

Aportaciones científicas del CENID COMEF de 1994-2020: estado del arte de su investigación forestal

Contibucões científicas do CENID COMEF de 1994-2020: estado da arte de sua pesquisa florestal

DOI: 10.34188/bjaerv6n3-028

Recebimento dos originais: 05/05/2023

Aceitação para publicação: 30/06/2023

Georgel Moctezuma López

Maestro en Ciencias por el Colegio de Postgraduados, México / Rama de Economía Agrícola
Institución: Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Dirección: Avenida Progreso No. 5. Colonia Barrio Santa Catarina. Delegación Coyoacán. Código Postal 04010. Ciudad de México. México

E-mail: georgel_moctezuma@hotmail.com y moctezuma.georgel@inifap.gob.mx

Arian Correa Díaz

Doctor en Ciencias por el Colegio de Postgraduados, México / Rama de Ciencias Forestales
Institución: Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Dirección: Avenida Progreso No. 5. Colonia Barrio Santa Catarina. Delegación Coyoacán. Código Postal 04010. Ciudad de México. México

E-mail: correa.arian@inifap.gob.mx

Alma Delia Ortiz Reyes

Doctora en Ciencias por el Colegio de Postgraduados, México / Rama de Ciencias Forestales
Institución: Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Dirección: Avenida Progreso No. 5. Colonia Barrio Santa Catarina. Delegación Coyoacán. Código Postal 04010. Ciudad de México. México

E-mail: ortiz.alma@inifap.gob.mx

Andrés Flores García

Doctor en Ciencias por la Universidad de Valladolid, España / Rama de Conservación de Recursos Genéticos

Institución: Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Dirección: Avenida Progreso No. 5. Colonia Barrio Santa Catarina. Delegación Coyoacán. Código Postal 04010. Ciudad de México. México

E-mail: flores.andres@inifap.gob.mx

Antonio González Hernández

Maestro en Ciencias por el Colegio de Postgraduados, México / Rama de Agrometeorología
Institución: Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Dirección: Avenida Progreso No. 5. Colonia Barrio Santa Catarina. Delegación Coyoacán. Código Postal 04010. Ciudad de México. México

E-mail: gonzalez.antonio@inifap.gob.mx

Ramiro Pérez Miranda

Doctor en Ciencias por el Colegio de Postgraduados, México / Ciencias Forestales
Institución: Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Dirección: Avenida Progreso No. 5. Colonia Barrio Santa Catarina. Delegación Coyoacán. Código Postal 04010. Ciudad de México. México
E-mail: perez.ramiro@inifap.gob.mx

Martín Enrique Romero Sánchez

Doctor en Ciencias por Trent University, Canada / Environmental Sciences
Institución: Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Dirección: Avenida Progreso No. 5. Colonia Barrio Santa Catarina. Delegación Coyoacán. Código Postal 04010. Ciudad de México. México
E-mail: romero.martin@inifap.gob.mx

Francisco Moreno Sánchez

Maestro en Ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México / Rama de Edafología
Institución: Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Dirección: Avenida Progreso No. 5. Colonia Barrio Santa Catarina. Delegación Coyoacán. Código Postal 04010. Ciudad de México. México
E-mail: moreno.francisco@inifap.gob.mx

RESUMEN

El Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales (Cenid Comef) perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) se fundó en 1994 con la focalización de generar conocimientos científicos y tecnológicos en materia forestal. El objetivo del trabajo fue realizar una recopilación y síntesis de la investigación forestal (estado del arte) desarrollada en dicho centro para el periodo 1994-2020. La metodología que se utilizó fue de tipo documental de dos fases: la *heurística* que abarca la búsqueda documental relevante del tema, su organización y captura (e.g., consultas en repositorios digitales, bibliotecas y construcción de bases de datos) y la *hermenéutica* que comprende la relación con el contexto, su análisis e interpretación, tendencia y evolución de los tópicos de investigación (e.g., tendencias, tasas de cambio). Las aportaciones de investigación que se seleccionaron como relevantes para el análisis fueron: artículos científicos, capítulos de libro, folletos, generación de tecnologías y libros. Así mismo, se consideró la cobertura geográfica de las contribuciones a fin de visualizar el grado de incidencia de las investigaciones en un contexto espacial. Un total de 255 aportaciones de investigación fueron reportados para el periodo de investigación (27 años), con máximos en 2019 (27) y mínimos en 1997 (0). Las aportaciones más representativas de la investigación fueron los artículos científicos (54 %), seguidos por capítulos de libro (16 %) y libros (11 %). La cobertura geográfica de las aportaciones fue en su mayoría de carácter nacional (25 %), regional (24 %) y estatal (23 %), lo que confirma la amplia incidencia geográfica del Cenid Comef. La tendencia temporal indica un mayor crecimiento en los últimos años, principalmente en la producción de artículos científicos relacionados a los campos de monitoreo de recursos naturales con sensores remotos (geomática), sanidad forestal y socioeconomía. Este tipo de estudios permite conocer el comportamiento histórico de la investigación forestal, además de detectar áreas de oportunidad y necesidades de investigación a futuro.

Palabras clave: artículos científicos, capítulos de libro, folletos, generación de tecnologías, libros.

ABSTRACT

The National Center for Disciplinary Research in Conservation and Improvement of Forestry Ecosystems (Cenid Comef) belonging to National Institute of Forestry, Agricultural and Livestock Research (INIFAP) was founded in 1994 with the focus on generating scientific and technological knowledge in forestry research. The objective of the work was to carry out a compilation and synthesis of the forestry research (state of art) developed in said center for the period 1994-2020. The methodology that was used of a documentary type with two phases: the heuristic that includes the relevant documentary search of the subject, its organization and capture (e.g., consultations in digital repositories, libraries and the construction of databases) and the hermeneutics that includes the relation to the context, its analysis and interpretation, trend and evolution of the research topics (e.g., trends, rates of change). The research contributions that were selected as relevant for the analysis were: scientific articles, book chapters brochures, generation of technologies and books. Likewise, the geographical coverage of the contributions was considered in order to visualize the degree of incidence of the investigations in a spatial context. A total of 255 research contributions were reported for the research period (27 years), with maximums in 2019 (27) and minimums in 1997 (0). The most representative contributions of the research were scientific articles (54 %), followed by book chapters (16 %) and books (11 %). The geographical coverage of the contributions was mostly national (25 %), regional (24 %) and state (23 %), with confirms the wide geographical incidence of Cenid Comef. The temporal trend indicates greater growth in recent years, mainly in the production of science articles related to the fields of monitoring natural resources with remote sensing (geomatics), forest health and socioeconomics. This type of study allows knowing the historical behavior of forestry research, in addition to detecting areas of opportunity and future research needs.

Keywords: forestry sector, gross domestic product, primary activities, secondary activities and trends

1 INTRODUCCION

La revisión del Estado del Arte de un tema específico constituye un paso dentro del proceso de construcción de conocimiento, ya que, el estudio previo y sistemático de las investigaciones precedentes, permite contribuir al mejoramiento de la teoría/práctica de un tópico específico, así como llegar a conclusiones y encontrar respuestas que permitan proyectar el futuro. Como parte de las reflexiones que se realizan dentro de éste tipo de estudios se encuentran las siguientes: ¿qué tanto se ha investigado?, ¿qué vacíos de investigación existen?, ¿qué aspectos faltan por abordar?, ¿desde qué dimensiones se ha investigado?, ¿qué logros se han obtenido?, ¿qué productos o aportaciones se han generado?, entre otros.

El génesis de los estudios sobre el estado del arte tiene su origen en Suiza -de acuerdo a Gutiérrez (2009) y Souza (2005)-, cuando en 1907, Nicolás Roubakini diseñó y elaboró un catálogo de las grandes obras de la humanidad, para analizar la forma de elaboración de los libros, su contenido y las formas de apropiación por parte de los lectores. Posteriormente, durante la década de los años 70 y de los 80, este tipo de investigaciones tuvieron un incremento, principalmente en las presentaciones de tipo educativo. Esto hizo necesario desarrollar un esquema en el cual se

podría observar lo que se trabajó o conoció sobre algún tema en particular del conocimiento científico (Galeano y Vélez, 2006; Alzate 2006; López 2009; Peña 2009 y Gómez, *et al.*, 2015). Molina (2005) y Red de Bioeconomía y Cambio Climático (2014) señalan que los estudios del estado del arte, originalmente se orientaron principalmente a las ciencias sociales de América Latina en los cuales la esencia era recopilar información existente de un *ítem* específico para dar base a políticas públicas y diseño de estrategias para el desarrollo social. Durante la década de los 80 se consolidaron los estudios del estado del arte con la idea central de que las propuestas de investigación y sus productos derivados de la misma fueran reconocidos en el ámbito científico a pesar de que se consideran relativamente nuevos.

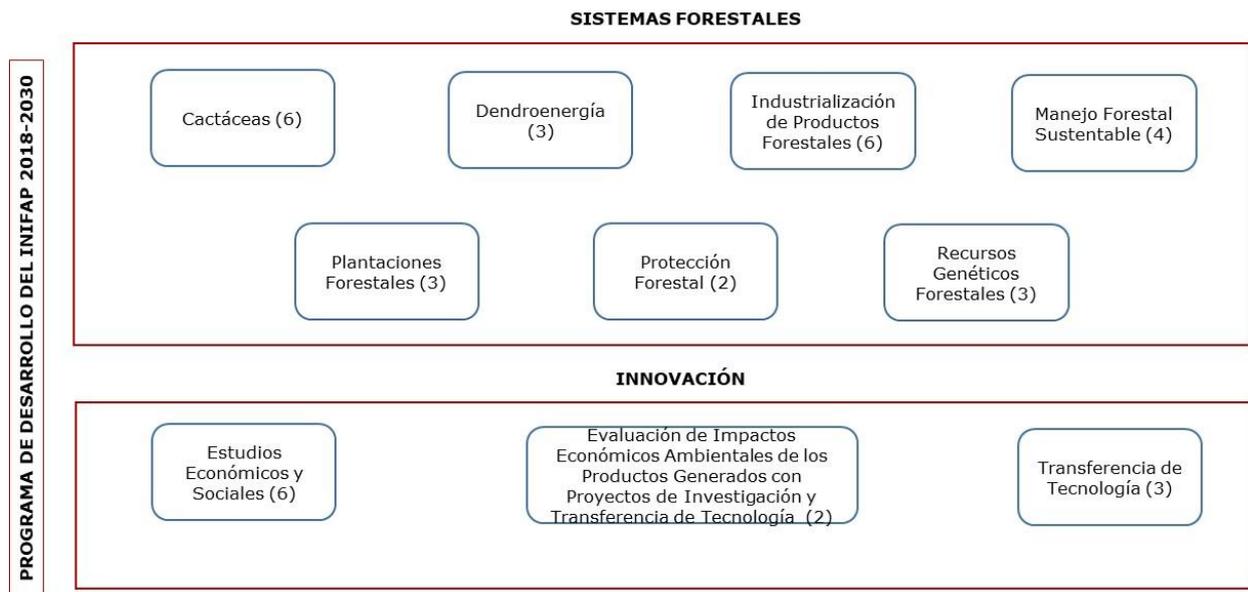
El estado del arte -de acuerdo con Haro (2010), Rojas (2007) y Guevara (2016)- dan cuenta hasta donde ha avanzado la investigación en este campo (sobre algún tema en particular de alguna disciplina) y se la conoce como “conocimiento de punta”. Los citados autores señalan que, dentro de un escrito de tipo académico, tecnológico e investigativo, se denomina estado del arte a la base teórica sobre la que sustenta el escrito, la cual se debate en el desarrollo posterior del documento y también menciona que es el nivel más alto de desarrollo en un momento determinado sobre una técnica o campo científico.

El enfoque del Cenid Comef es realizar investigaciones en el ámbito forestal y generar conocimiento de punta y mediante la transferencia de tecnología sirvan a la sociedad del país. El INIFAP (2018) contempla dentro de su Programa de Desarrollo 2018-2030 una serie de lineamientos que encuadran a los diversos tópicos de investigación dentro de los Sistemas Forestales: L.I¹. 1. Cactáceas (6), L.I.2. Dendroenergía (3), L.1.3. Industrialización de Productos Forestales (6), L.1.4. Manejo Forestal Sustentable (4), L.1.5. Plantaciones Forestales (3), L.1.6. Protección Forestal y L.1.7 (3) Recursos Genéticos Forestales (3). Así mismo en la Innovación Tecnológica se agrupan tres Estrategias que incluyen sus respectivas líneas de investigación: E².1. Estudios Económicos y Sociales (6), E.2. Evaluación de Impactos Económicos, Sociales y Científicos de las Tecnologías de Productos y Procesos Generadas (2) y E.3. Transferencia de Tecnología (3). En la Figura 1 se muestra la alineación de los sistemas forestales con sus líneas de investigación, así como la innovación tecnológica del INIFAP con sus estrategias.

¹ L.I. = Líneas de Investigación, el número entre paréntesis indica el número de ellas.

² E = Estrategias, el número entre paréntesis indica el número de ellas.

Figura 1. Alineación de los tópicos económicos y sociales del Cenid-Comef con el Programa de Desarrollo del INIFAP 2018-2030.



Fuente: INIFAP (2018)

Con el propósito de mejorar la eficiencia en la atención a las demandas de los usuarios, mejorar el uso eficiente de los recursos y obtener un mayor impacto de los resultados de investigación, a partir de 2011, el INIFAP reorganizó la estructuración de sus Programas de Investigación, Dichos programas se integran a las Redes de Innovación de Cadenas de Valor y de Conocimiento, tanto a nivel nacional como internacional.

Por tanto, el objetivo de la investigación fue determinar el estado del arte de la investigación en los actuales programas de investigación del Cenid Comef de 1994 a 2020 para conocer su grado de avance, así como detectar áreas de oportunidad y necesidades futuras de investigación y que sus tomadores de decisión tengan mejores elementos de juicio en la asignación de recursos (físicos, monetarios, tecnológicos y talentos humanos).

2 MATERIALES Y MÉTODOS

Con el propósito de analizar lo que se realizó en materia de investigación en temas biotecnológicos, dasonómicos, de flora y fauna, geomáticos, de manejo forestal, plantaciones forestales, sanidad forestal y económicos y sociales en el Cenid Comef desde su fundación al año 2020, se seleccionó como eje central a los estudios del estado del arte como hilo conductor para conocer la evolución, desarrollo y tendencia de los distintos tópicos en este centro de investigación silvícola.

Para el desarrollo de la investigación documental se realizó un proceso de selección que inició con la conformación de un equipo multidisciplinario de nueve investigadores (dos mujeres y

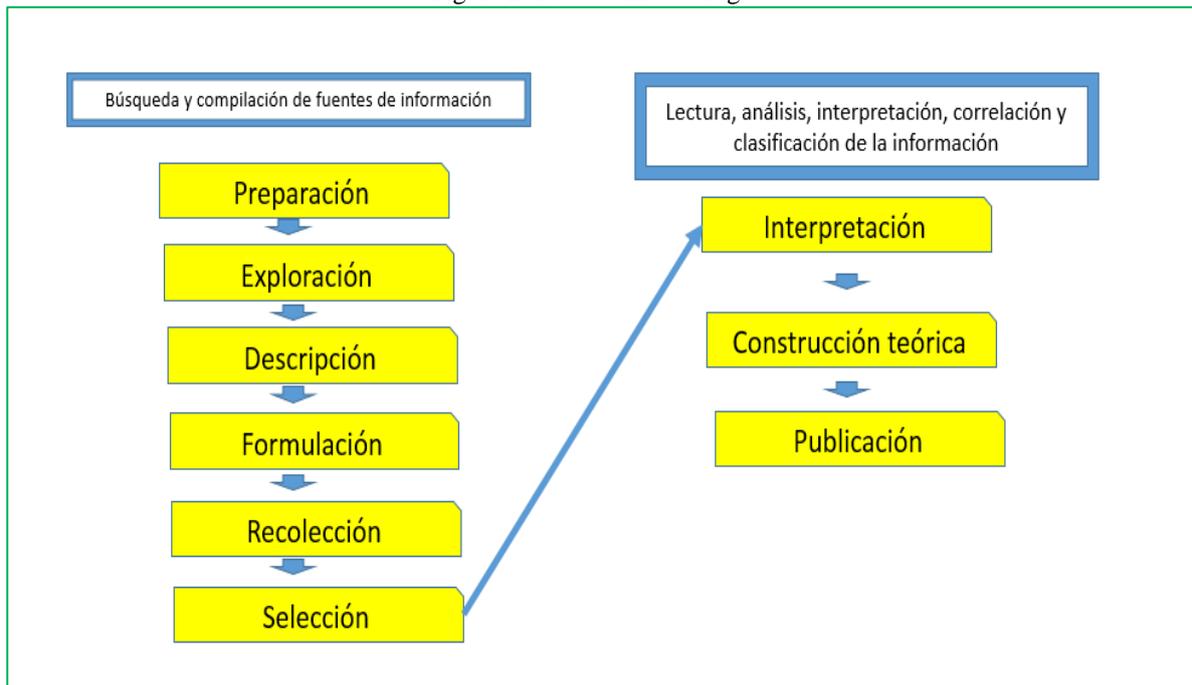
siete hombres) que cumplieron con los perfiles necesarios para llevar las actividades de planeación y seguimiento del proyecto; todos ellos adscritos al Cenid Comef.

Previo al inicio del proyecto se realizó un taller de sintonía para que todo el equipo de trabajo tuviese el mismo nivel de información y hacer la asignación de funciones, temas y trabajos específicos del protocolo de investigación.

La búsqueda y compilación de las fuentes de información (*heurística*) se realizó por medio de la consulta en: i) repositorios digitales (SCOPUS, Web of Science, Google Académico y CrossRef), ii) Biblioteca Forestal Villaseñor ubicada en los Viveros de Coyoacán, CDMX, iii) Revista Mexicana de Ciencias Forestales del INIFAP y iv) Sistema Institucional de la Gestión Integral (SIGI), el cual es la plataforma del INIFAP donde se registran cualquier producto científico y tecnológico de los investigadores. En esta fase, el equipo de investigación definió cinco tipos de aportaciones a ser considerados en el estudio: i) libros, ii) capítulos de libros, iii) artículos científicos, iv) folletos y v) generación de tecnologías. Solo se consideraron aquellas aportaciones elaboradas por personal investigador del Comef como primer autor o autor por correspondencia en el caso de artículos científicos. Lo anterior permitió la sistematización de la información a lo largo del horizonte (1994-2020) del proyecto de investigación.

Para la interpretación y explicación de las relaciones entre un contexto y los hechos que se sucedieron (*hermenéutica*) se siguió el proceso metodológico definido por Londoño *et al.*, (2014) (Figura 2). Este consistió en la identificación y selección del área o tema por tratar con lo cual se buscó, establecer los elementos teóricos en los que se basa la construcción del estado del arte y contextualizar el objeto del estudio, el segundo acto consistió en la exploración mediante una lectura analítica para precisar la información que se busca, la tercera actividad se refiere a la descripción de los datos pertinentes motivo de estudio, la cuarta acción se refiere a la formulación y generación de bases de datos de la información que se encontró. Finalmente, se realizó la interpretación de la información que se recolectó, se elaboró la construcción teórica que integra la revisión e interpretación de los temas para presentar el estado del arte y finalmente su publicación para dar a conocer a la sociedad en general y científica, los resultados del estudio.

Figura 2. Proceso metodológico.



Fuente: Adecuado de Londoño *et al.*, 2014.

El total de las aportaciones por Programa de Investigación de Cenid Comef se determinó con la siguiente expresión:

$$PICC = \sum PIB + \sum PIDU + \sum PIFF + \sum PIG + \sum PIMF + \sum PIPF + \sum PISF + \sum PISE$$

Dónde: PICC = Programas de Investigación del Cenid Comef, PIB = Programa de Investigación en Biotecnología; PIDU = Programa de Investigación en Dasonomía Urbana; PIFF = Programa de Investigación en Flora y Fauna; PIG = Programa de Investigación en Geomática; PIMF = Programa de Investigación en Manejo Forestal; PIPF = Programa de Investigación en Plantaciones Forestales; PISF = Programa de Investigación en Sanidad Forestal y PISE = Programa de Investigación en Socioeconomía.

Además, se calculó el Índice de Productividad del Cenid Comef mismo que se calculó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$IPCC = TAC / N$$

Dónde: IPCC = Índice de productividad del Cenid Comef, TAC = Total de aportaciones científicas y N = Número de años.

Asimismo, el análisis de la cobertura geográfica de las investigaciones se abordó, considerando para ello su clasificación de la siguiente manera: i) Internacional, ii) Nacional, iii) Regional, iv) Estatal y v) Municipal o local.

La función estadística que se consideró para determinar el comportamiento del crecimiento de las aportaciones científicas (entregables) fue la tasa media de crecimiento anual (tmca) que es la que mejor refleja los incrementos o decrementos y su expresión matemática es:

$$TMCA = ((Vf / Vi) ^ (1 / n) - 1) * 100.$$

Dónde: Vf significa el valor final al periodo; Vi corresponde al valor inicial del periodo y n representa el número de años que considera el análisis.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 255 aportaciones de investigación se generaron en el Cenid Comef durante el periodo de 27 años, con máximos en 2019 con 27 y mínimos en 1997 con 0, Cuadro 1.

Cuadro 1. Entregables generados por tipo de documento del Cenid Comef de 1994 a 2020.

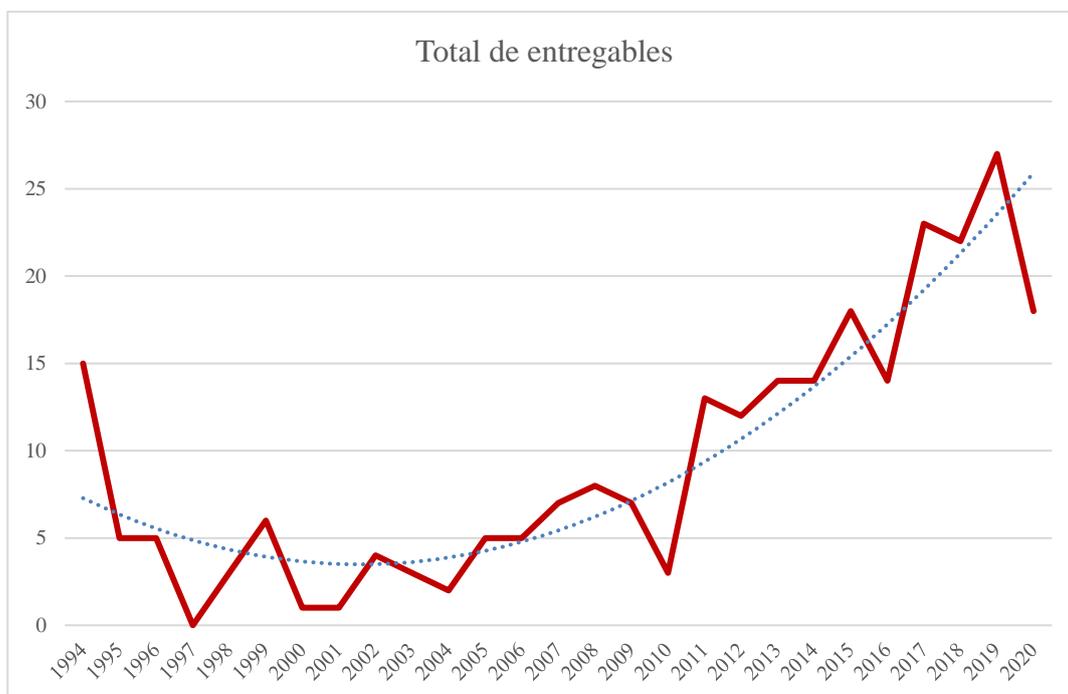
Año	Libro	Capítulo de libro	Artículo científico	Tecnología generada	Folleto
1994	1	8	4	1	1
1995	1	2	2	0	0
1996	0	0	1	4	0
1997	0	0	0	0	0
1998	0	1	0	2	0
1999	0	0	0	6	0
2000	0	0	0	0	1
2001	0	0	1	0	0
2002	0	0	3	0	1
2003	1	0	1	0	1
2004	0	0	2	0	0
2005	2	1	2	0	0
2006	3	0	2	0	0
2007	2	1	2	2	0
2008	1	2	5	0	0
2009	1	0	4	0	2
2010	0	0	3	0	0
2011	3	0	5	0	5
2012	3	1	6	1	1
2013	0	0	8	2	4
2014	1	1	9	1	2
2015	3	1	11	0	3
2016	1	3	9	1	0
2017	1	9	10	2	1
2018	3	4	11	1	3
2019	0	4	23	0	0
2020	1	2	15	0	0
Total	28	40	139	23	25

Fuente: elaboración propia con información del Cenid Comef.

Los principales productos generados por la investigación forestal en el Cenid Comef durante el periodo de 27 años (1994–2020) fueron los artículos científicos ya que representaron el 54.51 % de los entregables, seguido de los capítulos de libro con el 15.69 %, libros con 10.98 %, folletos con 9.80 % y el 9.02.5% correspondió a tecnologías generadas. Para los dos primeros productos, los resultados obtenidos están en concordancia con los que calculó Rosas *et al.*, (2021) en un estudio bibliométrico sobre producción científica de cadena de valor, quienes reportan que las principales aportaciones fueron los artículos científicos y capítulos de libro con 71% y 13% respectivamente.

En la Figura 3 se muestra la tendencia temporal que tuvo el total de aportaciones de investigación generadas por el Cenid Comef al atender las demandas del sector forestal, con un notable aumento durante la última década.

Figura 3. Evolución de la cantidad de entregables de investigación forestal generados por el Cenid Comef de 1994 a 2020.



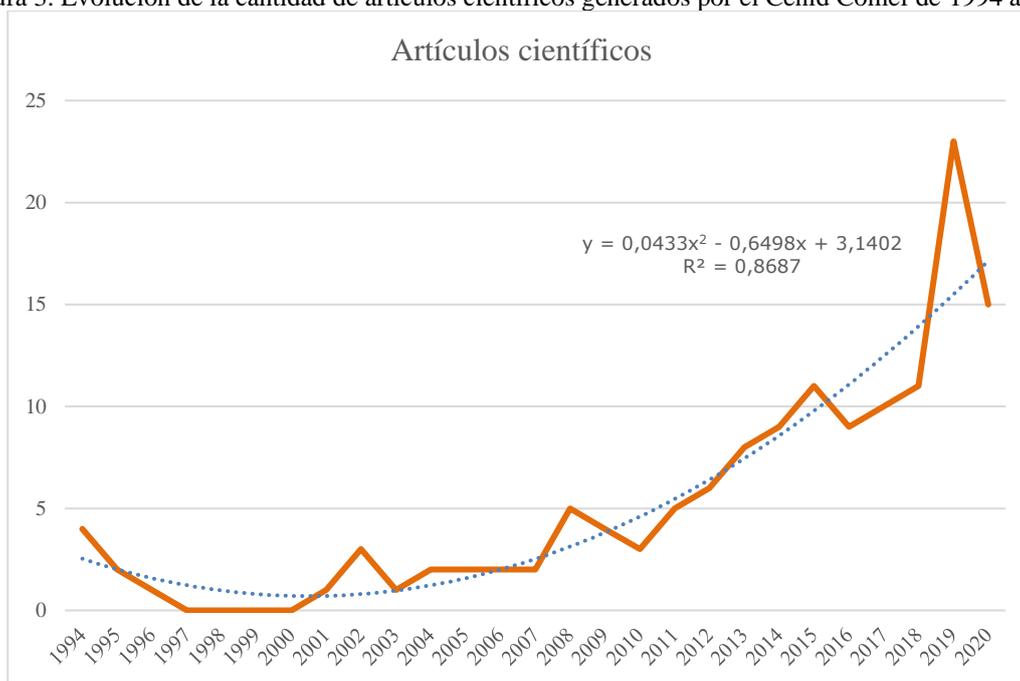
Elaboración propia.

La curva que mejor se ajusta a la tendencia de la producción científica es de tipo polinómica cuya fórmula es $y = 0.0661x^2 - 1.1337x + 8.358$ y con una $R^2 = 0.8161$, la cual considera aceptable. El promedio de los entregables en el periodo fue de 9.81, con un mínimo de 0 en el año 1997 y un máximo de 27 en 2019 y la cantidad que tuvo mayor frecuencia fue cinco (aportaciones) en los años 1995/1996/2005/2006.

Artículos científicos

La aportación de investigación forestal que sobresalió en el periodo de análisis, fue el de artículos científicos (139) que representaron el 54.51 % del total y al determinar el índice de productividad del Cenid Comef relativo al entregable citado, para el periodo (1994 a 2020) fue de 5.35/año y su evolución se muestra en la Figura 4.

Figura 3. Evolución de la cantidad de artículos científicos generados por el Cenid Comef de 1994 a 2020.

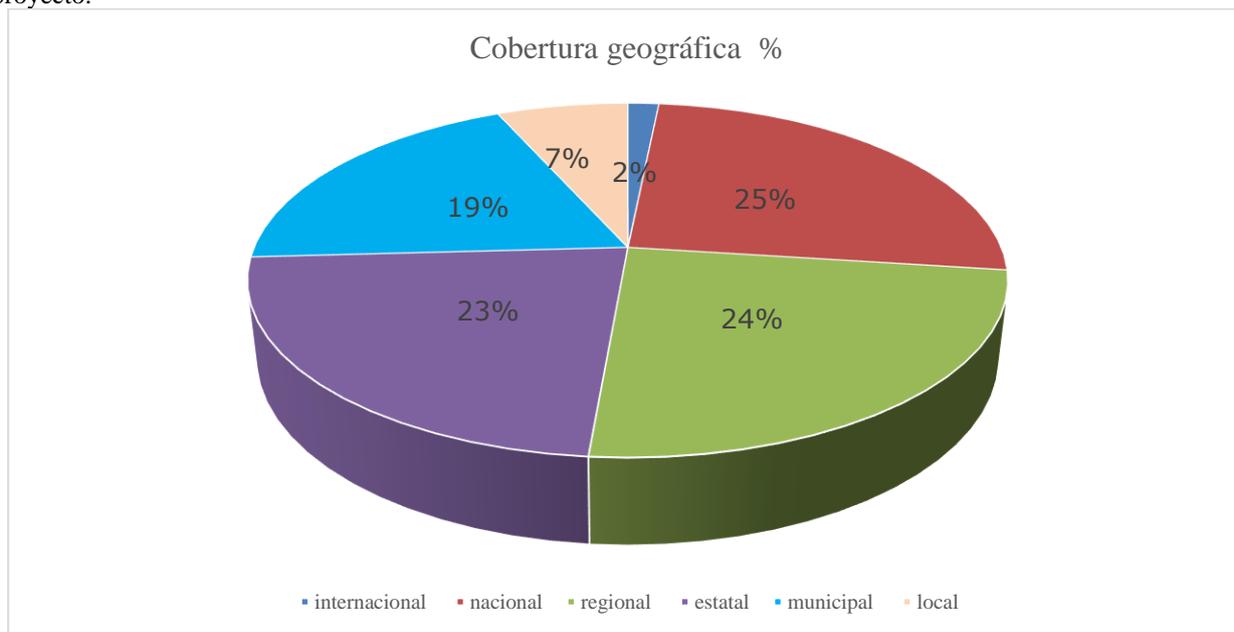


Elaboración propia.

Tanto la evolución como la tendencia es parecida a la del total de aportaciones, con una $R^2 = 0.8687$, aún más aceptable y con tendencia que se ajusta a una curva polinómica $y = 0.0433x^2 - 0.6498x + 3.1402$. El promedio de esta aportación científica es de 5 artículos/año, el máximo se obtuvo en el año 2019 con 23 y en contraste, cuatro años (de 1997 a 2000) el Comef no publicó artículos y la cantidad que más se repitió fue la de dos artículos con cinco veces en los años 1995, 2004, 2005, 2006 y 2007.

Con relación a la cobertura geográfica de las aportaciones científicas generadas por el Cenid Comef en el periodo de los 27 años de estudio, se destaca el nivel nacional (25 %), seguido por regional (24 %) y estatal (23 %), lo que confirma la amplia cobertura geográfica del Cenid Comef Figura 5.

Figura 5. Cobertura geográfica de las aportaciones científicas generadas en el Cenid Comef durante el horizonte del proyecto.



Fuente: Elaboración propia con datos del Cenid Comef.

La anterior Figura destaca que entre la sumatoria de las coberturas geográficas de tipo internacional, nacional y regional el 51 % (poco más de la mitad), aportan al mandato de los Cenids del INIFAP, en el sentido de que el ámbito de sus estudios científicos abarque, en su mayoría un carácter al menos regional.

Índice de productividad

En el Cuadro 2 se muestra el índice total y el cada uno de las aportaciones científicas (entregables) del Cenid Comef.

Cuadro 2. Índices de productividad total y por entregable del Cenid Comef en el periodo 1994 – 2020.

Concepto	Índices de Productividad / año
Tecnologías generadas	0.85
Folletos	0.93
Libros	1.04
Capítulos de libros	1.48
Artículos científicos	5.15
Total de aportaciones	9.44

Fuente: elaboración propia con información del Cenid Comef.

Del anterior cuadro, cabe mencionar que la aportación científica que requiere de mayor tiempo para obtener un resultado es el de la generación de una tecnología, ya que su logro tiene una duración de entre dos a tres años (en ocasiones, más tiempo) y el indicador más alto, a nivel de entregable fue el de artículos científicos, ya que, de un proyecto de investigación en ocasiones se

obtiene más de un artículo científico. En el Informe de Resultado del Instituto (INIFAP 2021), a nivel global institucional presentan un índice de 0.65 por investigador y al extrapolar este indicador con el número de personal científico en el Cenid Comef en 2020, el índice es muy similar, 0.625 / investigador.

La tasa media de crecimiento anual (tmca) para el periodo que comprende la investigación (1994 a 2020) fue de 5.48 la cual da una idea del esfuerzo realizado por el equipo científico por mantener una tendencia con pendiente positiva, no obstante que la investigación en general tiene altibajos por la propia naturaleza de esta actividad.

Con relación a las fases en la evolución del Cenid Comef, el equipo de investigación identificó y nombró a tres de ellas de la siguiente manera: i) Establecimiento y organización de 1994 a 1997 (cuatro años), ii) En formación de 1998 a 2007 (diez años) y iii) En desarrollo y consolidación de 2008 a 2020 (13 años).

4 DISCUSIÓN

En un trabajo de García, *et al.*, 2022 sobre el tema del Programa de Plantaciones Forestales del INIFAP señaló que desde la creación de dicho programa hasta el 2021 (35 años) el programa que más publicaciones reportó fue la de establecimiento y manejo de plantaciones comerciales con 21 y los años en donde se reportaron las mayores cantidades de publicaciones fueron el 2011 y 2014 ambas con 11 cada una y el género y especie con mayores publicaciones fue la de *Cedrela odorata* con 12 y el 88 % de los estudios se concentró en lo relativo a caracterización y usos de especies. Por su parte, Rosas *et al.*, 2021 comentó que en un estudio bibliométrico sobre cadenas de valor del turismo rural por medio de un estudio de revisión documental en la base de datos Scopus, encontraron 52 trabajos de investigación realizados durante el periodo 2010 a 20120, con el mayor número de artículos en el año 2020 con nueve y el país que más publicó fue Tailandia con seis y con 71% de predominio de los artículos científicos. Con base al INFOR (2000) de Chile, en una investigación sobre plantaciones forestales, durante un periodo que abarcó de 1983 a 2012, encontró que los tres principales temas de investigación que se publicaron en revistas científicas fueron: balance hídrico, manejo de plantaciones y eficiencia y en los años que más se publicaron fueron de 2001-2005. Así, mismo, Flores *et al.*, (2022), señalan que dentro del programa de investigación en plantaciones forestales del Cenid Comef del INIFAP, su principal aportación científica se reportó con los artículos científicos y los principales tópicos de investigación fueron, en primer lugar, el de conservación y siguieron los de producción de planta y el de mejoramiento genético.

5 CONCLUSIONES

El Cenid Comef en los pasados 27 años de estudio presentó una tendencia de altas y bajas en cuanto al número de sus aportaciones científicas, lo anterior resulta similar a lo que en general sucede en la mayoría de las ramas de la ciencia, ya que ésta tiene diversos tiempos para ejecutar en sus proyectos de investigación.

La tendencia de sus entregables científicos mostró dos momentos; el primero de ellos en el periodo de 1994 a 2001 (ocho años) con una pendiente negativa y a partir de entonces, revierte su tendencia y la vuelve positiva en el que, en el año 2019 alcanzó el mayor número de aportaciones a la ciencia y tecnología forestal.

La principal aportación del Cenid Comef se dio por medio de los artículos científicos que publicaron sus investigadores como primeros autores o autores de correspondencia, tanto en revistas nacionales e internacionales y que significaron más de la mitad de los entregables que se consideraron en el estudio, y en contraste, la menor cantidad la representaron las tecnologías generadas.

La tasa media de crecimiento anual se considera aceptable dentro del periodo de la investigación.

Los ámbitos de sus investigaciones científicas fueron en su mayoría de tipo regional, nacional e internacional, con lo cual el Comef cumple con el mandato de los Cenids del INIFAP, en el sentido de que su cobertura geográfica sea por lo menos de tipo regional.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

REFERENCIAS

- Alzate, M. Y. (2006). Estado del arte: concepto de inteligencia en el contexto de la psicología educativa. (Trabajo de grado inédito). Universidad de Antioquia. El Carmen del Viboral, Medellín, Colombia.
- Flores, A., Correa, D. A., Moctezuma, L. G., y Pérez, M. r. (2022). Characteristics and trends of scientific-technical publications on plantations and agroforestry systems. *International Journal of Forest, Animal and Fisheries Research (IJFAF)*. [Vol-6, Issue-3, May-Jun, 2022]. Article DOI: <https://dx.doi.org/10.22161/ijfaf.6.3.2>
- Galeano, M. M. E. y Vélez, R. O. L. (2006). Estado del arte sobre fuentes documentales en investigación cualitativa. Universidad de Antioquia. Centro de Investigaciones Sociales y Humanas. Medellín, Colombia.
- García, C. X., Sáenz, R. J. T., Muñoz, F. H. J., Hernández, R. A., Rueda, S. a., Hernández, R. J. y Orozco, G. G. (2022). Aportaciones científicas del Programa de Plantaciones Forestales en el INIFAP. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. Vol. 13 (70). DOI. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v13i70.1162>. 3 – 45 p
- Gómez, V. M., Galeano, H. C. y Jaramillo, M. D. A. (2015). El estado del arte: una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, Vol. 6, Núm. 2, julio – diciembre, 2015, 423 – 442 p. Medellín, Colombia.
- Guevara, P. R. (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? *Revista FOLIOS*. Segunda época. Núm 44. Segundo semestre de 2016. Universidad Pedagógica Nacional. Santa Fe de Bogotá. Colombia. 165–177 p.
- Gutiérrez, V. A. (2009). El estudio de las prácticas y las representaciones sociales de la lectura: génesis y el estado del arte. Universidad de Murcia. *Revista Anales de Documentación*, Murcia, España. Núm. 12. 53 – 67 p.
- Haro Jesús Armando. (2010). La fase exploratoria: antecedentes y estado del arte del problema de investigación. Seminario I de Investigación. Doctorado en Ciencias Sociales. Estudios Socioculturales de Salud. El Colegio de Sonora. Hermosillo, Son. México. 21 p.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2006). Disponible en: http://www.inifap.gob.mx/SitePages/inifap2015/Quienes_Somos/quienes_somos.aspx (consulta enero 2021).
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2018). Programa de Desarrollo del INIFAP 2018–2030. Mayor productividad en armonía con el medio ambiente. Ciudad de México. México. 237 p.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2021). Programa Institucional 2020 – 2024 del INIFAP. Avances y resultados 2021. Ciudad de México. México. 93 p.
- Jofre, P., Buchner, C., Ipinza, R., Bahamondez, C., Barros, S., García, P. y Cabrera J. (2013). Estado del arte de las plantaciones forestales y el agua. Ministerio de Agricultura. Instituto Forestal. Sede Los Ríos. Gobierno de Chile.
- Londoño, P. O., L. F. Maldonado G. y L. C. Calderón V. (2014). Guía para construir estados del arte. International Corporation of Networks of Knowledge. Bogotá, Colombia.

López, L. Á. M. (2009). Estado del arte: psicología clínica: concepto y práctica. (Trabajo de grado inédito). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Molina, M. N. P. (2005). Herramientas para investigar. ¿Qué es el estado del arte? Revista Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular. Núm. 5: 73–75 julio–diciembre 2005. Universidad de la Salle. Santa Fe de Bogotá, Colombia.

Peña, A. J. D. (2009). Estado del arte: los imaginarios de la homosexualidad masculina. (Trabajo de grado inédito). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Red de Bioeconomía y Cambio Climático. (2014). Estado del Arte de la Bioeconomía y el Cambio Climático. Editorial Universitaria. UNAN. León, Nicaragua.

Rojas, R. S. P. (2007). El estado del arte como estrategia de formación en la investigación. Revista ESTUDIOSITAS. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Fundación de Educación Superior. CEDINTRO. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 2 (3): 5–10 p.

Rosas, J. M. I., S. X. Almeraya Q., L. G. Guajardo H. y D. M. Sangerman J. 2021. Análisis bibliométrico de la producción científica sobre cadena de valor turística. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Vol. 12 num 6. Texcoco, Estado de México, México.

Souza, M. S. (2005). El estado del Arte. <http://www.uninorte.edu.co/divisiones/humanidades/Eureka/Numero1/Articulo5.htm>. Consulta septiembre 2021.

Technology Incorporated. 2008. Consultado 02-11-2019 <https://www.extendoffice.com/es/documents/excel/2596-excel-average-compound-growth-rate.html>