

## **Estado del arte de la investigación del programa Geomática del Cenid Comef, INIFAP durante el periodo 1994-2020**

## **Estado da arte da investigacao no programa de Geomática do Cenid Comef, durante o período 1994-2020**

DOI: 10.34188/bjaerv6n4-023

Recebimento dos originais: 05/08/2023

Aceitação para publicação: 30/09/2023

### **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

### **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

### **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**

La motivación para realizar la investigación surgió durante la conmemoración del XXV aniversario del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales (Cenid Comef) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) como una ayuda para los tomadores de decisión del centro al proporcionar elementos de juicio para la asignación de todo tipo de recursos. El programa de investigación en Geomática, desde la fundación del Cenid Comef es parte de su estructura organizacional, sin embargo, en su inicio sus aportaciones científicas fueron escasas y no es sino

durante los últimos 12 años que presentó un crecimiento considerable que lo colocó como el principal programa de investigación del citado centro. El objetivo del trabajo fue realizar una recopilación y síntesis del programa de investigación en Geomática (estado del arte) desarrollada en el Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales (Cenid Comef) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para el periodo 1994-2020. La metodología que se utilizó fue de carácter documental, la cual consiste de dos grandes fases: la *heurística* que abarca la búsqueda documental pertinente al tema, su organización y captura y la *hermenéutica* que comprende su relación con el entorno, su análisis e interpretación, tendencia y evolución de los *items* de investigación. Las variables que se seleccionaron fueron: libros, capítulos de libro, artículos científicos, tecnologías generadas y folletos. La cobertura geográfica más representativa fue la nacional, el subsector con más contribuciones fue el forestal, el principal tema fue el de modelaje espacial. La mayor cantidad de entregables fueron los artículos científicos. La tendencia del desarrollo de la Geomática tuvo una pendiente positiva acentuada en los últimos 12 años.

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

## ABSTRACT

The motivation to carry out the research arose during the commemoration of the XXV anniversary of the National Center for Disciplinary Research in Conservation and Improvement of Forest Ecosystems (Cenid Comef) of the National Center of the National Institute of Forestry, Agriculture and Livestock Research (INIFAP) as an aid for decision makers of the center by providing evidence for the allocation of all types of resources. The Geomatics research program has been part of its organizational structure since the founding of the Cenid Comef, however, at that beginning, its scientific contributions were scarce and it was not until the last 12 years that it presented considerable growth that placed it as the main research program of the aforementioned center. The objective of the work was to carry out a compilation and synthesis of the research program in Geomatics (state of the art) developed at the Cenid Comef of the INIFAP for the period 1994-2020. The methodology that was used was of a documentary, which consists of two large phases: the heuristic that covers the documentary search pertinent to the subject, its organization and capture and the hermeneutics that includes its relationship with the environment, its analysis and interpretation, trend and evolution of the results research items. The variables that were selected were: books, book chapters, scientific articles, generated technologies and brochures. The most representative geographic coverage was national, the subsector with most contributions was forestry, and the main topic was spatial modeling. The largest number of deliverables were scientific articles. The development trend of Geomatics trend has a marked positive slope in the last 12 years.

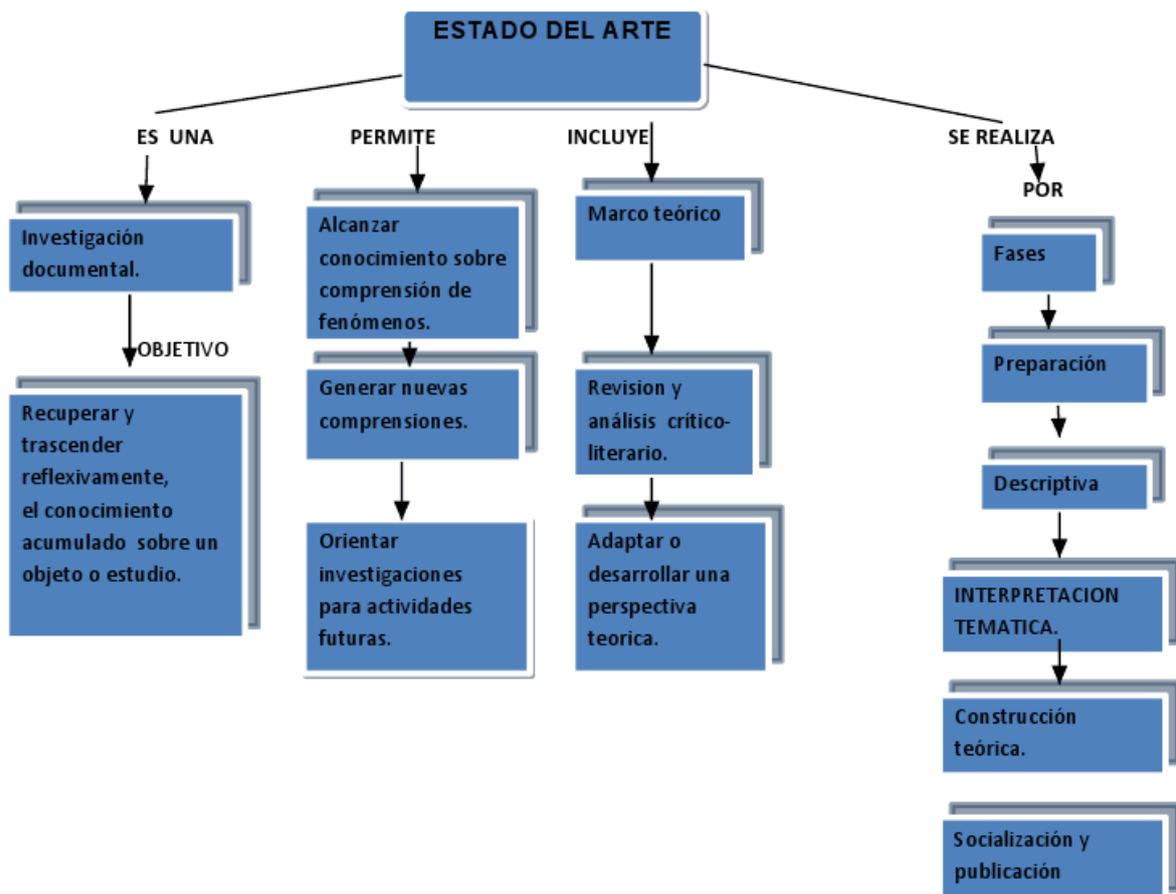
**Keywords:** scientific articles, book chapters, brochures, generated technologies, books.

## 1 INTRODUCCIÓN

La idea central de la investigación surge cuando el Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales (Cenid Comef) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), conmemoró su XXV aniversario de establecimiento en 2019. Se seleccionó como eje importante los estudios del estado del arte como hilo conductor para conocer la evolución de las investigaciones científicas del programa de Geomática de dicho centro. Romero et al., (2019). Por su parte Guevara (2016) menciona que el estado del arte es una

categoría central y deductiva que se aborda y propone como una estrategia metodológica para el análisis crítico de las dimensiones epistemológica, pedagógica y política de la producción investigativa en la evaluación del aprendizaje y la esencia del estudio del estado del arte es la elaboración de una reflexión epistemológica de un objeto de estudio, esto es, que a ‘partir del análisis gnoseológico se concibe el proceso metodológico y técnico de la investigación, lo anterior se visualiza en la Figura 1.

Figura 1. Diagrama para la comprensión de los estudios del estado del arte.



Fuente: Geomática <https://sites.google.com/site/terminosdelageomatica/terminos/estado-del-arte>

De acuerdo a Vargas y Calvo (1987) el estado del arte es un estudio analítico del conocimiento acumulado que forma parte de investigación documental (la cual se basa en el análisis de escritos) y que tiene como objeto el inventariar y sistematizar la producción en un área del conocimiento, ejercicio que no debe quedarse tan solo en el inventario, sino que debe trascender más allá, porque permite hacer una reflexión profunda sobre las tendencias y vacíos de un área específica. A partir de la idea de que el conocimiento se genera a través de la investigación, la revisión del estado del arte es un paso obligado para cualquier investigador dentro del proceso de construcción de conocimiento que espere con su

investigación. Henderson (2014) señala que es el estudio previo y sistemático de las investigaciones precedentes, además de contribuir al mejoramiento de la teoría y la práctica de un tema en particular, permite llegar a conclusiones y respuestas nuevas que se proyecten a futuro.

La génesis del estado del arte se originó en Suiza -de acuerdo a Gutiérrez (2009) y Souza (2005)-, en el año de 1907 cuando Nicolás Roubakini diseñó y elaboró un catálogo de las grandes obras de la humanidad, para analizar la manera de elaborar libros, su contenido y las formas en que los estudiosos se apropiaban de lo escrito. El estudio sobre el estado del arte tiene su antecedente al final de la década de los 70's y los 80's, en donde se formalizaron propuestas cualitativas en la investigación que tuvieron un aumento en las exposiciones de carácter educativo. Lo anterior hizo que se desplegara un guion en el cual se pudiera observar lo que se trabajó o se conoció sobre un tópico del conocimiento científico (Galeano y Vélez, 2006; Alzate 2006; López 2009; Peña 2009 y Gómez, *et al.*, 2015).

Molina (2005) menciona que los estudios del estado del arte, en su origen se focalizaron fundamentalmente en ciencias sociales de Latinoamérica donde lo primordial era compilar información existente de un tópico particular para dar pie a las políticas públicas y diseño de estrategias de desarrollo social. En la década de los 80's se consolidaron los estudios del estado del arte con la idea principal de que las propuestas de investigación y sus entregables derivados de la misma se reconocieran dentro de la esfera científica, a pesar de considerarse relativamente nuevos (-Red de Bioeconomía y Cambio Climático 2014-).

El objetivo del presente trabajo de investigación fue conocer el estado del arte del programa de investigación de Geomática en el Cenid Comef de su creación en 1994 a 2020 y conocer las aportaciones científicas de los principales tópicos investigados y bajo que modalidad fueron registrados.

La hipótesis se basó en el hecho en que el programa de investigación en Geomática del Cenid Comef si cumple con el mandato de sus Centros Nacionales de Investigación Disciplinaria del INIFAP, puesto que sus aportaciones científicas tienen un 50 por ciento de cobertura geográfica a nivel nacional y son de carácter transversal.

## 2 MATERIALES Y MÉTODOS

Con el propósito de analizar temas diversos del programa de investigación de Geomática del Cenid Comef del INIFAP, 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.

### **Fase *heurística***

Para el desarrollo de la investigación documental se realizó un proceso de selección para conformar el equipo multidisciplinario de investigación que se conformó por cuatro investigadores que cumplieron con los perfiles necesarios para llevar las actividades de planeación y seguimiento del tema, tres del programa de investigación en Geomática y uno de Socioeconomía, todos ellos adscritos al Cenid Comef con experiencia en 10 áreas: potencial productivo, agroecología, recursos naturales, agroindustrias, suelos, planeación estratégica, agrometeorología, evaluación de proyectos, agronomía y economía. Previo al inicio del proyecto se realizó un taller de sintonía para que el equipo de científicos tuviese el mismo nivel de información y hacer la asignación de funciones, temas y trabajos específicos del protocolo de investigación.

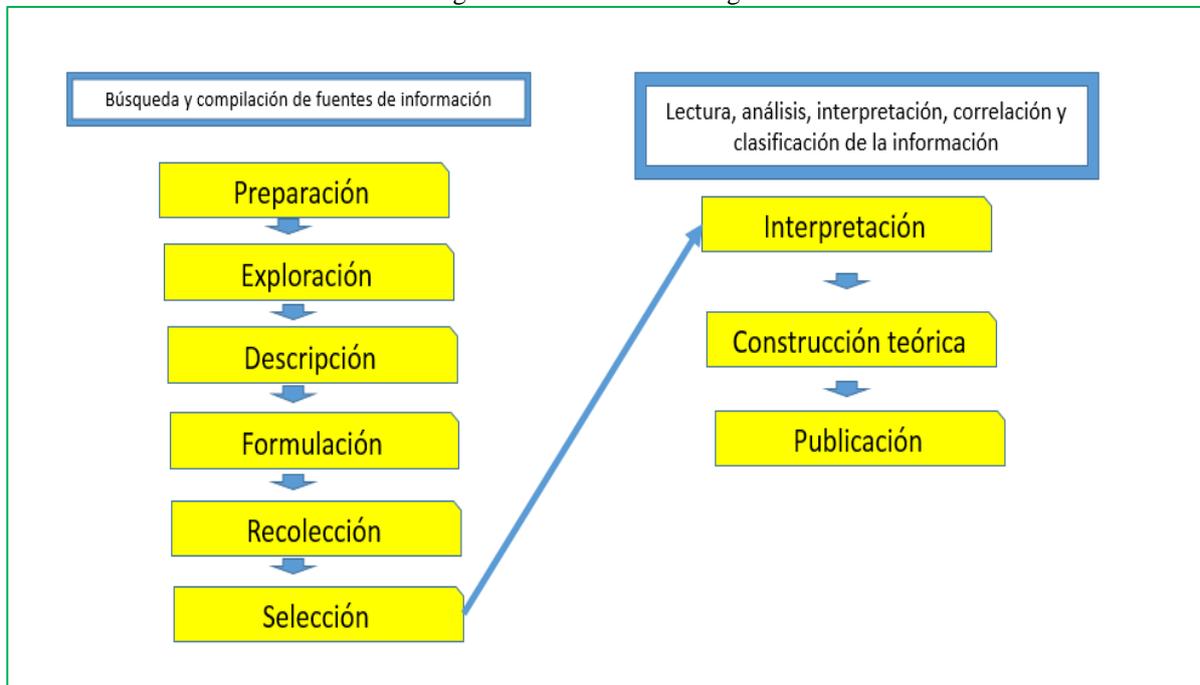
La búsqueda y compilación de las fuentes de información se hicieron por medio de bibliografías, libros, artículos, trabajos especiales, documentos oficiales o privados, revistas, trabajos de investigación, tesis, medios digitales, internet y el propio Sistema Institucional de la Gestión Integral (SIGI) del propio Instituto. En esta fase, el equipo de investigación definió cinco tipos de entregables o productos finales de investigación a ser considerados y elaborados solo por personal investigador del Cenid Comef que participó como primer autor o bien como autor por correspondencia. Los entregables que se consideraron fueron: i) Libros, ii) Capítulos de libro, iii) Artículos científicos, iv) Folletos y v) Tecnologías generadas. La anterior clasificación permitió la sistematización de la información que se recopiló a lo largo del horizonte del proyecto de investigación. En cuanto al periodo de análisis del estudio se tomó como referencia el año de creación del Cenid Comef en 1994 y hasta el 2020, los trabajos objetivo fueron todas las publicaciones realizadas por los investigadores en turno del Programa de Investigación en Geomática durante el tiempo señalado. Con relación a la cobertura geográfica se utilizó la clasificación de acuerdo a la magnitud de los trabajos de investigación de acuerdo a lo siguiente: i) Internacional, ii) Nacional, iii) Regional, iv) Estatal y v) Municipal. Para el caso de los temas de investigación y de acuerdo al análisis del equipo de investigación se definieron 16 categorías, mismas que se exponen en el apartado de resultados y en lo relativo a los subsectores de acuerdo al Sistema de Cuentas Nacionales del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), se tomaron del sector económico primario solo los siguientes: i) Forestal, ii) Agrícola, iii) Pecuario y iv) Multisectorial, el cual incluye la combinación de dos de ellos o de los tres en su conjunto.

### **Fase *hermenéutica***

Para la interpretación y explicación de las relaciones entre un contexto y los hechos que se sucedieron se siguió y adecuó 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 de investigación.

Figura 2. Proceso metodológico.



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

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

La contribución científica del programa de investigación en Geomática del Cenid Comef durante los 27 años del horizonte del proyecto de investigación bajo estudio se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Aportaciones científicas generadas en el programa de Geomática por tipo de documento durante el periodo 1994-2020.

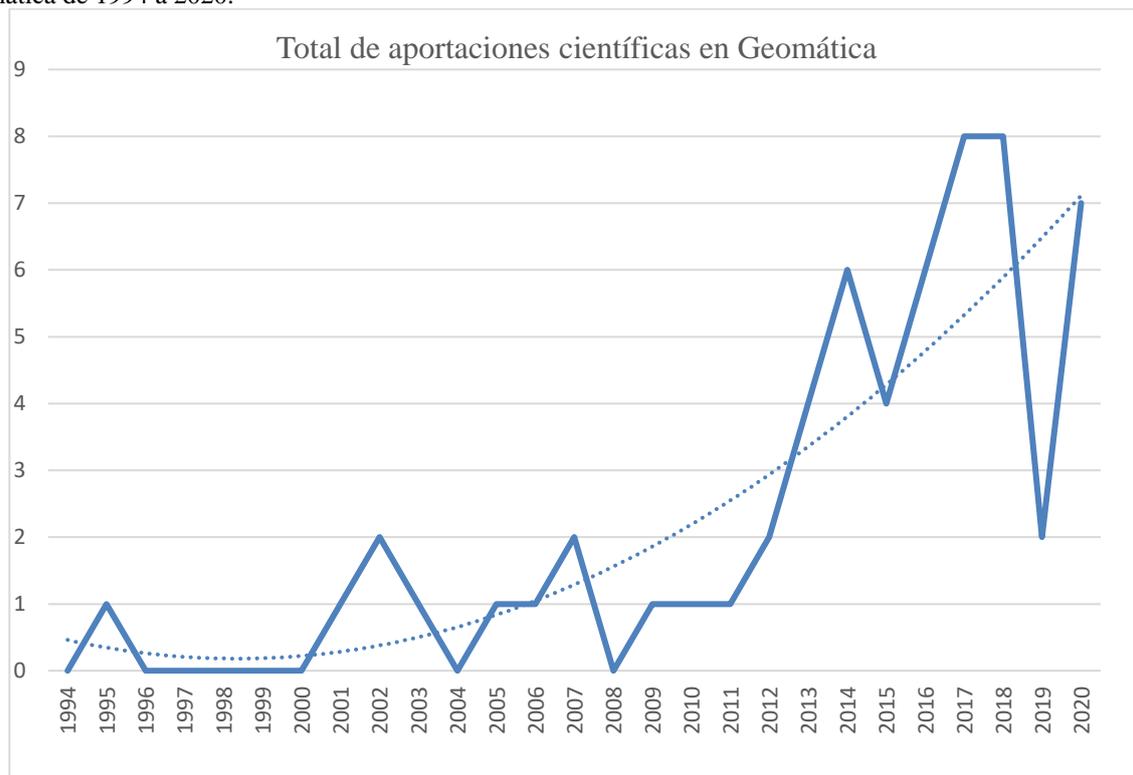
| Año          | Libro    | Capítulo de libro | Artículo científico | Tecnología generada | Folleto  |
|--------------|----------|-------------------|---------------------|---------------------|----------|
| 1994         | 0        | 0                 | 0                   | 0                   | 0        |
| 1995         | 0        | 0                 | 1                   | 0                   | 0        |
| 1996         | 0        | 0                 | 0                   | 0                   | 0        |
| 1997         | 0        | 0                 | 0                   | 0                   | 0        |
| 1998         | 0        | 0                 | 0                   | 0                   | 0        |
| 1999         | 0        | 0                 | 0                   | 0                   | 0        |
| 2000         | 0        | 0                 | 0                   | 0                   | 0        |
| 2001         | 0        | 0                 | 1                   | 0                   | 0        |
| 2002         | 0        | 0                 | 2                   | 0                   | 0        |
| 2003         | 0        | 0                 | 1                   | 0                   | 0        |
| 2004         | 0        | 0                 | 0                   | 0                   | 0        |
| 2005         | 0        | 0                 | 1                   | 0                   | 0        |
| 2006         | 1        | 0                 | 0                   | 0                   | 0        |
| 2007         | 0        | 0                 | 1                   | 1                   | 0        |
| 2008         | 0        | 0                 | 0                   | 0                   | 0        |
| 2009         | 0        | 0                 | 0                   | 0                   | 1        |
| 2010         | 0        | 0                 | 1                   | 0                   | 0        |
| 2011         | 0        | 0                 | 1                   | 0                   | 0        |
| 2012         | 1        | 0                 | 1                   | 0                   | 0        |
| 2013         | 0        | 0                 | 1                   | 2                   | 1        |
| 2014         | 1        | 1                 | 2                   | 1                   | 1        |
| 2015         | 0        | 0                 | 4                   | 0                   | 0        |
| 2016         | 1        | 2                 | 2                   | 1                   | 0        |
| 2017         | 1        | 2                 | 4                   | 1                   | 0        |
| 2018         | 2        | 1                 | 4                   | 1                   | 0        |
| 2019         | 0        | 1                 | 1                   | 0                   | 0        |
| 2020         | 1        | 1                 | 5                   | 0                   | 0        |
| <b>Total</b> | <b>8</b> | <b>8</b>          | <b>33</b>           | <b>7</b>            | <b>3</b> |

Fuente: elaboración propia con la base de datos del Laboratorio de Geomática.

Del anterior cuadro se destaca que la principal aportación científica (entregable) generada por el programa de Geomática durante los 27 años de análisis fue la de artículos científicos con una participación del 55.9 % de dichas aportaciones, siguieron en orden de importancia los libros y capítulos de libros, con 27.1 % de participación entre ambos y los menores aportes se dieron con los tecnologías generadas y folletos con 11.9 % y el 5.1 % respectivamente.

En la Figura 3 se muestra la producción del total de entregables de Geomática, así como su tendencia a lo largo del horizonte del proyecto de investigación.

Figura 3. Tendencia de las aportaciones científicas (entregables) generadas en el programa de investigación en Geomática de 1994 a 2020.



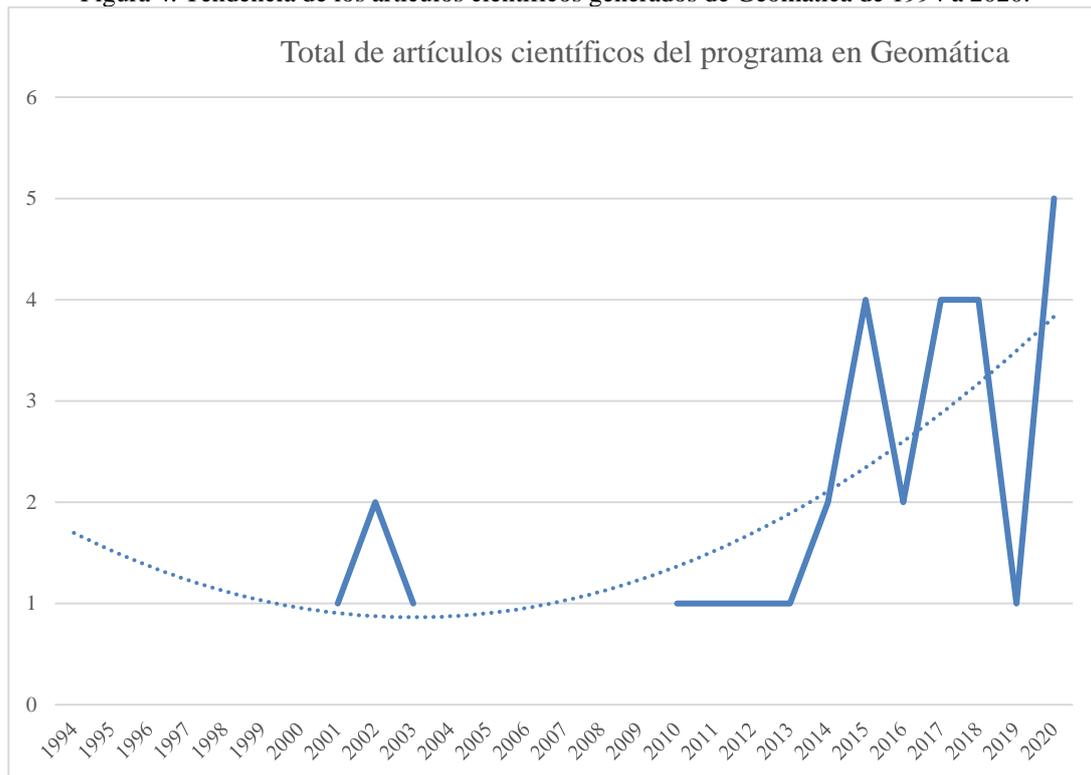
Elaboración propia con datos del Laboratorio de Geomática

La anterior figura muestra la evolución y comportamiento del número total de las aportaciones de tipo científico generados en el programa de investigación en Geomática durante el periodo de análisis en ella se visualizan dos etapas: la primera de 1994 a 2008 con una producción científica escasa de máximo dos entregables y la segunda de 2009 a 2020 donde se muestra un incremento de la producción científica del programa de investigación con ocho aportes en los años de 2017 y 2018. La tendencia muestra una pendiente de tipo positiva, la curva que mejor se ajustó fue una de tipo polinómica con la ecuación  $y = 0.0148x^2 - 0.1579x + 0.6034$  y con una  $R^2 = 0.7069$  considerada ligeramente baja, pero aceptable.

#### Artículos científicos

Los artículos científicos fueron las aportaciones científicas más relevantes en cuanto al número de ellas como contribuciones a la investigación forestal del programa de Geomática durante el periodo de análisis, en la Figura 4 se muestra su comportamiento y tendencia.

Figura 4. Tendencia de los artículos científicos generados de Geomática de 1994 a 2020.



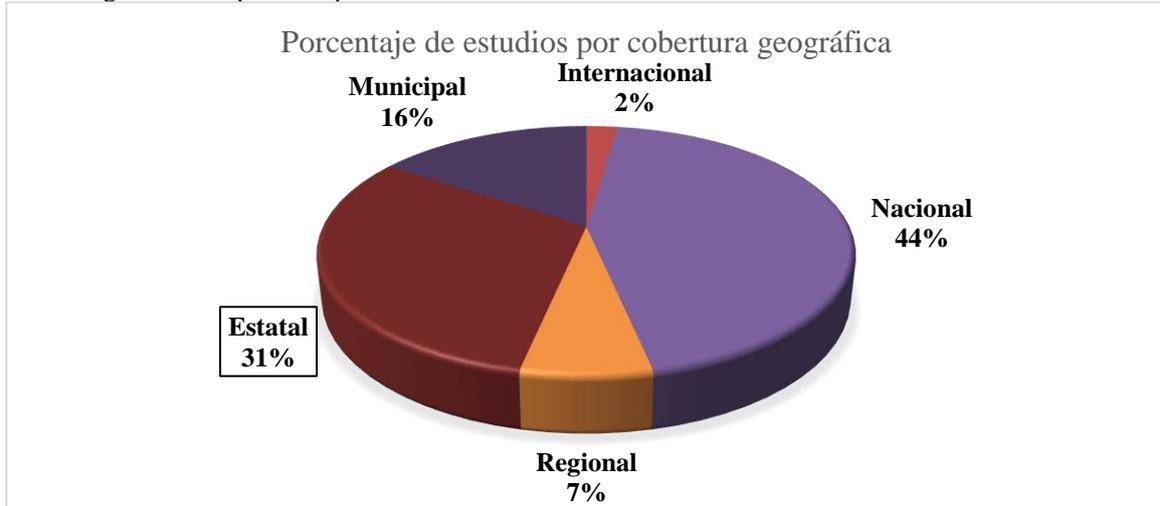
Fuente. Elaboración propia con datos del Cenid Comef. INIFAP.

De la anterior Figura 4 se infiere que existe un paralelismo entre el total de las aportaciones de investigación y los artículos científicos en Geomática, sobre todo durante la época de 2010 a 2020 e incluso la curva que más se asemeja, es también polinómica con fórmula  $y = 0.0103x^2 - 0.2059x + 18943$  y con una  $R^2 = 0.4861$  esta última considerada como no adecuada debido a la falta de artículos científicos durante los intervalos de 1994-2000 y 2004-2009.

#### Cobertura geográfica.

La misión de los Centros Nacionales de Investigación Disciplinaria del INIFAP es desarrollar proyectos de investigación que tengan una cobertura geográfica de tipo nacional, no obstante, existen y en la Figura 5 se muestra cómo es la proporción de las aportaciones científicas del programa de investigación en Geomática.

Figura 5. Composición porcentual de la cobertura de los estudios científicos del Cenid Comef.

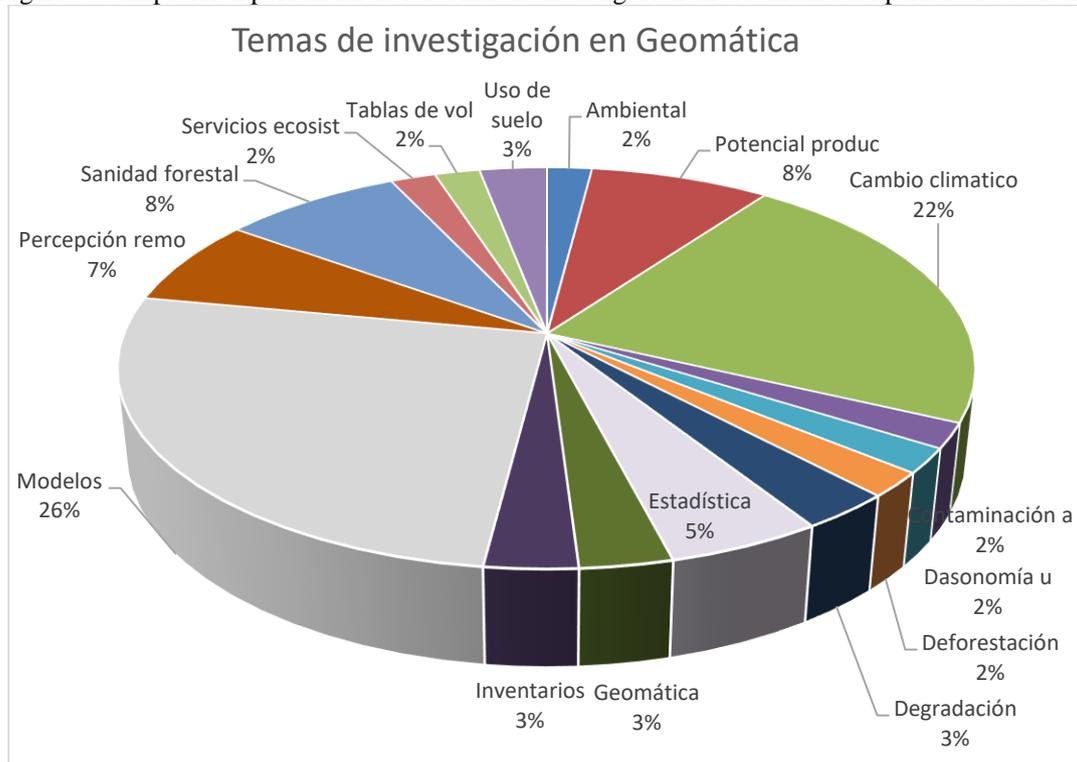


Fuente. Elaboración propia con datos del Cenid Comef. INIFAP.

En la Figura anterior se destaca que el 53 % de las aportaciones científicas generadas de 1994 a 2020 por el programa de investigación en Geomática corresponden a escala nacional, internacional y regional y el 47 % restante fueron de tipo estatal, principalmente y municipal. Temas de investigación.

Los 16 temas de investigación de los documentos científicos generados en el programa de Geomática, se muestran en la Figura 6.

Figura 6. Composición porcentual de los temas de investigación en Geomática del periodo 1994-2020.



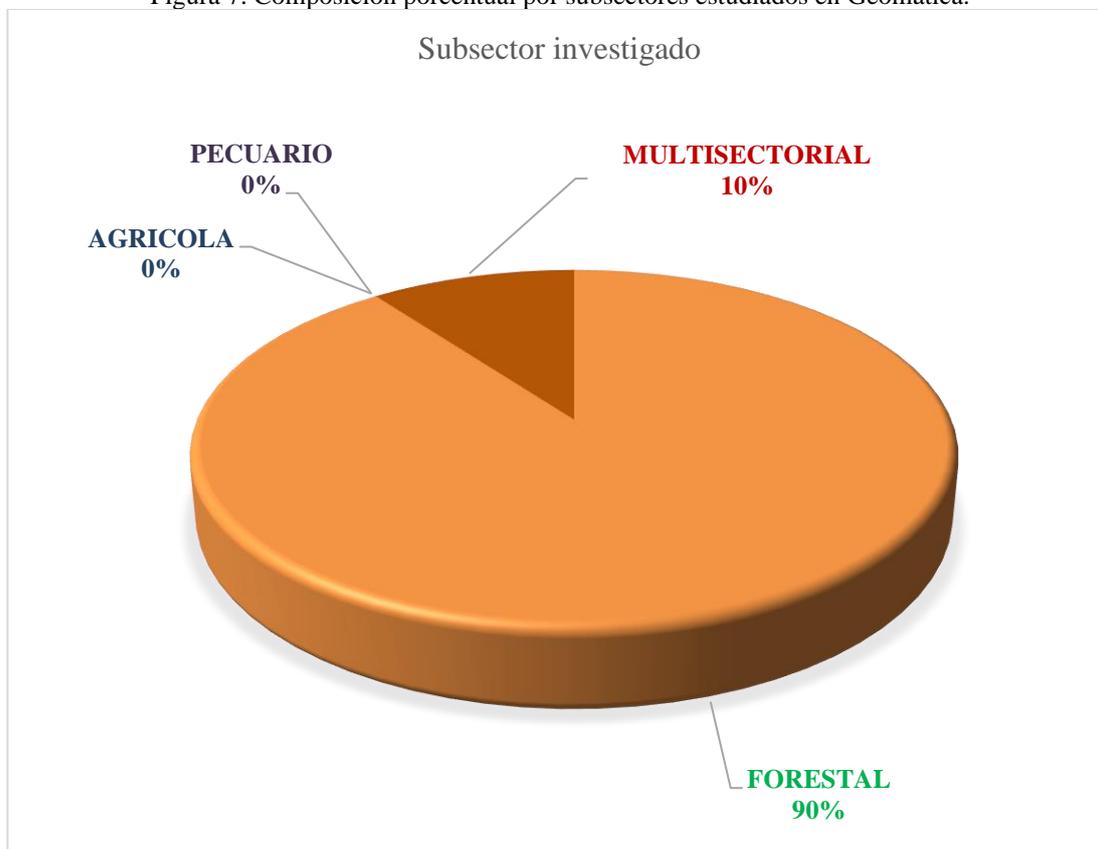
Fuente. Elaboración propia con datos del Cenid Comef. INIFAP.

De lo anterior resalta que 63 % de los temas que se estudiaron se concentraron en cuatro categorías: Modelos, Cambio Climático, Potencial Productivo y Sanidad Forestal, con 25 %, 22 %, 8 % y 8 % respectivamente. El restante 37 % se reparte en 12 categorías y dentro de ella sobresalieron Percepción Remota con 7 % y Estadística con 5 % y las otras categorías de investigación quedaron entre 2 % y 3 %.

### Subsectores

La composición porcentual de los subsectores económicos que fueron considerados dentro de las aportaciones científicas que se generaron en el programa de investigación en Geomática durante el periodo de análisis se muestran en la Figura 7.

Figura 7. Composición porcentual por subsectores estudiados en Geomática.



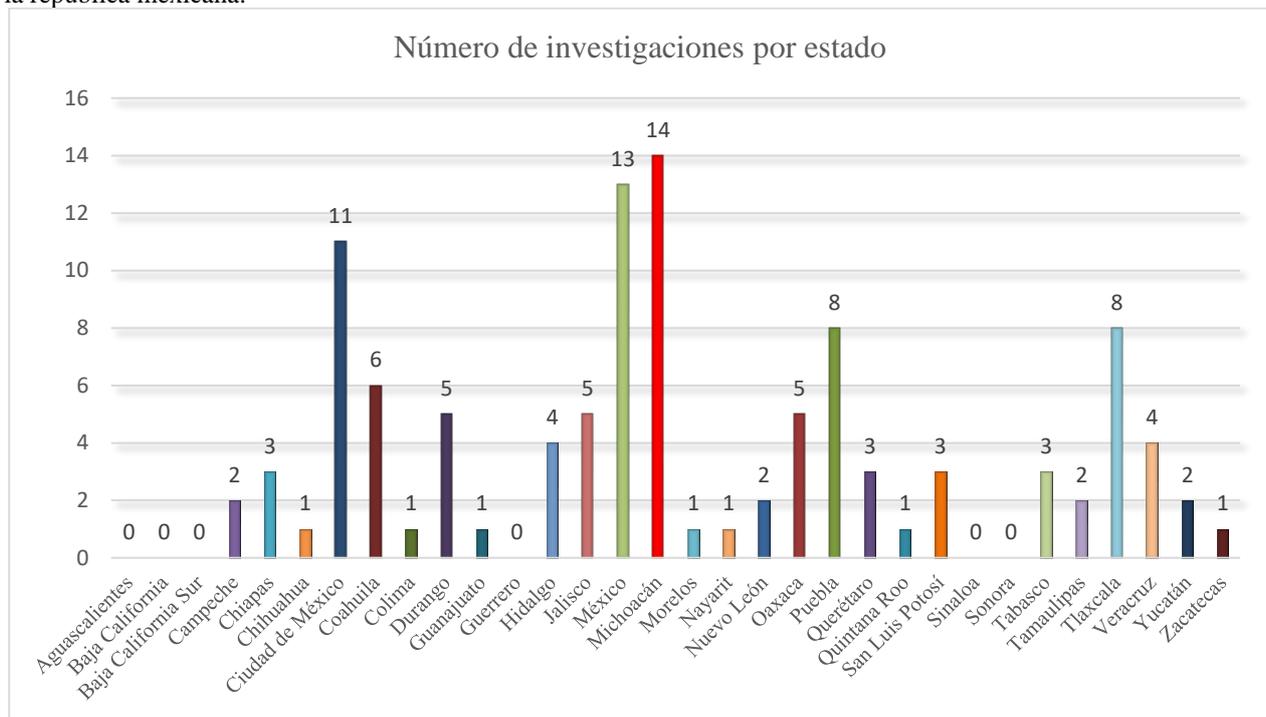
Fuente. Elaboración propia con datos del Cenid Comef. INIFAP.

La Figura 7 muestra que la gran mayoría, 90 % corresponden por razón natural a las aportaciones científicas del subsector forestal y el resto a la multisectorial forestal-agrícola, forestal-pecuario o forestal-agrícola-pecuario.

*Ubicación por entidad federativa de las contribuciones científicas*

En la Figura 8 se muestra el número de investigaciones científicas del programa de investigación en Geomática en cada uno de los estados de la república mexicana que se generaron en el programa de Geomática durante el horizonte de análisis del proyecto 1994-2020.

Figura 8. Numero de investigaciones científicas del programa de Geomática en cada una de las entidades federativas de la república mexicana.

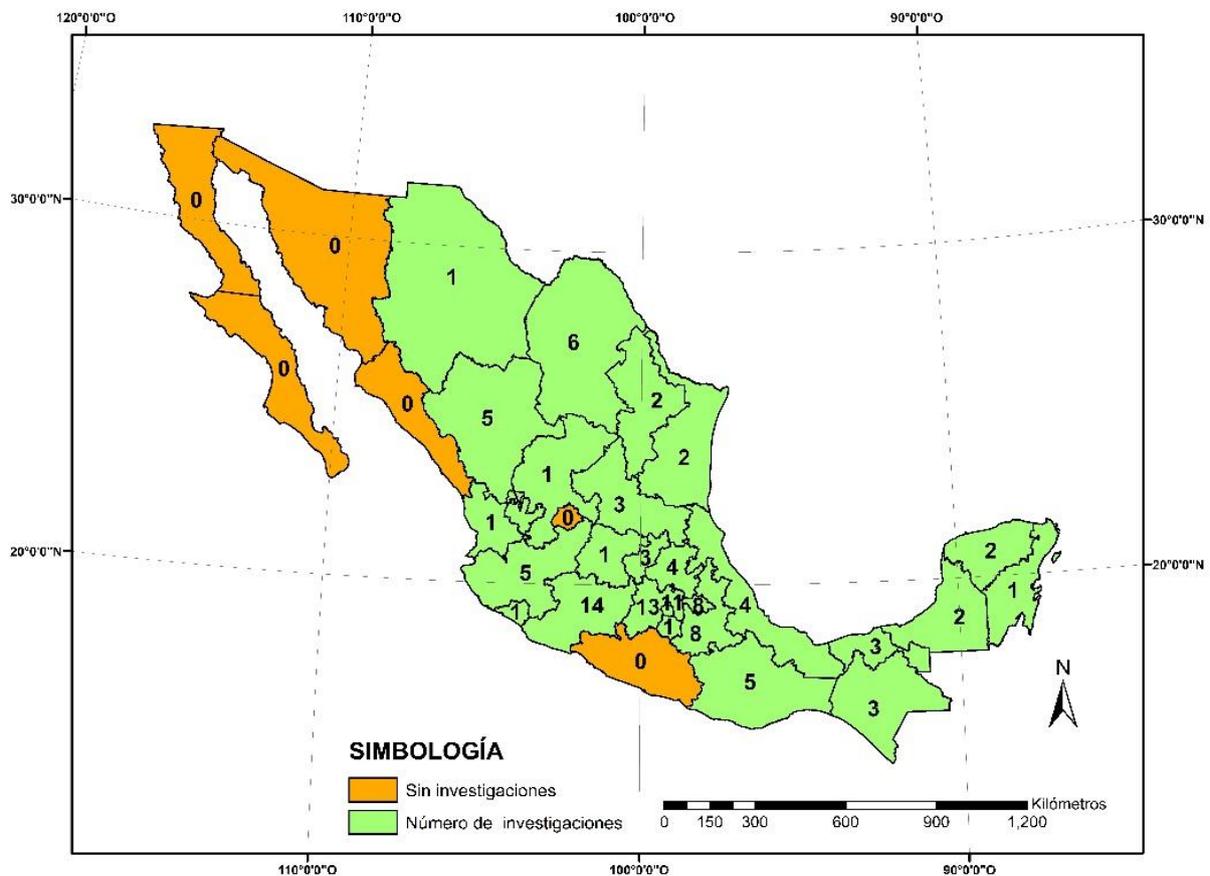


Fuente. Elaboración propia con datos del Cenid Comef. INIFAP.

Con relación al número de investigaciones por estado de la república mexicana, se observa en la Figura 8 que la entidad federativa con mayor número de aportaciones científicas fue Michoacán con 14 y le siguieron en orden de importancia el Estado de México y la Ciudad de México con 13 y 11 investigaciones respectivamente; el segundo grupo relevante fueron los estados de Puebla de Zaragoza, Tlaxcala y Coahuila, los dos primeros con ocho y el tercero con seis. En seis estados de la república: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Guerrero, Sinaloa y Sonora no se reportaron aportaciones científicas en el área de Geomática.

En la siguiente Figura 9 se muestra el mapa de la república mexicana con la distribución de las investigaciones científicas en materia de Geomática.

Figura 9. Mapa de México con número de investigaciones en Geomática de 1994-2020 a nivel de división política.



En el anterior mapa, se observa que la zona Centro del país concentra el mayor número de aportaciones científicas en materia forestal con el 44.5 % y en contraste la región Noroeste no tiene estudios relativos a Geomática, así como en los estados de Aguascalientes y Guerrero.

#### 4 DISCUSIÓN

Del presente estudio se destaca que la contribución del programa de investigación en Geomática tiene una presencia importante en el Cenid Comef, lo cual coincide por Moctezuma *et al.*, (2022) quienes indican que las aportaciones científicas generadas en el al centro del país fueron del 23 % y ocupa el primer lugar en la producción científica. Por su parte Santillán *et al.*, (2023) en un estudio bibliométrico mencionan que uno de los temas estudiados fue el de cambio climático, en el periodo 1996-2019, lo cual coincide con el tema expuesto en el presente trabajo, en un periodo similar 1994-2020. La diferencia entre ambos fue de 3.72 %, ya que Santillán y colaboradores reportaron que los trabajos en el tema que se mencionó, representó el 18.28 % del total y el del presente estudio fue de 22 %, otra similitud fue la coincidencia de que en la región central del país fue la que generó mayores aportaciones científicas en materia de artículos científicos. Por otra parte,

en el plano internacional de acuerdo con Basic *et al.*, (2017) en su investigación de educación ambiental en Brasil, encontraron que la concentración de estos estudios se localizó en Sao Paulo, Rio de Janeiro y Mato Grosso, las ciudades más importantes del país. Por su parte Pereira *et al.*, (2022) mencionan que en un estudio relativo al modelo de Soil Water Assessment Team (SWAT) encontraron que el principal país que aplicó esta metodología fue Estado Unidos de América con un 50 % de los documentos y siguió en orden de importancia Italia con 20 % y Grecia con un 15 % y el resto se encontró en 12 países. Piedad *et al.*, (2020) en un estudio sobre agricultura de detección en un periodo similar (dos años menos) al propuesto, encontraron un total de 25 investigaciones relativos al tema, las cuales, en su gran mayoría, 76 % se focalizaron en los artículos y tesis, donde encontraron 11 índices de vegetación en la detección de agricultura de precisión.

## 5 CONCLUSIONES

El programa de investigación de Geomática es de los pioneros en la investigación forestal en el Cenid Comef, ya que, desde la fundación del centro tiene participación importante en la generación de conocimiento. Sin embargo, en los primeros años del programa sus aportaciones científicas fueron escasas, no fue sino en la última década (2010-2020) que el programa genera más aportaciones científicas; lo cual representó un poco menos de la cuarta parte de la producción científica del Comef, lo cual proyecta una tendencia positiva.

El entregable más representativo fueron los artículos científicos con más de la mitad de las aportaciones científicas. La cobertura geográfica de sus contribuciones a la ciencia, en su mayoría fueron de carácter nacional con lo cual se cumple con el mandato de los Cenid's. El subsector que se atendió dentro del sector primario fue primordialmente forestal y los temas de investigación que más se producen son de modelaje y cambio climático, que entre ambos casi cubren la mitad de los productos finales de investigación.

La entidad política con el mayor número de aportes científicos fue Michoacán y la región Centro es donde se concentra la mayor cantidad de productos finales de investigación forestal, donde sobresalen el Estado de México, la Ciudad de México, Puebla y Tlaxcala, cabe mencionar que son seis entidades federativas no se realizaron estudios de carácter científico: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Guerrero, Sinaloa y Sonora.

## 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.
- Basic, M. C., Ogawa, N. C. y Vidal, E. P. (2017). Estado da arte da pesquisa sobre conflitos ambientais – dissertacoes e teses do banco EArte. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educacao em Ciencias – XI ENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.
- 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.
- Geomática\_Ingeniería. Geomática. Que es el Estado del Arte (2022). <https://sites.google.com/site/terminosdelageomatica/terminos/estado-del-arte> consulta diciembre 2022.
- 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, (44), 165-179. [Fecha de consulta 1 de diciembre de 2022]. ISSN:0123-4870. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345945922011>
- 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.
- Henderson, G. A. (2014). El estado del arte en una investigación. Serie técnica de manuales prácticos para el investigador. Centro de Investigación en Administración, Economía y Gestión Tecnológica (CIADEG-TEC). ISBN 978-9930-541-06-7.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2023). Sistema Nacional de Cuentas Nacionales de México. Actualización al 24 de noviembre de 2023. Aguascalientes, México. INEGI.
- 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.
- Moctezuma, L. G., Correa, D. A., Moreno, S. F., Romero, S. M. E., Ortiz, R. A. D., Pérez M. R., Reséndiz, M. J. F., González H. A. y Flores, G. A. (2022). Proyecto estado del arte de la investigación forestal en el Cenid Comef: datos preliminares. En Memoria del XXXIV Congreso Internacional en Administración de Empresas Agropecuarias. La Paz, B. C. S. México 241-252 p.
- 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.

Pereira, de A. L., Santos, F. V y Silva, S. M. V. (2022). Estado da arte: Aplicacao do modelo SWAT no relevo cárstico. *Revista Caminhos de Geografia*. V. 23, No. 89, 150-172 p. DOI: <http://doi.org/10.14393/RCG238960294>. Brasil.

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

Romero, S. M. E., González, H. A., Pérez, M. R., Moreno, S. F. y Bautista, V. E. (2019). Geomática aplicada al manejo forestal. En XXV Aniversario del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales (Cenid Comef). Cenid Comef, INIFAP. Publicación Especial No. 1. Ciudad de México, México. 15-20 p.

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

Vargas, G. y Calvo, G. (1987). Seis modelos alternativos de investigación documental para el desarrollo de la práctica universitaria en educación... el caso del proyecto de extensión REDUC – Colombia en la Universidad Pedagógica Nacional. *Revista Educación Superior y Desarrollo* 5.3, 7-37 p.