos cuantitativos de la producción científica en agrociencias y que nos permitiría ofrecer una propuesta de periodización de la evolución de esta disciplina durante el siglo XX.

Gracias a este trabajo se identificaron los indicadores bibliométricos de la producción científica de agrociencias, tanto local-local como local-internacional. Esta información se complementó con los acontecimientos históricos relacionados directamente en el área de agrociencias durante este siglo, para desarrollar una periodización de los conocimientos generados en el área.

Las siguientes conclusiones refuerzan nuestra propuesta de periodización.

Llegamos a la conclusión que:

- La agronomía es una ciencia poco colaborativa en los conocimientos generados localmente
- El 30% de los trabajos no tienen autor. Esta es una característica importante de sus patrones de comunicación y sus indicadores bibliométricos de autoría local
- El 75% de los autores locales solo tenían una publicación, lo que da a entender que los autores acumulaban poco prestigio en esta ciencia
- Existen pocas revistas, científicas locales ya que solo existieron 43 títulos en todo el siglo, a diferencia de las revistas internacionales que suman un total de 130 títulos utilizados en las últimas décadas del siglo XX.
- La inestabilidad de publicación de las revistas locales fue una constante durante el siglo
- Una característica de algunas revistas locales es que comenzaron sus publicaciones con artículos de información comercial, deportiva, recreativa y otros eventos generales y posteriormente incluyeron artículos de interés científico.

- Dentro de la producción local-local se identificó que las revistas no incluían la institución de adscripción de los autores. La institución de educación superior con mayor producción local fue el Colegio de Postgraduados
- En la producción local-internacional d la institución de mayor producción fue el Centro de Investigaciones para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo
- De acuerdo al indicador de los temas podemos concluir que los intereses de investigación durante este siglo fueron la agricultura y la agronomía
- El idioma dentro de la producción local-local fue siempre el español. El idioma de la producción local-internacional fue el idioma inglés

Es por eso que ésta investigación histórico-bibliográfica es valiosa ya que recuperamos los artículos científicos en colecciones impresas, creamos los catálogos de autor, títulos, instituciones y revistas de la producción, para formar parte de una base de datos que reunirá esta y otras ciencias para ofrecer servicios de información al alcance de los interesados en la agronomía.

En esto consiste la principal aportación de nuestro trabajo de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARAYA, Gerardina. *Una guía para el usuario que necesita obtener información sobre recursos naturales*. Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Programa Manejo Integrado de Recursos Naturales, Proyecto Regional Manejo de Cuencas Turrialba, 1989. 15 p.
2. ASOCIACIÓN MEXICANA DE EDUCACIÓN AGRÍCOLA SUPERIOR. [en línea]. Disponible en internet: http://www.ameas.org/quienes_somos.html
3. BECERRA RAMÍREZ, José de Jesús. *Historia de los órganos jurisdiccionales agrarios en México y sus perspectivas a futuro*. [en línea]. Disponible en internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/podium/cont/29/pr/pr32.pdf>
4. BORDONS, M. y Zuleata, M. A. “Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos”. En: *Revista Española de Cardiología*, vol. 52, 1999 pp. 790-800
5. BORNOS, María y ZULETA, Ma. Ángeles. “Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos”. En: *Revista Española de Cardiología*. [en línea]. vol. 52 no. 10, 1999. Disponible en Internet: <http://www.elsevier.es/en/node/1993586>
6. BRAVO VINAJA, Ángel. *Análisis bibliométrico de la producción científica de México en ciencias agrícolas a través de las bases de datos internacionales: Agrícola, Agris, Cab Abstracts, Science Citation Index, Social Science Citation Index y Tropag & rural, en el período 1983-2002*. Tesis doctoral. España: El autor, 2005. XXV. 397 p. (Universidad Carlos III de Madrid, Facultad de Humanidades, Comunicación y Documentación).
7. CAMPS, Diego. “Limitaciones de los indicadores bibliométricos en la evaluación de la actividad científica biomédica”. En: *Colombia: Medica*. vol.39, no.1, 2008 pp. 74-79.
8. CARRETERO CANADO, Isidro, Coord. *Técnico en Agricultura*. Madrid: Cultural, 2002. 286 p.

9. CARRIZO SAINERO, Gloria. *Hacia un concepto de Bibliometría*. [en línea]. Madrid. Disponible en internet:
<http://www.ucm.es/info/multidoc/publicaciones/journal/pdf/bibliometria-esp.pdf>
10. CERVANTES SÁNCHEZ, Juan Manuel y ROMÁN DE CARLOS, Ana María. *Breve historia del nombre de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México*. [en línea]. Disponible en internet:
<http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/principal/Historia.pdf>
11. CHINCHILLA RODRÍGUEZ, Zaida, CORERA ÁLVAREZ, Elena y PERIANES RODRÍGUEZ, Antonio. *Indicadores bibliométricos de la actividad científica de Cataluña (Scopus, 2003-2008)*. [en línea]. Síntesis. SCIMAGO, 2010. Disponible en internet:
http://www.uoc.edu/portal/resources/CA/documents/sala_prensa/noticias/Catalunya_ResumenSCHIMAGO_ES.pdf
12. CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. [en línea]. Disponible en internet:
http://www.conacyt.gob.mx/Becas/calidad/Paginas/Becas_ProgramasPosgradosNacionalesCalidad.aspx
13. CORTÁZAR MARTÍNEZ, A. *Cronología general acerca de la Escuela de Agricultura*. [en línea]. Disponible en:
<http://www2.uacj.mx/cronologia/Articulos/CronoAgricultura.htm>
14. DAY, Robert A. *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. Estados Unidos: The Oryx Press, 2005. 253 p.
15. DEVERE BURTON. L. *Agriscience: fundamentals and applications*. [en línea] 5a ed. United States: DELMAR CENGAGE Learning, 2010. Disponible en línea:
<http://books.google.com.mx/books?id=ZGmeeKbyEVwC&pg=PA61&lpg=PA61&dq=agriscience+definition&source=bl&ots=nNCGE7sV3Q&sig=W1vpyceJKtjHNTS2fTH8PG1iZY&hl=es&sa=X&ei=q4CZUMbNH62I2gWTvoGIBA#v=onepage&q=agriscience%20definition&f=false>
16. DOAJ [en línea]. Suecia: Bibliotecas de la Universidad de Lund. Disponible en internet: <http://www.doaj.org/>

17. EKBOIR, J., et. al. *Análisis del sistema mexicano de investigación agropecuaria*. México: Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, 2003. 32 p.
18. EKBOIR, Javier M. [et al.]. *Las Fundaciones Produce a diez años de su creación: pensando en el futuro*. [en línea]. International Food Policy Research Institute, 2006. Disponible en Internet:
<http://www.ifpri.cgiar.org/sites/default/files/pubs/divs/isnar/dp/papers/isnardp10sp.pdf>
19. E-REVISTAS. [en línea]. Madrid: Editorial CSIC. Disponible en internet:
http://www.erevistas.csic.es/busqueda_avanzada.php
20. ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA. [en línea]. Disponible en internet:
<http://www.anech-chapingo.org.mx/ena.html>
21. FLORES ÁLVAREZ, Miguel Ángel. Indicadores bibliométricos de productividad científica en agrocencias: Una aportación al Atlas de la Ciencia Mexicana (2000-2006). México: El autor. 2010 82 p. Tesis (Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, Licenciado en biblioteconomía).
22. FLORES VARGAS, Xochitl. *Desarrollo de una metodología para la construcción de los indicadores históricos-bibliométricos de la ciencia mexicana*. Tesis. México: El autor, 2011. 83 p. (Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, Licenciada en Biblioteconomía).
23. FUENTES FRANCO, Luz María. *Patrones de publicación de la literatura documental generada por la comunidad científica mexicana de acuerdo a la tipo de documento e idioma en que son publicados los trabajos durante los años 2000-2003*. México: El autor, 2004. 117 p. (Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, Informe de estancia, profesional Asociado en biblioteconomía).
24. GARCIA SUAREZ, Ma. Dolores y SERRANO, Héctor. "La revolución verde y sus consecuencias". *En: Tecno Agro: Avances tecnológicos y agrícolas*. [en línea]. no. 72 oct. 2011. Disponible en internet:
<http://tecnoagro.com.mx/revista/no-72/la-revolucion-verde-y-sus-consecuencias>

25. GISBERT, P. Javier y Panés Julián. “Publicación científica, indicadores bibliométricos e índice h de Hirsch”. En: *Gastroenterología y Hepatología*. Vol. 32 no. 3, 2009. pp. 140–149.
26. GONZALEZ TAPIA, Fabiola Belibeth, MUÑOZ GARCÍA, Mitzi Lizeth. *Estudio histórico-bibliométrico de la literatura científica generada en astronomía en México, durante el siglo XX*. México: El autor, 2013. 115 p. Tesis (Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, Licenciado en biblioteconomía)
27. HURTADO CORONADO, Miriam del Carmen. *Ciencia de los materiales en México: estudio bibliométrico de su producción científica documental, 1980-1998*. México: El autor, 2005. 112 p. Tesis (Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, Licenciado en Biblioteconomía)
28. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS. [en línea]. Disponible en internet:
http://www.inifap.gob.mx/quienes_somos/objetivos.html
29. La importancia de las sociedades científicas”. En: *Trauma Fundación Mapfre*. [en línea]. Vol. 21 no. 3 Julio/Septiembre 2010. Disponible en internet:
http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v21n3/pag00_01.html
30. LINARES PANTOJA, Pablo Ismael. *Dinámica del crecimiento de la literatura científica generada en la comunidad mexicana de astronomía: 1980-1998*. México: El autor, 2004. 98 p. Tesis (Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, Licenciado en Biblioteconomía)
31. LUNA MORALES, María Elena, LUNA MORALES, Evelia y SÁNCHEZ MARTÍNEZ, U. El CIMMYT, Investigación Bibliotecológica, vol. 60. En Prensa.
32. MAYA GOMÉZ, Arturo, VELASQUEZ GÓNZALEZ, Jaime y POZAS CARDENAS, Gonzalo. *Glosario de términos agropecuarios*. México: Universidad Autónoma del Estado de México, 1998. 249 p.
33. McMAHON Matthew A. y VALDÉS, Alberto. *Análisis del extensionismo agrícola en México*. París: OCDE, 2011. 72 p.

34. MOLESTINA ESCUDERO, Carlos J. "Los escritos científicos". En: *Fundamentos de comunicación científica y redacción técnica*. Uruguay: Programa cooperativo de investigación agrícola del cono sur. 1987 pp. 17-26.
35. PEREZ MATOS, Nuria E. "La bibliografía, bibliometría y las ciencias afines". En: *ACIMED* [en línea]. 2002, vol.10, no. 3, p. 1-2. Disponible en internet: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102494352002000300001&lng=es&nrm=iso. ISSN 1024-9435.
36. PICHARDO GONZÁLEZ, Beatriz. "La revolución verde en México". En: *Agraria, São Paulo*. No. 4, 2006. pp. 40-68
37. *Prontuario de agricultura*. Madrid: Ministerio de agricultura, pesca y alimentación: Mundi-Prensas, 2005. 940 p.
38. REYES CASTAÑEDA, Pedro. *Historia de la agricultura: Información y síntesis*. México: AGT Editor, 1997. 295 p.
39. RODRÍGUEZ PIÑA, Ramón Antonio. "Abordaje bibliométrico a los servicios brindados por el profesional de la información". En: *Ciencias de la Información*. [en línea] vol. 38, 2007. Disponible en Internet: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=181414861005>.
40. RUEDA CLAUSEN GÓMEZ, Christian Federico, VILLA ROEL GUTIERREZ, Cristina y RUEDA CLAUSEN PINZÓN, Christian Eduardo. *Indicadores bibliométricos: origen, aplicación, contradicción y nuevas propuestas*. [en línea]. Disponible en internet: http://wikieducator.org/images/e/e9/Indicadores_bibliom%C3%A9tricos.pdf
41. SANCHEZ Y GANDARÁ, Arturo. *El arte editorial en la literatura científica*. México: UNAM, 1992. 171 p.
42. SANCHO, R. "Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología". En: *Revista española de documentación científica*. Vol. 13 no. 3-4, 1990 pp.842-865
43. SANGERMAN-JARQUÍN, Dora M. de J., et. al. "Estudio de caso del impacto de la transferencia de tecnología en trigo del INIFAP". En: *Agricultura técnica en México*. vol.35, no.1, ene. /mar, 2009. pp. 25-37

44. SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN. [en línea]. Disponible en Internet:
<http://www.sagarpa.gob.mx/quienesomos/introduccion/Paginas/default.aspx>
45. SECRETARÍA DE DESARROLLO. [en línea]. Disponible en internet:
<http://www.edomex.gob.mx/sedagro/quienes-somos/antecedentes-historicos>
46. SILVA HERZOG, Jesús. *El agrarismo Mexicano y la reforma agraria: exposición y crítica*. México: Fondo de Cultura Económica, 1964. 627 p.
47. SPINAK, Ernesto. "Indicadores cuantitativos". En: *Ciencia da informacao*. Vol. 27, no 2 1998 pp. 141-148
48. SPINAK, Ernesto. *Diccionario enciclopédico de Bibliometría, Cuantimetría e Informetría*. Venezuela: UNESCO, 1996. 245 p.
49. UNESCO. *Open Access: opportunities and challenges*. Europa: European Commission, 2008. 139 p.
50. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHAPINGO. [en línea]. Disponible en internet:
<http://www.chapingo.mx/dgip/posgrado/posgrado.html>
51. USER GUIDE FOR WEB OF SCIENCE (Social Sciences Citation Index, Arts & Humanities Citation Index). [en línea]. Disponible en internet:
http://biblioteca.cinvestav.mx/images/M_images/Web%20of%20Science%20User%20Guide.pdf
52. VERSITA. Disponible en internet: <http://versita.com/>
53. WALDEGG, Guillermina. *La literatura científica. Revista Mexicana de Investigación Educativa* [en línea] 1997, no. 2 (enero-junio). ISSN 1405-6666. Disponible en internet: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14000310>>
54. XXXVII CONGRESO NACIONAL DE LA CIENCIA DEL SUELO. [en línea]. Zacatecas: Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C., 2012. Disponible en internet:
http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/zacatecas/Documents/Congreso%20Suelos_11-16%20Nov.pdf

Anexo 1. Catálogo de autoridad de autores locales

NO.	AUTOR	PROD.
1	Anónimo	894
2	Blanco-Macias, Gonzalo	57
3	Borys, Michael W	48
4	Molina-Galán, José D	31
5	Márquez-Sánchez, Fidel	30
6	Martinez-Garza, Angel	28
7	Chalita-Tovar, Luis Eduardo	27
8	Turrent-Fernández, Antonio	27
9	Romero-Cova, Sebastian	24
10	Carballo-Carballo, Aquiles	22
11	Pacheco-Mendivil, Francisco	22
12	Ramos-Ramos, Carlos	21
13	Núñez-Escobar, Roberto	20
14	Ortiz-Cereceres, Joaquín	18
15	Zárate-De Lara, Guillermo P	18
16	Mendoza-Onofre, Leopoldo E	17
17	Vera-Graziano, Jorge	16
18	Sosa-Moss, Carlos	15
19	Serrano-Covarrubias, LM	15
20	Fucikovsky-Zak, Leopoldo	15
21	Palacios-Vélez, Enrique	14
22	Muñoz-Orozco,	14

	Abel	
23	Riquelme-Villagrán, Ernesto O	14
24	Bravo-Mojica, Hiram	14
25	Castillo-Morales, Alberto	14
26	Palacios-Vélez, Oscar L	13
27	Herrera, Anaité L	13
28	Thomatis, David	13
29	Ortega-Delgado, María Luisa	13
30	Noriega-Cruz, Plutarco	12
31	Carrillo-Sánchez, José Luis	12
32	Crispin-M, Alfonso	12
33	Galindo-Alfonso, Jorge	12
34	Salazar-García, Samuel	12
35	Sahagún-Castellanos, Jaime	12
36	Peña-Lomeli, Aureliano	12
37	Ortega-Torres, Enrique	11
38	Alcalde-Blanco, Salvador	11
39	Nieto-Angel, Raúl	11
40	Sotres-Ramos, David A	11
41	Méndez-Ramírez, Ignacio	11
42	Lakshminarayana, Sitaramiah	11
43	Reyna-Robles, Roberto	10
44	De la Isla-De Bauer, María de	10

	Lourdes	
45	Cottell, JR	10
46	Rowlands, A	10
47	Gándara, Guillermo	10
48	Hall, HS	10
49	Martínez-Cervantes, Isidro	10
50	Mattick, ATR	10
51	Kay, HD	10
52	Lagunes-Tejada, Angel	10
53	Macias, Carlos	10
54	Laird, J Reggie	10
55	Carrillo-Liz, Alfonso	9
56	Almaguer-Vargas, Gustavo	9
57	Anaya-Garduño, Manuel	9
58	Volke-Haller, Víctor	9
59	Del Valle-Florencia, Hebert	9
60	Ortega-C, Alejandro	9
61	Lozoya-Saldaña, H	9
62	Barrales-Domínguez, José Sergio	9
63	Itie-C, Gabriel	9
64	Fernández-González, Ramón	9
65	Byerly-Murphy, Keir Francisco	9
66	Cuca-García, J Manuel	9
67	Buller, E Roderic	9
68	Solórzano-Vega, Esteban	9
69	Betancourt-G, Raúl C	9

70	De la Peña, Ildelfonso	8
71	Palomo-G, Arturo	8
72	Riquelme-Inda, Julio	8
73	Trujillo-Figueroa, Rafael	8
74	González-Hernández, Víctor A	8
75	Richardson, RW	8
76	Barrera-Islas, Daniel	8
77	Hernández, M Fermin	8
78	Herrera-Guadarrama, Alfonso J	8
79	Portillo-Vázquez, Marcos	8
80	Kato-Yamakake, T Angel	8
81	Miranda-Colin, Salvador	8
82	Télez, Oliverio	8
83	Téliz-Ortiz, Daniel	8
84	Ortiz-Solorio, Carlos A	8
85	Benítez-Riquelme, Ignacio	8
86	Angeles-Arrieta, Hermilio H	8
87	Mata-Macias, Humberto	8
88	Puente-Berumen, Armando	7
89	Calvino, Mario	7
90	Cuanalo-De la Cerda, Heriberto E	7
91	Cajuste, Lenom J	7
92	Avendaño-Montero, Juan Carlos	7

93	Urzúa-Soria, F	7
94	Cadena, V Manuel	7
95	Sánchez-Del Castillo, F	7
96	Cervantes-Santana, Tarcicio	7
97	Avila-González, Ernesto	7
98	Salceda-S, Víctor M	7
99	Saucedo-Veloz, Crescenciano	7
100	Barnes, Douglas	7
101	Burguete-Hernández, José Francisco	7
102	Colinas-León, MT	7
103	Ferrera-Cerrato, Ronald	7
104	Musálem-Santiago, MA	7
105	Moreno-Rivera, Miguel Angel	7
106	Delgadillo-Vazquez, Jaime	7
107	García-García, Juan Carlos	7
108	Lazcano-Ferral, Ignacio	7
109	Villa-Issa, Manuel R	7
110	De Lucia-Silva, Rafael G	7
111	Niño-Velázquez, Edilberto	7
112	García-Velázquez, Armando	6
113	Medina-Pitalúa, Juan L	6
114	Fierros-González, Aurelio M	6
115	Fernández-Y Fernández, Ramón	6

116	Pérez-B, José Gustavo	6
117	Caballero-Deloya, Miguel	6
118	Velázquez-Cagal, M	6
119	Niederhauser, John S	6
120	Briseño-De la Hoz, Víctor M	6
121	Garza-T, Ricardo	6
122	Martín-Del Campo, Antonio	6
123	Godoy, AS	6
124	Luna-Durán, Jesús Antonio	6
125	López-Herrera, Agustín de Jesús	6
126	Leyva-Mir, Gerardo S	6
127	Thomas, ED	6
128	Leos-Rodríguez, Juan A	6
129	Larqué-Saavedra, Alfonso L	6
130	Avitia-García, E	6
131	Guardiola, Jorge	6
132	Halffter, Gonzalo	6
133	Infante-Gil, Said	6
134	Blackaller-Valdes, Alfonso	6
135	Padilla-Aranda, Rafael	6
136	Preciado-Castillo, Alfonso	6
137	Curtis-Patino, Jorge Francisco	6
138	Pinto-Cortéz, Benito	6
139	Quintanar-A, Francisco	6
140	Ramirez-Genel, Marcos	6

141	Vargas-Carballo, R	6
142	Pimentel- Bibriescia, Luis	6
143	Peña-Molina, Manuel	6
144	Cibrián-Tovar, David	6
145	Palafox-De la Barreda, Alfonso	6
146	Romero-Herrera, Leonel	6
147	Rivera-Figueroa, Cesar H	6
148	Rodríguez, Francisco	6
149	Alvarez, Eduardo	6
150	Rodríguez- Montesoro, Rafael	6
151	Dominguez- Rivero, Román	6
152	López-López, Fidel	5
153	Ramírez- Maldonado, H	5
154	Ramírez-Lozano, Roque G	5
155	Estrada-Lugo, Erick	5
156	Chávez-Morales, Jesús	5
157	Rajaram, Sanjaya	5
158	Carrillo- Castañeda, Guillermo	5
159	Ayala-Orduño, JL	5
160	Mosqueda- Vázquez, Raúl	5
161	Pino, A John	5
162	Enríquez-García, Celso Francisco	5
163	Espinoza- Espinoza, José R	5
164	Espinosa-Robles, P	5
165	Hernández-	5

	Estrada, Julio	
166	Sadowsky, Andrzej	5
167	Tovar-Salinas, Jorge L	5
168	Fernández- Orduña, Víctor M	5
169	Sánchez-Vélez, Alejandro	5
170	Mora-K, José	5
171	Rodríguez-Alcazar, Jorge	5
172	Mendoza-Zamora, Cecilio	5
173	García-Alvares, Manuel	5
174	Brauer, H Oscar	5
175	Becerril-Román, A Enrique	5
176	Shimada, Armacho S	5
177	Martínez- Rodríguez, Oscar A	5
178	Garske, W	5
179	Durán, B José	5
180	Gaytán-TA, Bernardo	5
181	Pro-Martínez, Arturo	5
182	Delgado- Bustamante, Pedro A	5
183	Madrigal-Sanchez, Xavier	5
184	Sánchez- Dominguez, Samuel	5
185	Altube-Díaz, Héctor A	5
186	Aguilar-Santélises, A	5
187	Villaseñor-Alva, José Aurelio	5
188	Ayala-Martín,	4

	Emilio	
189	Corrales-García, JJE	4
190	Corona-Saez, Tomás	4
191	Gallegos-Barquin, César Carlos	4
192	Yerkes, William D	4
193	Fernández-Del Campo, Luis	4
194	Kohashi-Shibata, Josúe	4
195	Ramírez-López, A	4
196	Rossi, Giovanni	4
197	Solís-Aguilar, Juan F	4
198	Reyes, M David	4
199	Escalante- Rebolledo, ER	4
200	Laborde-Cancino, José Antonio	4
201	Palacios-Alvarez, Alejo	4
202	Salazar-Gómez, Jesús Mario	4
203	García-Montalvo, César	4
204	Ignacio, Pedro José	4
205	García-Mata, Roberto	4
206	Trinida-Santos, Antonio	4
207	Porras, Hector	4
208	Trenchi, Hebert	4
209	Mata-García, Bernardino	4
210	Moreno-Medina, Juan	4
211	Aceves-Navarro, Everardo	4
212	Sevilla-Paniagua, E	4
213	García-Pérez,	4

	Rafael E	
214	Cruz-García, RA	4
215	Cruz, IS	4
216	Jankiewicz, Leszek S	4
217	Martínez- Rodríguez, Maurilio	4
218	De León-G, Carlos	4
219	Barrientos-Pérez, Facundo	4
220	Cummings, Ronald G	4
221	Casas-Díaz, Eduardo	4
222	Livera-Muñoz, Manuel	4
223	Orcasberro- Gómez, Ruy	4
224	Rodríguez- Meneses, Rafael	4
225	Alvarez- De Sotres, María Olga	4
226	Sánchez, AEJ	4
227	Rodríguez-Neave, F	4
228	Sifuentes, A Juan Antonio	4
229	Duarte-López, Emilio	4
230	Flores-Cáceres, Silverio	4
231	Alanís-Patiño, Emilio	4
232	Monge, C Jaime	4
233	Ortega-Obregón, CA	4
234	Romero-Rosales, Felipe	4
235	Ruiz-Figueroa, J Feliciano	4
236	González, M Francisco	4

237	Llandera-Cázares, Celina	4
238	Delgado-De Garay, Alfonso	4
239	Márquez-Berber, SR	4
240	Engleman, E Mark	4
241	Golovanov, Alexander I	4
242	Villaseñor-Luque, Andrés	4
243	Pablos-Hach, José L	4
244	Schnaas, Guillermo	4
245	Sánchez-De Jimenez, Estela	4
246	Grajeda-Gómez, Juan E	4
247	Olivera, HJI	4
248	Delgado-Sánchez, Santiago	4
249	Oviedo, Marco Aurelio	4
250	Brom-Rojas, Emilio	4
251	Castillo-González, AM	4
252	Díaz-Cisneros, Heliodoro	4
253	Rodríguez-Dávila, Roberto	4
254	Vega-Cuen, Arturo	4
255	Granados- Sánchez, Dionoro	4
256	Matus-Gardea, Jaime A	4
257	Winkelmann, Donald L	4
258	Arellano-Vázquez, José Luis	4
259	De Bauer, LI	4
260	Pérez-Chávez,	4

	Manuel Antonio	
261	Pinter, JB	4
262	Atkinson-Martin, T Thomas	4
263	Hernández- Saucedo, FR	4
264	Chavira, José Gpe	4
265	Avendaño, MJC	4
266	Estrada-Berg Wolf, JW	4
267	Polanco-Jaime, Alejandro	4
268	Chena-González, Rodolfo	4
269	Varela-Alvarez, Hugo	4
270	Hernández-Livera, Adrián E	4
271	Pérez-López, Delfina de Jesús	3
272	Stanford-U, Guillermo	3
273	Bolaños-Espinoza, A	3
274	Chirinos-U, Hamlet	3
275	Contreras-Montes de Oca, Norma Idalia	3
276	Villaseñor, A Roberto	3
277	Moreno, Mario Juan	3
278	Sosa-Maldonado, Antonio	3
279	Gerig-M, Thomas	3
280	Guzmán-Flores, Cesáreo	3
281	Novelo-González, Gonzalo	3
282	Pérez-Mercado, Claudio A	3
283	Pérez, MCA	3

284	Guzmán-M, Enrique	3
285	Tah-luit, Juan Francisco	3
286	Calitri, Joseph C	3
287	Gómez, Gabriel	3
288	Tafoya-Razo, JA	3
289	Mendoza- Rodríguez, M	3
290	Rodríguez- Zavaleta, Carlos	3
291	Rodríguez-Vélez, Joel	3
292	Salinas-Quinaro, Rodolfo	3
293	Ramírez-Vaca, José J	3
294	Meraz, A	3
295	Asteinza-Bilbao, G	3
296	Salinas-García, Gilberto E	3
297	Agundis-M, Omar	3
298	Luna-Durán, David A	3
299	Sosa-Coronel, Jorge	3
300	Cerecer, S Diego	3
301	Cervantes, Javier	3
302	Rodríguez-Vallejo, José	3
303	Fischer, R Anthony	3
304	Sosa, M Eliseo	3
305	Marin, Luis	3
306	Serrato-Cruz, Miguel Angel	3
307	Rico, G Manuel	3
308	Hernández- Tejeda, Tomás	3
309	Muñoz-Flores, Ignacio	3
310	Rodríguez- Hernández, Cesáreo	3

311	Valencia, José A	3
312	Olvera-O, Ricardo	3
313	Gajon, Mariano	3
314	Castañeda, Miguel Angel	3
315	Rios-López, Antonio	3
316	O de Fischer, Miriam	3
317	O Reilly-Togno, Federico	3
318	Lezama-M, Manuel	3
319	Cervates-Moreno, J Enrique	3
320	Hernández- Hernández, Juan	3
321	Vergara-Sánchez, MA	3
322	Enríquez-Reyes, Sergio A	3
323	Gómez-Meza, Marco Vinicio	3
324	De Alba, M Jorge	3
325	Flores-Calderon, Emilio	3
326	Gutiérrez, Oscar E	3
327	Vogel, Jadyr	3
328	Huerta-Crespo, Juana	3
329	Estrada-Gómez, Arturo	3
330	Escamilla-Aviña, Macedonio	3
331	Huerta-Bravo, Maximino	3
332	Solares-Morales, Regina F de J	3
333	Slowik, Kazimierz	3
334	Solano-Vergara, Jaime J	3
335	Gerón-Xavier, F	3
336	Cabezas-M, Fidel	3

	A	
337	Núñez, DR	3
338	Guevara-Calderon, José	3
339	Bermúdez- Villanueva, Luis	3
340	Reyes- Manzanares, David	3
341	Arteaga-Ramírez, R	3
342	Cabello, Fernando Eduardo	3
343	Rodríguez-M, Baldomero	3
344	Etchevers-Barra, Jorge D	3
345	Gravina-Telechea, Alfredo	3
346	Chargoy-Zamora, Celestino I	3
347	Puente-Flores, Fidencio	3
348	Saray-Meza, Cesar R	3
349	Cantú-Benavides, César H	3
350	Hoffman, Randal A	3
351	Castro-Franco, Jesús	3
352	Dominguez-López, Aurelio	3
353	Molina-Moreno, Juan C	3
354	Torres-Bernal, Carlos	3
355	Gonzalez-A, Martín H	3
356	Romero-García, Alejandro	3
357	Carrera-M, Candelario	3
358	Pitner, John B	3

359	Nieto-Hatem, Jorge	3
360	Zamudio-Sánchez, Francisco J	3
361	Ramírez-Miller, Alejandro	3
362	Hernández, Mario CA	3
363	Quintana- Guerrero, Jesús	3
364	Avilán-R, Luis	3
365	Hernández-Sierra, Arturo	3
366	Cárdenas-Díaz, Cruz	3
367	Cárdenas-Alonso, Moisés	3
368	Ponce-González, F	3
369	Ruiz, A María Reyna	3
370	Herrera, Heberto	3
371	Uranga, Armando R	3
372	Torres-Pérez, JA	3
373	Villalobos- Arámbula, VM	3
374	González-Alcorta, MJ	3
375	Bachtold, Ernesto	3
376	Matuszewsky, Andrzej	3
377	Perches-E, Salvador	3
378	Sandoval-Godoy, SA	3
379	Prats, Alardo	3
380	García-Moya, Edmundo	3
381	Carmendia-Flores, Guillermo	3
382	Herrera-Haro, José Guadalupe	3
383	Ruiz-Bello,	3

	Alejandrina	
384	Vázquez-González, José T	3
385	Grenón-Cascales, Graciela N	3
386	Pérez-García, J	3
387	Fernández-B, Jesús	3
388	Vassallo-Muñiz, CC	3
389	Eguiluz-Piedra, Teobaldo	3
390	Camino-Lavin, Mario	3
391	De la Vega, Francisco	3
392	Pérez-Espinosa, Federico	3
393	De la Barreda, L	3
394	Jiménez-Merino, Alberto	3
395	Flores-Valdez, CA	3
396	Barriga, S Celio	3
397	Barrios, CL	3
398	Rojas, Basilio A	3
399	Gonzalez- Gonzalez Fernando	3
400	Agraz-García, Abraham A	3
401	Hefferle, J	3
402	Molina, Cecilia	3
403	Fuentes-F, Santiago	3
404	Ramayo-Ramírez, L	3
405	Moreno-Ramos, Oscar	3
406	Saito, Tokuji	3
407	Fernández, Vicente Antonio	3
408	Brambila, Sergio	3
409	Wellhausen, EJ	3

410	Ramírez, M César	3
411	Covarrubias-Celis, Gilberto	3
412	Campos-Avila, Jorge	3
413	Chel-Guerrero, Luis	3
414	Espinosa-Carrillo, Pablo	3
415	León-Gallego, M	3
416	De Banó, José	2
417	Rodríguez-Cruz, Rafael	2
418	García-Cruz, Gabriel	2
419	Pérez-Toro, Augusto	2
420	Rodríguez, Vicente	2
421	Díaz-De Balderas, Vicente	2
422	Castillo-González, Fernando	2
423	Gómez-Lorence, F	2
424	Fuantes-B, Salvador	2
425	Fuentes, T Jaime	2
426	Osuna-Hurtado, M	2
427	Castilla-Chacón, F	2
428	Castillo, Florencio	2
429	Ortiz-Villanueva, Bonifacio	2
430	Díaz de Astorga, Graciela E	2
431	Rodríguez- Coquíez, Consuelo	2
432	Carrasco-Escobar, Inés Maricela	2
433	Villegas-D' gante, A	2
434	Gonzáles- Gonzáles, Fernando	2
435	Ortiz-Catón, A	2

436	Ortiz-C, Joaquín	2
437	Loureiro-De costa, Benjamín	2
438	Romero, Mateo	2
439	Romero, P Jorge	2
440	Romero-Alvarez, Humberto	2
441	Lorqué-Saavedra, Alfonso	2
442	Moctezuma- López, G	2
443	Romero-Quintana, Fernando	2
444	Carrillo-Méndez, Luis E	2
445	González, GR	2
446	Carmona-Ruiz, Gildaro	2
447	Rosales-Jayme, Juan Raúl	2
448	García, Rodolfo Alfredo	2
449	Rosano-Aguilar, Arturo	2
450	González, MS	2
451	López-Toledo, Orivo	2
452	López-Tijerina, Juan H	2
453	Cárdenas-Navarro, R Francisco	2
454	Alvarez-Luna, Manuel	2
455	Rodríguez-Piña, A	2
456	Rodríguez-G, Horacio J	2
457	Castellanos, Javier Z	2
458	Friedrich-Laun, George	2
459	Díaz-Montenegro, Daniel H	2
460	Llerena-	2

	Villalpando, Félix Alberto	
461	Casós, Gabriel Antonio	2
462	Mejía-Andrade, Hugo	2
463	Pérez-Nieto, J	2
464	Gómez-Nava, María del Socorro	2
465	Molina Galán, JD	2
466	Rodríguez-Peña, Manuel A	2
467	Rojas- Garcidueñas, Manuel	2
468	Wimmer, Carlos	2
469	Alvarado- Martínez, Adán	2
470	Carvallo, C Francisco	2
471	Ortiz-Olguín, M	2
472	Gómez-Ruiz, Neftalí M	2
473	Rof-Codina, Juan	2
474	Rogent, Isidro	2
475	Rojas, Ernesto Alvaro	2
476	Ortiz-Hernández Yolanda D	2
477	Rodríguez- Fuentes, Humberto	2
478	Pérez-Matus, M	2
479	Chavarria, CH Manuel	2
480	Herrera-Gallegos, Rogelio	2
481	Martínez-Morales, JR	2
482	Crabtree-Herre, Edgar	2
483	Ramírez, José Ch	2
484	Covarrubias-	2

	Gutiérrez, Ignacio	
485	Mendoza-Briseño, MA	2
486	Ramírez, Ramón	2
487	Patiño-Valera, Fernando	2
488	Garza-López, José Guadalupe	2
489	Yáñez-Márquez, Othón	2
490	Garza-Treviño, Miguel	2
491	Mendoza-Castillo, VM	2
492	Méndez, Ignacio	2
493	Martínez-García, Jesús MA	2
494	Mendoza, M Victor	2
495	Martínez-Bustos, Fernando	2
496	De la Garza-G, José Luis	2
497	Ramírez-Lozano, Miguel	2
498	Parry, John	2
499	Martínez-Armas, Sergio L	2
500	Correu-Toledo, Damián	2
501	Martínez-Alemán, Javier	2
502	García, B Luis	2
503	Parra-Hake, Heriberto	2
504	Ramírez-Pérez, Filemón	2
505	Correa-Giron, Pablo	2
506	De los Santos- Ramos, M	2
507	De la Fuente, José Ma	2

508	Martínez-Garza, Miguel	2
509	Peña-O, Benjamin	2
510	Aguilar-Ortigoza, Carlos	2
511	De la Luz-Morales, María	2
512	García de la Peña, Javier	2
513	Mathieu, M Juan	2
514	Ponce-Pacheco, E	2
515	Poey-Diago, F	2
516	Peña-Valdivia, Cecilia B	2
517	Curiel-Rodríguez, A	2
518	Aguilar-Noh, AG	2
519	Matadamas-Ortiz, PT	2
520	Prado-Martínez, Roberto	2
521	De la Paz-G, Salvador	2
522	Mendoza, MGD	2
523	Peña-Ortega, MG	2
524	Aguilar, VA	2
525	Puga-Flores, José Luz	2
526	Alcázar-A, J Jesús	2
527	Vidal-Lezama, E	2
528	Martínez-V, Gregorio	2
529	Méndez-Villa, Marino	2
530	García-Sánchez, Alfredo	2
531	Martínez-Saldaña, T	2
532	Vidal, Manuel R	2
533	Quintanilla, EJA	2
534	Martínez-Sainos, Fernando	2
535	Wilman, David H	2

536	García-Hurtado, José	2
537	Pelletier-C, Pablo	2
538	Viesca-González, FC	2
539	Delgadillo-Vázquez, Humberto	2
540	Ríos-Angeles, A	2
541	Ríos-Rosillo, Fernando	2
542	Riuz, H Ignacio	2
543	Rivadulia-Buira, Andrés	2
544	Medina-Chavez, Salvador	2
545	Manjarrez-Sandoval, Pedro	2
546	Rivera, M Máximo	2
547	Menchu, JF	2
548	Perusquia-Ortiz, Justina	2
549	Rivera-Medrano, Gustavo	2
550	Maltos-Romo, Joel	2
551	Ceniceros, José Angel	2
552	De Régules, A	2
553	Rivero-Baños, A	2
554	Medina, B Jorge	2
555	Aguilera, A Augusto	2
556	Maldonado, A Uriel	2
557	Catalina, Luis	2
558	Rocasolano, Cándido	2
559	Castro-Rosa, Víctor Manuel	2
560	Gómez-Cruz, Armin	2
561	Castro-Gil, Mario	2
562	Rodríguez,	2

	Eduardo	
563	Vera, A	2
564	Magaña-Torres, Octavio	2
565	Rodríguez, María Teresa	2
566	Castro-Alvarez, Macario	2
567	Castrellón-Montelongo, JL	2
568	Cejudo-Gómez, Héctor E	2
569	Galvez-Marros, Juan Francisco	2
570	Castrejon-Sanguino, Antonio	2
571	Martínez, H Jesús J	2
572	Martínez, AN	2
573	Ramos-García, Adriana	2
574	Córdova-O, Hugo Salvador	2
575	McGregor, W S	2
576	García-G, Jorge J	2
577	Conzatti, C	2
578	Raun, Ned	2
579	Contreras-G, Juventino	2
580	Martell-S, Gustavo	2
581	Paloma-Gil, Arturo	2
582	Mercado-Pineda, J	2
583	Manzo-González, Alejandro	2
584	Marino, Antonio	2
585	Ramos-Alvarez, Clara Hilda	2
586	Marbán-Mendoza, Nahum	2
587	Richardson, Ralph	2
588	López-Gámez, E	2
589	Ricalde, VR	2
590	Merino-Irigoyen,	2

	Rubén	
591	Marinato-Marin, Roque	2
592	Palafox-Parra, Enrique	2
593	Claure-Iriarte, Tito	2
594	García, CEA	2
595	Cobián-Iturbide, José	2
596	Palafox, Armando	2
597	Chávez-G, JFJ	2
598	Rincón-Reyes, Rosa María	2
599	Reynoso-Beltrán, David	2
600	Nieto, H Jorge	2
601	Heredia, C Adalberto	2
602	Terrazas, A Patricia	2
603	Heinsohn-De Brigard, Juan	2
604	Temblador-Varela, Ramiro	2
605	Espinosa- Calderón, Alejandro	2
606	Espericueta- Reyna, Tiburcio	2
607	Banderas- Valencia, Rogelio	2
608	Bassols-De barrera, Isabel	2
609	Heredia-Zepeda, A	2
610	Joppa, Leonardo R	2
611	Nieto-Sierra, Lorenzo	2
612	Noguera-Pujol, José	2
613	Guzmán-Restori, Judith	2
614	Noriega, Carlos	2
615	Jull, Morley A	2

616	Niembro-Rocas, Anibal	2
617	Vázquez-Carrillo, María Gricelda	2
618	Simon-Y Regaldo, Eduardo	2
619	Neve, N Jesús	2
620	Japón-Quintero, José	2
621	Tola-Cevallos, Jaime	2
622	Hernández, Guillermo	2
623	Hernández, C David	2
624	Jiménez-C, Angel A	2
625	Tijerina-Ch, Leonardo	2
626	Barreda, O	2
627	Barnetche- González, Alberto	2
628	Hernández, Avila R	2
629	Walter, John Charles	2
630	Aragon-Leiva, Pablo	2
631	Tha-luit, JF	2
632	Vázquez-G, Marcelino	2
633	Becerra-Acosta, Manuel	2
634	Barletti-Torres, Espartaco	2
635	Soberon, Hérminia	2
636	Suárez-Munguía, Eliseo	2
637	Anguiano- Alejandre, Jorge	2
638	Beratto-M, Edmundo	2
639	Gutiérrez, Benjamín	2

640	Koreivo, A	2
641	Solares, T Luis	2
642	Kliewer, Ray H	2
643	Moreno, AE	2
644	Alvizo-Villasana, Héctor F	2
645	S-Nierderhauser, John	2
646	Escalante-Estrada, J Alberto	2
647	Smith-Jr, Wade M	2
648	Smith, JG	2
649	Guerrero-S, Daniel	2
650	Laborem, EG	2
651	Labrada-Padilla, José María	2
652	Bermejo- Velázquez, B	2
653	Spendiarov, Ruben	2
654	Espinosa-Ochoa, Rogelio	2
655	Kahashi-Shibata, Josué	2
656	Aguirre-Rivera, R	2
657	Becerril-L, Ricardo	2
658	Zavala, Manuel A	2
659	Norman- Mondragón, Thomas H	2
660	Cárdenas- Guzmán, Felipe de Jesús	2
661	Beltri-G, Enrique	2
662	Guzmán-Novoa, Ernesto	2
663	Guzmán, PJ Manuel	2
664	Aguillón-Galicia, Apolinar	2
665	Soto-Rosiles, Jorge	2
666	Benavides, Roman	2
667	Escobar, Rómulo	2

668	Escareño-Rodríguez, Cecilio	2
669	Ferrer, F Mario	2
670	Guzmán, VFJ	2
671	Atamosos, Noemi	2
672	Muñoz, Juan Manuel	2
673	Valdivieso-G, René	2
674	Valdivia-Bernal, Roberto	2
675	Aguirre, HA	2
676	Arteaga-Tovar, RE	2
677	Valdez, F Ángel	2
678	Torres, CTE	2
679	Huerta-Hernández, Rogelio	2
680	Muratalla-Lúa, A	2
681	Farías, Félix J	2
682	Arce-Cano, Gustavo	2
683	Hunsaker, W G	2
684	Hernández-Mata, J	2
685	Mulato-Brito, J	2
686	Uribe-Gómez, M	2
687	Huerta-García, Celedonio	2
688	Hernández-Vazquez, Cipriano	2
689	Arévalo-Galarza, G	2
690	Arévalo-Noboa, Miguel	2
691	Herrera, C Rafael	2
692	Herrera, B Carlos	2
693	Vuyst, A	2
694	Hernández-Xolocotzi, Efraín	2
695	Arroyo-Ramos, David	2
696	Hernández-Vera, J	2
697	Hopp, Henry	2

698	Valle-Vega, Pedro	2
699	Hinojosa-Guerra, Virgilio	2
700	Vallejo-Delgado, Huraberto Leonel	2
701	Valle-Guadarrama, S	2
702	Valenzuela-Corrales, Hilario	2
703	Arreola, Jesús G	2
704	Narro-Farías, Eduardo A	2
705	Herrera-Saldaña, Alfonso	2
706	Volkovsky, G	2
707	Ureña-Castellanos, CF	2
708	Badillo-Navarrete, Ernesto	2
709	Itty-Ittycheriah, Poovakunnel	2
710	Iturbe-Castillo, J	2
711	Torres-Montoya, ER	2
712	Morgado-Macegoza, JA	2
713	Islas-Salas, Federico	2
714	Hernández-Bravo, Guillermo	2
715	Tovar-Maldonado, Martín	2
716	Espinosa-P, José C	2
717	Torres-Elorduy, Samuel	2
718	Hernández, Porfirio	2
719	Jacinto-Hernández, Carmen	2
720	Jacinto-Mata, R	2
721	Banda-Torres, Juan Francisco	2

722	Torres, H Manuel	2
723	Torres-H, Gonzalo Leon	2
724	Treviño-Salinas, Juvencio	2
725	Sosa-Baldibia, Anacleto	2
726	Narváez, Ignacio	2
727	Vázquez, José Luis	2
728	Esquivel-Álvarez, Claudio	2
729	Ayala, EJ	2
730	Espinoza-Velázquez, José	2
731	Zepeda-Bautista, EM	2
732	Vázquez-Alvarado, Rigoberto E	2
733	Hernández-M, Fermín	2
734	Zepeda-Romero, Jesús Zepeda	2
735	Nava-Camberos, V	2
736	Azpiroz-Rivero, Hilda S	2
737	Navarro, Manuel	2
738	Fernández de L, Guillermo A	2
739	Badillo, Vicente	2
740	Tovar-Rodríguez, Alfonso	2
741	Trujillo-Arriga, Javier	2
742	Echenique-Manrique, Ramón	2
743	Bucio-Alanis, Laura	2
744	Goodivin, TL	2
745	Goodwin, Reginald F	2
746	Sánchez-Rojas, Leonardo	2
747	Olivares, SE	2

748	González-Estrada, Adrián	2
749	López-Domínguez, Ulrico	2
750	León-Garre, Aniceto	2
751	Campos, Victor Manuel	2
752	Morales, TH	2
753	Sandoval-Herrera, Jorge	2
754	Morales-Gutiérrez, Aubert	2
755	Legorreta-Padilla, F	2
756	López-Collado, C José	2
757	Ojeda-Montoya, Mario Raúl	2
758	Morales-Carrillo, N	2
759	Aburto, M Sergio	2
760	Domínguez-Valenzuela, JA	2
761	Calderón-Espejel, Ruperto	2
762	Santizo-Rincón, José Antonio	2
763	Sánchez-Durón, Nicolás	2
764	Santoyo-Cortés, VH	2
765	Granados-Reynaud, Gonzalo	2
766	Grant, M Fred	2
767	Lazo de la Vega, José Luis	2
768	Echegaray-Alemán, Alfredo	2
769	Lipman, Charles B	2
770	Calderón-Aragón, Luz del Carmen	2
771	López-Aceves,	2

	Guillermo F	
772	Salinas-Rodríguez, Rogelio	2
773	López, Reynaldo	2
774	Cady, B Foster	2
775	Zamora-Díaz, M	2
776	Sámamo-Tirado, DA	2
777	González-Huerta, Andrés	2
778	Orozco-Meza, Felipe de Jesús	2
779	Flores-Rodríguez, Luis Jorge	2
780	Sánchez, Cecilia Jesús	2
781	Ortega-Andapia, Alfonso	2
782	Lizárraga, Gerardo	2
783	Bueno-A, Graciela	2
784	Velazquez, Alcibiades	2
785	Lindblad, GS	2
786	Olsson Seffer, Pehr	2
787	Saldivar-Iglesias, Pedro	2
788	Olmos-Barrera, Gil	2
789	Amargos, José L	2
790	Butterkorth, Martyn H	2
791	Flores-Ruvalcaba, J	2
792	Lépiz-Ildefonso, R	2
793	Acosta-Nuñez, Sebastian	2
794	López-Castillejos, JE	2
795	Campos-Tierrafría, Alfredo	2
796	Sánchez, RL	2
797	Alaffita, Ricardo	2
798	López-Martínez de	2

	Alva, Leopoldo	
799	Ocampo, Victorio	2
800	Bolgárov, Nikolai	2
801	Bojórquez, N Luis	2
802	Guadarrama-Valentín, Salvador	2
803	Guajardo-Q, Ramón Gpe	2
804	Leal-V, José L	2
805	Ortega-Solis, Enrique	2
806	Guajardo-V, Rubén	2
807	Serrano-Pérez, José Luis	2
808	Sepúlveda-Betancourt, Jorge Isaac	2
809	Cantú-Almaguer, Miguel Ángel	2
810	Guajardo-Del Bosque, Claudia	2
811	López-R, Reynaldo P	2
812	López-Sabina, Francisco J	2
813	Blanco, Sebastián	2
814	Ruiz-Altamirano, Miguel	2
815	Ruiz, M Justo	2
816	Figueroa, M	2
817	Bixler, Edsel	2
818	Zarur, José	2
819	Ruggeri, Guillermo	2
820	Molinary, Samuel	2
821	López-Sandoval, José Antonio	2
822	Fischer-Cayasial, Alberto J	2
823	Borquez-V José Luis	2
824	López-Guadarrama,	2

	Adán	
825	Franco, Jorge E	2
826	Schmill, Manuel	2
827	Brambila, Alejandro	2
828	Vega-G, Juan	2
829	Canales-De Suárez, María	2

	Cristina	
830	R-Young, William	2
831	Cancino-Borraz, J	2
832	Aitken, JR	2
833	Candia, Z Daniel	2
834	Booth, RH	2
835	Larqué-Saavedra, Larqué	2

836	Grummer, Robert H	2
837	Senigagliesi-M, Carlos A	2

Anexo 2. Catálogo de revistas locales

NO.	REVISTAS	PRODUCCIÓN
1	Chapingo	754
2	El campo	657
3	Agrociencia	519
4	México Agrícola	507
5	Campo	239
6	Agro-síntesis	216
7	Boletín de la Dirección General de Agricultura	163
8	Boletín del Comité Directivo Agrícola	132
9	Ingeniería Agrícola	106
10	Boletín del Comité Agrícola, Distrito de Riego no. 01	90
11	Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste Info	76
12	Boletín Platanero y Agrícola	74
13	Ciencia Agropecuaria fauanl	61
14	Boletín Valle alto del mezquital	54
15	Boletín de la Comisión de Parasitología Agrícola	51
16	Boletín del Organo Oficial del Comité Directivo Agrícola del Dto. De Riego 05	49
17	Boletín Divulgativo	41
18	Boletín Agropecuario	39
19	Avance Agrícola Ganadero	38
20	Boletín mensual: Banco Refaccionario de Jalisco, S. A.	36
21	El bajo: Boletín del Comité Directivo Agrícola del alto río Lerma	35
22	Ciencias Agrícolas: informa	33
23	Boletín de Agricultura, Minería é Industrias	29
24	Boletín Agrícola Lagunero	27
25	Informaciones agronómicas	19
26	Boletín del Agricultor	17
27	Estudios Agrarios	13
28	Boletín Técnico	13
29	Agronoticias Organo Oficial del Comité Directivo Agrícola del Distrito de Riego N° 41 del Valle del Yaqui Sonora	12
30	Boletín Vega de Metztitlan	11
31	Boletín trimestral de la Secretaría de Agricultura y Ganadería	8
32	Boletín del Comité Directivo Agrícola del Distrito de Riego del Río Yaqui, Sonora	6
33	Boletín de Información y Divulgación	6
34	México Avícola	6
35	Boletín del Comité Directivo Agrícola del Distrito de Riego no. 61 Zamora Mich.	5
36	Boletín del Comité Directivo Agrícola del Alto Río Lerma	4

37	Boletín Agrícola	3
38	Boletín del Comité Directivo Agrícola. La cienega de Chápala	3
39	El campesino	3
40	Boletín Agrícola Ganadero y Forestal	1
41	Boletín del Comité Directivo Agrícola del Distrito de Riego no. 53 Tecoman, Col.	1
42	Boletín Técnico del Centro de Estudios Agronómicos A. C.	1
43	Boletín del Organo Oficial del Comité Directivo Agrícola del Dto. De Riego 005	1