

Panorama mundial da produção científica sobre *Vigna unguiculata*: tendências, redes de pesquisa e evolução do conhecimento

Global overview of scientific production on *Vigna unguiculata*: trends, research networks, and the evolution of knowledge

Panorama mundial de la producción científica sobre *Vigna unguiculata*: tendencias, redes de investigación y evolución del conocimiento

DOI: 10.34188/bjaerv9n1-222

Submitted: Jan 5th, 2026

Approved: Feb 4 th, 2026

Carlos García Bonilla

Ingeniero Agrónomo

Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, Extensión Tlapacoyan
Veracruz. México

E-mail: 121885292@ugalvan.tecnm.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9938-1439>

Catalino Jorge López Collado

Doctor em Ciencias especialista en fertilidad de suelos y nutrición de cultivos

Colegio de Postgraduados Campus Veracruz
Veracruz. México

E-mail: ljorge@colpos.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3182-6027>

Ángel Capetillo Burela¹

Maestro em Ciencias em Agroecossistemas Tropicales en el Colegio de Postgraduados Campus,
Veracruz

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) /Campo
Experimental Cotaxtla
Veracruz. México

E-mail: capetillo.angel@inifap.gob.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7128-0439>

Rigoberto Zetina Lezama

Doctor em ciências em edafologia

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) /Campo
Experimental Cotaxtla
Veracruz. México

E-mail: zetina.rigoberto@inifap.gob.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3469-0068>

Tania Isabel Vidaña Reyes

Formação acadêmica: Maestra em Ciencias em Agroecossistemas Tropicales Instituição: Colegio de
Postgraduados Campus Veracruz
Veracruz. México

E-mail: vidana.tania@colpos.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4023-0383>

¹ Autor para correspondencia

Juan Francisco Vázquez Hernández

Engenheiro Agrônomo

Universidade Veracruzana

Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, Extensión Tlapacoyan

Veracruz. México

E-mail: juan.vh@ugalvan.tecnm.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2938-0611>

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi analisar a produção científica relacionada a *Vigna unguiculata* durante o período de 2020–2026 por meio de uma análise bibliométrica baseada em registros obtidos da base de dados Scopus e processados com RStudio. A metodologia consistiu na análise de artigos científicos indexados nessa base de dados por meio de buscas por palavras-chave, título e resumo, limitando os resultados à área temática de Ciências Agrárias e Biológicas. Foram analisados registros publicados entre 2020 e 11 de março de 2026. A partir dessas informações, foram geradas métricas bibliométricas, mapas temáticos e redes de coocorrência para examinar a estrutura do conhecimento neste campo. No total, foram analisados 1626 artigos científicos distribuídos em 18 países, identificando-se 497 fontes de publicação e 7032 autores, com uma média de 19 autores por documento. Além disso, registraram-se 4338 palavras-chave de autores, 177.457 referências bibliográficas e uma média de 6,38 citações por ano. A produção anual de artigos foi de 241 em 2020, 276 em 2021, 263 em 2022, 271 em 2023, 248 em 2024 e 290 em 2025; enquanto em 2026, até o momento, registram-se 37 artigos. Os países mais citados são Brasil e Estados Unidos, sendo este último o principal nó de colaboração científica. As palavras-chave mais frequentes são *vigna unguiculata*, *cowpea* e *legume*. Conclui-se que a pesquisa se concentra principalmente em melhoramento genético, proteção vegetal e sustentabilidade agrícola, incluindo o manejo de pragas como *Callosobruchus maculatus*, o que reflete a importância do caupi para a segurança alimentar.

Palavras-chave: artigos científicos, métricas, produção científica, RStudio, Scopus

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the scientific production related to *Vigna unguiculata* during the period 2020–2026 through a bibliometric analysis based on records obtained from Scopus and processed using RStudio. The methodology consisted of analyzing scientific articles indexed in this database through searches by keywords, title, and abstract, limiting the results to the subject area of Agricultural and Biological Sciences. Records published between 2020 and March 11, 2026, were analyzed. Based on this information, bibliometric metrics, thematic maps, and co-occurrence networks were generated to examine the structure of knowledge in this field. In total, 1,626 scientific articles distributed across 18 countries were analyzed, identifying 497 publication sources and 7,032 authors, with an average of 19 authors per document. Additionally, 4,338 author keywords, 177,457 bibliographic references, and an average of 6.38 citations per year were recorded. The annual article production was 241 in 2020, 276 in 2021, 263 in 2022, 271 in 2023, 248 in 2024, and 290 in 2025; while in 2026, 37

articles have been recorded so far. The most cited countries are Brazil and United States, with the latter acting as the central node of scientific collaboration. The most frequent keywords are *vigna unguiculata*, *cowpea*, and *legume*. It is concluded that research mainly focuses on genetic improvement, plant protection, and agricultural sustainability, including the management of pests such as *Callosobruchus maculatus*, reflecting the importance of cowpea for food security.

Keywords: scientific articles, metrics, scientific production, RStudio, Scopus

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue analizar la producción científica relacionada con *Vigna unguiculata* durante el periodo 2020–2026 mediante un análisis bibliométrico basado en registros obtenidos de Scopus y procesados con RStudio. La metodología consistió en analizar artículos científicos indexados en dicha base de datos mediante búsquedas por palabras clave, título y resumen, limitando los resultados al área temática de Ciencias Agrícolas y Biológicas. Se analizaron registros publicados entre 2020 y el 11 de marzo de 2026. A partir de esta información se generaron métricas bibliométricas, mapas temáticos y redes de coocurrencia para examinar la estructura del conocimiento en este campo. En total se analizaron 1626 artículos científicos distribuidos en 18 países, identificándose 497 fuentes de publicación y 7032 autores, con un promedio de 19 autores por documento. Asimismo, se registraron 4338 palabras clave de autor, 177 457 referencias bibliográficas y un promedio de 6.38 citas por año. La producción anual de artículos fue de 241 en 2020, 276 en 2021, 263 en 2022, 271 en 2023, 248 en 2024 y 290 en 2025; mientras que, en 2026, se registran actualmente 37 artículos. Los países más citados son Brasil y Estados Unidos, siendo este último el nodo central de colaboración científica. Las palabras clave más frecuentes son *vigna unguiculata*, *cowpea* y *legume*. Se concluye que la investigación se enfoca principalmente en mejoramiento genético, protección vegetal y sostenibilidad agrícola, incluyendo el manejo de plagas como *Callosobruchus maculatus*, lo que refleja la importancia del caupí para la seguridad alimentaria.

Palabras clave: artículos científicos, métricas, producción científica, RStudio, Scopus

1 INTRODUÇÃO

El frijol caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) es una de las leguminosas más importantes en regiones tropicales y subtropicales, debido a su alto valor nutricional, su capacidad de adaptación a condiciones climáticas adversas y su contribución a la seguridad alimentaria en países en desarrollo. Este cultivo destaca por su tolerancia a sequía, altas temperaturas y suelos de baja fertilidad; además, de su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico mediante simbiosis con bacterias del suelo, lo que contribuye a mejorar la fertilidad y sostenibilidad de los sistemas agrícolas (Boukar *et al.*, 2019). Debido a estas características, *Vigna unguiculata* ha sido objeto de numerosas investigaciones relacionadas con el mejoramiento genético, la productividad, la resistencia a plagas y enfermedades, así como su valor nutricional y funcional.

El cultivo de caupí presenta un ciclo aproximado de 90 días, el cual se divide en cuatro fases fenológicas: establecimiento (20 días), crecimiento vegetativo (30 días), floración y producción (30 días) y maduración y senescencia (10 días) (Zanon de Moura *et al.*, 2012). Entre estas etapas, la fase de floración y producción es la que requiere la mayor suma térmica. En la región metropolitana de Río de Janeiro, el cultivo de caupí demanda aproximadamente 1298 grados-día para completar su ciclo productivo (Santos & Carvalho 2020).

Durante las últimas décadas se ha observado un incremento considerable en la producción científica relacionada con este cultivo, impulsado por la creciente demanda de alimentos ricos en

proteínas y por la necesidad de desarrollar sistemas agrícolas más sostenibles. Este aumento en el volumen de publicaciones científicas ha generado la necesidad de aplicar herramientas que permitan evaluar de manera sistemática la evolución del conocimiento científico en un área específica. En este contexto, el análisis bibliométrico se ha consolidado como una metodología ampliamente utilizada para examinar la estructura y dinámica de la producción científica, permitiendo identificar tendencias de investigación, redes de colaboración, autores influyentes y áreas temáticas emergentes (Donthu *et al.*, 2021).

El análisis bibliométrico utiliza indicadores cuantitativos derivados de bases de datos científicas para evaluar la productividad y el impacto de las investigaciones en un campo determinado. Entre las bases de datos más utilizadas para este tipo de estudios se encuentra Scopus, la cual proporciona una amplia cobertura de literatura científica revisada por pares y permite obtener información detallada sobre publicaciones, citas, autores y afiliaciones institucionales. La disponibilidad de estos datos facilita la generación de indicadores bibliométricos y la construcción de redes de colaboración científica (Donthu *et al.*, 2021).

En los últimos años, el desarrollo de herramientas computacionales ha permitido mejorar significativamente la realización de estudios bibliométricos. Entre estas herramientas destaca el paquete bibliometrix, desarrollado para el lenguaje estadístico R y ampliamente utilizado en el entorno de programación RStudio. Este paquete permite importar, analizar y visualizar datos bibliográficos provenientes de diversas bases de datos científicas, facilitando la generación de indicadores bibliométricos, mapas temáticos, redes de coautoría y análisis de coocurrencia de palabras clave (Aria & Cuccurullo, 2017); por lo que gracias a estas herramientas es posible comprender la evolución de la investigación científica y detectar tendencias emergentes dentro de un área de estudio.

Considerando la creciente relevancia del cultivo de *Vigna unguiculata* y el incremento en la producción científica relacionada con este tema, resulta pertinente realizar un análisis sistemático que permita identificar la evolución de la investigación en los últimos años. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue analizar la producción científica relacionada con *Vigna unguiculata* durante el periodo 2020–2026 mediante un análisis bibliométrico basado en registros obtenidos de la base de datos Scopus y procesados mediante el software RStudio; con lo cual, se análisis permitirá identificar las principales tendencias de investigación, los autores y países con mayor productividad científica, así como las áreas temáticas más relevantes en el estudio de este cultivo.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación geográfica. La investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Colegio de Posgraduados Campus, Veracruz; el cual se ubica en el Predio Tepetates, carretera federal Veracruz-Xalapa km.88.5, municipio de Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México, entre las localidades de Puente Jula y Paso San Juan. Geográficamente, se ubica a los 19° 11' 53" de Latitud Norte y 96° 19' 47" de Longitud Oeste a una elevación de 32 msnm (García 2004).

Etapas I. Generalidades de la búsqueda y análisis de la información. Se realizó un análisis del estado del arte del término *Vigna unguiculata* a través de artículos científicos incluidos en la plataforma Scopus considerando palabras clave, título y resumen durante el periodo del 2026 al 11 de marzo del 2026. Con dicha información se generaron con RStudio las métricas correspondientes de dichos conceptos, así como los mapas bibliométricos y de co-ocurrencias.

Etapas II. Metodología del análisis bibliométrico con RStudio. El estudio se desarrolló bajo un enfoque bibliométrico con el propósito de caracterizar la producción científica en torno a la palabra *Vigna unguiculata*; debido que este tipo de análisis han demostrado ser herramientas robustas para el mapeo del conocimiento, al permitir la identificación de tendencias de investigación, autores influyentes y redes temáticas mediante indicadores cuantitativos y análisis de co-ocurrencia.

Fuentes de información y estrategia de búsqueda. La información se obtuvo de las bases de datos de Scopus, seleccionadas por su cobertura y limitando la búsqueda al área temática de Ciencias Agrícolas y Biológicas. La búsqueda se llevó a cabo en marzo del 2026, empleando la siguiente ecuación: "*Vigna unguiculata*". Se consideraron exclusivamente artículos indexados en dicha plataforma publicados entre 2020 al 11 de marzo del 2026. La selección y depuración de registros se documentó mediante un diagrama PRISMA 2020 y se calculó kappa de Cohen para concordancia, garantizando transparencia en las fases de identificación, cribado y elegibilidad de la muestra documental (Page *et al.*, 2021).

Procesamiento de datos. Los registros fueron exportados en formato CSV, incluyendo metadatos completos (autores, título, fuente, año, palabras clave, afiliaciones

y referencias citadas). Posteriormente se importaron en RStudio (Posit Software, 2023) mediante el paquete bibliometrix, siguiendo el procedimiento descrito por Aria y Cuccurullo (2017). Con el fin de asegurar la calidad de la información, se eliminaron duplicados mediante DOI y coincidencia de título-año, y se aplicó un proceso de normalización para unificar variantes lingüísticas de términos clave (*Vigna unguiculata*).

Análisis bibliométrico en RStudio. Se realizó un análisis descriptivo de la producción científica (número de publicaciones por año, fuentes más productivas, autores y países con mayor

contribución) y de las redes de colaboración institucional. Posteriormente, se construyeron matrices de co-ocurrencia de palabras clave del autor, con el fin de examinar la estructura conceptual del campo, considerando todo lo concerniente a *Vigna unguiculata*. Se generaron tres tipos de visualización: (i) red temática, que permitió identificar clústeres asociados a *Vigna unguiculata*; (ii) vista superpuesta, que mostró la evolución temporal del termino analizado; y (iii) mapa de densidad, que reflejó las áreas de mayor concentración investigativa (Van Eck & Waltman, 2010).

Validación de resultados. La robustez de los resultados se verificó mediante análisis de sensibilidad, variando el umbral de ocurrencias (3, 5 y 10) para comprobar la estabilidad de los clústeres temáticos. Asimismo, se empleó un tesoro manual para la unificación de sinónimos y variantes lingüísticas, lo cual permitió mejorar la coherencia de los mapas de co-ocurrencia. Finalmente, los diagramas conceptuales producidos en *bibliometrix*, fueron analizados detalladamente con la información de Scopus, lo que favoreció una triangulación metodológica y la consolidación de las interpretaciones.

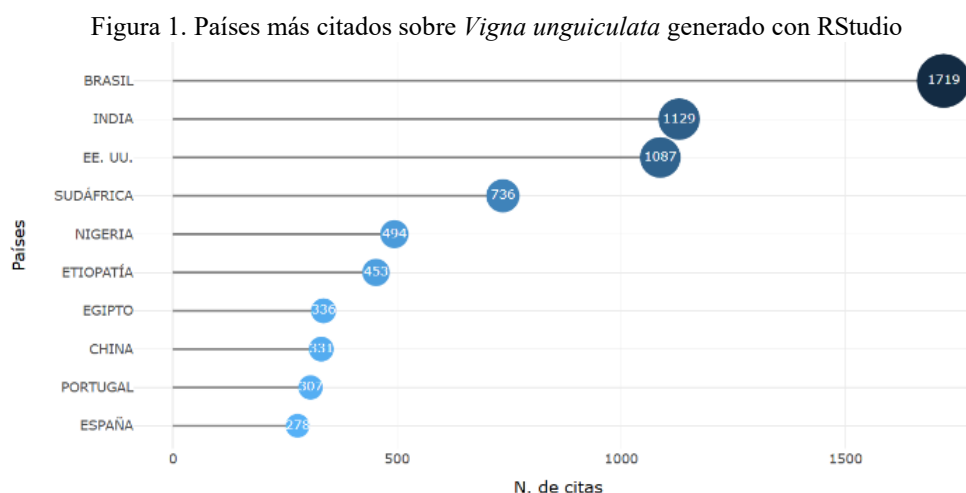
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizó un total de 1626 artículos científicos relacionados con *Vigna unguiculata*, obtenidos de la base de datos de Scopus y procesados mediante el software RStudio, limitando la búsqueda exclusivamente al área temática de Ciencias Agrícolas y Biológicas. El periodo de análisis comprendió de 2020 al 11 de marzo del 2026, periodo en el cual, se identificaron 497 fuentes de publicación, 7032 autores, con un promedio de

19 autores por documento y un 23.86% de coautoría internacional. Asimismo, se registraron 4348 palabras clave de autor, 177 457 referencias bibliográficas y un promedio de 6.39 citas por año. Finalmente, el número de artículos científicos analizados por año fue el siguiente: 241 en 2020, 276 en 2021, 263 en 2022, 271 en 2023, 248 en 2024 y 290 en 2025; mientras que para el año 2026, hasta el 11 de marzo, se registran 37 artículos científicos.

Por otro lado, en la Figura 1 se muestra en mapa de países más citados en investigaciones sobre *Vigna unguiculata* generado con RStudio, en el cual muestra que Brasil ocupa el primer lugar con aproximadamente 1799 citas, seguido por India con 1127 y Estados Unidos con 1082 citas. En un segundo grupo aparecen Sudáfrica, Nigeria, Etiopía, Egipto, China, Portugal y España, con un menor número de citaciones. Estos resultados indican que el mayor impacto científico se concentra en países con una fuerte investigación agrícola o donde el cultivo tiene gran importancia productiva; es decir, en particular Brasil e India destacan por sus programas de investigación en mejoramiento genético, productividad y adaptación a estrés ambiental en leguminosas tropicales. Asimismo, la

presencia de países africanos como Nigeria y Etiopía refleja la relevancia del caupí para la seguridad alimentaria y la agricultura de pequeños productores en esa región (Boukar *et al.*, 2019). Finalmente, desde una perspectiva bibliométrica, la concentración de citas en ciertos países también evidencia liderazgo científico y redes de colaboración internacional, factores que influyen en la visibilidad e impacto de la investigación (Donthu *et al.*, 2021).



Fuente: Elaboración propia, marzo 2026

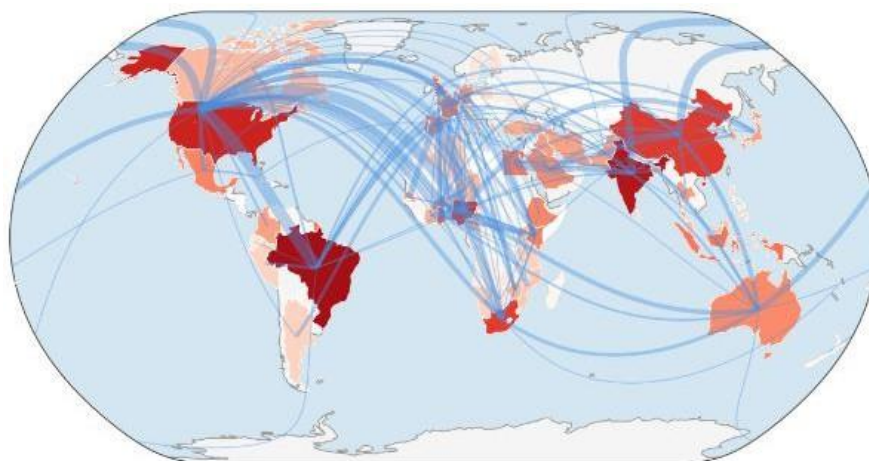
En la Figura 2, se visualiza la red de colaboración científica internacional a través de la coautoría de artículos; la cual está basada en una proyección cartográfica mundial donde cada país participante está representado por un nodo (un círculo rojo). Las líneas azules claras arqueadas (arcos de gran círculo) representan los enlaces de colaboración científica; mientras que el grosor o la intensidad del nodo y de las líneas parece indicar el volumen de producción y el número de colaboraciones, respectivamente. En este sentido, el dominio lo tiene estados Unidos, en el cual se aprecia el nodo más grande y central de la red, con una densa red de líneas que se irradian hacia casi todos los demás nodos importantes a nivel mundial. Es el eje principal del hemisferio occidental; seguido de China e India en los cuales aparecen nodos grandes y densamente conectados, con múltiples líneas que los unen a Estados Unidos, Europa y entre sí. Europa presenta una concentración densa de nodos de tamaño medio y enlaces internos, así como una fuerte conectividad transatlántica con EE. UU. y conexiones significativas con Asia y el resto del mundo. Asimismo, además de China e India, Brasil (en Sudamérica) y Sudáfrica aparecen como nodos destacados y conectados, reflejando el crecimiento de la colaboración entre las economías emergentes. Rusia también es un nodo visible en el norte, y finalmente América Latina (con Brasil como líder), África (con Sudáfrica) y Oceanía (Australia) están presentes en la red con nodos y enlaces visibles, pero

parecen tener una conectividad menor y más "periférica" en comparación con los nodos del Norte Global y Asia Oriental.

En este sentido, este "mapa de coautoría internacional", es una herramienta fundamental en los estudios bibliométricos para analizar la geografía de la ciencia y los flujos de conocimiento. Adams (2013), encontró que en estudios similares la posición dominante de Estados Unidos como el "eje" central de la colaboración global es un hallazgo constante, debido que históricamente, ese país ha liderado la producción científica mundial y la coautoría internacional; es decir, este autor analiza el cambio de la ciencia aislada a las redes de colaboración globales, destacando que, a pesar de los desafíos, "Estados Unidos sigue siendo el centro de la mayoría de las redes internacionales" y que la colaboración transatlántica en la Figura 2; sigue siendo un pilar clave.

Por otro lado, Leydesdorff *et al.* (2010), documentan cómo los países del BRIC (que se visualizan como nodos clave en el mapa) aumentaron drásticamente su producción y colaboración científica, señalando que "la red global se está volviendo más policéntrica", con China emergiendo como un "segundo polo" de colaboración junto a Estados Unidos. Asimismo, respecto al nodo visible sobre Brasil, conectado con líneas que se extienden a América del Norte, Europa y otros países, ilustra el liderazgo científico de este país en América Latina y su integración en las redes globales, Santa & Herrero (2010) analizan la coautoría en la región y concluyen que "Brasil es el país con mayor producción científica y con mayor número de colaboraciones, sirviendo a menudo como puente para otros países latinoamericanos".

Figura 2. Mapa red de colaboración científica internacional a través de la coautoría de artículos sobre *Vigna unguiculata* generado con RStudio



Fuente: Elaboración propia, marzo 2026

En la Figura 3, se muestra la nube de palabras clave proporcionadas por los autores, y en la cual destacan los temas de investigación predominantes en un campo de estudio específico; mientras que el tamaño de la palabra indica su frecuencia en la literatura científica analizada destacando las

siguientes palabras: *vigna unguiculata* (la más grande, verde turquesa), *cowpea* (la segunda más grande, magenta), *legume* (grande, roja) y *vigna* (verde claro, mediano-grande); asimismo, los temas secundarios y más pequeños revelan un campo de investigación multifacético centrado en este cultivo leguminoso. En este sentido, esta visualización de palabras clave representa la estructura intelectual de un campo de investigación agrícola vibrante y multifacético centrado en el caupí, un cultivo crucial en los trópicos considerado como una legumbre clave en los sistemas de agricultura de subsistencia y producción comercial en los trópicos, especialmente en África Occidental (Timko *et al.*, 2008); (Adetutu *et al.*, 2020).

Figura 3. Nube de 50 palabras clave del autor de artículos sobre *Vigna unguiculata* generado con RStudio



Fuente: Elaboración propia, marzo 2026

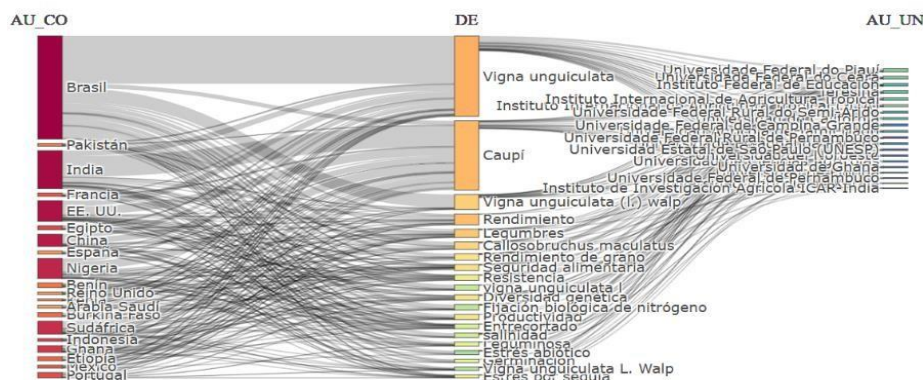
En la Figura 4, se muestra la parcela de tres campos generada con RStudio, en la cual se muestra la relación entre países (lado izquierdo), palabras clave de los autores (centro) y afiliaciones institucionales (lado derecho) en los artículos científicos analizados sobre *Vigna unguiculata*. En este sentido, en el jardín izquierdo se observa que la producción científica se concentra principalmente en países de África, Asia y América, lo cual coincide con las regiones donde este cultivo tiene mayor relevancia agrícola y alimentaria. Estos países presentan múltiples conexiones con diferentes palabras clave, indicando una diversidad temática en las investigaciones.

En el campo central, se muestran las principales líneas de investigación relacionadas con el cultivo, entre las que destacan términos asociados con mejoramiento genético, diversidad genética, rendimiento, resistencia a plagas, fijación biológica de nitrógeno y seguridad alimentaria; las cuales, estas palabras clave funcionan como nodos de conexión entre los países productores de conocimiento y las instituciones que lideran las investigaciones. Asimismo, en el jardín derecho, se identifican universidades, centros de investigación agrícola y organizaciones internacionales que contribuyen significativamente a la producción científica sobre este cultivo; en las cuales, algunas instituciones muestran una mayor cantidad de vínculos con diferentes países y palabras clave, lo que sugiere su papel como centros de liderazgo o nodos de colaboración científica en el estudio del caupí.

Los resultados observados en la red de tres campos reflejan el creciente interés científico por el estudio *Vigna unguiculata*, debido a su importancia para la seguridad alimentaria y la agricultura sostenible en regiones tropicales y subtropicales; ya que este cultivo es considerado una leguminosa estratégica por su alto contenido proteico y su capacidad de adaptarse a condiciones de sequía y estrés ambiental, lo que explica la diversidad de líneas de investigación identificadas en las palabras clave (Timko, *et al.*, 2007).

La presencia de múltiples países conectados con diversas instituciones confirma la naturaleza internacional de la investigación agrícola, donde la colaboración científica facilita el intercambio de germoplasma, tecnologías de cultivo y estrategias de mejoramiento genético. Estudios bibliométricos han demostrado que la producción científica tiende a concentrarse en un número reducido de países e instituciones que actúan como nodos centrales dentro de las redes de colaboración (Loet Leydesdorff & Bornmann, 2014); (Caroline & Leydesdorff, 2005). Asimismo, la diversidad de palabras clave relacionadas con genética, agronomía y microbiología refleja el carácter multidisciplinario de la investigación sobre este cultivo. Por ejemplo, investigaciones recientes han demostrado una amplia diversidad genética del caupí y su asociación con diferentes microorganismos simbióticos, lo que abre oportunidades para mejorar la productividad mediante estrategias de manejo biológico y selección de variedades adaptadas (Timko *et al.*, 2007); (Kone *et al.*, 2011).

Figura 4. Parcela de tres campos: Jardín izquierdo indica los países, centro se encuentran las palabras clave del autor, y jardín derecho muestra las afiliaciones o instituciones que publican artículos científicos sobre *Vigna unguiculata*, generado con RStudio



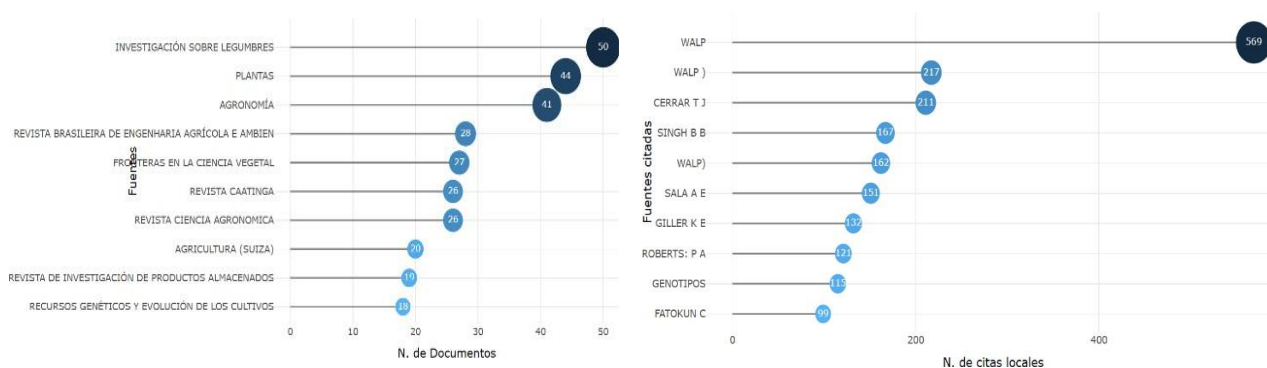
Fuente: Elaboración propia, marzo 2026

Por otro lado, en la Figura 5, se presentan las fuentes más relevantes (lado izquierdo de la figura) y las fuentes más citadas (lado derecho). En el primer caso, se observa que las tres principales fuentes son Legume Research, con 50 documentos, seguida de Plants, con 44 documentos, y Agronomy, con 41 documentos. Por su parte, entre las fuentes locales más citadas destacan Walp, con 560 citas locales y Cerrat T., con 211 citas locales, respectivamente.

Los resultados presentados en la Figura 5, evidencian que la producción científica sobre leguminosas y cultivos agrícolas se concentra en un número reducido de revistas especializadas, lo cual es una característica común en los análisis bibliométricos de áreas científicas específicas. En este sentido, la presencia de Legume Research, Plants y Agronomy como las fuentes más relevantes indica que la investigación en este campo se difunde principalmente en revistas enfocadas en la ciencia de plantas, agronomía y sistemas de producción agrícola. Estas revistas publican estudios relacionados con genética, fisiología vegetal, manejo agronómico y sostenibilidad de cultivos, lo que explica su alta presencia dentro del análisis bibliométrico; por lo que la concentración de publicaciones en revistas especializadas es un patrón frecuente en los sistemas científicos, ya que dichas fuentes funcionan como canales principales para la difusión del conocimiento en áreas temáticas específicas (Wagner & Leydesdorff, 2005).

Asimismo, el predominio de estas revistas sugiere que la investigación sobre leguminosas está estrechamente vinculada con disciplinas agrícolas aplicadas, particularmente aquellas orientadas a mejorar la productividad, la adaptación al cambio climático y la sostenibilidad de los sistemas de cultivo. De acuerdo con estudios bibliométricos, las revistas especializadas suelen concentrar una parte significativa de la producción científica de un campo de estudio, actuando como plataformas clave para el desarrollo y consolidación de nuevas líneas de investigación (Aria & Cuccurullo, 2017). Por otro lado, el análisis de las fuentes más citadas muestra la influencia de determinados autores dentro de la red científica, como Walp y Cerrat T., quienes presentan el mayor número de citas locales, por lo que este patrón coincide con lo descrito en estudios de redes científicas, donde un grupo reducido de autores o trabajos fundamentales concentra una proporción considerable de citas y actúa como referencia para investigaciones posteriores. En este sentido, estos autores pueden considerarse nodos intelectuales centrales dentro del campo de estudio, ya que sus contribuciones han servido de base para el desarrollo de investigaciones subsecuentes y para la consolidación del conocimiento científico en el área analizada (Wagner & Leydesdorff, 2005).

Figura 5. Fuentes más relevantes (figura lado izquierdo), y fuentes locales más citadas (figura lado derecho) del concepto *Vigna unguiculata* de la base de datos de Scopus generadas con RStudio



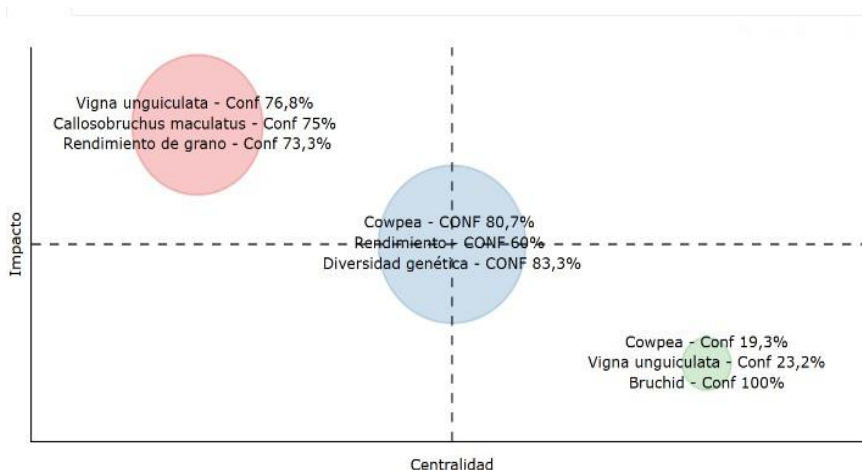
Fuente: Elaboración propia, marzo 2026

En la Figura 6, se muestran el clúster por acoplamiento bibliográfico basado en las palabras clave del autor considerando el concepto de *Vigna unguiculata*, generado a partir de la base de datos de Scopus y analizado en RStudio mediante el paquete Bibliometrix; en el cual nos muestra la agrupación de temas de investigación que están conceptualmente relacionados dentro de la literatura científica destacando los temas en la parte superior a *Vigna unguiculata*, *Callosobruchus maculatus* y rendimiento de grano lo cual refleja el interés científico en el estudio de plagas de almacenamiento y su impacto en la productividad del cultivo; en la parte central al término Cowpea, *rendimiento* y *diversidad genética* que son aspectos fundamentales para incrementar la productividad y la adaptación a diferentes condiciones agroecológicas; mientras que en la parte inferior a Cowpea, *Vigna unguiculata* y Bruchid, indicando la relevancia de las investigaciones relacionadas con la resistencia a insectos plaga en semillas almacenadas; por lo que este tipo de análisis permite identificar la estructura conceptual de un campo de investigación a partir de la agrupación de términos que aparecen relacionados en la literatura científica.

Además de las plagas directas como el gorgojo, la sanidad del cultivo también se ve amenazada por enfermedades virales transmitidas por insectos vectores. En este sentido, investigaciones han confirmado que el caupí (*Vigna unguiculata*) es una especie hospedera del *Bean golden mosaic virus* (BGMV), un begomovirus transmitido por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) que causa pérdidas significativas en la producción de frijol común y que representa un riesgo potencial para otros cultivos de la familia Fabaceae (Freitas-Vanzo *et al.*, 2020).

Estos resultados muestran que la investigación científica sobre el caupí se organiza principalmente en torno a tres ejes temáticos: productividad del cultivo, diversidad genética y manejo de plagas, lo cual coincide con lo reportado en la literatura, donde se destaca la importancia de mejorar la resistencia del cultivo frente a insectos como, *Callosobruchus maculatus*, una de las principales plagas que afectan las semillas almacenadas de esta leguminosa (Singh *et al.*, 1997).

Figura 6. Clúster por acoplamiento considerando las palabras clave del autor del concepto *Vigna unguiculata* de la base de datos de Scopus generadas con RStudio

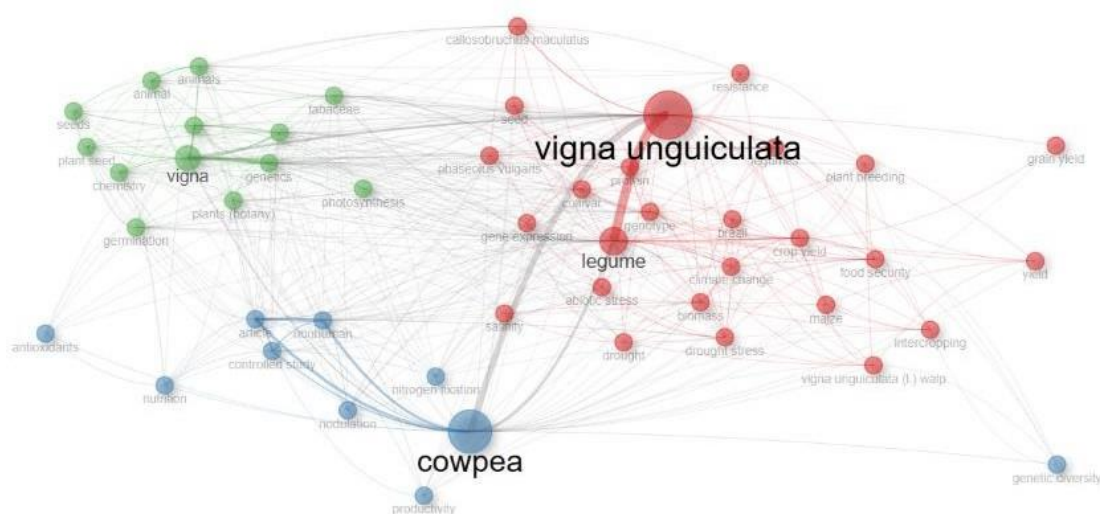


Fuente: Elaboración propia, marzo 2026

En la Figura 7, se muestra el mapa de coocurrencia generados con RStudio mediante el paquete Bibliometrix, en el cual se muestran las relaciones temáticas entre términos, palabras clave, autores y documentos dentro de un conjunto de artículos científicos; es decir, se observa una investigación global sobre el caupí (*Vigna unguiculata*), revelando una red interconectada de colaboración científica que se extiende por todo el mundo; además, el análisis de palabras clave revela una estructura temática multifacética que une la agronomía, la genética y la nutrición en tres clusters principales centrados en el mejoramiento para la productividad y la resistencia al estrés, la fisiología botánica y las interacciones con plagas, y la agronomía sostenible y la nutrición humana. De acuerdo con Huynh *et al.* (2015), la colaboración científica internacional es fundamental para abordar los complejos desafíos en la investigación del caupí (*Vigna unguiculata*), particularmente para aprovechar los avances en genómica y herramientas moleculares aplicadas al mejoramiento de cultivos. En este sentido, la red de colaboración geográfica mostrada en la Figura 7 resalta la importancia de la cooperación entre países e instituciones en los programas de mejoramiento genético; es decir, este tipo de colaboración facilita el desarrollo de recursos genómicos avanzados, como los mapas genéticos de consenso, los cuales resultan esenciales para acelerar los procesos de selección y desarrollo.

La investigación sobre las propiedades nutricionales y los beneficios agronómicos del caupí, visibles en el cluster azul de la red, se discute extensamente en la literatura científica, ya que el papel del caupí como un "superalimento" potencial para la seguridad alimentaria futura es un tema clave. En este sentido, Gonçalves *et al.* (2016) en una investigación integral destacó el papel del caupí como un cultivo multifacético que puede contribuir significativamente a la seguridad alimentaria y la sostenibilidad, analizando sus compuestos bioactivos, su valor nutricional y su potencial agronómico. Por otro lado, la interacción planta-insecto, particularmente la resistencia a plagas como el gorgojo del caupí (*Callosobruchus maculatus*), es un área de investigación crítica y un componente clave del cluster verde, por lo que comprender la base genética de esta resistencia es esencial para desarrollar variedades tolerantes. Huesing *et al.* (2011) en una investigación sobre la herencia de la resistencia a bruchos en líneas de mejoramiento ilustra el tipo de investigación que alimenta este cluster y subraya la importancia de identificar mecanismos de resistencia para mejorar la productividad y la estabilidad del rendimiento del caupí.

Figura 7. Red de Co-ocurrencia del concepto *Vigna unguiculata* de la base de datos de Scopus generadas con RStudio.



Fuente: Elaboración propia, marzo 2026

4 CONCLUSIONES

La investigación mundial sobre el caupí (*Vigna unguiculata*) está dominada por Brasil, India y Estados Unidos; estos países no solo presentan el mayor volumen de publicaciones, sino también el mayor impacto (citaciones), lo que refleja una infraestructura científica sólida y una alta relevancia estratégica del cultivo para su seguridad alimentaria y economía.

Existe una red de colaboración internacional altamente interconectada, en la cual Estados Unidos funciona como el principal nodo conector a nivel mundial, mientras que Brasil lidera la producción en América Latina. No obstante, se observa una tendencia hacia la multipolaridad, con China e India emergiendo como centros de investigación de gran influencia.

La investigación científica se ha fragmentado en tres grandes áreas o *clusters* estratégicos: Mejoramiento genético: Enfocado en aumentar el rendimiento y la resistencia a factores climáticos (sequía); Protección vegetal: Estudio de la fisiología de la planta y su defensa contra plagas clave como el gorgojo (*Callosobruchus maculatus*) y Sustentabilidad y nutrición: Integración del caupí en sistemas agroecológicos para mejorar la salud del suelo (fijación de nitrógeno) y la nutrición humana.

Como limitación del presente estudio, es importante señalar que el análisis se basó exclusivamente en publicaciones indexadas en la base de datos Scopus, lo que pudo haber excluido literatura relevante publicada en otras fuentes o en idiomas diferentes al inglés. Para futuras investigaciones, se recomienda complementar estos resultados con análisis bibliométricos que utilicen múltiples bases de datos, así como realizar estudios cualitativos que exploren las dinámicas de colaboración y las líneas de investigación emergentes no capturadas en este mapeo científico.

AGRADECIMENTOS

Se agradece al Colegio de Postgraduados Campus Veracruz, así como al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)/Campo Experimental Cotaxtla por el apoyo proporcionado por ambas instituciones para el desarrollo de la investigación. Asimismo, al Dr. Catalino Jorge López Collado por el apoyo proporcionado para el desarrollo de esta investigación; así como también a la M. C. Luz del Carmen Rivera Vázquez, M. C. Tania Isabel Vidaña Reyes y al M. C. Ángel Capetillo Burela, por su apoyo en las actividades de campo y laboratorio

REFERÊNCIAS

- Adams, J. (2013). The fourth age of research. *Nature*, 497(7451), 557-560. <https://doi.org/10.1038/497557a>; https://www.nature.com/articles/497557a?utm_source=chatgpt.com
- Adetutu, O. T., Adebayo, R. A., & Olaniyan, A. A. (2020). Screening of cowpea genotypes for resistance to cowpea bruchid (*Callosobruchus maculatus* F.). *Journal of Stored Products and Postharvest Research*, 11(3), 110–117. <https://academicjournals.org/journal/JSPPR/article-full-text/>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Boukar, O., Belko, N., Chamarthi, S., Togola, A., Batieno, J., Owusu, E., Haruna, M., Diallo, S., Umar, M., Olufajo, O., & Fatokun, C. (2019). Cowpea (*Vigna unguiculata*): Genetics, genomics and breeding. *Plant Breeding*, 138(4), 415–424. <https://doi.org/10.1111/pbr.12589>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Freitas-Vanzo, A. T., Silva, C. C., Chaves, V. C. A., Garcia, M. H., Aquino, L. T., & Molina, R. O. (2020). Detection of Bean golden mosaic virus in Fabaceae family plants. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 4(1), 1021-1032. <https://doi.org/10.34188/bjaerv4n1-083>
- García, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. <https://librosoa.unam.mx/handle/123456789/1372>
- Gonçalves, A., Goufo, P., Barros, A., Domínguez-Perles, R., Trindade, H., Rosa, E. A., & Ferreira, L. (2016). Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp), a renewed multifaceted crop food for a sustainable future: A review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(8), 2632-2647. DOI: 10.1002/jsfa.7562.
- Huesing, J. E., Murdock, L. L., & Shade, R. E. (2011). Cowpea bruchid resistance and its inheritance in some breeding lines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(19), 10178–10186. <https://doi.org/10.1021/jf202283u>
- Huynh, B. L., Ehlers, J. D., Huang, B. E., Muñoz-Amatriaín, M., Lonardi, S., Santos, J. R. P., Ndeve, A., Batieno, B. J., Boukar, O., Cisse, N., Drabo, I., Fatokun, C., Kusi, F., Agyare, R. Y., Guo, Y. N., Herniter, I. A., Lo, S., Wanamaker, S., Xu, S., Close, T. J., & Roberts, P. A. (2015). A reference consensus genetic map of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) based on SNP markers. *The Plant Genome*, 8(3). <https://doi.org/10.3835/plantgenome2015.01.0003>
- Kone, A. K., Asiedu, R., & Tamo, M. (2011). Diversity of rhizobia nodulating cowpea (*Vigna unguiculata*) and their potential for improving biological nitrogen fixation. *Applied Soil Ecology*, 48(1), 78–84. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2011.02.007>
- Leydesdorff, L., Wagner, C. S., & Bornmann, L. (2014). The rise of research collaboration in the BRIC countries (Brazil, Russia, India, China) during the period 1991–2010. *Scientometrics* 98(3), 1619–1630. <https://doi.org/10.1007/s11192-013-1220-4>

Moura, J. Z., Pádua, L. E. M., Moura, S. G., Torres, J. S., & Silva, P. R. R. (2012). Escala de desenvolvimento fenológico e exigência térmica associada a graus-dia do feijão-caupi. *Revista Caatinga*, 25(3), 66–71. https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2107/pdf_11

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville,

J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo- Wilson, E., McDonald, S., Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Posit Software, PBC. (2023). RStudio: Integrated development environment for R (Versión 2023.09.0+463). <https://posit.co>

Santos, H. T., & Carvalho, D. F. (2020). Graus dias acumulados para a cultura do feijão caupi. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 3(3), 2506-2512. <https://doi.org/10.34188/bjaerv3n3-160>.

Santa, S., & Herrero Solana, V. (2010). Cobertura de la ciencia de América Latina y el Caribe en Scopus vs Web of Science. *Investigación Bibliotecológica*, 24(52), 13–27. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v24n52/v24n52a2.pdf>

Singh, B. B., Chambliss, O. L., & Sharma, B. (1997). Recent advances in cowpea breeding. En B. B. Singh, D. R. Mohan Raj, K. E. Dashiell, & L. E. N. Jackai (Eds.), *Advances in cowpea research* (pp. 30–49). International Institute of Tropical Agriculture (IITA) & Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS).

Timko, M. P., Ehlers, J. D., & Roberts, P. A. (2007). Cowpea. En C. Kole (Ed.), *Genome mapping and molecular breeding in plants: Pulses, sugar and tuber crops* (Vol. 3, pp. 49–67). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-34516-9_3

Timko, M. P., Ehlers, J. D., & Roberts, P. A. (2008). Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.): Anatomy of a legume for West and Central Africa. En G. Singh (Ed.), *Legumes of the world* (pp. 1–28). CABI. <https://www.cabi.org/book/9780851992471>

Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>

Wagner, C. S., & Leydesdorff, L. (2005). Network structure, self-organization, and the growth of international collaboration in science. *Research Policy*, 34(10), 1608– 1618. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.08.002>