



Pastos y Forrajes

ISSN: 0864-0394

ISSN: 2078-8452

Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"

Armengol-López, Nayda; Sánchez-Santana, Tania
Análisis bibliométrico de la producción científica de la revista *Pastos y Forrajes*
Pastos y Forrajes, vol. 45, e6, 2022, Enero-Diciembre
Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269173684006>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

UAEH redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Análisis bibliométrico de la producción científica de la revista *Pastos y Forrajes*

Bibliometric analysis of the scientific production of the *Pastos y Forrajes* journal

Nayda Armengol-López <https://orcid.org/0000-0001-8296-4687> y Tania Sánchez-Santana <https://orcid.org/0000-0002-2634-830X>

Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Universidad de Matanzas, Ministerio de Educación Superior. Central España Republicana CP 44280, Matanzas, Cuba. Correo electrónico: nayda@ihatuey.cu, tania@ihatuey.cu

Resumen

Objetivo: Caracterizar la producción científica de la revista *Pastos y Forrajes* durante el período 1978-2021 y su relación con los cambios de paradigma en los procesos de investigación + desarrollo + innovación (I+D+i) de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey.

Materiales y Métodos: El dominio estuvo constituido por la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. Se describieron y valoraron algunos indicadores bibliométricos relacionados con la producción científica de esta revista. El estudio se clasifica como descriptivo, longitudinal y retrospectivo. Se recuperaron un total de 1 508 artículos, y se creó una base de datos con el gestor bibliográfico EndNote X7. Los indicadores analizados fueron los siguientes: total de artículos publicados por año, distribución geográfica, índice de coautoría, redes de colaboración de autores, redes de coocurrencia para palabras clave, y especies más estudiadas. Para el análisis del área temática se utilizaron los términos del Tesauro Agrícola AGROVOC y el de la UNESCO.

Resultados: En la primera etapa se publicó una mayor cantidad de artículos sobre la introducción, evaluación y selección de especies y variedades de pastos y forrajes destinadas a la alimentación del ganado, lo que se correspondió con el modelo genocéntrico vigente en el período. La segunda etapa estuvo marcada por los relacionados con el uso de arbóreas para la producción animal, con enfoque agroecológico y sostenible; lo cual se fortaleció con la creación del grupo de Socioeconomía, que poseía una visión sistémica y holística de las investigaciones. En la última etapa se ampliaron y diversificaron los temas publicados en la revista, no solo centrados en el ganado vacuno, sino también en otras especies que pueden aprovechar los recursos forrajeros y los sistemas creados, con la inclusión de temas socioeconómicos y ambientales.

Conclusiones: El uso de las herramientas bibliométricas reveló una elevada pertinencia científica y práctica, lo cual permitió visualizar los cambios de paradigma asociados a la misión y las líneas de I+D+i. Las especies más estudiadas han sido *Leucaena leucocephala* y *Megathysus maximus*; mientras que como temáticas más investigadas destacan: producción de leche, ensilaje, valor nutritivo, sistemas silvopastoriles, evaluación de plantas, aplicación de abonos y producción de semillas.

Palabras clave: producción científica, indicadores bibliométricos

Abstract

Objective: To characterize the scientific production of the *Pastos y Forrajes* journal during the period 1978-2021 and its relation to the paradigm changes in the research + development + innovation (R + D + i) processes of the Pastures and Forages Research Station Indio Hatuey.

Materials and Methods: The dominion was constituted by the Pastures and Forages Research Station Indio Hatuey. Some bibliometric indicators related to the scientific production of this journal were described and evaluated. The study is classified as descriptive, longitudinal and retrospective. A total of 1 508 papers was recovered, and a database was created with the bibliographic manager EndNote X7. The analyzed indicators were the following: total published papers per year, geographic distribution, co-authorship index, collaboration networks of authors, co-occurrence networks for keywords, and most studied species. For the analysis of the thematic area the terms of the Agricultural Thesaurus AGROVOC and that of UNESCO were used.

Results: In the first stage a higher quantity of papers about the introduction, evaluation and selection of pasture and forage species and varieties aimed at livestock feeding, was published, which was in correspondence with the existing genocentric model in the period. The second stage was marked by the papers related to the use of trees for animal production, with agroecological and sustainable approach, which was enhanced with the creation of the Socioeconomics group, which had a systemic and holistic vision of research. In the last stage the topics published in the journal were broadened and diversified, not only focused on cattle, but also on other species that can utilize the forage resources and created systems, with the inclusion of socioeconomic and environmental topics.

Conclusions: The use of the bibliometric tools revealed high scientific and practical pertinence, which allowed to visualize the paradigm changes associated to the mission and the R+D+i lines. The most studied species have been *Leucaena leucocephala* and *Megathysus maximus*; while the most outstanding researched topics are: milk production, silage, nutritional value, silvopastoral systems, evaluation of plants, application of fertilizers and seed production.

Keywords: scientific production, bibliometric indicators

Recibido: 28/11/2021

Aceptado: 29/12/2021

Como citar este artículo: Armengol-López, Nayda & Sánchez-Santana, Tania. Producción científica de la revista *Pastos y Forrajes* durante el periodo 1978-2021. *Pastos y Forrajes*. 44:eE6, 2022.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido en Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/> El uso, distribución o reproducción está permitido citando la fuente original y autores.

Introducción

Las revistas científicas han cumplido un papel determinante en los procesos de gestión y desarrollo de la investigación. Las pioneras fueron la francesa *Journal des savants* y la británica *Philosophical Transactions*, ambas publicadas por primera vez en 1665, las que impusieron un nuevo estilo de escritura y formas de diseminar el conocimiento científico (Bank, 2021).

A lo largo de los años las revistas pasaron a ser el principal medio de comunicación de los resultados de la investigación científica, principalmente a partir de mediados del siglo xx. En su conjunto, constituyen la memoria dinámica principal del avance del conocimiento científico. Según Bank (2021), su producción en series periódicas conforma flujos de información científica en las diferentes disciplinas y áreas temáticas que informan a los investigadores del progreso en sus áreas de interés.

En la actualidad, constituyen un instrumento de la comunidad científica para dar a conocer sus trabajos, por lo que se puede afirmar que las revistas científicas son el medio para evaluar los beneficios de la ciencia. Por tal motivo, se convierten en un resultado importante y tangible de la investigación. Los estudios bibliométricos tienen por objetivo el tratamiento y análisis de dichas revistas; sus resultados son de gran importancia para catalogar, clasificar y cuantificar los conocimientos de una disciplina dada (Ferreira *et al.*, 2014). Tradicionalmente estos estudios han sido una de las herramientas empleadas para evaluar la ciencia y sus productos, y, más concretamente, la producción científica.

Los estudios bibliométricos desempeñan un papel fundamental en la toma de decisiones en política científica y en las evaluaciones del rendimiento de la investigación. Su aplicación les permite a las instituciones establecer cuáles líneas de investigación seguir, dónde deben colocar su presupuesto para garantizar el desarrollo, así como determinar las posibilidades de innovación dentro de cada sector productivo, etc. (Herrera-Vallejera, 2016).

En 1978 se inició en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey (EEPFIH) la edición de la revista *Pastos y Forrajes*, como órgano oficial del Ministerio de Educación Superior para la divulgación de los resultados científicos de la rama agropecuaria; esta se ha publicado ininterrumpidamente, con un total de 1 508 artículos hasta 2021, los cuales se corresponden con trabajos investigativos de la propia Estación y de otros centros nacionales y extranjeros (Hernández y Ojeda, 2008).

En cuanto al aspecto bibliométrico, *Pastos y Forrajes* ha estado incluida en algunos estudios a nivel macro, realizados por el Ministerio de Educación Superior, o de categoría temática a nivel de país (Rodríguez-Sánchez *et al.*, 2006). También, en estudios realizados en la propia institución que abarcaron periodos previamente determinados, en los que se empleó una batería reducida de indicadores (Armengol-López, 2017). Por tal motivo, se realizó este trabajo con el objetivo de caracterizar la producción científica de los artículos publicados en la revista *Pastos y Forrajes* durante el periodo 1978-2021 y su relación con los cambios de paradigma en los procesos de I+D+i de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey.

Materiales y Métodos

Caracterización del dominio. Etapas en la evolución de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. El dominio estuvo constituido por la EEPFIH. En su evolución, este centro ha transitado por etapas vinculadas a distintos paradigmas y a sus cambios. Al respecto, Suárez *et al.* (2001) plantean que cuando se produce agotamiento e insuficiencia para abordar un fenómeno relativo al surgimiento de una nueva situación, se origina una crisis paradigmática que da lugar a la ruptura y cambio del paradigma vigente por otro nuevo que satisfaga la situación actual.

Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente, la periodización de las etapas se estableció considerando la opinión de varios investigadores experimentados. Los periodos quedaron definidos de la siguiente forma: I. constitución e institucionalización (1962-1975), en esta etapa aún no se publicaba la revista, II. crecimiento y consolidación (1976-1989), III. época de cambios en el cambio de época (1990-2006). Estos periodos abarcaron entre nueve y quince años.

A partir del año 2008 ocurrieron cambios en la misión y en la filosofía de trabajo de la institución, los cuales se recogieron en una cuarta etapa que aún no se ha consolidado completamente, y se prevé que pasen más de diez años para que no solo se robustezca, sino también origine otro modelo de desarrollo institucional. Esta IV etapa (2007-?) se denominó como nuevo modelo sistémico de la I+D+i (Blanco-Godínez *et al.*, 2017).

Nivel de agregación. La elección del nivel de agregación estuvo condicionada por los objetivos del trabajo y los datos disponibles (Gauthier, 1998).

En este estudio, se describió y valoró el comportamiento de algunos indicadores bibliométricos relacionados con la producción científica de la revista *Pastos y Forrajes*, lo cual se corresponde con el nivel meso (Glänzel *et al.*, 2009).

Tipo de estudio. El estudio fue descriptivo, longitudinal y retrospectivo, de acuerdo con Hernández-Sampieri *et al.* (2014).

- Descriptivo. Se recogió información acerca de las variables y se describió su comportamiento.
- Retrospectivo. El diseño de investigación incluyó los volúmenes ya publicados, con cierre en el 2021.
- Longitudinal. Se siguió el comportamiento de las diferentes variables a lo largo del tiempo, es decir, en las diferentes etapas.

Búsqueda, recuperación y procesamiento de la información. Se recuperaron un total de 1 508 artículos, los cuales fueron exportados en salida de formato RIS a EndNote X7 para crear la base de datos única de la revista. El objeto de estudio estuvo constituido por los publicados en el periodo 1978-2021, pertenecientes a los volúmenes del 1 al 44, en el que se compilaron todos los artículos de revisión y científicos, las notas técnicas y los estudios de caso.

Normalización de la base de datos. Una vez terminada la elaboración de la base de datos se realizó su normalización. Se eliminaron las tildes y otras marcas propias de la gramática española a fin de evitar errores por la presencia de caracteres especiales, en la visualización de las diferentes redes de colaboración. También se observó que el nombre de un mismo autor aparecía reflejado de formas diferentes, por lo que se efectuó una meticulosa revisión manual y se unificaron los nombres. Además, en algunos casos se utilizó la herramienta ORCID para la identificación única de los autores.

Sistema de indicadores. En el estudio bibliométrico se analizaron los siguientes indicadores:

- Total de artículos publicados por año. Número total de artículos, pero sin incluir las reflexiones, las editoriales y los puntos de vista. Se incluyeron todos los números de la revista: tres por año en el periodo 1978-1996 y cuatro por año en el periodo 1998-2020, con excepción de 1997 en que fueron solo dos (en el tercer número de ese año se publicaron los índices de autores, temáticas y especies). A partir de 2021 la revista pasó a ser una publicación continua, con un volumen anual único (sin números).
- Total de artículos por tipología. Se tuvo en cuenta los artículos originales a partir de resultados

de investigación, revisiones bibliográficas, notas técnicas y estudios de caso.

- Afiliación. Porcentaje de autores de la EEPFIH, instituciones nacionales y extranjeras.
- Productividad de los autores. Autores con mayor número de trabajos por etapa.
- Índice de coautoría. Se obtuvo dividiendo el número de autores por año entre el número de trabajos publicados.
- Redes de colaboración de autores. Relaciones de colaboración entre los autores identificados, así como la intensidad de estas. Se partió de una matriz de coocurrencia de autores, con el empleo de la herramienta Bibexcel versión 2017. Para la visualización de las redes se utilizó el software Pajek versión 64 5.01 (Mrvar y Batagelj, 2017), y el diseño Energy/Kamada-Kawai/Separate components para una mejor visualización. Las matrices de coautoría se conformaron con los autores que presentaron seis o más coocurrencias.
- Redes de coocurrencia para palabras clave. Para la visualización de estas redes se utilizó el software VOSviewer versión 1.6.16 (Eck y Waltman, 2020).

Resultados y Discusión

El análisis bibliométrico de los artículos publicados en la revista *Pastos y Forrajes* se contextualizó en el marco de las etapas por las que evolucionó la EEPFIH, descritas anteriormente.

Etapas 1978-1989. Crecimiento y consolidación. En esta etapa se publicaron 377 artículos; de ellos, el 87,2 % (329) eran artículos científicos, el 10,0 % (38) artículos de revisión y el 2,6 % (10) comunicaciones cortas. La mayor cantidad de artículos de revisión contenían la descripción de una especie o un género (24); de ellos, 15 dedicados a gramíneas, 8 a leguminosas y 1 sobre árboles. Los años con mayor cantidad de artículos publicados fueron 1987 y 1989 (35), seguidos de 1986 (34), 1980 y 1988 (33 en cada uno).

En la figura 1 se observa el índice de coautoría en el período, que fue de menos de dos autores por artículo; este puede considerarse bajo, según lo señalado por Rodríguez y Area (2016). El mayor valor fue de 1,94 en 1987, y el resto de los años varió entre 1,26 y 1,72 autores por artículo. La mayoría de las colaboraciones correspondieron a autores de la EEPFIH solamente. Esto se debió a la alta especialización de las diferentes disciplinas, a la falta de un enfoque inter- y multidisciplinario de las investigaciones y a la no existencia de políticas que impulsaran el financiamiento de la ciencia en grupos de trabajo.

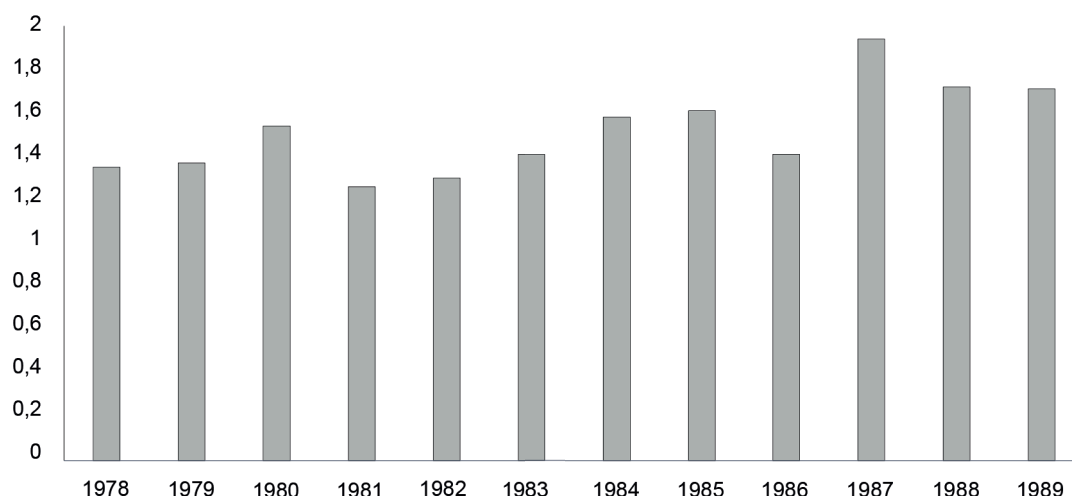


Figura 1. Índice de coautoría (1978-1989).

La difusión de la ciencia a través de artículos científicos produce una serie de relaciones entre los investigadores, lo que establece redes de colaboración; en estas, los nodos representan autores que están conectados por una línea, si han firmado conjuntamente uno o más trabajos. Tal red de colaboración de autores, denominada «colegio invisible» (Paz-Enrique y Núñez-Jover, 2021), es la forma más visible de colaboración científica; por lo que se utiliza frecuentemente para medir la colaboración entre autores, y también es un indicador para analizar las redes de colaboración (Rodríguez-Gutiérrez y Gómez-Velasco, 2017).

En la figura 2 se muestra una red de relaciones que, por sus numerosas entradas, fue necesario simplificarla a seis o más firmas para una mejor visualización. Se pueden identificar 30 nodos en total. La relación de colaboración más intensa fue la de Esperanza Seguí y Hilda Machado, con artículos publicados sobre la mejora genética de la especie *Panicum maximum* Jacq.

Por otra parte, O. Cáceres, H. Santana, M. Esperance, R. García-Trujillo y F. Ojeda establecieron una fuerte colaboración en cuanto al estudio del valor nutricional de varias especies de gramíneas después de conservadas, la microbiología de los ensilajes y la fabricación de heno.

Fue notoria también la intensa relación de V. A. Remy, J. Martínez y Milagros Milera, con artículos sobre los aspectos agrotécnicos y la producción lechera de las especies *Cynodon dactylon* (L.) Pers y *Lablab purpureus* (L.) Sweet cv. Rongai, principalmente. Resultó

destacada, además, la relación entre A. Pérez y C. Matías, con trabajos sobre los efectos del método y la densidad de siembra, el momento de cosecha y la fertilización, en semillas de gramíneas. Por otra parte, M. Tang y J. Menéndez también tuvieron una fuerte colaboración en el tema de la inoculación de *Rhizobium* en las leguminosas *Macroptilium atropurpureum* (DC.) Urb., *Teramnus labialis* (L. f.) Spreng., *Centrosema pubescens* Benth., *Stylosanthes guianensis* CIAT-184 (Aubl.) Sw. y *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. Otra relación importante fue la establecida entre A. Alfonso y L. R. Valdés en publicaciones sobre el efecto de la carga ganadera y la fertilización en la producción de carne.

De lo antes descrito se concluye que el conocimiento de las redes es importante porque permite visualizar grupos de trabajo (Bedoya-Marrugo *et al.*, 2018). De la colaboración entre autores emerge una estructura relacional que ayuda a comprender, gestionar y predecir los resultados de la producción científica generada por grupos de coautores (Corrales-Reyes, 2017).

En relación con la colaboración institucional, de los 377 artículos publicados 348 (92,3 %) fueron exclusivos de la EEPFIH (fig. 3). Se identificaron trabajos de 19 afiliaciones, 17 de estas de instituciones cubanas (89,4 %). De ellas, el Instituto de Ciencia Animal (ICA) fue la segunda institución nacional más representada en la etapa, con 14 artículos, 9 como única afiliación y 5 en coautoría (4 con la EEPFIH y 1 con el CENSA). Se publicó un solo artículo de una institución extranjera como autor principal (0,2 %), perteneciente al Centro

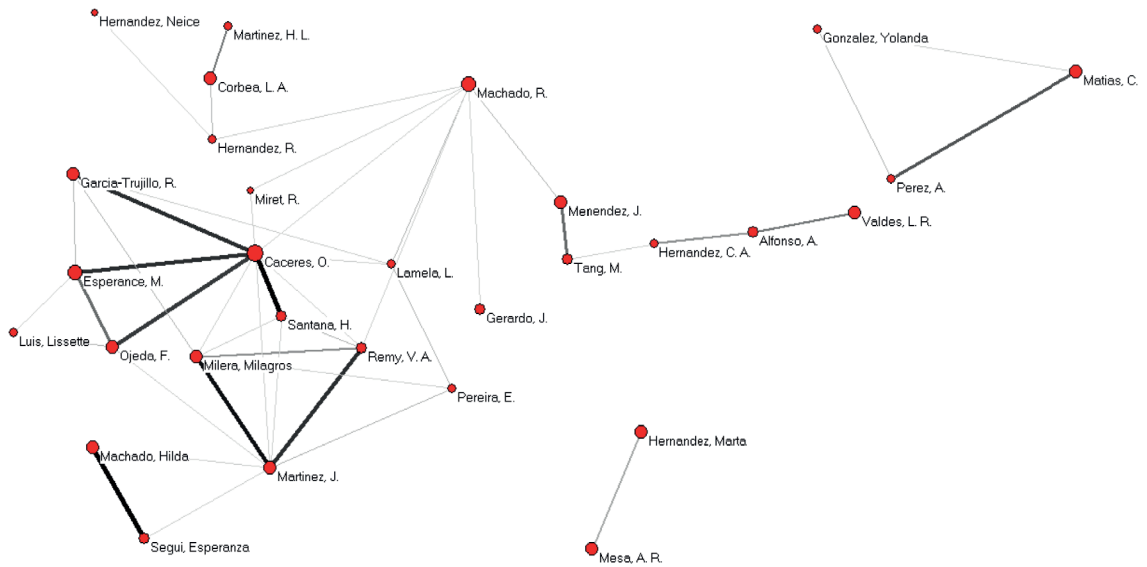


Figura 2. Red de colaboración entre autores (1978-1989).

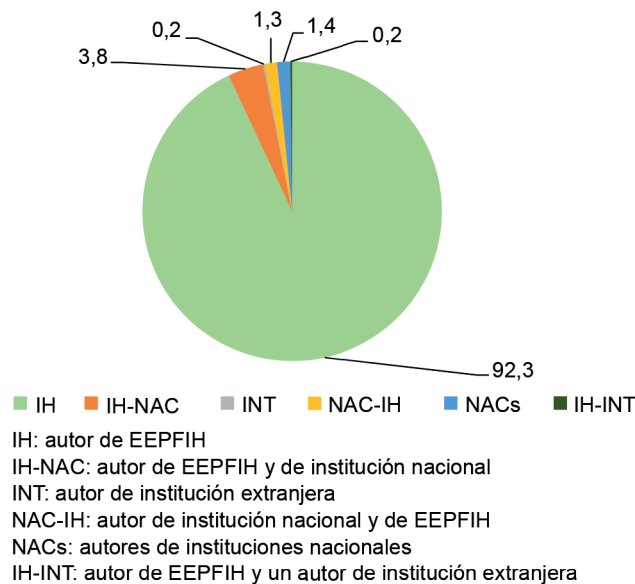


Figura 3. Porcentaje de afiliación nacional y afiliación extranjera (1978-1989).

de Investigaciones Agrícolas del Norte Torreón – Coahuila, México–.

Según Piedra-Salomón (2015), la coocurrencia de palabras clave permite identificar el contenido temático de los artículos; mientras que la visualización de este a partir de redes brinda una visión más abarcadora e integral de los temas más abordados y las relaciones entre ellos.

Se emplearon 46 palabras clave con seis o más menciones, de un total de 242 utilizadas. Los términos más

mencionados fueron: '*Panicum maximum*', '*Cynodon dactylon*', '*Digitaria decumbens*', 'ensilaje' y 'aplicación de abonos'. Estos, junto a 'evaluación de plantas', 'valor nutritivo' y 'forraje', entre otros, son de los que más coocurrieron entre sí (fig. 4). '*Cynodon nlemfuensis*', '*Cenchrus ciliaris*', '*Pennisetum purpureum*' y '*Chloris gayana*' fueron también de los más mencionados (fig. 4). Ello es un reflejo de la consolidación del modelo organizativo del trabajo científico de carácter genocéntrico, en el que la obtención de especies y variedades

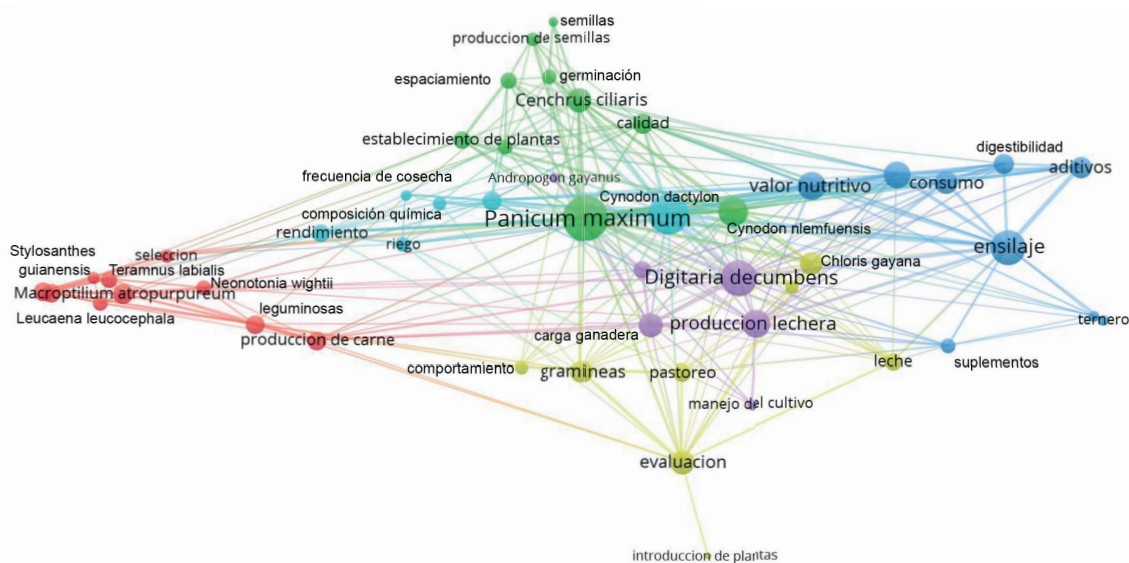


Figura 4. Red de coocurrencia de palabras clave (1978-1989).

de pastos y forrajes constituía el centro de la actividad de investigación de la EEPFIH (Blanco-Godínez *et al.*, 2017).

Estas especies pratenses y forrajeras fueron evaluadas debido a la escasez de gramíneas endémicas o naturalizadas que resultaran adecuadas para la alimentación animal, y los estudios incluyeron la evaluación comparativa y el manejo de las diferentes especies (fig. 5). Se publicaron artículos sobre la época, el momento, la distancia y la densidad de siembra, lo que permitió contar con información sobre los aspectos a tener en cuenta para un buen establecimiento de los pastos.

También es importante destacar las publicaciones sobre colectas efectuadas por todo el país, las cuales contribuyeron a la adecuación de la política de regionalización de los pastos y forrajes. Estos estudios también se realizaron en plantas de la familia de las leguminosas, no solo de las gramíneas (fig. 6).

En la etapa se divulgaron resultados sobre la aplicación de abonos, fundamentalmente las fuentes potásicas y fosfóricas; así como la determinación de los niveles críticos de P y K en varias gramíneas y leguminosas. Además, el tema de los niveles de nitrógeno en diferentes especies y accesiones también fue tratado con exhaustividad.

Otro aspecto tratado fue el estudio de cepas nativas de *Rhizobium*, donde se identificaron las leguminosas pertenecientes a los géneros *Neonotonia*, *Macroptilium*, *Stylosanthes* y *Teramnus*, entre otros, como capaces de nodular con efectividad. Por otra parte, se publicaron

resultados interesantes sobre la inoculación de cepas de *Rhizobium* en *L. leucocephala* (fig. 6).

Respecto a la producción de semillas, se publicaron artículos relacionados con el rendimiento, el secado, el beneficio y el almacenamiento de semillas de pastos; así como con los métodos de escarificación y germinación en gramíneas y leguminosas.

Se publicó un número elevado de artículos sobre la fabricación de ensilaje, el empleo de aditivos químicos y biológicos en su elaboración, su uso en la dieta de diferentes tipos de animales, así como su incidencia en la producción lechera (fig. 7). También, acerca de la determinación del valor nutricional de múltiples especies forrajeras. Se hicieron, además, estudios relacionados con la obtención de cepas lácticas autóctonas, las cuales mejoran la calidad fermentativa de los ensilajes y su digestibilidad por los animales; y también sobre la fabricación de heno de alta calidad a partir de diferentes especies de gramíneas.

En esta etapa se realizaron las primeras investigaciones con *L. leucocephala* y se obtuvieron los primeros resultados de un sistema multisociado de gramíneas y leguminosas, que empleaba la leucaena como componente arbustivo. También se fomentó la utilización de las leguminosas herbáceas y arbóreas, asociadas con gramíneas, que se presentó como un nuevo resultado para el trópico.

El efecto de la fertilización y la carga en la producción de carne con el empleo de diferentes especies, como las gramíneas *P. maximum*, *C. dactylon* y *Digitaria*

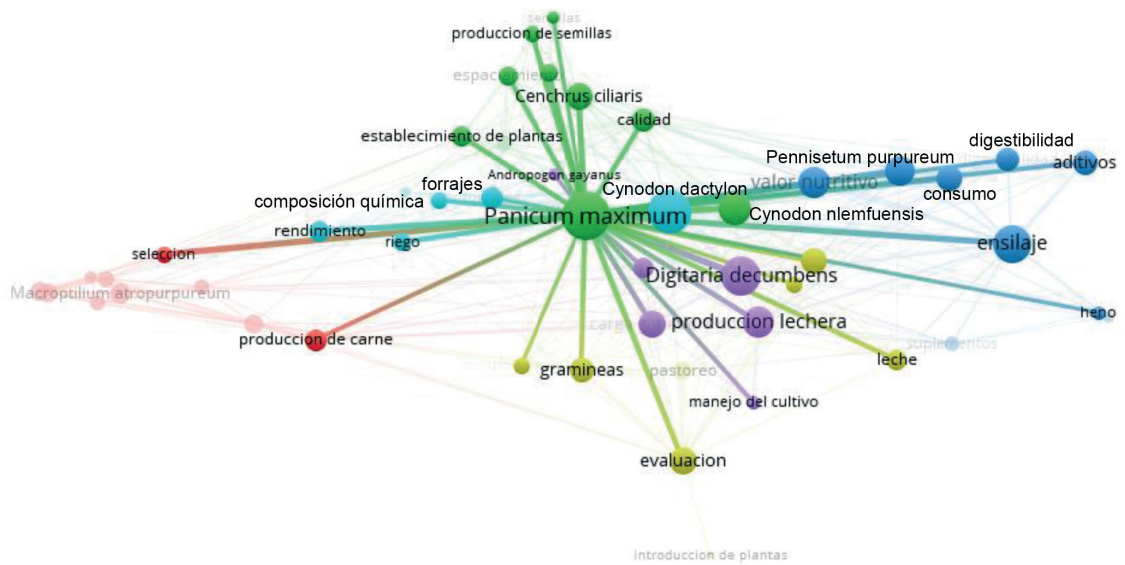


Figura 5. Indicador 'palabras clave': Gramíneas.

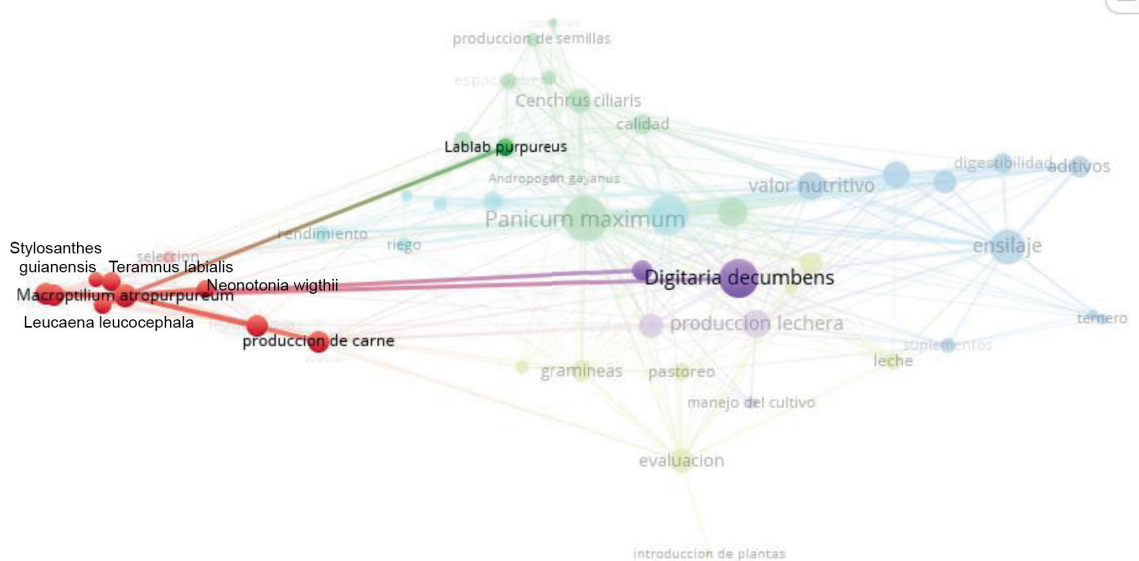


Figura 6. Indicador 'palabras clave': Leguminosas.

decumbens Stent asociadas con las leguminosas *Neonotonia wightii* (Wight & Arn.) JA Lackey, *M. atropurpureum* y *T. labialis* y con inclusión de la arbórea *L. leucocephala*, fue un aspecto novedoso tratado en las publicaciones del periodo y que marcó pautas para la etapa posterior.

En relación con la producción lechera, se evaluaron y manejaron diferentes especies con distintos niveles de fertilización y carga animal, en dietas que incluían ensilajes y forrajes indistintamente. En tal sentido, las especies más estudiadas fueron *C. dactylon*, *D. decumbens*, *P. maximum* y *Pennisetum purpureum* (Schumach) (Wight & Arn.).

La especie más difundida en la etapa fue *P. maximum*, con 84 artículos. A esto contribuyó la creación del grupo de Mejoramiento Genético en el año 1977, el cual centró su trabajo en el mejoramiento de dicha especie (Blanco-Godínez *et al.*, 2017). Los estudios estaban dirigidos, principalmente, a la creación de variedades de alta productividad general y alta calidad de su proteína.

Se destacaron también *C. dactylon* (54 artículos) y *D. decumbens* (44), las cuales fueron ampliamente evaluadas y estudiadas agrónomicamente; seguidas de *C. ciliaris* (25), *P. purpureum* (23) y *C. nlemfuensis* (22). *N. wightii* (16) fue la leguminosa que

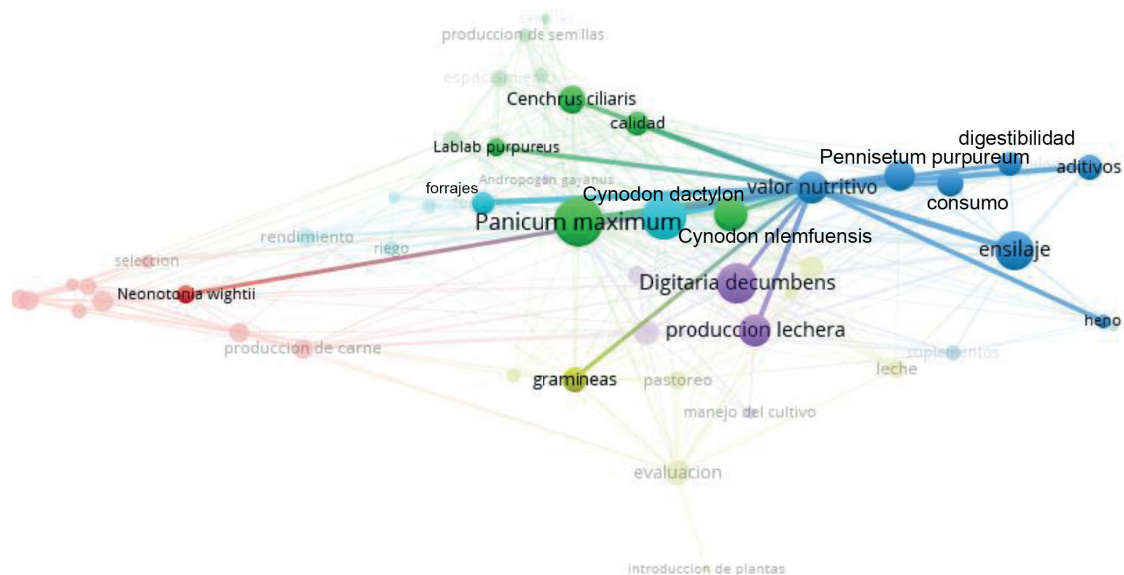


Figura 7. Indicador 'palabras clave': Producción lechera, ensilaje.

más se investigó en la etapa, junto con *M. atropurpureum* (12) y *L. purpureus* (10). Mención especial merecen los 7 artículos en los que aparece *L. leucocephala*, por la importancia que tuvo esta especie en la etapa siguiente.

Etapa 1990-2006. Época de cambios en el cambio de época. En esta etapa se publicaron 599 artículos; de ellos, el 84,8 % eran artículos científicos (508), seguidos por artículos de revisión que representaron 9,3 % (58), y comunicaciones cortas, 5,5 % (33). Asimismo, como producto de un cambio en el modelo de investigación se abandonó el criterio editorial de que los artículos de revisión se dedicaran fundamentalmente a un género o especie, y estos adquirieron un enfoque más sistémico (Blanco-Godínez *et al.*, 2017). Aparecen por primera vez, aunque en cantidad ínfima, otros tipos de artículos, como puntos de vista (3), estudio de caso (2) y reflexión (2).

A partir de 1998 la revista cambió su periodicidad de cuatrimestral a trimestral. Los años en que se publicaron más artículos fueron 1998 y 2004, con 45 en cada volumen; seguidos por 1993 y 2003 (43) y 2001 (40). El año en que se publicaron menos artículos fue 1997 (16), ya que el primer número de ese año se dedicó a una edición especial con cuatro artículos, y el número 3 a un índice de títulos, autores, temáticas y nombres científicos de géneros y especies, que incluyó desde el volumen 1 hasta el número 2 del volumen 20.

De manera general, se observó un aumento en el índice de coautoría (fig. 8) en comparación con la etapa anterior, en que fue bajo (no mayor que 2).

Este índice varió entre 1,32 y 2,84. Es de destacar que, en los últimos 7 años, en la mayoría de los casos el índice de coautoría fue de más de 2 autores por artículo, aunque no hubo un crecimiento constante (fig. 8). Rodríguez y Area (2016) plantean que debe ser mayor que 2 para ser considerado bueno.

La figura 9 muestra la red de colaboración de autores, formada por 68 nodos. También fue necesario simplificarla a seis o más firmas debido a la gran cantidad de entradas, para así mejorar su visualización. Este aumento en la cantidad de autores con respecto a la etapa anterior estuvo relacionado con la multidisciplinariedad derivada del enfoque sistémico de las investigaciones, así como con los cambios producidos en la política editorial de la revista para elevar su calidad, entre los que se pueden citar: la ampliación del espectro temático; la celebración de talleres de intercambio de experiencias, por los aniversarios 20 y 25 de la revista; y la visita de representantes de la editorial del MES, en cuyo marco se sugirió la necesidad de incrementar la publicación de artículos de autores de otras instituciones con el fin de aumentar la visibilidad.

La relación más intensa fue la de O. Cáceres y E. González, a través de los artículos sobre la determinación del valor nutricional en árboles y arbustos forrajeros, con rumiantes, sin riego ni fertilización en ambas épocas del año.

L. Simón estableció relaciones muy fuertes de trabajo con I. Hernández y Mildrey Soca, en el tema de los sistemas silvopastoriles. También, con Ana G. Francisco, J.

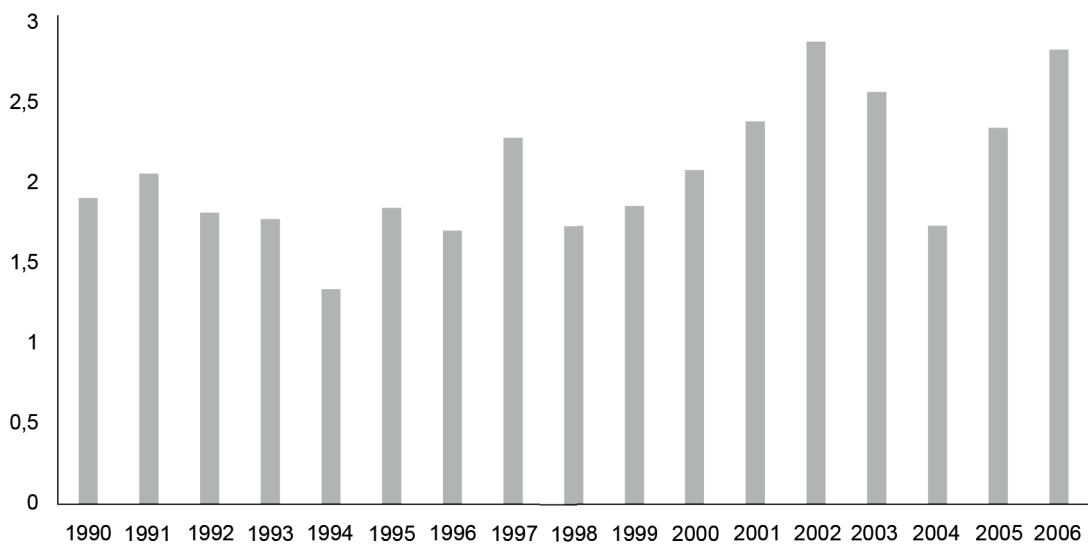


Figura 8. Índice de coautoría (1990-2006).

M. Iglesias, L. Lamela y Marta Hernández. De conjunto, ellos publicaron artículos relacionados con el manejo agronómico de los árboles y arbustos, el estudio de la nematodosis gastrointestinal en bovinos, la producción lechera y de carne, entre otros.

Por otra parte, Marta Hernández, F. Reyes, A. R. Mesa y Saray Sánchez tuvieron una colaboración intensa en el tema de las labores agrotécnicas en gramíneas y leguminosas; también, en la asociación de estas con árboles y con *Morus alba* L., así como en el estudio de la fauna del suelo.

Tuvieron también una intensa colaboración L. Lamela, Tania Sánchez y O. López, quienes realizaron estudios acerca de la producción lechera con el empleo de sistemas silvopastoriles.

Hilda Machado, A. Suset, Leybiz González, Taymer Miranda y Maybe Campos establecieron fuertes lazos de colaboración en los temas desarrollo rural, interacciones empresa-comunidad-gobierno local, difusión y adopción de tecnologías, así como gestión de la tecnología y la innovación en las empresas del sector (Blanco-Godínez *et al.*, 2017). En este último tema también tuvieron una intensa relación J. Suárez, R. Suárez-Mella y G. Hernández.

El autor A. R. Mesa también tuvo una fuerte colaboración con G. Lajonchere en artículos sobre la aplicación de la biotecnología en especies praten-ses y forrajeras.

Continuaron manteniendo una colaboración muy intensa en el tema de la inoculación de cepas de *Rhizobium* en leguminosas J. Menéndez y M. Tang. También O. Cáceres, F. Ojeda y H. Santana,

en el tema de la conservación de forrajes y elaboración de subproductos agroindustriales, con la inclusión de un nuevo autor (I. L. Montejo).

En lo que respecta a la afiliación, en esta etapa aumentó la colaboración en relación con la anterior, tanto nacional como internacionalmente. Autores de la EEP-FIH participaron en el 80 % de los artículos publicados en la etapa, como única afiliación o en coautoría con autores de instituciones nacionales o extranjeras (fig. 10).

La cantidad de instituciones que publicaron en esta etapa (129) fue significativa comparada con la de 1978-1989 (19). Además, aunque siguió predominando la colaboración intrainstitucional (Silva-Gutiérrez, 2013), comenzó a observarse una tendencia a su disminución a partir de la segunda mitad de la década del noventa; aspecto positivo si se tiene en cuenta que, según González-Ortiz *et al.* (2020), cuanto mayor es la colaboración más avanza el conocimiento, mejoran los resultados y aumenta la preparación para enfrentar retos científicos.

Por otra parte, en esta etapa la EEPFIH pasa de un modelo genocéntrico de investigación a uno sistemocéntrico; comenzaron a perder prioridad las investigaciones sobre las gramíneas y las leguminosas praten-ses, y los proyectos de investigación que incluían arbustos y árboles forrajeros se abrieron espacio (Blanco-Godínez *et al.*, 2017). Ello se evidenció en el comportamiento temático de la revista en el periodo.

Se emplearon 76 palabras clave seis o más veces, de un total de 566 términos. Los artículos sobre la introducción de especies de pastos y forrajes

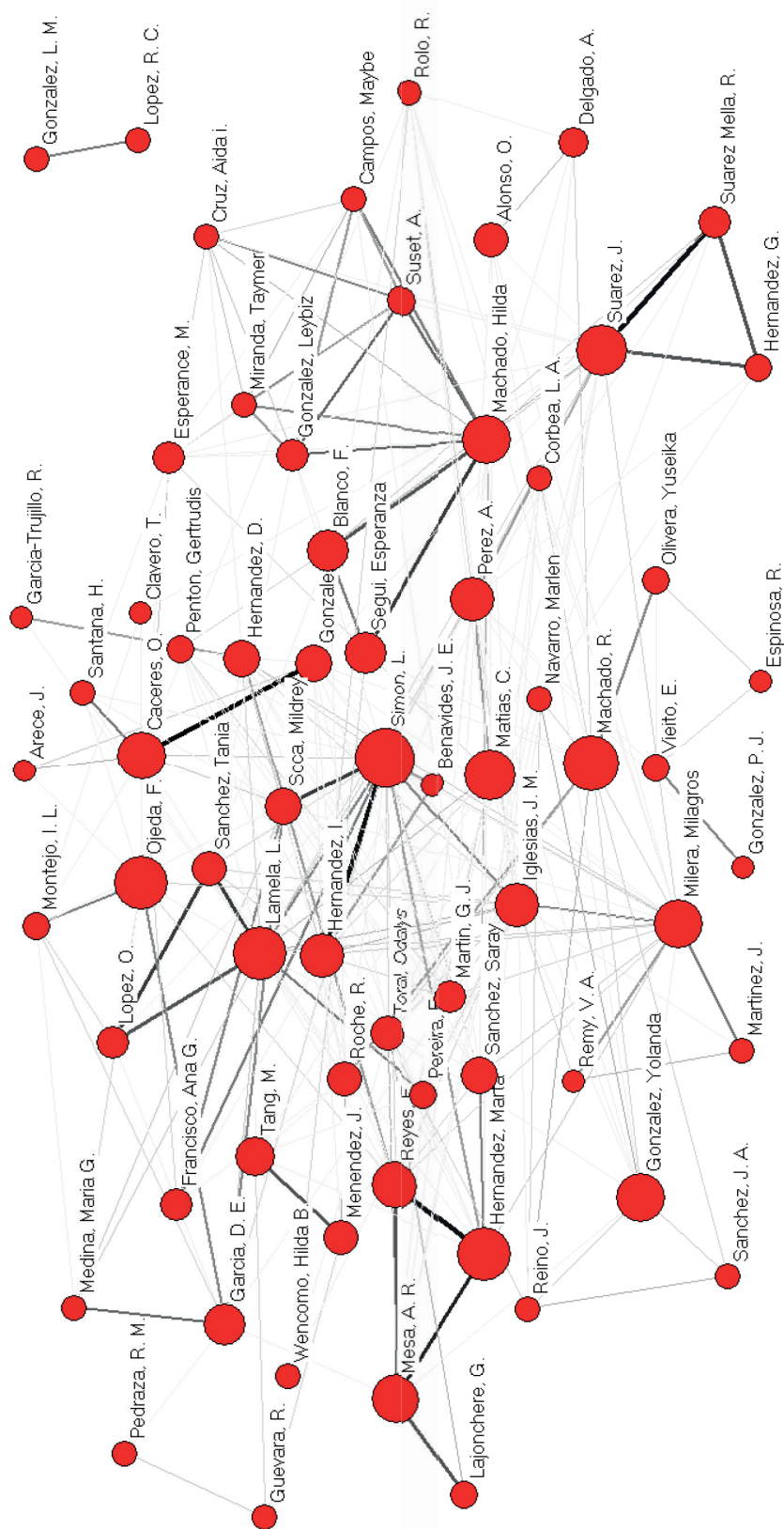


Figura 9. Red de colaboración entre autores 1990-2006.

continuaron publicándose, principalmente sobre la colección y la evaluación de especies arbóreas, que fortalecieron los trabajos investigativos sobre el uso de los sistemas silvopastoriles; y también sobre especies herbáceas, debido a que constituían parte importante de los sistemas (fig. 11).

En relación con la producción de semillas, se publicaron resultados sobre la utilización de métodos biotecnológicos para aumentar la germinación, así como sobre nuevas técnicas para incrementar este indicador en semillas envejecidas (fig. 12). El uso de dichas técnicas, desde el punto de vista ambiental, contribuyó a la reducción del empleo de productos químicos (Blanco-Godínez *et al.*, 2017), aspecto acorde con la adopción de una visión agroecológica y sostenible de las investigaciones en la EEPFIH en este periodo.

Además, se publicaron artículos sobre la densidad y la distancia de siembra, la influencia de la altura y la frecuencia de poda en la producción y la calidad de las semillas, el efecto del almacenamiento

y los tratamientos pregerminativos en las semillas de varias gramíneas, así como el comportamiento de la germinación y la viabilidad de semillas de leguminosas durante el almacenamiento al ambiente.

En esta etapa se publicaron artículos relacionados con la altura de corte y su efecto en el rendimiento de la biomasa y el rebrote, fundamentalmente en *L. leucocephala* y *Albizia lebbeck* (L.) Benth, especies destinadas a la producción de forraje en el período seco (fig. 13).

El efecto de la inclusión de árboles y arbustos en el mejoramiento de los suelos y en la productividad de las gramíneas forrajeras también se estudió en la etapa, teniendo en cuenta el aporte que hacen los árboles a través del nitrógeno atmosférico, el reciclaje de nutrientes y el estímulo a la diversidad biológica.

Se publicaron resultados de estudios en especies arbóreas, con énfasis en el efecto positivo de estas sobre el rendimiento de las gramíneas y los resultados productivos del componente animal, con lo cual se demostró la potencialidad de los sistemas silvopastoriles.

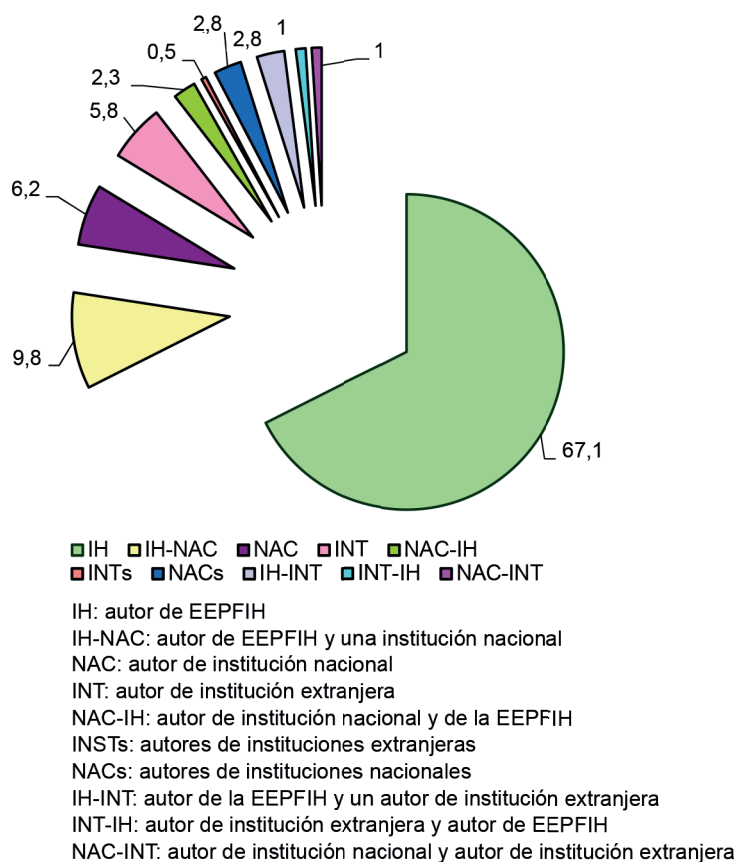


Figura 10. Porcentaje de afiliación nacional y afiliación extranjera (1990-2006)

Otros estudios trataron acerca de la adición de follaje de árboles en el pastizal, que conllevó el incremento de la biomasa de la gramínea y mostró un efecto positivo en la comunidad de la macrofauna del suelo.

Las publicaciones sobre el estudio de la entomofauna asociada a los sistemas silvopastoriles basados en *L. leucocephala* y *P. maximum*, fundamentalmente, así como la contribución de estos al incremento de la fauna edáfica fueron también un reflejo del cambio de paradigma en las investigaciones de la EEPFIH.

Con el cambio que se produjo en el estilo de trabajo en la etapa, disminuyó la aplicación de minerales para la nutrición de las plantas. Se adoptó un concepto agroecológico y sostenible, de acuerdo con el enfoque sistémico, y tuvieron una importante presencia en el periodo los artículos sobre el uso de microorganismos biofertilizantes (cepas de *Azotobacter*, *Azospirillum* y micorrizas).

En cuanto a los artículos que trataron la temática de la conservación, fueron muy importantes los relacionados con la utilización de la miel amonificada como suplemento para el ganado; los de conservación de hollejos de cítrico, preservados con diferentes materiales; y los de fabricación de ensilajes de hollejo de cítrico, caña de azúcar y morera.

Los trabajos acerca del valor nutricional también tuvieron una presencia importante, principalmente los de determinación de este indicador en plantas

arbóreas. Es de destacar que en el número 2 del volumen 23 (año 2000) se publicaron las tablas de valor nutricional, que abarcaron prácticamente todos los recursos forrajeros utilizables en el país. La publicación de dichas tablas fue producto de la alta demanda de esta información por los estudiantes de la Maestría en Pastos y Forrajes y por los especialistas en alimentación de las empresas ganaderas del país.

Teniendo en cuenta la nueva visión de las investigaciones en esta etapa, los estudios se reorientaron hacia la fitosanidad en arbóreas, fundamentalmente en *L. leucocephala*. Las enfermedades asociadas fueron estudiadas en una colección de 170 accesiones de esta leguminosa; también, la evolución de la bacteria *Erwinia* sp. en *L. leucocephala* y la microbiota en semillas almacenadas.

El uso de los sistemas silvopastoriles, acorde con el nuevo paradigma implementado en la EEPFIH en esta etapa, también influyó en la publicación de artículos sobre producción de leche y carne, derivados de estudios sobre el uso de bancos de proteína y asociaciones de diferentes leñosas y pastos, así como métodos de manejo tanto para la ceba como para la cría de hembras de reemplazo (fig. 13). Con ello se demostró la potencialidad de estos sistemas para tal propósito con diferentes genotipos, tanto en áreas de la EEPFIH como en condiciones de producción.

Los resultados en sistemas silvopastoriles también generaron artículos acerca de la resistencia de las diferentes razas al parasitismo y el control

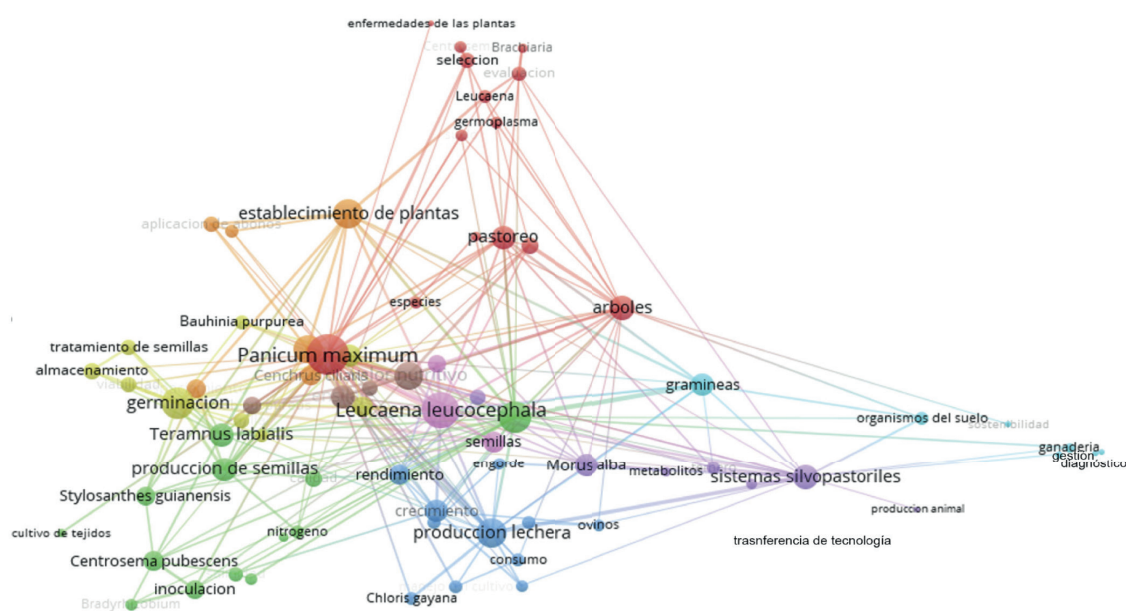


Figura 11. Red de coocurrencia de palabras clave (1990-2006).

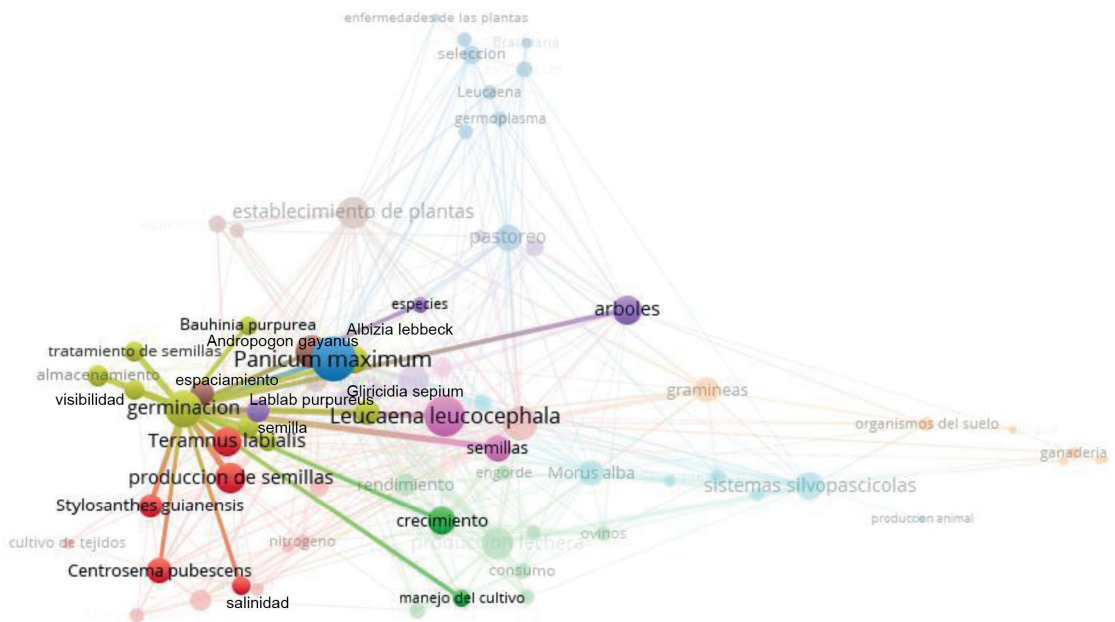


Figura 12. Indicador 'palabras clave': Producción de semillas.

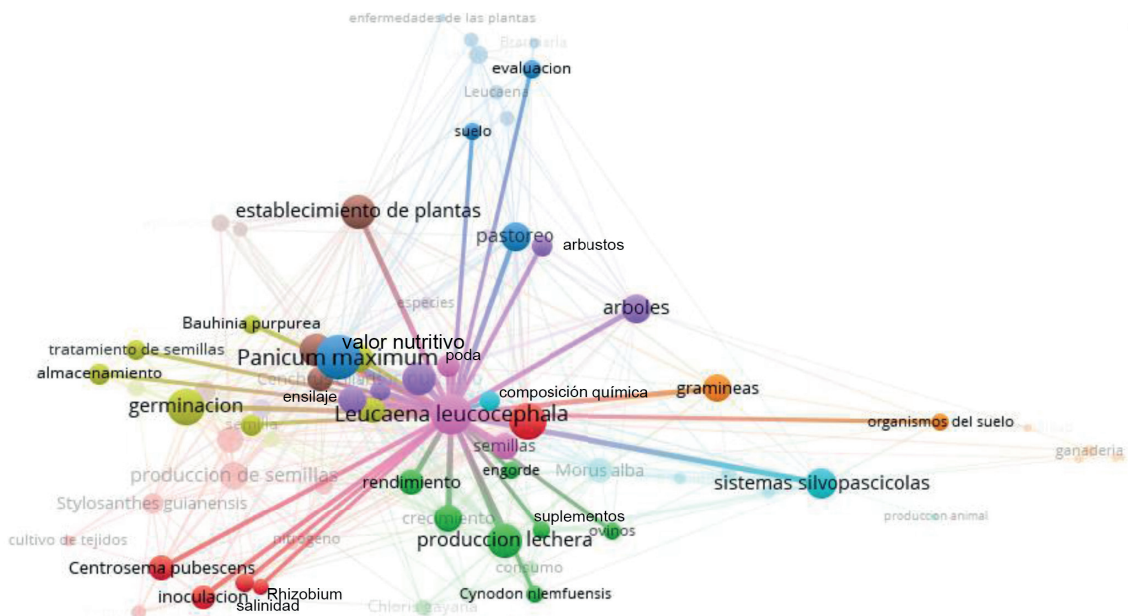


Figura 13. Indicador 'palabras clave': Árboles.

integral de nemátodos gastrointestinales en los rumiantes en sistemas ganaderos. Aspectos sobre la etiología; el ciclo biológico; la localización geográfica; el desarrollo, la supervivencia y la migración de las larvas infestantes al ambiente; así como el papel de los factores zootécnicos en estas parasitosis también se publicaron.

De alta importancia resultan los trabajos sobre *M. alba*, que comenzaron a publicarse a finales de la década del 90. Esta planta produce biomasa de alta calidad, y posee alta potencialidad para alimentar diferentes especies de animales (Blanco-Godínez *et al.*, 2017). Se hicieron estudios sobre el efecto de la altura y la frecuencia de corte en la producción de biomasa,

el intercalamiento de leguminosas herbáceas en el periodo de establecimiento de la planta, la composición bromatológica y las dosis de fertilización.

Igualmente, se evaluó la afectación de la especie por hongos, la influencia de la inoculación con *Azotobacter chroococcum* combinado con diferentes fuentes de materia orgánica, y la detección de metabolitos secundarios mediante la utilización del tamizaje fitoquímico. Se investigó el efecto de la fertilización orgánica en las variaciones cuantitativas de los principales metabolitos secundarios presentes en diferentes variedades de *M. alba*.

Asimismo, se determinó la comunidad de invertebrados en un sistema de asociación de *M. alba* con plantas arbóreas leguminosas, y la alternativa de depositar el follaje de la morera en el suelo para lograr una mayor densidad y diversidad de invertebrados en el sistema.

En esta etapa aparecen las primeras publicaciones sobre aspectos socioeconómicos (fig. 14). Un tema tratado fue la introducción de los sistemas silvopastoriles en la provincia La Habana para potenciar, con enfoque multidisciplinario, la extensión del silvopastoreo en el país.

Igualmente se publicaron estudios, desde la perspectiva sociológica, de los factores que median y/o obstaculizan el proceso de transferencia de tecnologías hacia el sector ganadero. Se analizaron aspectos tales como la pérdida de costumbres y hábitos ganaderos, la estructura de las organizaciones ganaderas, ambos relacionados esencialmente con los actores sociales que directa o indirectamente intervienen en el proceso de introducción-adopción de las tecnologías.

También se analizó el alcance y la forma que ha tenido la alternativa de desarrollo participativo a partir de la autogestión en sus entidades productivas en la provincia de Matanzas. Asimismo, se publicaron artículos sobre diagnósticos socioeconómicos y ambientales con la participación de los pobladores en el municipio Martí, en comunidades y entidades vinculadas a la ganadería, con el objetivo de contribuir al desarrollo sostenible en una comunidad rural.

En cuanto a las especies, *P. maximum* continuó siendo la más estudiada en aspectos tales como: mejoramiento genético, establecimiento, niveles de fertilización, producción de semillas, enfermedades, valor nutricional, conservación en forma de ensilaje, su uso para la producción de leche; así como su evaluación asociada a otras gramíneas, leguminosas y arbóreas.

El creciente interés por la leguminosa arbustiva *L. leucocephala* se evidenció en los artículos

publicados, específicamente en los resultados del sistema multisociado de gramíneas y leguminosas que usaba la leucaena como componente arbustivo.

Es de destacar que las arbóreas también se situaron entre las especies más investigadas; así, aumentó la publicación de artículos sobre *L. leucocephala*, *M. alba*, *A. lebbeck* y *Gliricidia sepium* (Jacq. Kunth ex Walp.).

Etapas 2007-2021. Consolidación del nuevo modelo sistémico de gestión de la I+D+i. En el periodo 2007-2021 la perspectiva agroecológica continuó ganando adeptos. La mayoría de los centros de investigación vinculados a la rama agropecuaria en el país priorizaron las investigaciones de índole agroecológica.

La revista *Pastos y Forrajes* sufrió importantes cambios en su contenido y formato; se ampliaron las temáticas, se digitalizaron todos los volúmenes con sus correspondientes números, se insertó en SciELO – Scientific Electronic Library Online, y adquirió un mayor prestigio y visibilidad.

Entre 2007 y 2021 se publicaron un total de 556 trabajos; de ellos, 476 artículos científicos (85,6 %), 42 artículos de revisión (7,5 %), 32 comunicaciones cortas (5,7 %) y 4 en la sección análisis y comentarios (0,7 %). Los años con mayor cantidad de artículos (40) fueron del 2016 al 2020, en el resto de la etapa la cantidad varió entre 34 y 37 artículos por año.

El índice de coautoría superó al de las dos etapas anteriores, y en todos los años fue mayor que 2 (fig. 15). En este periodo varió entre 2,45 y 4,37; lo que demuestra una mayor colaboración entre autores con respecto a las etapas anteriores.

En cuanto a la red de colaboración de autores, en la figura 16 se observa que la relación más intensa de trabajo la tuvieron L. Lamela, Tania Sánchez y O. López, en artículos acerca del uso de sistemas silvopastoriles para la producción de leche y de la condición corporal de hembras al parto con el empleo de *L. leucocephala* y *M. alba*. También L. Lamela y O. López tuvieron una fuerte relación con I. L. Montejo, en trabajos acerca del uso de fuentes de suplementación proteica.

En artículos que trataron aspectos agronómicos de *M. alba*, G. J. Martín, Gertrudis Pentón y Yolai Noda tuvieron una intensa relación. G. J. Martín también mantuvo una fuerte colaboración con Milagros Milera, en artículos relacionados con la política científica y los modelos organizativos de la ciencia, y con J. Suárez, en publicaciones sobre el proyecto BIOMAS-Cuba.

En trabajos sobre la salud animal y el uso de probióticos en ovinos, J. Arece y Y. López mantuvieron

una estrecha relación; al igual que O. Alonso y J. C. Lezcano en artículos sobre la presencia de hongos en semillas de *L. leucocephala*. Asimismo, se mantuvo la estrecha relación de la etapa anterior en el caso de Hilda Machado con Taymer Miranda, A. Suset, Katherine Oropesa y Maybe Campos, en trabajos sobre la innovación y el desarrollo rural y local.

Saray Sánchez, Marta Hernández y G. Crespo publicaron sobre la descomposición de la hojarasca en sistemas silvopastoriles; F. Ojeda, Mildrey Soca y E. R. Canchila sobre la evaluación agronómica de *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Webster; Yolanda González, J. Reino, J. A. Sánchez y Laura Montejo acerca del tratamiento de semillas, principalmente de arbóreas.

Por otra parte, en esta etapa publicaron autores de 285 afiliaciones, además de la EEPFIH, que continuó siendo la más representada con el 51 %, tanto como única afiliación como en coautoría con otras instituciones (fig. 17).

Para analizar el comportamiento temático de la revista en esta etapa, es necesario partir de que la EEPFIH mantiene el enfoque sistémico en sus investigaciones, ya que este ofrece confianza a las partes interesadas en cuanto a la coherencia, la eficacia y la eficiencia de la organización (Blanco-Godínez *et al.*, 2017).

Esta es la etapa en que, proporcionalmente, se utilizó una mayor cantidad de términos respecto a las etapas anteriores, como consecuencia del enfoque sistémico y la integración de las investigaciones, ya que existió interdisciplinariedad y mayor combinación del conocimiento procedente de distintos campos para enfrentarse a los problemas científicos específicos.

En la figura 18 se observa la red de coocurrencia de palabras clave; de 706 en total, 72 se emplearon seis o más veces. Los temas más publicados en el periodo fueron el uso de arbóreas (fundamentalmente *L. leucocephala*), asociadas con otras especies para el establecimiento de sistemas silvopastoriles, y la producción de leche y carne.

En la etapa, los artículos sobre evaluación de plantas no solo trataron el tema del germoplasma arbustivo y arbóreo, sino también el uso de estas como productoras de biodiesel y medicinales. Además, se realizaron evaluaciones morfológicas en colecciones de *Brachiaria*, en suelos de mediana fertilidad y ácidos. En relación con las leguminosas arbustivas, se evaluaron accesiones de *Leucaena*, con el fin de seleccionar las más sobresalientes para emplear o fomentar sistemas silvopastoriles. Otra arbórea estudiada fue *Moringa oleifera* Lam, con el objetivo de caracterizarla morfológicamente en condiciones de vivero, así como evaluar la afectación por hongos (fig. 19).

De la especie *Jatropha curcas* L. se caracterizaron sus procedencias, la que mostró una marcada variabilidad, tanto desde el punto de vista morfológico como de producción de semillas (fig. 20).

La producción de semillas de arbóreas continuó siendo una temática ampliamente publicada, y sobresalió *L. leucocephala* en cuanto a: germinación, tratamientos, almacenamiento, agentes fungos que la afectan, viabilidad y envejecimiento, entre otros aspectos. Además, se publicaron trabajos sobre *A. lebbbeck*, *Urochloa mutica* (Forssk.) T. Q. Nauyen y *G. sepium*, así como de otras especies.

Se estudió la potencialidad de los probióticos para mejorar la digestibilidad de los nutrientes; también, su efecto en ovinos, en el comportamiento productivo y la salud de terneros en pastoreo, así como en el valor nutricional de los ensilajes de hollejo de cítrico conservados con materiales absorbentes.

La evaluación de la sostenibilidad en áreas rurales, la toma de decisiones, los modelos de gestión estratégica, el papel de los directivos en el proceso productivo, la conservación de los ecosistemas agrícolas —que son la garantía de la soberanía alimentaria, por cuanto contienen los elementos necesarios (suelo, agua y biodiversidad)—, el desarrollo de la comunidad y la innovación también se trataron con amplitud en este periodo.

Los artículos sobre la producción integrada de alimentos y energía a partir de la biomasa de los sistemas agroforestales; los tipos de sistemas integrados de producción de alimentos y energía con enfoque agroecológico en Cuba; la aplicación de bioabonos; los principales microorganismos fitopatógenos que afectan a *J. curcas*, así como las posibles estrategias para su manejo; y el desarrollo del sistema informático Bio-maSoft también estuvieron representados en la etapa.

El manejo del suelo fue otro tema tratado: el comportamiento de la macrofauna edáfica; la acumulación y descomposición de la hojarasca en los ecosistemas de pastizales; así como el efecto del clima, la vegetación, el suelo y la fauna descomponedora, como factores que determinan dicho proceso de descomposición.

Se publicaron estudios sobre la respuesta morfoagronómica de *M. alba* asociada con *Canavalia ensiformis* (L.) DC inoculada con hongos micorrízicos arbusculares, así como el empleo de bioestimulantes como vía para garantizar rendimientos estables de biomasa comestible (fig. 21).

En relación con *M. alba*, se publicaron también artículos acerca de su uso como antioxidante, abono orgánico y para la alimentación de monogástricos. En

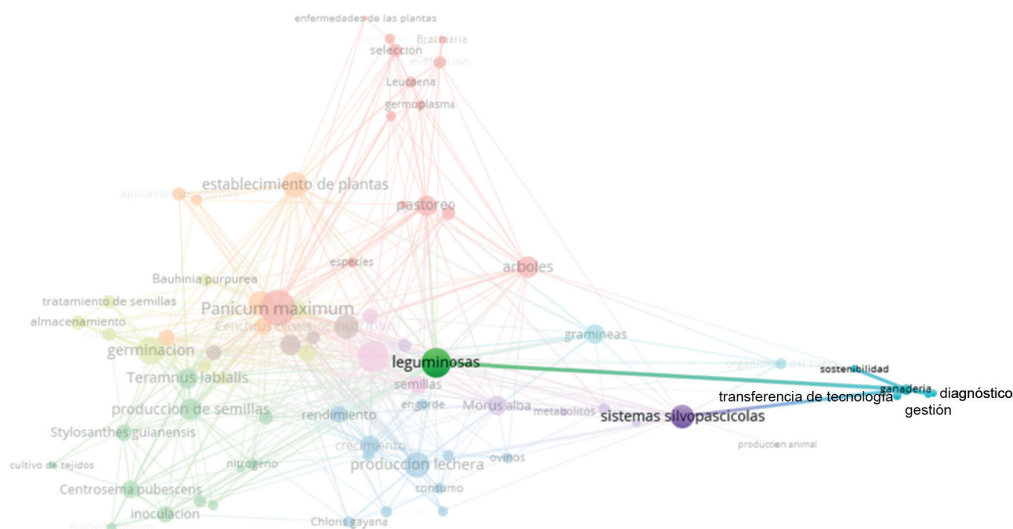


Figura 14. Indicador 'palabras clave': Aspectos socioeconómicos.

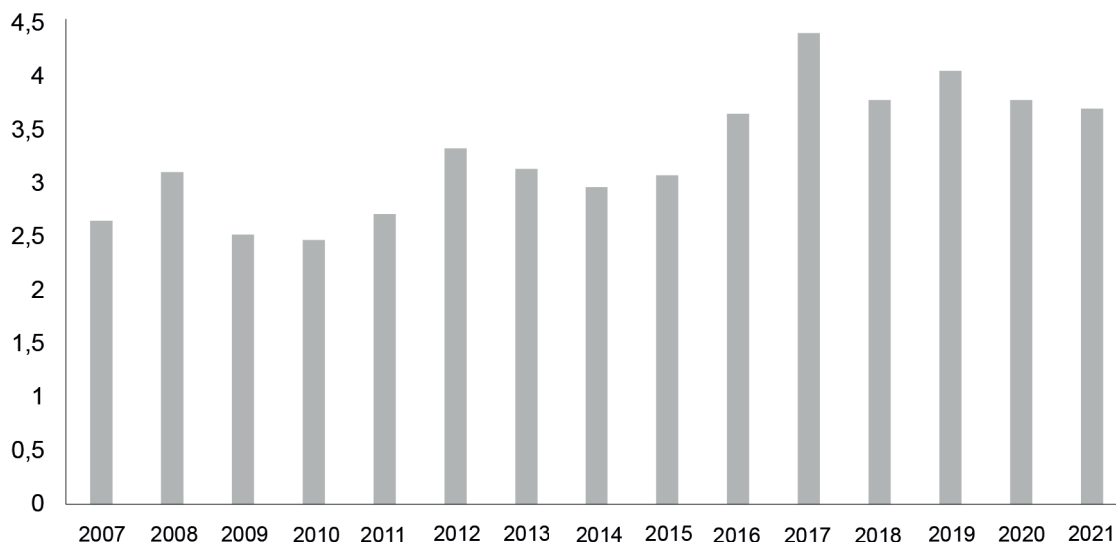


Figura 15. Índice de coautoría (2007-2021).

cuanto al uso de otras plantas arbóreas forrajeras, en los artículos se trató la caracterización bromatológica y fitoquímica de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray y su utilización como forraje en la alimentación de monogástricos.

La especie más estudiada en la etapa fue *L. leucocephala*, seguida de *M. alba* y *Megathyrsus maximus*. Ello está relacionado con la temática de la que más se publicó: el uso y fomento de los sistemas silvopastoriles, que utilizan, como principal componente

arbóreo, *L. leucocephala* asociada a *M. maximus*. La morera, por su importancia y variedad de usos, también fue ampliamente estudiada. *A. lebbbeck*, *J. curcas*, *G. sepium*, *T. diversifolia* y *M. oleifera* son otras de las arbóreas que se destacaron en esta etapa.

Conclusiones

En la primera etapa analizada, los artículos publicados en la revista *Pastos y Forrajes* son la

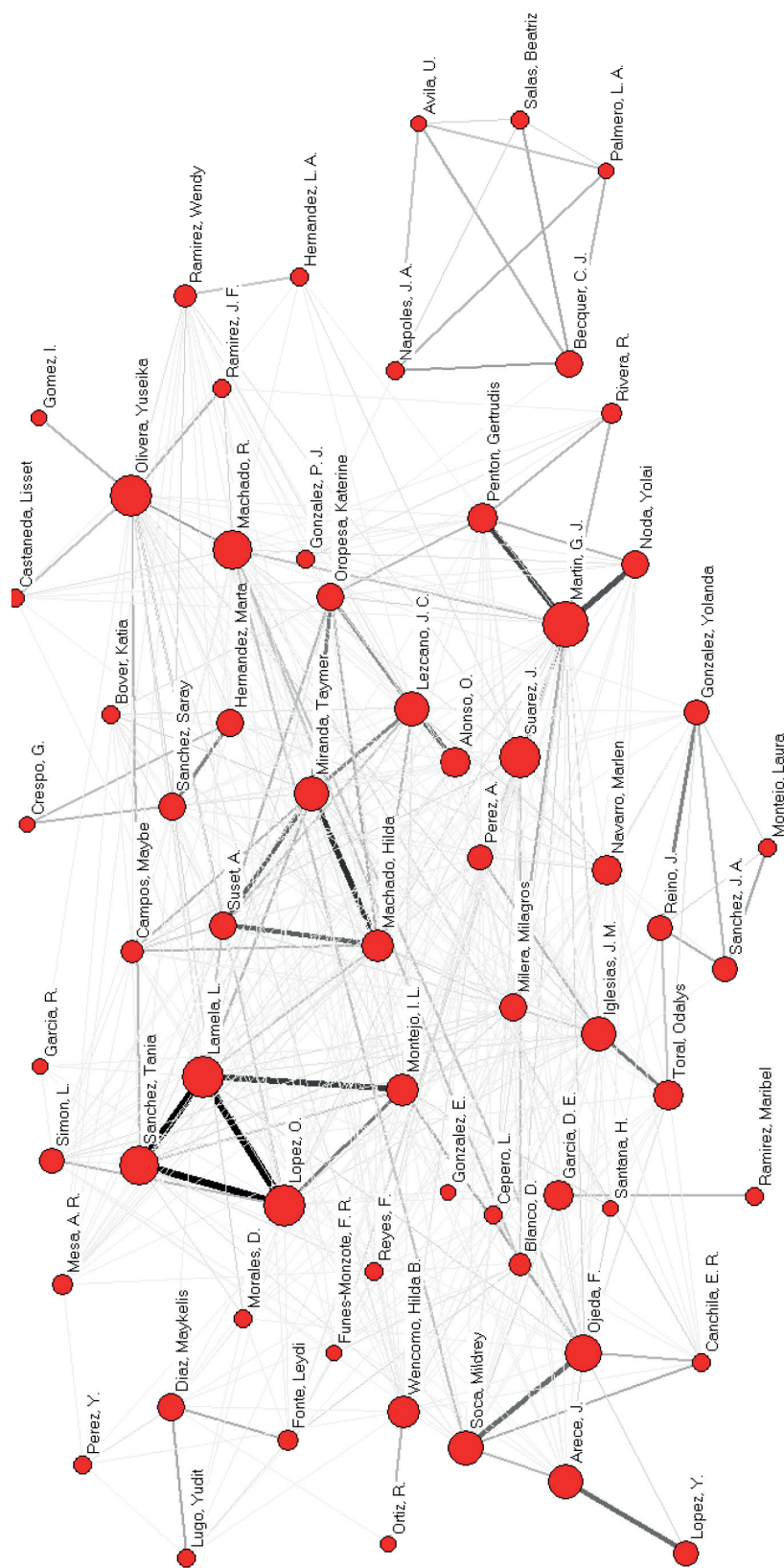


Figura 16. Red de colaboración entre autores (2007-2021).

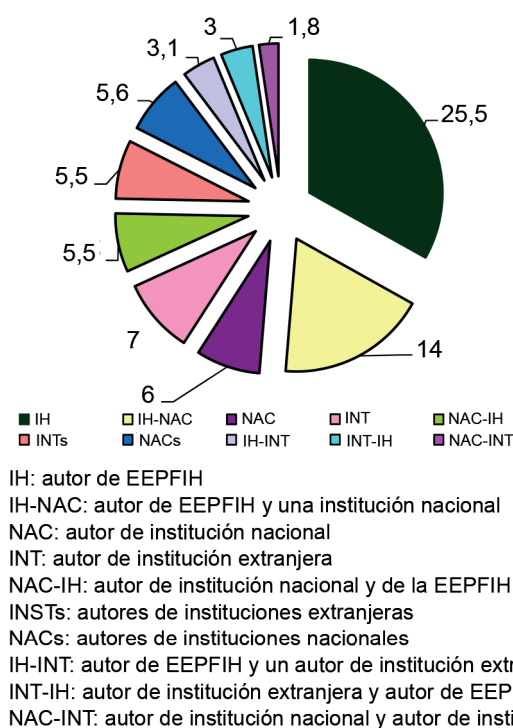


Figura 17. Porcentaje de afiliación nacional y de afiliación extranjera (2007-2021).

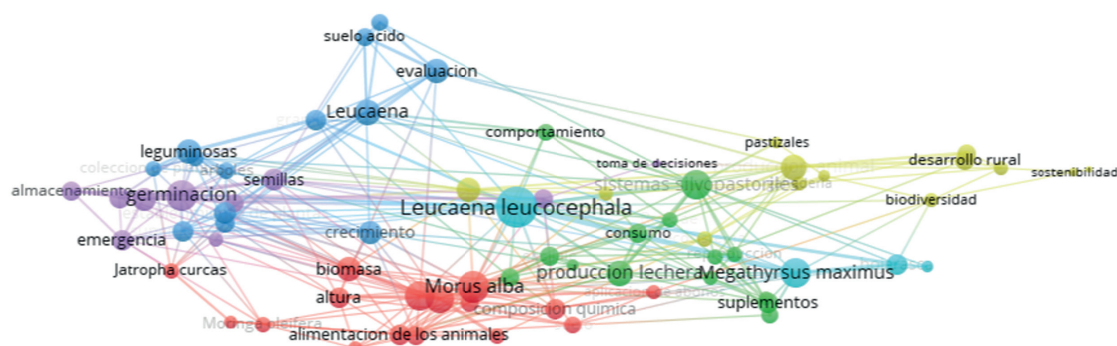


Figura 18. Red de coocurrencia de palabras clave (2007-2021).

expresión del modelo genocéntrico de investigación adoptado por la EEPFIH. El genotipo (especie y variedad) fue el centro de los objetivos de investigación: la introducción, evaluación y selección de especies y variedades de pastos y forrajes destinadas a la alimentación del ganado, principalmente vacuno, fueron los temas más tratados.

Por su parte, el periodo 1990-2006 estuvo caracterizado por transformaciones muy profundas, lo cual se evidenció en los artículos publicados en la revista. Los principales temas tratados fueron el

uso de los árboles y arbustos forrajeros, y la conformación de los sistemas silvopastoriles. Otro aspecto a resaltar fue que, con la creación del grupo de Socioeconomía y Gestión, comenzaron a publicarse artículos con un enfoque social, holístico e interdisciplinario en las investigaciones.

En la última etapa, los artículos continúan siendo un reflejo del enfoque sistémico en las investigaciones. Se ampliaron y diversificaron los temas publicados en la revista, no solo dirigidos al ganado vacuno, sino también a otras especies que pueden aprovechar



Pastos y Forrajes Indio Hatuey; así como a la M.Sc. Alicia Ojeda González y a Nancy Lucrecia Pérez Pérez por la ayuda prestada para la elaboración de este artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses entre ellos.

Contribución de los autores

- Nayda Armengol-López. Generó la idea de la investigación, buscó información bibliográfica, redactó y revisó el manuscrito.
- Tania Sánchez-Santana. Contribuyó con la idea de la investigación, redactó y revisó el manuscrito.

Referencias bibliográficas

- Armengol-López, Nayda. Estudio bibliométrico de la producción científica de la revista Pastos y Forrajes (2007-2016). *Memorias XI Encuentro de Editores de Revistas Científicas y Divulgativas*. San José de las Lajas, Cuba: Instituto de Ciencia Animal. [CD-ROM], 2017.
- Bank, D. Le procès de perception dans la presse savante à la fin du XVII^e siècle. In: *La Science prise aux mots. Enquête sur le lexique scientifique de la Renaissance*. Encounters, No. 499. p. 369-382, 2021.
- Bedoya-Marrugo, E. A.; Behaine-Gómez, B.; Severiche-Sierra, C. A.; Marrugo-Ligardo, Y. & Castro-Alfaro, A. F. Redes de conocimiento: academia, empresa y estado. *Revista Espacios*. 39 (08):16. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n08/18390816.html>, 2018.
- Blanco-Godínez, F.; Milera-Rodríguez, Milagros de la C.; Machado-Castro, R. L.; Hernández-Chávez, Marta B. & Alonso-Amaro, O., Eds. *Génesis y evolución. 55 años de Ciencia e Innovación*. 3 ed. Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey, 2017.
- Corrales-Reyes, I. E. Coautoría y redes de colaboración científica en Medwave. *Medwave*. 17 (9):7103, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5867/medwave.2017.09.7103>.
- Eck, N. J. van & Waltman, L. *Manual of VOSviewer*. Version 1.6.16. Leiden, Holland: University of Leiden. https://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.16.pdf, 2020.
- Ferreira, M. P.; Pinto, Claudia F. & Serra, F. do R. The transaction costs theory in international business research: a bibliometric study over three decades. *Scientometrics*. 98 (3):1899-1922, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-013-1172-8>.
- Gauthier, E. *Bibliometric analysis of scientific and technological research: A user's guide to the methodology*. Canada: Observatoire des Sciences et des Technologies (CIRST), 1998.
- Glänzel, W.; Thijs, B.; Schubert, A. & Debackere, K. Subfield-specific normalized relative indicators and a new generation of relational charts: Methodological foundations illustrated on the assessment of institutional research performance. *Scientometrics*. 78 (1):165-188, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-008-2109-5>.
- González-Ortiz, D. A.; Padilla-Doria, L. A. & Zúñiga-Díaz, Nelly M. Investigación interdisciplinaria y transdisciplinaria como tendencia emergente de lo sistémico complejo desde el pensamiento crítico. *ORADORES*. 7 (11):63-83. 2020. DOI: <https://doi.org/10.37594/oradores.n11.325>.
- Hernández, Marta & Ojeda, Alicia. Índice de excelencia de la revista Pastos y Forrajes: una herramienta para aumentar su calidad. *Pastos y Forrajes*. 31 (1):89-94. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942008000100009, 2008.
- Hernández-Sampieri, R.; Fernández-Collado, C. & Baptista-Lucio, María del P. *Metodología de la investigación*. 6 ed. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V. http://metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf, 2014.
- Herrera-Vallejera, Darlenis; Lozano-Díaz, Ibis & Rodríguez-Sánchez, Yaniris. Análisis bibliométrico en una universidad cubana como herramienta para la inteligencia empresarial. *PG&C*. 6:217-229. <https://dialnet.uniroja.es/servlet/articulo?codigo=5329357>, 2016.
- Moed, H. F. New developments in the use of citation analysis in research evaluation. *Arch. Immunol. Ther. Exp. (Warsz)*. 57:13-18, 2009. DOI: <https://doi.org/10.0005/s11192-009-0001-5>.
- Mrvar, A. & Batagelj, V. *Pajek. Programs for analysis and visualization of very large networks. Reference manual*. Version 5.01. Ljubljana, Slovenia: University of Ljubljana, 2017.
- Paz-Enrique, L. E. & Núñez-Jover, J. Agentes productores y socializadores del campo de los estudios sobre desarrollo comunitario en Latinoamérica. *Acad. (Asunción)*. 8 (1):42-54, 2021. DOI: <https://doi.org/10.30545/academo.2021.ene-jun.4>.
- Piedra-Salomón, Yelina. La investigación en comunicación: análisis macro y meso. Scopus 2003-2013. Tesis doctoral campo científico de la comunicación: análisis de dominio. Granada, España: Universidad de Granada, Universidad La Habana. <https://dialnet.uniroja.es/servlet/articulo?codigo=5329>, 2015.
- Rodríguez, Daniela P. & Area, Paola R. *Aplicación de indicadores bibliométricos a una publicación científica. Análisis de los primeros diez números de la revista Subjetividad y Procesos Cognitivos*. Buenos Aires: Universidad Nacional de La Matanza. https://www.researchgate.net/publication/311102575_Aplicacion_de_indicadores_bibliometricos_a_una_publicacion_cientifica_analisis_de_los_primeros_diez_numeros_de_la_revista_Subjetividad_y_Procesos_Cognitivos, 2016.
- Rodríguez Gutiérrez, Julieth K. & Gómez-Velasco Nubia Y. Redes de coautoría como herramienta de evaluación de la producción científica de los

- grupos de investigación. *Rev. gen. inf. doc.* 27 (2):279-297, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.5209/RGID.58204>.
- Rodríguez-Sánchez, Yaniris; Mesa-Fleistas, María E.; Savigne-Chacón, Yohanelly & Solórzano-Álvarez, Ernestina. *Estudio comparativo de las publicaciones agropecuarias editadas por el Ministerio de Educación Superior a través de los indicadores de actividad, visibilidad e impacto, durante 1989-1998 y 1999-2003. Ciencias de la Información.* 37:81-89. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5133657>, 2006.
- Silva-Gutiérrez, Yurisleydi. *Aproximación al análisis del dominio Embriogénesis Somática a través de las bases de datos: Scopus y Agris, en el período 2002-2012.* Trabajo de diploma. Santa Clara: Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, 2013.
- Suárez, J.; Armengol, Nayda; Ojeda, Alicia & Hernández, L. A. La revista pastos y forrajes y el cambio de paradigma en la ganadería: un estudio bibliométrico. *Pastos y Forrajes.* 24 (4):357-369. <https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path%5B%5D=895>, 2001.