



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“AMARANTHUS-CULTIVO DE IMPORTANCIA ECONÓMICA,
INVESTIGACIONES ACTUALES 2018-2022. ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO.”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Diaz Cajamarca Brayan Fernando

Tutor:

Torres Miño Carlos Javier, Ing. Ph.D.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto – 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Brayan Fernando Diaz Cajamarca, con cédula de ciudadanía No. 1726302670, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “*AMARANTHUS* – CULTIVO DE IMPORTANCIA ECONÓMICA, INVESTIGACIONES ACTUALES 2018-2022. ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO.”, siendo el Doctor Ph.D. Carlos Javier Torres Miño, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 22 de agosto del 2022

Brayan Fernando Diaz Cajamarca

Estudiante

CC:1726302670

Ing. Carlos Javier Torres Miño, Ph.D.

Docente Tutor

C.C: 0502329238

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **DIAZ CAJAMARCA BRAYAN FERNANDO**, identificado con cédula de ciudadanía **1726302670** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “*AMARANTHUS – CULTIVO DE IMPORTANCIA ECONÓMICA, INVESTIGACIONES ACTUALES 2018-2022. ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO.*”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2017 – Marzo 2018

Finalización de la carrera: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Ingeniero Ph.D. Carlos Javier Torres Miño.

Tema: “*AMARANTHUS – CULTIVO DE IMPORTANCIA ECONÓMICA, INVESTIGACIONES ACTUALES 2018-2022. ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO.*”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL**

CEDENTE, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 22 días del mes de agosto del 2022.

Brayan Fernando Diaz Cajamarca

EL CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“AMARANTHUS – CULTIVO DE IMPORTANCIA ECONÓMICA, INVESTIGACIONES ACTUALES 2018-2022. ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO.”, de Diaz Cajamarca Brayan Fernando, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 22 de agosto del 2022

Ing. Carlos Javier Torres Miño, Ph.D.

DOCENTE TUTOR

CC: 0502329238

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Diaz Cajamarca Brayan Fernando, con el título del Proyecto de Investigación: “*AMARANTHUS – CULTIVO DE IMPORTANCIA ECONÓMICA, INVESTIGACIONES ACTUALES 2018-2022. ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO.*”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 22 de agosto del 2022

Lector 1 (Presidenta)

Ing. Karina Paola Marín Quevedo, Mg.

CC: 0502672934

Lector 2

Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuite, Mg.

CC: 0502409725

Lector 3

Ing. Mercy Lucila Ilbay Yupa, Ph.D.

CC: 0604147900

AGRADECIMIENTO

Dedico este trabajo a Dios, por haberme permitido el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi Madre, Melida Diaz por ser el pilar fundamental para todos mis proyectos y metas, por brindarme su apoyo. Por ser mi más grande admiración y ejemplo de lucha y sacrificio y sobre todas las cosas ser mi mentora para ser una gran persona y profesional.

A la honorable Alma Mater la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme sus puertas dándome la oportunidad de formarme como persona y como profesional.

A mis profesores, quienes han impartido sus conocimientos y experiencias para formarme como un profesional al Ing. Ph.D. Carlos Torres Miño quien fue el tutor de mi tesis, por brindarme su apoyo académico, por orientarme para culminar esta investigación.

Brayan Fernando Diaz Cajamarca

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación lo dedico a mi madre que ha puesto su confianza en mí para así crecer en mi vida profesional igualmente a mis abuelos y tíos que siempre me apoyaron para que sea un profesional.

A mi hermana que ha sido una motivación para mí ya que con ella he aprendido a ser una mejor persona gracias a los momentos de alegría y gratitud que hemos pasado.

Brayan Fernando Diaz Cajamarca

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “AMARANTHUS-CULTIVO DE IMPORTANCIA ECONÓMICA, INVESTIGACIONES ACTUALES 2018-2022. ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO.”.

AUTOR: Diaz Cajamarca Brayan Fernando

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó una investigación bibliográfica utilizando las palabras claves, Amaranto, *Amaranthus*, para cumplir con el tema planteado se estableció el siguiente objetivo general: Identificar las principales investigaciones realizadas sobre el cultivo de amaranto en los años 2018-2022, con la utilización de la plataforma Google Scholar y la base de datos SCOPUS, de este objetivo se derivaron objetivos específicos con actividades que consistían en analizar la producción científica con el software *Harzing's Publish or Perish* utilizando metadatos obtenidos de Google Scholar, así como, en la base de datos de SCOPUS, además, se propuso analizar los datos que se obtienen sobre la producción científica de SCOPUS en lo referentes a documentos por año, documentos por autor, documentos por afiliación, documentos por área temática, documentos por patrocinador de financiación y tipo de documento y, por último, se propuso establecer las posibles redes de autoría sobre el cultivo de amaranto con la utilización del programa VOSviewer, de los resultados obtenidos se pudo identificar que al utilizar el software *Harzing's Publish or Perish* con los metadatos obtenidos de Google Scholar y la palabra clave *Amaranthus*, mostró 1000 documentos, con un índice de 8039 citaciones, 2009.75 citaciones por año, 8.04 citaciones por documento, 3.66 autores por artículos, un index h de 37, con index de 57, mientras que al utilizar la palabra clave Amaranto se obtuvo 373 documentos, con un índice de 230 citaciones, 57.50 citaciones por año, 0.62 citaciones por documento, 2.03 autores por artículo, un index h de 5 y con un index g de 8. Mientras que en SCOPUS con la palabra clave *Amaranthus*, se encontraron 2000 documentos, con un índice de 11426 citaciones, 2856.50 citaciones por año, 5.71 citaciones por documento, 5.01 autores por artículos, un index h de 39 y con index g de 56, al momento de utilizar la palabra clave Amaranto se encontraron 18 documentos, con un índice de 5 citaciones, 1.25 citaciones por año, 0.28 citaciones por documento, 4.50 autores por artículos, in index h de 1 y con un index g de 1. Así mismo, se pudo determinar que el mayor número de documentos publicados en SCOPUS con las temáticas planteadas fue en el 2021 con 557 documentos, el investigador con el mayor número de contribuciones fue Norsworthy, J.K. con 36 trabajos publicados, de las instituciones que más han publicado con el tema *Amaranthus* se destacó la University of Arkansas con 54 documentos, la temática con el mayor porcentaje de contribuciones fue la de Agricultura y Ciencias Biológicas con un 39.4%, la entidad que ha aportado recursos económicos significativos para la gestión de proyectos y publicación ha sido la Fundación Nacional de Ciencias Naturales de China, el tipo de documento que más ha sido publicado son los artículos científicos inéditos y originales con un 84.4%. Y, por último, con el apoyo del software VOSviewer se ha podido identificar 7 redes de autoría, conformadas por 39 autores que han publicado más de 10 artículos científicos. De los datos obtenidos se recomienda revisiones bibliográficas antes de generar proyectos, escribir artículos, libros, entre otros aportes académicos, también es necesario promover el uso de gestores bibliográficos como Mendeley, así como, nuevos softwares como *Harzing's Publish or Perish* y VOSviewer para realizar análisis bibliométricos.

Palabras clave: Amaranto, *Amaranthus*

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

Title: “AMARANTHUS-CROP ECONOMIC IMPORTANCE, 2018-2022 CURRENT RESEARCH. BIBLIOMETRIC ANALYSIS.”

AUTHOR: Diaz Cajamarca Brayan Fernando

ABSTRACT

Into current work, it was made a bibliographical research, using the keywords, Amaranth, Amaranthus, for fulfilling the raised topic, it was established the following general aim: to identify the main made researches on the amaranth crop in the 2018-2022 years, with the Google Scholar platform use and the SCOPUS database, this aim was derived specific aims with activities that consisted of analyzing the scientific production with the Harzing's Publish or Perish software using got metadata from Google Scholar, as well as, in the Scopus Database, further, it was proposed to analyze the got data about the SCOPUS scientific production, in terms, documents by year, documents by author, documents by affiliation, documents by thematic area, documents by funding sponsor and document type and, finally, it was proposed to establish the authorship possible networks on the amaranth crop with the VOSviewer program use, since the results got, it can identify that when using the Harzing's Publish or Perish software with the got metadata from Google Scholar and the keyword Amaranthus, showed 1000 documents, with 8039 citations, 2009.75 citations an index per year, 8.04 citations per document, 3.66 authors per article, a 37 index-h, with a 57 index, while using the keyword Amaranth, it was got 373 documents, with a 230 citations index, 57.50 citations per year, 0.62 citations per document, 2.03 authors per article, a 5 index h and with an 8 index g. While into SCOPUS with the keyword Amaranthus, it was found 2000 documents, with a 11426 citations index, 2856.50 citations per year, 5.71 citations per document, 5.01 authors per article, a 39-index h and with 56 index g. when using the keyword Amaranth, it was found 18 documents, with a 5 citations index, 1.25 citations per year, 0.28 citations per document, 4.50 authors per article, into 1 index h and with a 1 index g. Likewise, it could been determined, what it was the largest documents published number into SCOPUS with the raised topics was in the 2021 with 557 documents; the researcher with the contributions highest number was Norsworthy, J.K. With 36 published works, from institutions, which have published the most on the Amaranthus topic, it stood out the Arkansas University with 54 documents, the topic with the contributions highest percentage was Agriculture and Biological Sciences with 39.4%, the entity, which has provided significant economic resources for project management and publication has been the National Natural Science Foundation from China, the document type that has been published the most is unpublished and original scientific articles with 84.4 %. And, finally, with the VOSviewer software support, it has been possible to identify 7 authorship networks, made up by 39 authors, who have published more than 10 scientific articles. From the got data, it is recommended bibliographic reviews, before generating projects, writing articles, books, among other academic contributions, it is also necessary to promote the bibliographic managers use, such as Mendeley, as well as new software, such as Harzing's Publish or Perish and VOSviewer to perform bibliometric analysis.

Key words: Amaranth, *Amaranthus*

INDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN.....	x
INDICE DE CONTENIDOS	xii
INDICE DE TABLAS	xiv
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiv
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	3
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
5. OBJETIVOS	4
5.1 Objetivo General	4
5.2 Objetivos Específicos.....	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
7.1 Cultivo de Amaranto	6
7.1.1 Origen.....	6
7.1.2 Porcentaje de cultivo	7
7.1.3 Clasificación taxonómica	8
7.1.4 Composición química del Amaranto.....	9
7.1.5 Genética del Cultivo.....	11
7.1.6 Descripción Botánica	13
7.1.7 Importancia del grano de amaranto	14
7.1.8 Factores biofísicos del cultivo.....	14
7.1.9 Fase fenológica del amaranto.....	15
7.1.10 Manejo del cultivo.....	16
7.1.11 <i>Amaranthus</i> como pseudocereal.....	19
7.1.12 Variedades.....	19
7.1.13 Generalidades del cultivo	20
7.2 Revisión Bibliográfica.....	21
7.2.1 Etapas de elaboración de una revisión bibliográfica	21
7.2.3 Gestores bibliográficos.....	22

7.2.4 Scopus	25
7.2.5 Publish or Perish.....	26
7.2.6 VOSviewer.....	27
7.2.7 Índice h.....	28
7.2.8 Índice g.....	29
8. VALIDACIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	29
9. METODOLOGÍA	29
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	31
10.1. Análisis bibliométrico en el software Harzing´s Publish or Perish con la palabra clave <i>Amaranthus</i> metadatos obtenidos de Google Scholar años 2018-2022.	31
10.2. Análisis bibliométrico en el software <i>Harzing´s Publish or Perish</i> con la palabra clave Amaranto con información de Google Scholar años 2018-2022.	37
10.3. Análisis bibliométrico en el software <i>Harzing´s Publish or Perish</i> con la palabra clave <i>Amaranthus</i> desde la base de datos SCOPUS.	43
10.4. Análisis bibliométrico en el software <i>Harzing´s Publish or Perish</i> con la palabra clave Amaranto desde la base de datos SCOPUS.....	48
10.5 Análisis de la producción científica en la base de datos de SCOPUS, palabra clave <i>Amaranthus</i>	54
10.6. Documentos científicos publicados y localizados en SCOPUS años 2018-2022	54
10.7. Autores con mayores contribuciones publicadas con el tema <i>Amaranthus</i> en los períodos 2018-2022.	55
10.8. Documentos por afiliación con el tema <i>Amaranthus</i> en los períodos 2018-2022.....	56
10.9. Documentos por área temática con el tema <i>Amaranthus</i> en los períodos 2018-2022.....	56
10.10. Documentos por patrocinador de financiación con el tema <i>Amaranthus</i> en los períodos 2018-2022.....	57
10.11. Tipos de documentos publicados en SCOPUS con el tema <i>Amaranthus</i> en los períodos 2018-2022.....	58
10.12. Redes de autoría sobre el cultivo del Amaranto (<i>Amaranthus</i>) con la utilización del programa VOSviewer con metadatos obtenidos de SCOPUS.....	59
10.13 Importancia económica del Amaranto.	61
11. CONCLUSIONES	62
12. RECOMENDACIONES	64
13. BIBLIOGRAFÍA.....	65
14. ANEXOS.....	73
14.1 Lista de bibliografías de acuerdo a la base de datos Scopus con la palabra clave <i>Amaranthus</i> 73	
14.2 Lista de bibliografías de acuerdo a la base de datos Scopus con la palabra clave Amaranto ... 73	
14.3 Lista de bibliografías de acuerdo a la plataforma Google Scholar con la palabra clave <i>Amaranthus</i>	73
14.4 Lista de bibliografías de acuerdo a la plataforma Google Scholar con la palabra clave Amaranto.....	73
14.5. Anexo del Aval del traductor	74

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Sistema de Tareas.....	5
Tabla 2 Clasificación taxonómica del Amaranto	8
Tabla 3 Principales plagas que atacan al cultivo de amaranto.	17
Tabla 4 Principales enfermedades que atacan al cultivo de amaranto.	18
Tabla 5 Tabla de ventajas y desventajas del gestor bibliográfico Mendeley	25
Tabla 6 Producción Científica más relevante de acuerdo al número de citas	33
Tabla 7 Producción Científica más relevante de acuerdo al número de citas	39
Tabla 8 Producción Científica más relevante de acuerdo al número de citas	45
Tabla 9 Producción Científica más relevante de acuerdo al número de citas	50

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Composición química de la semilla del amaranto.....	9
Ilustración 2 Características fenotípicas de semillas silvestres y cultivadas	14
Ilustración 3 Botón para importar automáticamente referencias de los gestores Zotero, Mendeley y Endnote Basic en Google Chrome	22
Ilustración 4 Interfaz de Mendeley.....	24
Ilustración 5 Interfaz de la base de datos Scopus.....	26
Ilustración 6 Interfaz del software Publish or Perish	27
Ilustración 7 Interfaz de software VOSviewer	28
Ilustración 8 Índice $G=g2 \geq H$	29

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Base de datos migrada a Mendeley.....	30
Figura 2 Producción Científica encontrada y analizada en el software Harzing's Publish or Perish metadatos obtenidos de Google Scholar años 2018 – 2022, con la utilización de la palabra clave <i>Amaranthus</i>	31
Figura 3 Producción Científica encontrada y analizada en el software Harzing's Publish or Perish metadatos obtenidos de Google Scholar años 2018 – 2022, con la utilización de la palabra clave <i>Amaranto</i>	37
Figura 4 Producción Científica encontrada y analizada en el software Harzing's Publish or Perish metadatos obtenidos de la base de datos SCOPUS, años 2018 – 2022, con la utilización de la palabra clave <i>Amaranthus</i>	43
Figura 5 Producción Científica encontrada y analizada en el software Harzing's Publish or Perish metadatos obtenidos de la base de datos SCOPUS, años 2018 – 2022, con la utilización de la palabra clave <i>Amaranto</i>	48
Figura 6 Documentos por autor localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave <i>Amaranthus</i>	54
Figura 7 Autores con mayor número de contribuciones por autor localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave <i>Amaranthus</i>	55
Figura 8 Autores con mayor número de contribuciones por autor localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave <i>Amaranthus</i>	56
Figura 9 Documentos por áreas temáticas localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave <i>Amaranthus</i>	57
Figura 10 Documentos por patrocinador de financiación localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave <i>Amaranthus</i>	58
Figura 11 Tipos de documentos publicados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave <i>Amaranthus</i>	59
Figura 12 Redes de autoría sobre el cultivo de <i>Amaranto</i> (<i>Amaranthus</i>) con metadatos obtenidos de SCOPUS, obtenidas del software VOSviewer.....	60

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Título

“*AMARANTHUS* – CULTIVO DE IMPORTANCIA ECONÓMICA, INVESTIGACIONES ACTUALES 2018-2022. ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO.”

1.2 Fecha de inicio:

Mayo 2022

1.3 Fecha de finalización:

Agosto 2022

1.4 Lugar de ejecución.

Salache, Latacunga, Cotopaxi, Zona 3.

1.5 Institución, unidad académica y carrera que auspicia.

Facultades de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

1.6 Nombres del equipo de investigadores.

Tutor: Ing. Carlos Javier Torres Miño, Ph.D.

Responsable del Proyecto: Diaz Cajamarca Brayan Fernando

Lector 1: Ing. Karina Paola Marín Quevedo, Mg.

Lector 2: Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete, Mg.

Lector 3: Ing. Mercy Lucila Ilbay Yupa, Ph.D.

1.7 Área de Conocimiento.

Agronomía, Agroindustria

1.8 Línea de investigación

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Sublínea: Caracterización de la biodiversidad

1.9 Línea de vinculación

Gestión de recursos naturales, biodiversidad, biotecnología y gestión para el desarrollo humano y social.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En el sector agrícola, cultivos básicos como el maíz, frijol, trigo, sorgo, entre otros, tienen problemas para continuar su producción a causa del incremento de precios de los insumos químicos, de la mano de obra que se ocupa durante el ciclo del cultivo, de la degradación paulatina de la tierra donde se produce y de factores climáticos. Ello afecta en el beneficio económico de las familias que los cultivan. Quizás estas sean algunas de las razones por la cual algunos productores se han propuesto cambiar de cultivo, e incluso cambiar de actividad. En este sentido, el amaranto podría representar para productores y campesinos una alternativa socioeconómica, ya que en la actualidad el cultivo está cobrando importancia por la poca superficie en que se cultiva, por la poca oferta que tiene y por su aporte al ingreso de las familias que lo cultivan (**Sánchez et al., 2016**).

El amaranto es uno de los cereales andinos con gran valor nutritivo, pero lamentablemente dejó de estar en la dieta diaria de las familias ecuatorianas. Aunque su consumo se lo asocia más con el sector indígena, lo que ahora buscan es rescatar la producción de esta semilla y promocionarla incluso en el extranjero, donde existe gran demanda de amaranto. La industrialización del amaranto en el país ha tenido un desarrollo lento (**Espinoza, 2021**).

El actual proyecto de investigación pretende aportar en la identificación de fuentes bibliográficas que abordan aspectos relacionados a la Agricultura y Ciencias Biológicas, Bioquímica, Genética y Biología Molecular, Química, Inmunología y Microbiología, Ingenierías, Medio Ambiente, Ingeniería Química, Medicina, Farmacología, Toxicología y Farmacéutica entre otras áreas del conocimiento que sirvan como fuentes bibliográficas bases de consulta para próximas investigaciones con el cultivo de Amaranto.

Para una mejor clasificación y cumplimiento de la normativa de referencias bibliográficas se utiliza el gestor bibliográfico Mendeley de los documentos más representativos que abordan la temática.

Y por último, al analizar la información utilizando diferentes softwares de alcance bibliométrico sobre el estudio del Amaranto, tendremos un panorama más claro sobre los alcances de las investigaciones y su impacto, así como, se comprenderá de mejor manera las redes de autoría o colaboración, IES e instituciones que más contribuciones poseen, entes que financian proyectos de investigación en torno al objeto de estudio, lo que ayudará como un insumo para los investigadores y científicos de habla hispana a la hora de la toma de decisiones en dónde y cómo publicar.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Estudiantes de la carrera de Agronomía, Investigadores, Comunidad científica.

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En todo el mundo, la humanidad se enfrenta a una doble cara de mala nutrición que incluye tanto la desnutrición como la alimentación excesiva y el sobrepeso, por el consumo desmedido de alimentos que no poseen nutrientes útiles para el ser humano. Consumir amaranto dentro de la dieta diaria ayuda a combatir algunas de estos problemas (**Guaraca, 2019**). Las especies cultivadas comercialmente más importantes para la producción de grano son: *Amaranthus caudatus*, *A. cruentus* y *A. hypochondriacus* (**Aguilera et al., 2021**).

En Mesoamérica, el amaranto es una de las principales fuentes de alimento junto con el maíz, el frijol, la calabaza y el chile. El cultivo del amaranto se ha extendido por todo el mundo, cultivándose en los cinco continentes. Los principales productores de amaranto de grano son: China, India, Kenia, México, Nepal, Perú, Estados Unidos, Bolivia, Pakistán, Argentina y Rusia (**Gabriel et al., 2018**).

El cultivo de amaranto en México aún está poco desarrollado, pues se siembran de 3.000 a 7.000 ha anuales, fluctuando según la oferta y la demanda. Son muchas las limitaciones que enfrenta este cultivo, tales como el bajo nivel tecnológico con el que se practica. La mayoría de las siembras se realizan con variedades criollas que tienen bajos rendimientos y características agronómicas adversas, como maduración tardía y plantas altas, variación de color de planta y semilla (**Espitia et al., 2021**).

El cultivo de amaranto, conocido como kiwicha en Perú, tiene potencial de desarrollo técnico. El área de superficie cultivada no es significativa; Las principales zonas de producción son los departamentos de Apurímac, Cusco, Ancash, Ayacucho, Huancavelica y la Libertad, con una superficie cultivada de 1480 ha, con rendimiento promedio de 1.885 kg/ha (**Mejía et al., 2020**). En el Ecuador no hay la suficiente demanda para poder incentivar a los productores de ciertas zonas aptas para la producción del mismo, por lo que muchos agricultores quieren evitar la pérdida de sus recursos. Por lo tanto, al no haber producción de amaranto, se genera una barrera a la hora de adquirir este pseudocereal (**Ramírez, 2020**).

Según datos del INIAP, la superficie cultivada con amaranto no supera las 15 hectáreas a nivel nacional. Todo el país tiene alrededor de 80.000 hectáreas de tierra cultivable, por lo que la cantidad de siembra de amaranto representa el 0.01% de la cantidad de productos cultivados. El consumo interno de este cultivo es muy bajo, la mayoría de la gente que cultiva amaranto lo consume a través de sopa, harina, pan y otros cereales. Es por esta razón que el amaranto no es bien recibido en Ecuador. Debido a que solo el 4% de la población conoce y consume amaranto,

el 96% de los ecuatorianos no conoce este producto (**Fierro et al., 2020**).

Para los agricultores, los cereales andinos son en general son cultivos estratégicos, por diferentes aspectos ya que son cultivos adaptados a condiciones edafoclimáticas marginales, ya que el amaranto no tolera las bajas temperaturas y al incluirse en sus sistemas de producción ayudarán a la sostenibilidad de los mismos. Su alto valor nutritivo, que al incrementar y diversificar el consumo es fundamental para ayudar a reducir el nivel de desnutrición. Además, pueden ayudar a mejorar los ingresos mediante la venta de excedentes y la generación de valor agregado a partir de su cosecha (**INIAP, 2019**).

En cuanto al enfoque de búsqueda en sitios de investigación científica como SCOPUS utilizando palabras claves, una mayor cantidad de información relevante se puede encontrar en idioma (inglés), así mismo, un mayor nivel de impacto en relación a las citas se encuentra en revistas de habla inglesa, las revistas latinoamericanas que publican en idioma inglés o español son poco citadas, generando bajos índices de impacto, problema que es necesario resolver para dar la importancia al trabajo que vienen desarrollando los investigadores de habla hispana, así como las revistas de la región.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Identificar las principales investigaciones realizadas sobre el cultivo de amaranto en los años 2018-2022, con la utilización de la plataforma Google Scholar y la base de datos SCOPUS.

5.2 Objetivos Específicos

- Analizar la producción científica 2018-2022, en el software *Harzing's Publish or Perish* con los metadatos obtenidos de Google Scholar y SCOPUS, utilizando las palabras claves Amaranto, *Amaranthus*.
- Comparar la producción científica obtenida en la base de datos de SCOPUS en relación a la plataforma Google Scholar.
- Analizar la producción científica en la base de datos Scopus utilizando la palabra clave Amaranto, *Amaranthus*, para obtener indicadores como: documentos por año, documentos por autor, documentos por afiliación, documentos por área temática, documentos por patrocinador de financiación y tipo de documento.
- Identificar las redes de autoría sobre el cultivo del amaranto con la utilización del programa VOSviewer con metadatos obtenidos de SCOPUS.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1 Sistema de Tareas

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Analizar la producción científica 2018-2022, en el software <i>Harzing's Publish or Perish</i> con los metadatos obtenidos de Google Scholar y SCOPUS, utilizando las palabras claves amaranto, <i>amaranthus</i> .	Revisión de bibliografía con las palabras clave <i>amaranthus</i> en la plataforma Google Scholar y en SCOPUS	Lista actualizada de artículos/libros/revistas/tesis/revistas vistas en el software <i>Harzing's Publish or Perish</i>	Software <i>Harzing's Publish or Perish</i>
Comparar la producción científica obtenida en la base de datos de SCOPUS en relación a la plataforma Google Scholar.	Revisión de listados y comparación de producción científica entre SCOPUS Y Google Scholar	Resultados obtenidos sobre si SCOPUS O Google Scholar tiene mejor producción científica	Base de datos SCOPUS Plataforma Google Scholar
Analizar la producción científica en la base de datos Scopus utilizando la palabra clave amaranto, <i>amaranthus</i> , para obtener indicadores como: documentos por año, documentos por autor, documentos por afiliación, documentos por área temática, documentos por patrocinador de financiación y tipo de documento.	Análisis de datos en la base de datos SCOPUS	Gráficos definiendo la información según los parámetros planteados	Base de datos SCOPUS
Identificar las redes de autoría sobre el cultivo del amaranto con la utilización del programa VOSviewer con metadatos obtenidos de SCOPUS.	Migrar la producción obtenida en la base de datos SCOPUS a el software VOSviewer	Gráficos con redes de autoría sobre el cultivo de amaranto.	Software VOSviewer

Fuente: Autor

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

7.1 Cultivo de Amaranto

7.1.1 Origen

El género *Amaranthus* comprende 60 especies, la mayor parte de la especie son conocidas como malezas anuales o también determinadas como pigweed las cuales se encuentran distribuidas por todo el mundo. Lo más probable es que las especies de amaranto fueran colectadas por los mismos humanos como fuente de alimento durante mucho tiempo antes de que algunas de estas especies fueran domesticadas para realizar la siembra y producción de grano por las civilizaciones azteca y maya (**Lin et al., 2022**). Es uno de los vegetales más antiguos que se conocen, encontrados en Tehuacán Puebla, México, alrededor del año 4000 a.C. En el registro arqueológico más antiguo (**Jimoh et al., 2018**).

Según la FAO, el género amaranto está compuesto principalmente por alrededor de 70 especies, la mayoría de las cuales son nativas de las Américas y sólo 15 especies provenientes de Europa, Asia, África y Australia (**Martinez et al., 2020**).

En Asia, las especies de amaranto fueron domesticadas como verdura de hoja. En la actualidad especies como *A. caudatus* L., *A. cruentus* L. y *A. hypochondriacus* L. sirven como pseudocereales en algunos lugares de América y África. Algunas especies se pueden usar como amaranto de hoja de forma silvestre como vegetales de hojas tradicionales en algunas partes del mundo (**Lin et al., 2022**). La Kiwicha, conocida hoy como amaranto en los Andes, fue uno de los alimentos básicos de los incas y aztecas, se creía que hasta el 80% de las calorías de los aztecas procedían del amaranto (**Platonova et al., 2021**).

Es una buena fuente de nutrientes y compuestos bioactivos, ampliamente consumido en muchas partes del mundo, las variedades de diferentes especies de amaranto muestran una gran variabilidad fenotípica y también puede tener diferentes propiedades nutricionales (Nyonje et al., 2021).

Se sabe que *Amaranthus* pertenece a la familia Amaranthaceae más compleja, comúnmente conocida como Green Amaranth, *Amaranthus* o Amaranth definido como “nunca marchitado en griego”. Algunas de las especies de este género se las considera como malas hierbas, mientras que otras se utilizan como hortalizas de hoja en muchas partes del mundo (**Adegbola et al., 2020**).

Al hablar de malas hierbas se refiere a las malezas ya que son un factor biológico importante que limita la calidad y cantidad de los rendimientos de los cultivos en todas las regiones de origen del mundo. Estas infestaciones de malezas en los campos de cultivo conducen a posibles

reducciones en el rendimiento, ya que compiten por los recursos ambientales e inducen efectos alergénicos. Por otra parte, las malas hierbas pueden actuar como huéspedes alternativos de algunas plagas y patógenos, permitiéndoles proliferar y, a su vez, actuar como inóculo para futuras infestaciones (**Kaspary et al., 2021**).

Es por esto que el amaranto se ha convertido en un cultivo tan importante. Se cultiva en varios países y regiones, en climas tropicales, subtropicales y templados, en América del Sur (Región Andina de Argentina, Bolivia, Ecuador y Perú), América Central (Guatemala), América del Norte (Estados Unidos, Asia (Cordillera del Himalaya). Regiones en India, China y África) (**Moreno et al., 2022**). Hoy en día, también se le conoce como el cultivo del tercer milenio (**Martinez et al., 2020**).

7.1.2 Porcentaje de cultivo

Se espera que la población mundial supere los 9.300 millones de personas para el 2050, lo que aumentará la demanda de alimentos. Al mismo tiempo, el cambio climático y la degradación de la tierra plantean una amenaza cada vez más grave para la producción de alimentos. Para enfrentar estos desafíos, la mejora de cultivos tiene como objetivo no solo garantizar la disponibilidad de alimentos, sino también permitir que los cultivos cumplan con los estándares dietéticos más ricos en nutrientes. Desde la década de 1970, el amaranto ha resurgido como un cultivo alternativo no solo por su alto valor nutricional, sino también por su contenido insignificante de prolamina. En este nuevo siglo, el amaranto cobra un nuevo protagonismo en cuanto a su valor nutricional (**Bojórquez et al., 2018**).

Según un estudio realizado en México con amaranto con bajo rendimiento con solo 2.905 hectáreas sembradas y 8.166 toneladas de grano cosechado en 2020 debido a factores que afectan la producción de amaranto y patrones ecológicos y variedades disponibles, algunas no aptas para la cosecha mecánica, ya que presentan características indeseables como poca homogeneidad en el crecimiento, con plantas altas de hasta 2.0 m, la madurez es indeterminada y la pérdida del glomérulo. Estos factores dan lugar a bajos rendimientos y a una cosecha manual, que es ardua y poco rentable, ya que tiene un bajo índice de cosecha ya que sus panículas producen reducido grano y alto porcentaje de paja, por lo que el productor no está interesado en este cultivo (**Fuentes et al., 2021**).

7.1.3 Clasificación taxonómica

Según (Herrera & Montenegro, 2012) la clasificación se divide en:

Tabla 2 Clasificación taxonómica del Amaranto

	AMARANTO	ATACO SANGORACHE	O
Reino:	Vegetal	Vegetal	
División:	Fanerógama	Fanerógama	
Nombre Científico:	<i>Amaranthus</i> spp.	<i>Amaranthus hybridus</i> L – <i>A. quitensis</i> H.B.K.	
Nombres Comunes:	Amaranto, Kiwicha, Millmi.	Ataco, Sangorache, Sangoracha.	
Tipo:	Embryophyta siphonogama.	Embryophyta siphonogama.	
Subtipo:	Angiosperma.	Angiosperma.	
Clase:	Dicotyledoneae	Dicotiledónea	
Subclase:	Archyclamidaeae.	Archyclamidaeae.	
Orden:	Centropermales	Centropermales	
Familia:	Amaranthaceae	Amaranthaceae	
Género:	<i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus</i>	
Sección:	<i>Amaranthus</i>		
Especies:	<i>Caudatus</i> , <i>cruentus</i> e <i>hypochondriacus</i> .	<i>Hybridus</i> / <i>A. quitensis</i>	
Otros nombres:	Amaranto (español); Amaranth (inglés), Kiwicha (Cusco, Perú), Achita (Ayacucho, Perú), Coyo (Cajamarca, Perú), Achis (Huaraz, Perú), Coimi, Millmi e Inca pachaqui o grano inca (Bolivia), Sangorache, Ataco, Quinoa de Castilla (Ecuador), Alegría y Huanthi (México), Rejgira, Ramdana, Eeerai (India)		

7.1.4 Composición química del Amaranto.

El amaranto es un cultivo que se caracteriza por ser resistente y de rápido crecimiento capaz de adaptarse a condiciones climáticas desfavorables y suelos pobres. Se considera que el amaranto es un cereal muy nutritivo con un contenido de proteínas del 13.2% al 18.4% dependiendo de cada especie, parte de estas son globulinas. El contenido de proteína del amaranto es altamente hidrolizable y es rico en lisina, metionina y cisteína. La hidrólisis enzimática de las proteínas del amaranto ha producido péptidos con efectos antitrombóticos, inmunomoduladores y antioxidantes (G. Martínez et al., 2018). Las propiedades químicas y nutricionales de los pseudocereales son especiales. Por ejemplo, las proteínas de los pseudocereales no contienen gluten y, en general, es más equilibrada desde el punto de vista nutricional que la proteína de los cereales (Zhu, 2020).

Ilustración 1 Composición química de la semilla del amaranto

Composición química de la semilla de amaranto por cada 100g de parte comestible

Característica	Contenido
Proteína (g)	12 – 19
Carbohidratos (g)	75.3 - 76.8
Lípidos (g)	6.1 – 8.1
Cenizas (g)	3.0 – 3.3
Energía (kcal)	391
Vitaminas hidrosolubles (mg)	6.11
Vitaminas liposolubles (mg)	63.7 – 129.3

Fuente: (Peña Serrano & Ariza Ortega, 2021).

El amaranto es una de las especies de plantas que se están considerando como un cultivo futuro capaz de proporcionar una fuente de minerales, proteínas, vitaminas A y C, con esto el uso del aceite de semillas de amaranto es una buena fuente de compuestos bioactivos de origen natural que tienen una aplicación potencial dentro de productos farmacéuticos, especialmente con la mayor cantidad de escualeno presente en el amaranto que sirve como un ingrediente importante en los cosméticos para la piel (Idris et al., 2020).

El amaranto es una dicotiledónea fotosintética de rápido crecimiento y altamente eficiente que utiliza la vía C4 para la fijación de carbono. Se considera un pseudocereal porque produce granos que son similares a los cereales y pertenece a la familia *amaranthaceous*, que incluye más de 60 géneros. Tiene un alto contenido de proteínas de calidad (13 – 18%), más que los tres cereales básicos más importantes (arroz, trigo y maíz). También tiene composición

equilibrada de aminoácidos esenciales y una alta concentración de lípidos, ácido ascórbico, lisina, vitaminas (A y C), fibra y minerales, principalmente calcio, hierro y fósforo), con ligera variación por especies y no contienen gluten. Por estas propiedades, el amaranto se utiliza como alimento, principalmente por sus hojas y semillas, y como fuente adicional de proteína para el ganado (**Moreno et al., 2022**).

El amaranto, aunque se descuidó durante muchos años, es un cultivo alimentario prometedor, principalmente debido a su resistencia al calor, la sequía, las enfermedades y las plagas. Además, el valor nutricional tanto de las semillas como de las hojas es excelente. En términos de alto contenido de proteína de granos, superan al maíz y otros alimentos de granos principales; El nivel de lisina en la proteína de los cereales de amaranto es el doble que en el trigo (**Jimoh et al., 2018**).

Estas plantas son ricas en compuestos bioactivos que pueden explorarse para la producción de bioherbicidas (**Carvalho et al., 2019**). Entre las diversas familias de plantas, la familia Amaranthaceae es conocida por su potencial nutricional y medicinal. Varias especies de amaranto han sido evaluadas por su potencial medicinal biológico. Tomando en cuenta algunas de las especies que existen, así como: *A. Hybridus*, *A. virilis*, *A. spinisus*, *A. tricolor*, *A. caudatus* y *A. mantegazzianus* que contiene polisacáridos. De este grupo destaca *A. hybridus* que induce la actividad anticancerígena contra algunas células (EAC). También se ha demostrado que el extracto de *A. gangeticus* tiene efectos antitumorales contra células de cáncer de mama e hígado humano. También se informó la actividad antitumoral de un ácido graso tetraenoico aislado de *A. spinosus* y una proteína aislada de *A. mantegazzianus*. Además, se ha demostrado que las hierbas tienen efectos antidiabéticos, reductores de lípidos y protectores de órganos (**House et al., 2020**).

El amaranto puede llegar a mostrar tolerancia al estrés por sequía. Al evaluar accesiones de *A. tricolor* L. bajo estrés por sequía y salinidad. El estrés por salinidad y sequía aumentó los compuestos nutricionales y bioactivos, como los ácidos fenólicos, los flavonoides y los antioxidantes (**Sarker et al., 2022**).

Las semillas de amaranto contienen una cantidad importante de proteína, que oscila entre el 14 y el 17 %, la grasa entre el 5 y el 9% y el almidón el 62%. Sin embargo, el valor biológico más alto de la proteína de amaranto sería 75 – 79 %. Los aminoácidos esenciales de la proteína en el amaranto son importantes para la construcción de nuevas células y tejidos, es decir, la proteína de la semilla de *A. cruentus* consiste en las fracciones de albúmina, globulina, prolamina y glutenina, respectivamente, de 48.9-65%, 13-18.1% y de 1.0-3.2% a 22.4-2.3% de proteína total. Además, el amaranto contiene aminoácidos azufrados como la metionina y la

cisteína (**Manyelo et al., 2022**). El amaranto es considerado como uno de los pocos cultivos versátiles que proporcionan semillas en grandes cantidades que pueden ser utilizadas de diversas formas, como pseudocereales, como un sabroso vegetal de hoja con alta calidad nutricional, y también como alimento para humanos y animales (**Martinez et al., 2020**).

Sin embargo, se debe enfatizar que no todos los metabolitos secundarios tienen propiedades beneficiosas. Los fitoquímicos, como taninos, oxalatos, fitatos, inhibidores de tripsina, saponinas y nitratos, son anti nutrientes que se encuentran en el amaranto (**Manyelo et al., 2022**).

El amaranto también contiene nitratos y oxalatos, conocidos como anti nutrientes. Sin embargo, los anti nutrientes están presentes en pequeñas cantidades no provocan problemas nutricionales en condiciones normales de consumo (**Martinez et al., 2020**).

Se ha informado que el amaranto es una planta muy nutritiva con altos niveles como proteínas (15.00 - 16.60 %), aminoácido lisina (5.95 g/100 g de proteína), triptófano (1.80 g/100 g de proteína), metionina (0.6 g/100 g de proteína), grasas (6.10 - 7.30 %), carbohidratos (62.00 - 67.90 %) y fibra (4.90 - 5.00 %). Además, el amaranto tiene propiedades antipiréticas, antiinflamatorias, inmunomoduladoras, antioxidantes, anti alérgicas, anti diabéticas, junto con la capacidad de reducir los niveles de colesterol plasmático (**Pandey et al., 2018**).

Varios factores: características morfológicas, tecnología de cultivo, origen de la planta afectan la transformación de diferentes sustancias del amaranto. La amarantina tiene usos prometedores en medicina (**Platonova et al., 2021**).

7.1.5 Genética del Cultivo

La evaluación de la diversidad genética es la base de cualquier programa de mejoramiento de todas las plantas y especies silvestres que han sobrevivido a diversas variaciones climáticas y, por tanto, una fuente de información genética valiosa para el mejoramiento de cultivos (**Vargas et al., 2021**).

El amaranto es una planta ancestral en México con gran diversidad genética y una alternativa para mejorar la dieta de las personas, especialmente en las zonas rurales, como cereales y plantas de alta calidad nutricional (**E. Torres et al., 2018**).

Para crear nuevas variedades que puedan cumplir con algunas de las características adaptativas necesarias, es necesario completar los métodos de selección en masa ya aplicados en este cultivo, ampliando la posibilidad de variación genética con cruces entre los parientes de *A. hypochondriacus*, *A. cruentus* con otras especies con el propósito de ascendencia poblacional y su manejo mediante generaciones tempranas modificadas ($F_2 - F_4$) y selección de pedigrí en generaciones posteriores ($F_5 - F_n$) y así poder obtener líneas sobresalientes. En México, el

mejoramiento genético de los cultivos de amaranto se logra solo mediante una simple selección en masa, practicada durante un largo período de tiempo, eliminando las plantas no deseadas o seleccionando las mejores plantas a su vez. Con estos métodos, se alteraron algunas características fenotípicas del cultivo, pero contribuyen poco a los cambios genéticos, con problemas de rendimiento en áreas no aptas para el cultivo (**Fuentes et al., 2021**). Actualmente se reconocen alrededor de 70 especies, lo que hace que el número de especies sea controvertido debido a factores impuestos principalmente por la hibridación natural y la prevalencia de números de cromosomas diploides (**Jimoh et al., 2018**).

El género *Amaranthus* se caracteriza por una interespecie altamente específica y una variabilidad intraespecífica. Esta variación, así como la capacidad de formar híbridos inter – e intraespecíficos, no permite definir claramente los límites de las especies y, por lo tanto, no se resuelve la taxonomía del género *amaranthus* (**C. Torres et al., 2015**).

Bajo los escenarios de cambio climático global proyectados, se espera que las temperaturas aumenten alrededor de 6°C para 2100, y muchas especies no podrán adaptar sus fenotipos para tolerar o evitar los factores desencadenantes del estrés. Las especies silvestres se han adaptado naturalmente al cambio climático y la mayoría muestra una mayor plasticidad fenotípica que las plantas comerciales. De hecho, la selección tradicional se centra en la producción y selección de genotipos dominantes, es decir, genotipos preocupados por la calidad y el rendimiento. Una consecuencia es una disminución de la diversidad genética y la plasticidad fenotípica entre especies de cultivos comerciales altamente seleccionadas (**Areington et al., 2022**).

La diversidad genética de la población se basó en patrones de variantes en seis loci de isoenzimas supuestamente neutrales comprende 24 alelos supuestos dentro y entre 20 poblaciones de amaranto. Las especies introducidas a menudo exhiben cambios en la variación genética, el modo de selección y los rasgos fenotípicos a medida que colonizan y evolucionan hacia nuevos rangos (**Mandák et al., 2011**).

Todas las plantas, incluido el amaranto, tienen codificados en sus genomas los componentes de un intrincado y complejo mecanismo de percepción, transducción y respuesta a estímulos estresantes y complejos. Uno de estos mecanismos de respuesta a las condiciones ambientales está mediado por la acción de los pequeños ARN (ARNs), incluidos los microARN (miARN). Aunque los miRNA representan menos del 10% del ARN total presente en una especie vegetal, son una parte esencial del mecanismo de regulación de la expresión génica. La mayoría de los miARN conservados en el reino vegetal se dirigen a los factores de transcripción, que son reguladores clave de la mayoría de procesos biológicos esenciales, desde la modulación del desarrollo hasta la respuesta al estrés (**M. Martínez et al., 2021**).

7.1.6 Descripción Botánica

7.1.6.1 Planta

El amaranto es una planta perenne de rápido crecimiento que contiene grandes cantidades de proteínas verdes extraíbles y residuos de lignocelulosa. El amaranto es una hierba C4 industrial, con un alto rendimiento de biomasa seca, una composición distinta de la pared celular y rica en proteínas que pueden considerarse como una materia prima ideal para fines de biocombustible **(Madadi et al., 2022)**.

El uso tradicional del amaranto es muy versátil, sus hojas se usan como hortalizas **(Lux et al., 2021)**.

7.1.6.2 Hojas

Las hojas de amaranto son una buena fuente importante de fitoquímicos importantes, como betalaínas y los compuestos fenólicos **(Vargas et al., 2021)**.

Las hojas son de forma oblonga a elíptica con un color que varía de verde claro a verde oscuro con algo de pigmentación roja en todo el género **(Martinez et al., 2020)**.

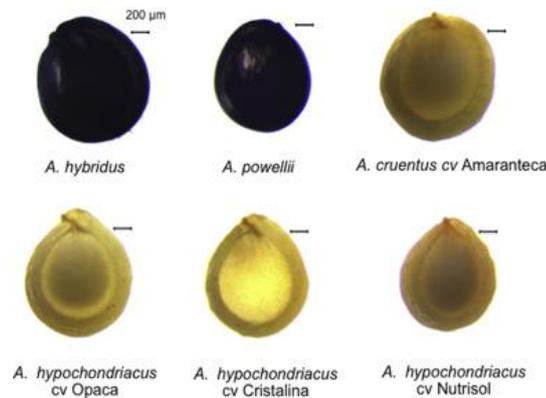
7.1.6.3 Semillas

Actualmente, los pseudocereales con alta cantidad de proteínas han ganado mucha atención debido a su valor nutricional debido a que tienen un alto contenido de aminoácidos esenciales que pueden cubrir las necesidades diarias. El amaranto es una planta de alto valor nutricional y de importancia agronómica en todo el mundo. El diámetro de esta semilla varía de 0.9 a 1.7 mm y el peso de 1 g equivale a unas 1000 semillas. La forma del grano es principalmente lenticular y el color varía de marrón, amarillo, blanco y rosa a negro **(Das et al., 2021)**.

Las semillas con forma de lentejas son muy nutritivas, sin gluten, características de los pseudocereales. La estructura de la semilla es diferente a la de las semillas normales: un pequeño embrión en forma de anillo rodeado por un perispermo rico en almidón. La cubierta de la semilla es delgada y suave, por lo que no es necesario quitarla antes del consumo. Aunque los carbohidratos son el componente principal de las semillas de amaranto, sus niveles son significativamente más bajos que en otros granos. Las semillas de amaranto se pueden preparar y procesar de muchas maneras diferentes: en bolas, molidas, hervidas o prensadas en hojuelas **(Lux et al., 2021)**.

Las especies silvestres son de color negro brillante, mientras que las semillas de las especies cultivadas son de color crema pálido **(Bojórquez et al., 2018)**.

Ilustración 2 Características fenotípicas de semillas silvestres y cultivadas



Fuente: (Bojórquez et al., 2018).

El color de las semillas varía según la especie a especie, desde el marfil pálido hasta el negro (Martínez et al., 2020).

7.1.7 Importancia del grano de amaranto

Su importancia se relaciona principalmente con su contenido en proteínas. Su calidad proteica es superior debido a la presencia de todos los aminoácidos esenciales en comparación con otros cereales como el arroz, el trigo y el maíz. De todos los aminoácidos esenciales, la metionina y la lisina (15.8 y 55.8 mg/g de proteína total) están presentes en mayor cantidad (Das et al., 2021).

7.1.8 Factores biofísicos del cultivo

7.1.8.1 Precipitación

La sequía es uno de los factores abióticos más importantes que impiden seriamente en el rendimiento y la sostenibilidad de los cultivos en gran medida (Vargas et al., 2021).

Los datos climáticos de las estaciones en Europa donde se encontraron las especies de amaranto se compararon con los datos de las estaciones nativas en México y el suroeste de los Estados Unidos. La presencia de la especie en Europa parece haber sido facilitada por los climas templados de los holandeses e italianos, que también caracteriza al área de distribución nativa. Es interesante la presencia de esta especie en Estonia, Holanda y el Norte del Cáucaso. De hecho, aunque en EE. UU. se dan tanto climas fríos como templados, existen ciertas diferencias en los valores de precipitación y temperatura, es decir, la precipitación media es 644.1mm inferior en EE. UU. Estonia en comparación con los 1119 mm de la parte de América del Norte (Iamónico et al., 2022). El amaranto necesita áreas con al menos 600 mm/ciclo de cultivo, en caso de zonas más secas necesita riego adicional (Maiquiza, 2020).

7.1.8.2 Suelo

Los suelos que tienen gran abundancia de nutrientes en forma excesiva no apoyarán al crecimiento y desarrollo del cultivo causando la muerte de la planta y también haciendo que se visibilicen varios síntomas como, clorosis junto con un crecimiento atrofiado (**Ikhajiagbe et al., 2021**). El tipo de suelo ideal para el cultivo del amaranto es el que contiene una amplia variedad de nutrientes como también un suelo franco arenoso, franco limoso y profundo, con buen drenaje y materia orgánica, con un pH entre 6.0 y 7.5 (**Maiquiza, 2020**)

La mala fertilidad del suelo y las pérdidas de cultivos debido a enfermedades de las plantas afectan directamente el rendimiento y la calidad nutricional de los cultivos. Aunque la producción de cultivos y el manejo de enfermedades se pueden lograr mediante el uso de fertilizante y pesticidas químicos, su aplicación a largo plazo tiene efectos nocivos en la ecología de las plantas (**Pandey et al., 2018**).

Para mejorar la producción de *Amaranthus* en suelos con excesivo contenido nutricional se necesita investigar cuales son los medios potenciales para la supervivencia de las plantas mejorando así la producción de los cultivos (**Ikhajiagbe et al., 2021**).

7.1.8.3 Temperatura

El cultivo de *Amaranthus* spp. Se extienden por todas las zonas climáticas tropicales, subtropicales y templadas del mundo. Extendiéndose a lo largo de los trópicos y el este de Asia (**Idris et al., 2020**).

El amaranto tolera las bajas temperaturas, pero no soporta las heladas. Para ello, se han encontrado especies que toleran temperaturas de hasta 4°C. Y su rango de temperatura ideal es de 21 a 28°C, pero también se desarrolla a altas temperaturas entre 35 a 40°C (**Maiquiza, 2020**).

7.1.8.4 Siembra en espacios limitados

Al tener un cultivo de amaranto en espacios reducidos las plantas pueden llegar a tener una altura de 15 a 22 cm en espacios restringidos (**N. Martínez et al., 2019**).

7.1.9 Fase fenológica del amaranto

7.1.9.1 Emergencia

Para el proceso de desarrollo de las plantas de amaranto, la germinación es considerada una etapa crítica donde actúan muchos factores como la temperatura, la luz, el potencial hídrico y la salinidad. La salinidad es particularmente un factor importante que podría afectar de forma negativa el proceso de germinación, ya que al tener una alta salinidad en el cultivo provoca una reducción en cuanto a la disponibilidad de agua conocido como (bajo potencial hídrico) que afecta el proceso de desarrollo y emergencia (**Idris et al., 2020**).

7.1.9.2 Fase vegetativa

La fase vegetativa es la más larga de la ontogenia del amaranto y dura un par de meses desde su iniciación. En este momento, se desarrollan los brotes y sus raíces, aumenta el número de ramas secundarias y hojas (Artemyeva et al., 2019).

7.1.9.3 Fase Brotación

En el Amaranto la fase de brotación ocurre durante el tercer periodo del primer mes. Para la transición a la etapa de brotación y floración, el requisito es cumplir con el grado de temperatura dentro del cultivo (Artemyeva et al., 2019).

7.1.10 Manejo del cultivo

7.1.10.1 Siembra

La propagación del Amaranto suele ser por siembra directa donde las semillas se distribuyen uniformemente a razón de 2g/m² en camas preparadas para la siembra (Idris et al., 2020).

7.1.10.2 Fertilización

De acuerdo con un estudio sobre la utilización de nutrientes en plantas de amaranto con un fertilizante orgánico termoquímico a partir de biorresiduos de *Amaranthus tricolor* L. Con dos fertilizantes convencionales (estiércol de jardín, estiércol avícola) y tres tratamientos de estiércol (estiércol convencional, vermicompost y estiércol compostado biológico). El análisis de componentes principales muestra la superioridad del compost termoquímico sobre otros fertilizantes orgánicos. La adición de fertilizantes orgánicos termoquímicos del suelo como la reactividad del suelo, el contenido de sales solubles, la composición del carbono oxilado y los nutrientes. Se puede absorber los nutrientes esenciales, así como aumentar los parámetros biológicos de actividad e intensidad microbiana (Ramesha et al., 2021).

7.1.10.3 Riego

El Amaranto requiere significativamente menos agua por unidad de masa seca que el forraje de maíz, 260 vs. 370 g de agua consumida para producir 1 g de biomasa respectivamente (Lotfi et al., 2022).

7.1.10.4 Plagas y enfermedades

Tabla 3 Principales plagas que atacan al cultivo de amaranto.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE DAÑO	CONTROL
Noctuidae	<i>Agrotis spp</i>	Gusano cortador o trozador	Mastican el tallo hasta trozar la planta. Consume follaje y brotes tiernos	Efectuar labranzas tempranas y profundas; Aplicación de insecticidas.
Noctuidae	<i>Feltia spp</i>	Gusanos cortadores	Masticar el tallo hasta trozar la planta. Consume follaje y brotes tiernos.	Efectúa el control de malezas en forma oportuna; aplicación de insecticida de contacto.
Chrysomelidae	<i>Diabrotica spp</i>	Vaquita o tortuguitas	Mastican hojas y brotes tiernos.	Rotación de cultivos; Insecticida de contacto.
Chrysomelidae	<i>Epitrix spp</i>	Pulguillas	Perforaciones finas de hoja.	Rotación de cultivos; Insecticida de contacto
Aphidae	<i>Myzus spp</i>	Pulgones	Succionan la savia	Insecticidas de contacto

Fuente: (Grandes, 2015).

Enfermedades: El problema de enfermedades no ocurre de manera descontrolada mientras se cultiva el amaranto en pequeñas parcelas, como borde, o en mezcla de varios eco tipos. En cambio, se visualiza una alta incidencia en los campos de cultivo comercial.

Tabla 4 Principales enfermedades que atacan al cultivo de amaranto.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE DAÑO	CONTROL
Pleosporaceae	<i>Alternaria sp</i>	Mancha foliar	Lesiones necróticas con círculos concéntricos y un halo amarillento en la hoja.	Control de malezas, eliminación de plantas enfermas; Fungicida Químico.
Botryosphaeriaceae	<i>Macrophoma sp</i>	Mancha negra del tallo	Mancha oscura en la base del tallo.	Es imprescindible usar semilla sana y desinfectada antes de la siembra.
Albuginaceae	<i>Albugo sp</i>	Polvillo blanco o roya blanca	Pústulas de color blanco en el envés; hojas amarillean.	Evitar exceso de humedad en el suelo; aplicación de fungicida químico.
Sclerotiniaceae	<i>Sclerotinia sp</i>	Musuru	Lesiones de color Marrón en la parte de la panoja.	Usar semillas sanas de buena calidad, y desinfectada, antes de sembrar, eliminar plantas enfermas.
Pythiaceae	<i>Phythium sp,</i> <i>fusarium sp,</i> <i>rhizoctonia sp.</i>	Damping off o mallunga	Estrangulamiento acuoso a nivel del cuello de la planta.	Usar semilla sana y desinfectada antes de la siembra; Fungicida químico.

Fuente: (Quito Mizhquero, 2017)

7.1.10.5 Cosecha

En el cultivo de amaranto, la cosecha temprana es una práctica reconocida para preservar el rendimiento y la calidad de la semilla (**Manyelo et al., 2022**).

Los racimos de flores maduras de amaranto son fácilmente arrastrados por el viento y la planta no se seca en el campo. La floración indeterminada conduce a un período prolongado de formación de semillas, lo que hace que las inflorescencias sean devoradas por pájaros e insectos, lo que reduce el rendimiento y la calidad. Además, el proceso de maduración de las semillas puede tener un impacto negativo en la composición nutricional, debido a la cáscara dura y rica en fibra que rodea las semillas. Hay muy pocos datos experimentales disponibles sobre el impacto del tiempo de cosecha en el rendimiento nutricional de las semillas de amaranto, a pesar de que se han realizado extensos estudios sobre las propiedades químicas y nutricionales del amaranto (**Manyelo et al., 2022**).

7.1.11 *Amaranthus* como pseudocereal.

El amaranto pseudocereal debe ser expuesto al calor antes de su consumo. Se encontraron cambios estructurales y morfológicos significativos en las semillas de amaranto para muestras remojadas a $\geq 60^{\circ}\text{C}$, debido a la gelatinización del almidón. En general, a medida que aumenta la temperatura, aumenta el contenido de humedad y absorción de agua, mientras que la firmeza del grano disminuye. En los últimos años, ha aumentado el interés por el consumo de cultivos alternativos para complementar o reemplazar granos convencionales como el trigo, el arroz y el maíz en los productos alimenticios. Esto se debe a la creciente preocupación por la calidad nutricional y el impacto ambiental de los alimentos y los suministros alimentarios. En particular, los pseudocereales, como el trigo sacarraceno, la quinoa y el amaranto, están recibiendo una atención cada vez mayor como resultado de su desarrollo. Para poder integrarlos en la cadena de suministro de alimentos más amplia más allá de los usos tradicionales (**Lux et al., 2021**).

7.1.12 Variedades

El amaranto (*Amaranthus*) es conocido como una verdura común anual de polinización cruzada que pertenece a la familia Amaranthaceae. Bajo el género *amaranthus*, su número de cromosomas es $2n = 32$ o 34 . Las especies de amaranto que producen semillas son únicas entre estas tres plantas diferentes: *Amaranthus Caudatus* L., *A. Cruentus* L. y *A. Hypochondriacus* L. La especie de cereal más importante es *A. Hypochondriacus* la cual es originaria de América Central y se encuentra distribuida mundialmente como un cultivo de cereales (**Kandel et al., 2021**).

Amaranthus hypochondriacus, conocido por ser un cultivo del imperio azteca, es un pseudo cereal que cada vez va tomando más importancia. Es conocido por su fuerte valor nutricional ya que incluye altos contenidos de fibras insolubles, proteína digerible, aminoácidos esenciales y contenido de minerales. Entre sus características agrícolas principales destaca la resistencia del cultivo a la sequía y los herbicidas lo que hace de este cultivo incluyente para las regiones con escasez de alimentos y otros aspectos (**Moyer et al., 2022**).

Amaranthus palmeri, es una especie dioica la cual es nativa de la parte suroeste de América del Norte, pero actualmente se encuentra presente en varios países de América del Sur. Esta especie es conocida por tener un crecimiento extremadamente rápido con una alta fecundidad y producción de semillas lo cual dificulta mucho el control de esta especie en campo permitiendo que las infestaciones persistan. Esta especie es conocida por ser muy resistente a los herbicidas y también puede servir como huésped de varias especies de nematodos incluyendo el nematodo agollador (**Kaspary et al., 2021**).

El *Amaranthus tricolor* L. Conocida por ser una importante planta tropical de hoja del sur de la India, se cultiva comercialmente en granjas en Kerala (**Ramesha et al., 2021**).

El *Amaranthus hybridus*, es una especie silvestre que se considera una maleza (**Vargas et al., 2021**).

7.1.13 Generalidades del cultivo.

El Amaranto es un cultivo con alto potencial económico similar al maíz, trigo, sorgo, cebada, arroz y soya. El amaranto tiene un excelente valor nutricional y es fenotípica y genéticamente diversa. Es una planta herbácea, dicotiledónea y anual. El amaranto también puede adaptarse fácilmente a condiciones de crecimiento adversas, además de tener un alto grado de plasticidad fenotípica definida como la capacidad de un organismo para cambiar su fenotipo en respuesta a cambios en el medio ambiente (**N. Martínez et al., 2019**).

Una de las características del amaranto en algunas especies comestibles es que el cultivo ha desarrollado una variedad de estrategias metabólicas para hacer frente al estrés por salinidad. Estas estrategias metabólicas pueden mostrar un efecto significativo en la concentración y absorción de cadmio en el suelo de las plantas. La salinidad daña la pectina de la pared celular de las raíces de amaranto, lo que altera la capacidad del amaranto para absorber cadmio (**Guo et al., 2020**).

7.2 Revisión Bibliográfica

La revisión bibliográfica es una sinopsis que resume diferentes investigaciones y artículos que da una idea sobre cuál es el estado actual de la cuestión a investigar. En la revisión se realiza una valoración crítica de otras investigaciones sobre un tema determinado, constituyendo un proceso que ayuda a poner el tema en su contexto (Aymara, 2020).

7.2.1 Etapas de elaboración de una revisión bibliográfica

- Definir los objetivos de la revisión
- Realizar la búsqueda bibliográfica
 - Consulta de base de datos
 - Establecimiento de la estrategia de búsqueda
 - Especificación de los criterios de selección de documentos
- Organización de información
- Redacción del artículo

7.2.2 Búsqueda Bibliográfica

7.2.2.1 Bases de datos y fuentes documentales.

Una búsqueda bibliográfica para preparar un artículo de revisión a menudo se puede realizar a partir de varios tipos de fuentes. Existen diferentes categorías de tipos de documentos que podemos tratar en la búsqueda bibliográfica.

Una de las más utilizadas es aquella que distingue entre documentos:

- **Primarios:** Originales, transmiten información directa (artículos originales, tesis).
- **Secundarios:** Ofrecen descripciones de los documentos primarios (catálogos, bases de datos, revisiones sistemáticas, resúmenes).
- **Terciarios:** Sintetizan los documentos primarios y los secundarios (directorios).

7.2.2.2 Estrategia de búsqueda.

Después de seleccionar la base de datos, se seleccionará el descriptor o palabra clave. Las palabras clave son los conceptos o variables clave de la pregunta o tema de investigación. Estas palabras serán la clave para iniciar su búsqueda. En la mayoría de las bases de datos, puede usar frases además de palabras sueltas. Una vez que haya identificado la investigación que desea, puede buscar otros términos para usarlos como palabras clave.

7.2.2.3 Criterios de selección

Los criterios de selección están determinados por el propósito de la revisión, la pregunta que el

artículo intenta responder. Otro aspecto que determina la selección de artículos es su área temática, crítica de la literatura, criterios de calidad, mérito científico, validez facial, validez de contenido, fiabilidad inter codificador, investigación metodológica-instrumental y pregunta o ítem (Gómez & Amaya, 2013).

7.2.3 Gestores bibliográficos

Se define a los gestores bibliográficos como instrumentos que permiten administrar la información obtenida a través de referencias bibliográficas provenientes de distintas fuentes que utilizan estilos de citación como: Vancouver, APA, Chicago, etc (Gallegos et al., 2017).

Los gestores bibliográficos son soluciones a la dificultad que presenta la organización de un número creciente de documentos científicos los cuales cumplen cuatro objetivos principales: permiten la organización de las referencias bibliográficas, facilitan su intercalación en los manuscritos, sirven de interfaces para búsquedas directas en algunos sistemas, hacen posible el trabajo colaborativo a través del intercambio de bibliografías (Amat, 2009).

a. Funciones

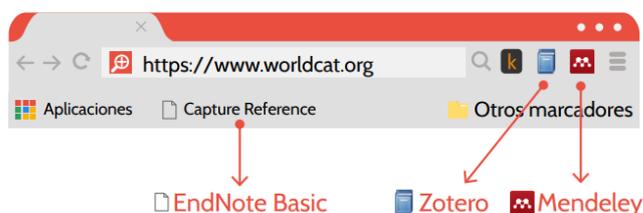
Si bien cada gestor tiene interfaces y funciones específicas, actualmente, aparte de ofrecer la posibilidad de capturar distintos tipos de información, editarla, almacenarla, organizarla y darle formato de salida. También ofrecen la capacidad de interactuar y colaborar con los usuarios a través de grupos públicos y privados, redes sociales e incluso feedback (López, 2014).

b. Entrada de datos

La información bibliográfica de las fuentes (es decir, datos como autor, año de publicación, lugar de publicación) se puede ingresar al administrador de tres maneras: automática, directa o indirectamente.

- **Automática:** Los administradores descargan datos bibliográficos de fuentes referenciadas con una mínima intervención del usuario, simplemente haciendo clic en el botón que les asignó el administrador en un navegador web.

Ilustración 3 Botón para importar automáticamente referencias de los gestores Zotero, Mendeley y Endnote Basic en Google Chrome



Fuente: (Varón, 2017).

- **Directa:** En los casos en que la información no se pueda recuperar automáticamente, la información de cada fuente se puede vincular a través de formularios a campos que el usuario debe completar.
- **Indirecta:** Algunas bases de datos y motores de búsqueda le permite exportar enlaces o sus listas como archivos de texto en un formato que los administradores pueden “leer” (conocidos como archivos RIS, según informó Research Information, inventado por Systems Corporation) (Varón, 2017).

c. Organización de datos

La interfaz de los gestores incluso los más antiguos, permite ver toda la información recopilada a través de ellos de manera ordenada, lo que permite operaciones como la verificación de la integridad de la información en todos los registros, eliminar referencias duplicadas (si las hubiese) añadir datos adicionales o registros nuevos u organizar conjuntos de referencias en carpetas, etc (Varón, 2017).

d. Salida de datos

Los gestores bibliográficos se pueden integrar con programas de procesamiento de texto como Microsoft Word para insertar citas y referencias de la información que recopilan. Un gestor bibliográfico destaca la facilidad para integrar citas y bibliografías en texto evitando errores en los datos y en el contenido de las mismas. Si bien la mayoría de los datos que se toman para la bibliografía son comunes: autor, año, título del documento, edición, etc (Gallegos et al., 2017).

e. ¿Qué caracteriza a un buen gestor?

Con la gran variedad de gestores que hay tanto de pago y gratuitos entre los que elegir, puede resultar complicado elegir el que mejor se acopla a nuestras necesidades (Varón, 2017).

Según (Varón, 2017) toma en cuenta una serie de criterios para escoger un gestor:

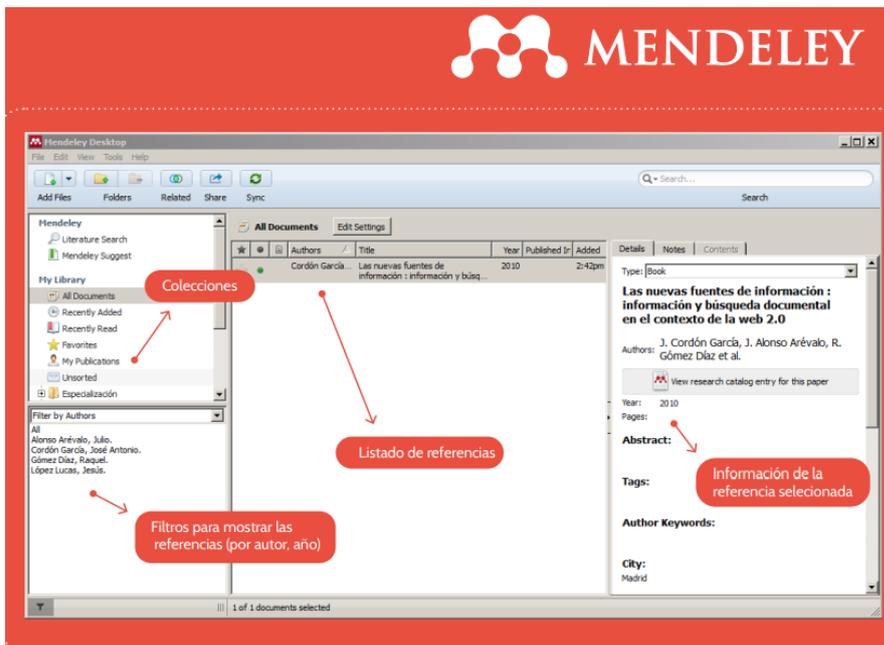
- Compatibilidad con las bases de datos comerciales más importantes.
- Capacidad para organizar y procesar las referencias bibliográficas obtenidas.
- Capacidad para gestionar referencias en los formatos más utilizados (e. g. APA, Vancouver)
- Posibilidad de integración con los procesadores de texto más conocidos.
- Versatilidad
- Capacidad de integrar documentos a texto completo y recursos compartidos.

7.2.3.1 Mendeley

Mendeley es una aplicación web y de escritorio, propietaria y gratuita. Permite gestionar y compartir referencias bibliográficas y documentos de investigación, encontrar nuevos datos y colaboración en línea. Mendeley combina Mendeley Desktop una aplicación de gestión de PDFs y gestión de referencias (Disponible para Windows, Mac y Linux) con Mendeley Web, una red social online para investigadores (Ruiz, 2022).

Mendeley nació por iniciativa de dos estudiantes de doctorado en 2008 como una aplicación de acceso abierto. Posteriormente, en 2013, fue adquirido por el grupo editorial Elsevier, aunque su uso aún es gratuito. Se caracteriza por cuánto, más que solo por un gestor de referencias, es una plataforma que lleva su carácter Web 2.0 aún más allá: los usuarios pueden compartir trabajos propios y revisar productos de sus colegas publicaciones en términos estadísticos, rasgo que la convierte en una red social académica. Al igual que sus competidores, cuenta con interfaces para importar referencias desde buscadores y bases de datos, así como para exportar citas y referencias a documentos (Varón, 2017).

Ilustración 4 Interfaz de Mendeley



Fuente: (Varón, 2017)

7.2.3.2 Ventajas y desventajas del gestor bibliográfico Mendeley

Tabla 5 Tabla de ventajas y desventajas del gestor bibliográfico Mendeley

	Ventajas	Desventajas
Mendeley	<ul style="list-style-type: none"> -Funciona más completamente como una red social académica: además de compartir colecciones de referencias, también puede publicar sus propios documentos (o un trabajo colaborativo) para otros. - Versión móvil disponible -Te permite importar información bibliográfica desde documentos PDF. 	<ul style="list-style-type: none"> -Compatibilidad limitada con sitios web comerciales y blogs. -La adquisición de la plataforma por parte de un equipo editorial ha generado controversia sobre la integridad de los datos almacenados en ella.

Fuente: (Cordón et al., 2009)

7.2.4 Scopus

Scopus es la mayor base de datos de resúmenes y de literatura revisada por pares y cuenta con herramientas inteligentes que permiten controlar, analizar y visualizar investigación académica. La relación entre artículos, perfiles de autor y de afiliación a través de los datos de las citas en la base de Scopus.com (FECYT, 2016).

Podemos decir que Scopus es una base de datos sobre ciencia y tecnología que permite la consulta y el acceso a las referencias bibliográficas de 14.000 publicaciones científicas (peer-review) procedentes de 4.000 editoriales distintas y que, en total, proporciona acceso a unos 27 millones de referencias (Codina, 2005).

Ilustración 5 Interfaz de la base de datos Scopus

The screenshot displays the Scopus search interface. At the top, there is a navigation bar with the Scopus logo, a search bar, and links for Sources and SciVal. Below this, a section titled 'Start exploring' encourages users to discover research. The main search area includes tabs for Documents, Authors, and Affiliations, and a search bar with a dropdown menu for search criteria (Article title, Abstract, Keywords). Below the search bar, there are options to add search fields, date ranges, and advanced document search. A search history section is visible, showing two entries for 'TITLE-ABS-KEY (scopus)' with 55,359 results and 0 results respectively. The interface is clean and professional, with a white background and blue accents.

Fuente: **Autor**.

7.2.5 Publish or Perish

Publish or Perish es conocida como una herramienta para la evaluación de investigación, ejemplificada en Ciencias de la Educación. Este programa recupera comprensivamente datos e indicadores de productividad y citación para autores, instituciones y revistas, presentándose de modo notable. Para ello usa diversas fuentes de datos, entre ellas Web of Science, Scopus y Google Académico. Los datos recogidos y analizados pueden ser de ayuda, no solamente para la gestión del currículum investigador, sino para tomar decisiones como a qué revista enviar un artículo, preparar una entrevista, realizar una investigación bibliométrica. Publish or Perish presenta las siguientes métricas, una vez ha recogido y analizado los datos: Número total de artículos y número total de citas, citas por artículo, citas por autor, citas por año, índice h, índice g, índice h actualizado, tres variaciones distintas del índice h individual, citas ponderadas por antigüedad y análisis del número de autores por artículo (**Marín & Fernández, 2019**).

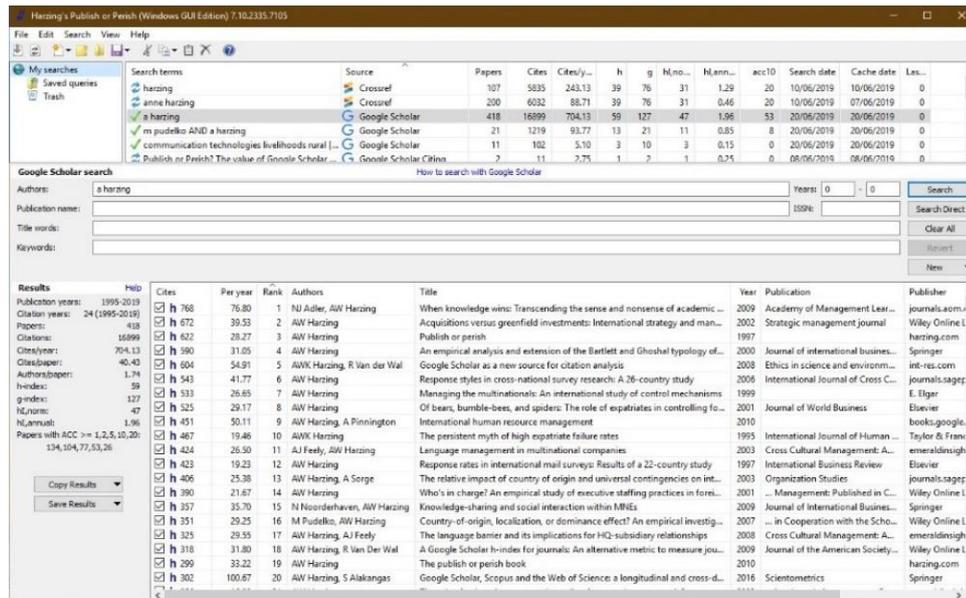
Para qué sirve Publish or Perish

Los académicos que necesiten presentar sus argumentos para la titularidad o la promoción encontrarán útil Publish or Perish para crear grupos de referencia y mostrar su historial de citas de la mejor manera posible. Los decanos y otros administradores académicos encontrarán el PdP útil para evaluar los casos de titularidad o promoción de forma justa y equitativa.

Puede utilizarlo para obtener ideas sobre los tipos de revistas que publican artículos sobre el tema que está escribiendo y para comparar un conjunto de revistas en términos de su impacto de citación. El PdP puede ayudarle a hacer una rápida revisión de la literatura para identificar

los artículos más citados y/o académicos en un campo determinado. Puede utilizarse para identificar si se ha realizado alguna investigación en un área determinada (útil para las solicitudes de subvención) o para evaluar el desarrollo de la literatura en un tema concreto a lo largo del tiempo. Por último, PoP es muy adecuado para realizar investigaciones bibliométricas tanto de autores como de revistas (Harzing, 2010).

Ilustración 6 Interfaz del software Publish or Perish



Fuente: <https://harzing.com/resources/publish-or-perish>

7.2.6 VOSviewer

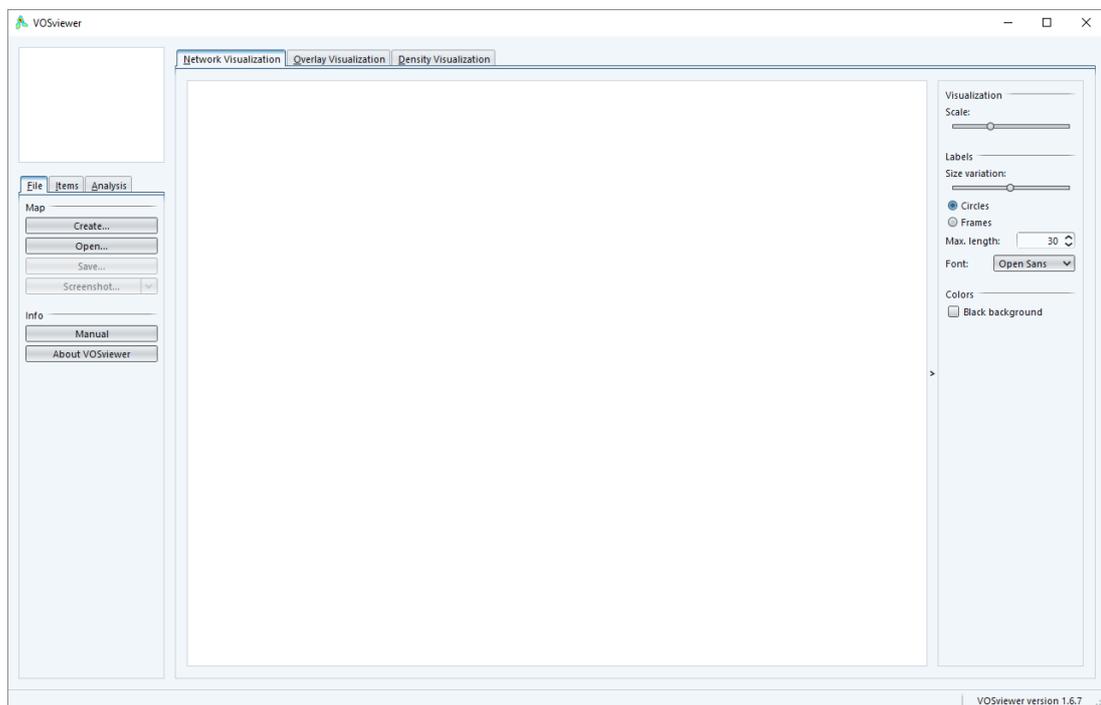
VOSviewer es un software que es utilizado para construir y visualizar las redes bibliométricas, el cual es un software gratuito que nos permite realizar gráficos de tipo bibliométrico con facilidad, y ver análisis de citaciones y co-citaciones a través de gráficos de proximidad. Es decir, la correlación entre dos artículos sería más alta entre más cerca esté de un texto de referencias (Jiménez et al., 2020).

Crear mapas a partir de datos de Internet: VOSviewer es una herramienta de software para crear mapas basados en datos de red y para visualizar y explorar estos mapas. La funcionalidad de VOSviewer se puede resumir como sigue:

Creación de mapas basados en datos de red. Se puede crear un mapa basado en una red ya disponible, pero también es posible construir primero una red. VOSviewer puede utilizarse para construir redes de publicaciones científicas, revistas científicas, investigadores, organizaciones de investigación, países, palabras clave o términos. Los elementos de estas redes pueden estar conectados por enlaces de coautoría, cocurrencia, citación, acoplamiento bibliográfico o cocitación. Para construir una red, se pueden utilizar los datos de Web of Science, Scopus, PubMed, RIS o Crossref JSON de Crossref (Van & Waltman, 2017).

Visualización y exploración de mapas. VOSviewer proporciona tres visualizaciones de un mapa: La visualización de la red, la visualización de la superposición y la visualización de la densidad. La funcionalidad de zoom y desplazamiento permite explorar un mapa con detalle, lo que es esencial cuando se trabaja con mapas grandes que contienen miles de elementos. Aunque VOSviewer está pensado principalmente para analizar redes bibliométricas, puede utilizarse para crear, visualizar y explorar mapas basados en cualquier tipo de datos de redes (Van & Waltman, 2017).

Ilustración 7 Interfaz de software VOSviewer



Fuente: <https://www.vosviewer.com/>

7.2.7 Índice h

En 2005, casi cincuenta años después de la formulación del IF, el físico estadounidense Jorge Hirts propone una nueva forma bibliométrica de medir el impacto de las publicaciones y de las revistas científicas: el índice h o el dígito que equipara cuantitativamente las publicaciones de una revista o de un autor y las citas que éstas han obtenido. Es decir, se representa por el número h de publicaciones que han recibido un número mínimo h de citas. Una de sus fortalezas es que es fácil de calcular y que resulta útil para identificar a los investigadores más destacados en cada área (Túñez & Pablos, 2013).

¿Cómo se calcula?

Para su cálculo, se ordena y enumera los trabajos en orden descendente de acuerdo al número de citas y se identifica el punto en que el número de orden coincide con el de cotas del artículo. Combina la cantidad (número de publicaciones) y la calidad (impacto de los trabajos), siendo

insensible a los artículos poco o no citados, dando una buena estimación de las contribuciones científicas acumuladas de un investigador (**Bonilla, 2012**).

7.2.8 Índice g

El índice g trata de compensar el impacto de las citas de artículos que superan el dígito h del índice h. es el resultado de aplicar la fórmula $G=g^2 \geq H$. De forma práctica para obtenerlo se ordena todos los artículos de un autor de mayor a menor según el número de citas que ha recibido cada uno de ellos. En una segunda columna se pone el valor del cuadrado del dígito que refleja la posición del artículo en la lista (g^2). Y en una tercera se refleja el número de citas acumuladas (H). El índice g lo determina la posición del último artículo en el que el valor del cuadrado de esa posición es inferior al número de citas acumuladas.

Ilustración 8 Índice $G=g^2 \geq H$

POSICIÓN DEL ARTICULO	NÚMERO DE CITAS g^2	CUADRADO DE LA POSICIÓN	CITAS ACUMULADAS H
1	g_1	1	H_1
2	$g_2 (g_1 \geq g_2)$	4	H_1+H_2
3	$g_3 (g_2 \geq g_3)$	9	$H_1+H_2+H_3$

Fuente (**Túñez & Pablos, 2013**)

8. VALIDACIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

¿Existe producción científica sobre el cultivo del amaranto generada por investigadores del Ecuador?

¿Cuáles son las áreas de investigación más importantes en las que se publican científicamente?

¿En Ecuador se conoce la existencia de software de libre acceso para realizar estudios cuantitativos?

9. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, y de tipo bibliométrico para la producción científica publicada entre los años 2018-2022, utilizando en la búsqueda las palabras claves amaranto, *amaranthus*, este proceso de investigación se realizó en tres fases (**González, 2022**).

1. En la primera fase se efectuó una búsqueda en *Google Scholar* mediante el software *Harzing's Publish or Perish* versión 8.2.3, utilizando la palabra clave amaranto y luego *amaranthus*, identificando la producción científica publicada en idioma inglés y español, los datos que se obtuvieron son: N^o documentos, índice de citas, citas por año, citas por documento, autores por artículos, índice h e índice g. Los datos obtenidos fueron normalizados empleando el gestor de referencias Mendeley versión 1.19.8 obteniendo una base de datos que pueden servir para futuros trabajos. Tras la normalización en Mendeley, se extrajeron las fuentes bibliográficas relevantes que se describen en resumen en la tabla, toda la información completa de la producción científica encontrada tanto en Google Scholar como en SCOPUS será mostrada en los anexos.

Figura 1 Base de datos migrada a Mendeley

The screenshot shows the Mendeley Desktop interface with a list of 36 documents. The selected document is:

Authors	Title	Year	Published In	Added
Sarker, Umakanta; Lin, Ya Ping; Oba, Shinya; Yoshika...	Prospects and potentials of underutilized leafy Amaranths as vegetable use for health-promotion	2022	Plant Physiology and Biochemistry	Jun. 21

The abstract for this document is:

Abstract:
Climate change causes environmental variation worldwide, which is one of the most serious threats to global food security. In addition, more than 2 billion people in the world are reported to suffer from serious malnutrition, referred to as 'hidden hunger'. Dependence on only a few crops could lead to the loss of genetic diversity and high fragility of crop breeding in systems adapting to global scale climate change. The exploitation of underutilized species and genetic resources, referred to as orphan crops, could be a useful approach for resolving the issue of adaptability to environmental alteration, biodiversity preservation, and improvement of nutrient quality and quantity to ensure food security....

2. En una segunda fase y con la finalidad de comparar datos de búsqueda se utilizó la base de datos Scopus, utilizando las mismas palabras claves antes expuesta, se obtuvieron varios indicadores como: Documentos por año, documentos por autor, documentos por afiliación, documentos por área temática, documentos por patrocinador de financiación y tipo de documento.

3. En la tercera fase se descargaron desde el software Harzing's Publish or Perish archivos en formato RIS de las búsquedas analizadas, así mismo, desde SCOPUS, se descargó los archivos de búsqueda en formato RIS y se empleó el programa VOSviewer versión 1.6.18, para analizar las redes de coautoría (**van Eck & Waltman, 2014**). Se seleccionaron los autores con al menos diez publicaciones ($n=10$), con un máximo número de autores por documentos de 10. Se empleó el método de conteo fractional counting. Se crearon varios clusters para analizar las redes de colaboración.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

10.1. Análisis bibliométrico en el software Harzing's Publish or Perish con la palabra clave *Amaranthus* metadatos obtenidos de Google Scholar años 2018-2022.

El análisis bibliométrico al utilizar el software *Harzing's Publish or Perish* mediante Google Scholar años 2018 – 2022, y la palabra clave *Amaranthus*, mostró 1000 documentos, con un índice de 8039 citaciones, 2009.75 citaciones por año, 8.04 citaciones por documento, 3.66 autores por artículos, un index h de 37, con index g de 57. Ver figura 2

Figura 2 Producción Científica encontrada y analizada en el software Harzing's Publish or Perish metadatos obtenidos de Google Scholar años 2018 – 2022, con la utilización de la palabra clave *Amaranthus*.

Google Scholar search

Authors: _____ Years: 2018 - 2022 Search

Publication name: _____ ISSN: _____ Search Direct

Title words: Amaranthus Clear All

Keywords: _____ Revert

Maximum number of results: 1000 Include: CITATION records Patents New

Cites	Per year	Rank	Authors	Title	Year	Publication	Publisher
188	47.00	18	U Sarker, S Oba	Drought stress enhances nutritional and bioactive compounds, phenolic acids and antioxidant...	2018	BMC Plant biology	bmcplantbiol.biomedcen...
162	40.50	27	U Sarker, S Oba	Catalase, superoxide dismutase and ascorbate-glutathione cycle enzymes confer drought tole...	2018	Scientific reports	nature.com
153	38.25	35	U Sarker, S Oba	Drought stress effects on growth, ROS markers, compatible solutes, phenolics, flavonoids, an...	2018	Applied biochemistry and biotech...	Springer
132	33.00	52	DH Koo, WT Molin, C...	Extrachromosomal circular DNA-based amplification and transmission of herbicide resistance...	2018	Proceedings of the ...	National Acad Sciences
127	31.75	39	U Sarker, S Oba	Augmentation of leaf color parameters, pigments, vitamins, phenolic acids, flavonoids and a...	2018	Scientific reports	nature.com
99	33.00	53	U Sarker, S Oba	Salinity stress enhances color parameters, bioactive leaf pigments, vitamins, polyphenols, flav...	2019	Journal of the Science of Food an...	Wiley Online Library
97	32.33	8	U Sarker, S Oba	Nutraceuticals, antioxidant pigments, and phytochemicals in the leaves of <i>Amaranthus</i> spino...	2019	Scientific Reports	nature.com
93	31.00	9	U Sarker, S Oba	Antioxidant constituents of three selected red and green color <i>Amaranthus</i> leafy vegetable	2019	Scientific Reports	nature.com
92	46.00	12	U Sarker, M Hossain, ...	Nutritional and antioxidant components and antioxidant capacity in green morph <i>Amaranth...</i>	2020	Scientific Reports	nature.com
90	22.50	28	U Sarker, MT Islam, S...	Salinity stress accelerates nutrients, dietary fiber, minerals, phytochemicals and antioxidant ac...	2018	PLoS One	journals.plos.org
82	27.33	37	U Sarker, S Oba	Protein, dietary fiber, minerals, antioxidant pigments and phytochemicals, and antioxidant ac...	2019	PLoS One	journals.plos.org
78	39.00	30	SR Kanatt	Development of active/intelligent food packaging film containing <i>Amaranthus</i> leaf extract fo...	2020	Food Packaging and Shelf Life	Elsevier
76	38.00	19	U Sarker, S Oba	Polyphenol and flavonoid profiles and radical scavenging activity in leafy vegetable <i>Amarant...</i>	2020	BMC Plant Biology	Springer
70	35.00	15	U Sarker, S Oba	Nutrients, minerals, pigments, phytochemicals, and radical scavenging activity in <i>Amaranth...</i>	2020	Scientific reports	nature.com
67	22.33	20	JM Kreiner, DA Giaco...	Multiple modes of convergent adaptation in the spread of glyphosate-resistant <i>Amaranthus</i> t...	2019	Proceedings of the ...	National Acad Sciences
63	15.75	3	MO Jimoh, AJ Afolay...	Suitability of <i>Amaranthus</i> species for alleviating human dietary deficiencies	2018	South African Journal of Botany	Elsevier
61	15.25	101	MA Kurek, S Karp, J...	Physicochemical properties of dietary fibers extracted from gluten-free sources: quinoa (Che...	2018	Food Hydrocolloids	Elsevier
60	15.00	292	MRA Figueiredo, LJ L...	Metabolism of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid contributes to resistance in a common waterh...	2018	Pest management ...	Wiley Online Library
58	29.00	10	U Sarker, S Oba	Leaf pigmentation, its profiles and radical scavenging activity in selected <i>Amaranthus</i> tricolor ...	2020	Scientific Reports	nature.com
57	19.00	26	M Karamac, F Gai, E L...	Antioxidant Activity and Phenolic Composition of <i>Amaranth</i> (<i>Amaranthus caudatus</i>) during ...	2019	Antioxidants	mdpi.com
55	18.33	58	VE Perotti, AS Larran, ...	A novel triple amino acid substitution in the EPSPS found in a high-level glyphosate-resistant ...	2019	Pest management ...	Wiley Online Library
55	13.75	113	VK Varanasi, C Brabh...	A statewide survey of PPO-inhibitor resistance and the prevalent target-site mechanisms in P...	2018	Weed ...	cambridge.org
53	26.50	14	U Sarker, S Oba	Nutritional and bioactive constituents and scavenging capacity of radicals in <i>Amaranthus</i> hyp...	2020	Scientific Reports	nature.com
53	17.67	257	V Kumar, R Liu, G Bo...	Confirmation of 2,4-D resistance and identification of multiple resistance in a Kansas Palmer a...	2019	Pest management ...	Wiley Online Library
52	13.00	71	MC Oliveira, TA Gain...	Reversing resistance to tembotrione in an <i>Amaranthus tuberculatus</i> (var. <i>rudis</i>) population fro...	2018	Pest management ...	Wiley Online Library
50	25.00	7	A Martinez-Lopez, M	Nutraceutical value of kiwicha (<i>Amaranthus caudatus</i> L.)	2020	Journal of Functional	Elsevier

Citation metrics [Help](#)

Publication years: 2018-2022
 Citation years: 4 (2018-2022)
 Papers: 1000
 Citations: 8039
 Cites/year: 2009.75
 Cites/paper: 8.04
 Authors/paper: 3.66
 h-index: 37
 g-index: 57
 hI, norm: 18
 hI, annual: 4.50
 hA-index: 21
 Papers with ACC >= 1,2,5,10,20:
 712,443,185,67,22

De la información documental obtenida se ha identificado 5 artículos con el mayor número de citaciones e impacto, siendo el primero el artículo “Drought stress enhances nutritional and bioactive compounds, phenolic acids and antioxidant capacity of *Amaranthus* leafy vegetable” el de mayor citas con 188 y publicado en la revista *BMC Plant biology*, seguido de “Catalase, superoxide dismutase and ascorbate-glutathione cycle enzymes confer drought tolerance of *Amaranthus tricolor*” con 162 citas y publicado en la revista *Scientific reports*, con 153 citas aparece el artículo “Drought Stress Effects on Growth, ROS Markers, Compatible Solutes, Phenolics, Flavonoids, and Antioxidant Activity in *Amaranthus tricolor*” publicado en la revista *Applied biochemistry and biotechnology*, seguido de “Extrachromosomal circular DNA-based amplification and transmission of herbicide resistance in crop weed *Amaranthus palmeri*” con 132 citas y publicado en la revista *National Academy of Sciences* y por último, con 127 citas aparece el paper “Augmentation of leaf color parameters, pigments, vitamins, phenolic acids, flavonoids and antioxidant activity in selected *Amaranthus tricolor* under salinity stress” publicado en el *Scientific reports*. Un resumen más completo de estas contribuciones la podemos ver en la tabla 8.

Tabla 6 Producción Científica más relevante de acuerdo al número de citas

Título	Nombre de la revista - Libro	Índices de impacto cuartil (Q)	Año	Resumen	Link	Número de Citaciones
Drought stress enhances nutritional and bioactive compounds, phenolic acids and antioxidant capacity of <i>Amaranthus</i> leafy vegetable	BMC Plant biology	Q1	2018	Los compuestos bioactivos, las vitaminas, los ácidos fenólicos y los flavonoides de <i>A. tricolor</i> son fuentes de antioxidantes naturales que tienen una gran importancia para la industria alimentaria, ya que desintoxican las ERO en el cuerpo humano. Estos antioxidantes naturales protegen al ser humano de muchas enfermedades como el cáncer, la artritis, el enfisema, la retinopatía, las enfermedades cardiovasculares neurodegenerativas, la aterosclerosis y las cataratas. Además, la literatura anterior ha demostrado que el estrés por sequía elevó los compuestos bioactivos, las vitaminas, los fenólicos, los flavonoides y la actividad antioxidante en muchas verduras de hoja. Por lo tanto, estudiamos los compuestos nutricionales y bioactivos, los ácidos fenólicos, los flavonoides y la capacidad antioxidante del amaranto bajo estrés por sequía para evaluar la contribución significativa de estos compuestos en la dieta humana.	https://bmcplantbiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12870-018-1484-1	188
Catalase, superoxide dismutase and ascorbate-glutathione cycle enzymes confer drought tolerance of <i>Amaranthus tricolor</i>	Scientific reports	Q1	2018	El estudio se realizó para explorar las vías fisiológicas, no enzimáticas y enzimáticas de desintoxicación de las especies reactivas del oxígeno (ROS) en la tolerancia de <i>Amaranthus tricolor</i> bajo estrés por sequía. El genotipo tolerante VA13 mostró una menor reducción en el crecimiento, los pigmentos fotosintéticos, el contenido relativo de agua (RWC) y un incremento insignificante en la fuga de electrolitos (EL), un menor incremento en la prolina, la actividad del guayacol peroxidasa (GPOX) en comparación con el genotipo sensible VA15. Este genotipo también tuvo una mayor catalasa (CAT), superóxido dismutasa (SOD), un incremento notable y dramático en el contenido de ascorbato-glutatión, ascorbato-glutatión redox y la actividad de las enzimas del ciclo ascorbato-glutatión en comparación con el genotipo sensible VA15. En el genotipo sensible VA15 se observó un incremento insignificante del contenido de ascorbato-glutatión, de las actividades redox del ascorbato-glutatión y de	https://www.nature.com/articles/s41598-018-34944-0	162

				<p>las enzimas del ciclo del ascorbato-glutatión, así como un incremento drástico del malondialdehído (MDA), del peróxido de hidrógeno (H₂O₂) y de la EL. La SOD contribuyó a la dismutación del radical superóxido y la CAT contribuyó a la desintoxicación del H₂O₂ tanto en las variedades sensibles como en las tolerantes, sin embargo, éstas tuvieron una gran contribución en la variedad tolerante. Por el contrario, la acumulación de prolina y GPOX fue mayor en la variedad sensible en comparación con la tolerante. El aumento de las actividades de las enzimas del ciclo del ascorbato-glutatión, la CAT, el contenido de ascorbato-glutatión, la SOD y el redox de ascorbato-glutatión evidenciaron claramente que la CAT, el ciclo del ascorbato-glutatión y la SOD desempeñaron una actividad significativa en la desintoxicación de ROS de la variedad tolerante <i>A. tricolor</i>.</p>		
<p>Drought Effects on Growth, Markers, Compatible Solutes, Phenolics, Flavonoids, and Antioxidant Activity in <i>Amaranthus tricolor</i></p>	<p>Stress on ROS</p>	<p>Applied biochemistry and biotechnology</p>	<p>Q4</p>	<p>2018</p> <p>Cuatro cultivares seleccionados de <i>Amaranthus tricolor</i> se cultivaron bajo cuatro regímenes de riego (25, 50, 80 y 100% de la capacidad de campo) para evaluar los mecanismos de crecimiento y las respuestas fisiológicas y bioquímicas contra el estrés por sequía en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. El estrés por sequía condujo a la disminución de la biomasa total, el área foliar específica, el contenido relativo de agua (RWC), los pigmentos fotosintéticos (clorofila a, clorofila b, clorofila ab), y la proteína soluble y el aumento de MDA, H₂O₂, EL, prolina, carotenoides totales, ácido ascórbico, polifenoles, flavonoides, y la actividad antioxidante. Sin embargo, las respuestas de estos parámetros fueron diferenciales con respecto a los cultivares y al grado de estrés por sequía. No se observaron diferencias significativas en el control y en el LDS para la mayoría de los rasgos. Los cultivares VA14 y VA16 fueron identificados como más tolerantes a la sequía y podrían ser utilizados para futuras evaluaciones en programas de mejoramiento y liberación de nuevos cultivares. Las correlaciones positivamente significativas entre MDA, H₂O₂, solutos compatibles y antioxidantes no enzimáticos (prolina, TPC, TFC y TAC) sugieren que los solutos compatibles y los antioxidantes no enzimáticos juegan un papel vital en la desintoxicación de ROS en el cultivar <i>A. tricolor</i>. El mayor contenido de ácido ascórbico indicó el papel crucial del ciclo ASC-GSH para la eliminación de ROS en <i>A. tricolor</i>.</p>	<p>https://link.springer.com/article/10.1007/s12010-018-2784-5</p>	<p>153</p>

Extrachromosomal circular DNA-based amplification and transmission of herbicide resistance in crop weed <i>Amaranthus palmeri</i>	National Academy of Sciences	Q1	2018	La amplificación de genes se ha observado en muchas bacterias y eucariotas como respuesta a diversas presiones selectivas, como los antibióticos, los fármacos citotóxicos, los pesticidas, los herbicidas y otras condiciones ambientales estresantes. El aumento del número de copias de genes se encuentra a menudo en forma de elementos extracromosómicos que suelen contener moléculas de ADN circular extracromosómico de replicación autónoma (eccADN). <i>Amaranthus palmeri</i> , una mala hierba de cultivo, puede desarrollar resistencia a herbicidas como el glifosato [N-(fosfometil) glicina] mediante la amplificación del gen de la 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato sintasa (EPSPS), la diana molecular del glifosato. Sin embargo, siguen sin conocerse las cuestiones biológicas relativas al origen de la EPSPS amplificada, la naturaleza de las estructuras de ADN amplificadas y los mecanismos responsables del mantenimiento de esta amplificación del gen en las células y su herencia. Aquí, informamos que las copias de EPSPS amplificadas en <i>A. palmeri</i> resistente al glifosato (GR) están presentes en forma de eccADN con varias conformaciones. Los eccADNs se transmiten durante la división celular en mitosis y meiosis al soma y a las células germinales y a la progenie mediante un mecanismo aún desconocido de unión a los cromosomas mitóticos y meióticos. Proponemos que los eccADN son uno de los componentes de los sistemas innatos postulados por McClintock [McClintock B (1978) Stadler Genetics Symposium] que pueden producir rápidamente variaciones en el soma, amplificar los genes EPSPS en el esporófito que se transmiten a las células germinales y modular la rápida resistencia al glifosato mediante la plasticidad del genoma y la evolución adaptativa.	https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1719354115	132

Augmentation of leaf color parameters, pigments, vitamins, phenolic acids, flavonoids and antioxidant activity in selected <i>Amaranthus tricolor</i> under salinity stress	Scientific reports	Q1	<p>2018 El genotipo VA13 de <i>Amaranthus tricolor</i> fue evaluado bajo cuatro estreses de salinidad en términos de parámetros de color, pigmentos foliares, β-caroteno, vitamina C, TPC, TFC, TAC, ácidos fenólicos y flavonoides. El estrés por salinidad aumenta significativamente todos los rasgos estudiados. Los incrementos de todos estos compuestos fueron altos bajo estrés de salinidad moderado y severo en comparación con la condición de control. En este estudio, el ácido trans-cinámico fue el nuevo ácido fenoico identificado en <i>A. tricolor</i>. El ácido salicílico, el ácido vanílico, el ácido trans-cinámico, el ácido gálico, el ácido clorogénico, la rutina, la isoquercetina y el ácido m-cumárico fueron los compuestos fenólicos más abundantes del amaranto que aumentaron con la severidad del estrés por salinidad. Las hojas de <i>A. tricolor</i> son una buena fuente de pigmentos, β-caroteno, vitamina C, compuestos bioactivos, ácidos fenólicos, flavonoides y antioxidantes. En el amaranto con estrés salino, los estudios de correlación revelaron una fuerte actividad antioxidante de los pigmentos de las hojas, β-caroteno, vitamina C, TPC, TFC. Estos compuestos bioactivos jugaron un papel vital en la eliminación de ROS y podría ser beneficioso para la nutrición humana al servir como una buena fuente antioxidante y antienvjecimiento en beneficio de la salud humana. <i>A. tricolor</i> cultivado en condiciones de estrés por salinidad puede aportar una alta calidad del producto final en términos de pigmentos foliares, compuestos bioactivos, ácidos fenólicos, flavonoides y antioxidantes. Puede ser un cultivo alternativo prometedor en zonas propensas a la salinidad.</p>	https://www.nature.com/articles/s41598-018-30897-6	127
---	--------------------	----	--	---	------------

10.2. Análisis bibliométrico en el software *Harzing's Publish or Perish* con la palabra clave **Amaranto** con información de Google Scholar años 2018-2022.

El análisis bibliométrico al utilizar el software *Harzing's Publish or Perish* mediante Google Scholar años 2018 – 2022, y la palabra clave **Amaranto**, mostró 373 documentos, con un índice de 230 citaciones, 57.50 citaciones por año, 0.62 citaciones por documento, 2.03 autores por artículos, un index h de 5 y con index g de 8. Ver figura 3

Figura 3 Producción Científica encontrada y analizada en el software *Harzing's Publish or Perish* metadatos obtenidos de Google Scholar años 2018 – 2022, con la utilización de la palabra clave **Amaranto**.

Google Scholar search

Authors: Years: 2018 - 2022

Publication name: ISSN:

Title words:

Keywords:

Maximum number of results: 1000 Include: CITATION records Patents

	Cites	Per year	Rank	Authors	Title	Year	Publication	Publisher
<input checked="" type="checkbox"/>	h 17	4.25	1	GM Luis, BRH Her...	Usos actuales y potenciales del Amaranto (<i>Amaranthus</i> spp.)	2018	Journal of Negative ...	dialnet.unirioja.es
<input checked="" type="checkbox"/>	h 11	2.75	3	E PazÁ, RV Abad, ...	Desarrollo de un alimento nutritivo y energetico tipo barra a ...	2018	Observatorio de la Econo...	ideas.repec.org
<input checked="" type="checkbox"/>	h 9	2.25	2	C Aragón Gutiérre...	Valoración por el consumidor de las características hedónica...	2018	... : diálogos en la ...	scielo.org.mx
<input checked="" type="checkbox"/>	h 6	2.00	325	J Escalante	Amaranto: propiedades, beneficios y valor nutricional	2019	Todo Alimentos	
<input checked="" type="checkbox"/>	h 6	2.00	326	F Chamorro	Evaluación del amaranto (<i>Amaranthus caudatus</i> L.) en dos si...	2019	Universidad Central del Ec...	
<input checked="" type="checkbox"/>	5	2.50	8	M Mera-Carbo, C ...	SUSTITUCION PARCIAL DE HARINA DE TRIGO (TRITICUM SP...	2020	Ciencia y Tecnología ...	go.gale.com
<input checked="" type="checkbox"/>	5	1.25	13	VC Ruiz Hernández...	Variabilidad genética en algunas especies cultivadas y silvest...	2018	Revista mexicana de ...	scielo.org.mx
<input checked="" type="checkbox"/>	5	1.67	327	K Macias, K Paguay	Elaboración de un embutido a base de molleja de pollo, qui...	2019	Universidad Central del Ec...	Tesis de pregrado). Univer...
<input checked="" type="checkbox"/>	4	2.00	11	SJ Almirudis Eche...	Actividad antioxidante de harinas de amaranto obtenidas po...	2020	Biotecnia	scielo.org.mx
<input checked="" type="checkbox"/>	4	1.00	14	KMS MARTINEZ	Desarrollo y caracterización de nanofibras electroestiradas d...	2018		ri-ng.uaq.mx
<input checked="" type="checkbox"/>	4	1.00	15	E Ortiz-Torres, A A...	Rendimiento y volumen de expansión de grano de variedad...	2018	Revista fitotecnia ...	scielo.org.mx
<input checked="" type="checkbox"/>	4	1.00	19	V Cruz López, I Oc...	Modo de apropiación de la naturaleza en las unidades de pr...	2018	Nova scientia	scielo.org.mx
<input checked="" type="checkbox"/>	4	1.00	31	CG MONTES	Evaluación fisicoquímica y capacidad antioxidante del aceit...	2018		ri-ng.uaq.mx
<input checked="" type="checkbox"/>	4	1.00	34	A Sanjinez Noha	Estudio y formulación de una bebida no láctea a base de qui...	2019		repositorio.umsa.bo
<input checked="" type="checkbox"/>	4	1.33	328	L Hernández	Desarrollo de una formulación en polvo a base de Amaranto...	2019		Obtenido de https://www...
<input checked="" type="checkbox"/>	4	1.00	329	AE Alfonso, R Mé...	Galletas de harina de Moringa (oleífera Lam) y Amaranto (a...	2018		Tesis presentada en opció...
<input checked="" type="checkbox"/>	3	1.50	7	M Britez, FA Rolha...	Incorporación de harina de amaranto para la obtención de b...	2020	Enfoque ...	scielo.senescyt.gob.ec
<input checked="" type="checkbox"/>	3	0.75	17	M Alcalde, G Piretti	Enfermedades del amaranto (<i>Amaranthus</i> sp.) en el sur de C...	2018	Ab Intus	200.7.128.3
<input checked="" type="checkbox"/>	3	1.00	20	C Castañeda A Ru...	Evaluación sensorial de una harina a base de amaranto trigo...	2019	Universidad de San ...	en.ccnfar.usac.edu.ot

Citation metrics [Help](#)

Publication years:	2018-2022
Citation years:	4 (2018-2022)
Papers:	373
Citations:	230
Cites/year:	57.50
Cites/paper:	0.62
Authors/paper:	2.03
h-index:	5
g-index:	8
hI,norm:	4
hI,annual:	1.00
hA-index:	3
Papers with ACC >= 1,2,5,10,20:	32,7,0,0,0

De la información documental obtenida se ha identificado los 5 artículos científicos con el mayor número de citas, el artículo “Usos actuales y potenciales del Amaranto (*Amaranthus spp.*)” el de mayor citas con 17 y publicado en la revista *Journal of Negative & No Positive Results*, seguido de “Desarrollo de un alimento nutritivo y energético tipo barra a partir de moringa, quinua y amaranto” con 11 citas y publicado en la revista *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, con 9 citas aparece el artículo “Valoración por el consumidor de las características hedónicas, nutritivas y saludables del amaranto” publicado en la revista *SciELO*, seguido de “Amaranto: propiedades, beneficios y valor nutricional” con 6 citas y publicado en el sitio web La Vanguardia y por último, con 6 citas aparece el paper “Evaluación del amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) en dos sistemas de labranza con cuatro niveles de fertilización nitrogenada” publicado en el *Repositorio Digital de la Universidad Central del Ecuador*. Un resumen más completo de estas contribuciones la podemos ver en la tabla 9.

Tabla 7 Producción Científica más relevante de acuerdo al número de citas

Título	Nombre de la revista - Libro	Índices de impacto cuartil (Q)	Año	Resumen	Link	Número de Citaciones
Usos actuales y potenciales del Amaranto (<i>Amaranthus</i> spp.)	Journal of Negative & No Positive Results	X	2018	El género <i>Amaranthus</i> comprende alrededor de 70 especies, de las cuales 40 son nativas del continente Americano y el resto de Australia, África, Asia y Europa. <i>A. caudatus</i> L., <i>A. hypochondriacus</i> L. y <i>A. cruentus</i> L. son las especies que en años recientes han creado un fuerte interés como cultivos agrícolas en muchas regiones del mundo por el alto valor nutrimental de sus semillas y hojas. El amaranto, considerado uno de los pseudocereales más nutritivos, es principalmente usado para el consumo humano de varias maneras; destacando entre ellas la elaboración de dulces sólidos con sus semillas o bebidas a base de harina, como verdura, como forraje para el ganado y para la obtención de aceites y productos cosméticos. A pesar de ser considerado por la FAO como el cultivo con mayor potencial técnico de desarrollo para las regiones andinas y costeras de América debido a las características nutritivas de la planta entera así como la cualidad de su excelente capacidad de resistencia a suelos y climas secos, presenta una curva de producción muy lenta debido principalmente a los bajos rendimientos, de aquí que el objetivo de la presente revisión sea realizar un análisis de las múltiples formas, además del consumo, en que puede usarse el amaranto, y con esto, de alguna manera, motivar a los agricultores para que lo sigan cultivando.	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6521553	17
Desarrollo de un alimento nutritivo y energético tipo barra a partir de	Observatorio de la Economía Latinoamericana	X	2018	En el presente estudio, se desarrolló un alimento snack tipo barra energética y nutritiva, a partir de Moringa, Quinua, Amaranto y frutos secos; empacada al vacío, para la obtención de un producto con buena aceptación y larga vida útil. Se realizaron encuestas a diversos sectores de población, los cuales dieron información de las características organolépticas y nutritivas de	https://ideas.repec.org/a/erv/observ/y2018i23912.html	11

<p>moringa, quinua y amaranto</p>				<p>la barra energética, importante para los consumidores. Se escogieron las materias primas con las características físico-químicas y nutricionales que nos dan el aporte de proteínas, carbohidratos, calcio, hierro y grasas. Se produjeron varios prototipos de acuerdo al diseño factorial 32 con diversas concentraciones de materias primas y se experimentó con cada una a fin de obtener la formulación ideal. Luego mediante pruebas de aceptabilidad en un panel de degustadores y de preferencia, se evaluó la aceptabilidad y se determinó la mejor formulación. Se caracterizó el producto desde el punto vista nutricional, microbiológico, físico-químico para el cumplimiento de la norma NTE INEN 2570:2011 de Bocaditos de granos, cereales y semillas. Se empacó el producto con empaque polipropileno (PP) y fue sellado al vacío a fin de garantizar una conservación ideal de nuestra barra. Para el etiquetado se aplicó las normas NTE INEN 1334-2:2011 y 022R.</p> <p>Los análisis de laboratorio indicaron por cada 100 g de producto: 11,10 g de proteínas, 58,87g de carbohidratos, 11,31 g de hierro y 16,95 g de grasas. Se desarrollaron barras energéticas a partir de Moringa, Quínua, Amaranto y frutos secos con buena aceptabilidad y un aporte de carbohidratos, proteínas, minerales y energía; el cual constituye una alternativa saludable de consumo.</p>		
<p>Valoración por el consumidor de las características hedónicas, nutritivas y saludables del amaranto</p>	<p>SciELO</p>	<p>X</p>	<p>2018</p>	<p>La finalidad del estudio es conocer en qué medida los consumidores valoran las propiedades sensoriales, hedónicas, nutritivas y saludables de alimentos con alto valor nutritivo, como es el caso del amaranto. El estudio se fundamentó en la teoría del Valor Percibido por el Consumidor (VPC) y para obtener la información se utilizó un cuestionario con preguntas cerradas, aplicado a una muestra de 341 consumidores. Para el análisis estadístico se utilizó un modelo de ecuaciones estructurales. Los resultados obtenidos indican que el precio y la calidad, son los componentes más importantes en la conformación del VPC en el amaranto, en tanto que sus</p>	<p>https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-80642018000100001&script=sci_arttext</p>	<p>9</p>

				características hedónicas están muy cerca de equipararse con esos dos componentes. La nutrición es la que menos contribuyó a la creación del VPC, y en cuanto a sus propiedades benéficas para la salud, éstas son desconocidas por la mayoría de los encuestados.		
Amaranto: propiedades, beneficios y valor nutricional	La Vanguardia	X	2019	<p>Muy similar en propiedades y beneficios al mijo o la quinoa, el amaranto es una semilla que se ha consumido en América desde la época Maya. Sus pequeños granos amarillentos son una fuente de nutrientes, entre los que destacan proteínas de alta calidad, por lo que, al igual que los dos primeros, también se puede considerar como un 'superalimento'. Además, se trata de un alimento sin gluten por lo que puede ser consumido por celíacos.</p> <p>Antes de comerlo, el amaranto debe ser hervido. Así, su uso en la cocina es similar al de la quinoa y se puede emplear en la elaboración de ensaladas o sopas, al tiempo que también se puede hacer una pasta con la que preparar panes o tortas. El alto valor nutritivo de esta semilla lo hacen ideal para veganos y vegetarianos, gracias a su alto aporte proteico.</p>	https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20190207/46103150182/amaranto-propiedades-beneficios-valor-nutricional.html	6
Evaluación del amaranto (<i>Amaranthus caudatus</i> L.) en dos sistemas de labranza con cuatro niveles de fertilización nitrogenada	REPOSITORIO DIGITAL DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	X	2018	Con el propósito de evaluar el comportamiento del cultivo de amaranto INIAP Alegría (<i>Amaranthus caudatus</i> L.) en dos sistemas de labranza y cuatro niveles de fertilización nitrogenada, se realizó esta investigación en el Campo Académico Docente Experimental Tola de la FCA-UCE, donde se implementó un diseño experimental de parcela dividida en DCA. Observando cambios significativos en la calidad nutricional del suelo, las variables evaluadas fueron: pH, M.O., N, P ₂ O ₅ , K ₂ O, Ca, Mg, Fe, Mn y CIC así como compactación, densidad aparente del suelo, altura de planta, densidad de malezas y rendimiento el mejor tratamiento que se presentó fue T7, LC con fertilización 100% y su beneficio/costo de 1.82 USD.	http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20179	6

De los datos arrojados en el análisis bibliométrico de Google Scholar, se puede determinar que la publicación en el idioma inglés genera mayor nivel de visibilización y por ende mayor número de citas e impacto, esto tiene relación con lo expresado por Thomson Reuters®, “Solo 6% de los investigadores a escala mundial publican artículos en español, menos del 1% lo hace en árabe, frente a más de 79% que lo hace en inglés” (Torres, 2017). Por ende, el idioma inglés tiene un mayor alcance a la hora de hablar de ciencia. Si analizamos los datos obtenidos en la presente investigación podemos observar que en el idioma inglés existen cinco artículos con mayor número de citas que oscilan entre las 183 y 124, mientras que en el idioma español se encontraron 1 artículos con el número mayor de 17 citas ya que los demás son documentos que están en otro idioma, mientras que los demás documentos su rango de citas es de 30 y 10 siendo los de mayor resalte. Algo a tomar en consideración es que los sitios web donde están publicados estos artículos no se encuentran indexados en el grupo de revistas de mayor realce para que puedan tener una categoría de cuartiles.

10.3. Análisis bibliométrico en el software *Harzing's Publish or Perish* con la palabra clave *Amaranthus* desde la base de datos SCOPUS.

El análisis bibliométrico al utilizar el software *Harzing's Publish or Perish* con la información obtenida de la base de datos SCOPUS años 2018 – 2022, y la palabra clave *Amaranthus*, mostró 2000 documentos, con un índice de 11426 citaciones, 2856.50 citaciones por año, 5.71 citaciones por documento, 5.01 autores por artículos, un index h de 39 y con index g de 56. Ver figura 4

Figura 4 Producción Científica encontrada y analizada en el software *Harzing's Publish or Perish* metadatos obtenidos de la base de datos SCOPUS, años 2018 – 2022, con la utilización de la palabra clave *Amaranthus*.

Imported external data										
Display title:		scopus amaranthus.ris [2022-07-10 13:04:16]								Apply
Original format:		RIS/RefManager								Revert
New										
<input checked="" type="checkbox"/>	Cites	Per year	Rank	Authors	Title	Year	Publication	Publisher	Type	
<input checked="" type="checkbox"/>	147	36.75	1807	U. Sarker, S. Oba	Drought stress enhances nutritional and bioactive compounds, ph...	2018	BMC Plant Biology	BioMed Central Ltd.	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	131	32.75	1771	U. Sarker, S. Oba	Drought Stress Effects on Growth, ROS Markers, Compatible Solute...	2018	Applied Biochemistry and Biotech...	Humana Press Inc.	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	130	32.50	1756	U. Sarker, S. Oba	Catalase, superoxide dismutase and ascorbate-glutathione cycle e...	2018	Scientific Reports	Nature Publishing Group	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	112	28.00	1897	U. Sarker, S. Oba	Response of nutrients, minerals, antioxidant leaf pigments, vitam...	2018	Food Chemistry	Elsevier Ltd	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	105	26.25	1768	U. Sarker, S. Oba	Augmentation of leaf color parameters, pigments, vitamins, phen...	2018	Scientific Reports	Nature Publishing Group	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	95	23.75	1961	D.-H. Koo, W.T. M...	Extrachromosomal circular DNA-based amplification and transmis...	2018	Proceedings of the National Acad...	National Academy of Scie...	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	90	30.00	1325	U. Sarker, S. Oba	Antioxidant constituents of three selected red and green color Am...	2019	Scientific Reports	Nature Research	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	84	28.00	1324	U. Sarker, S. Oba	Nutraceuticals, antioxidant pigments, and phytochemicals in the l...	2019	Scientific Reports	Nature Research	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	84	28.00	1555	U. Sarker, S. Oba	Salinity stress enhances color parameters, bioactive leaf pigments, ...	2019	Journal of the Science of Food an...	John Wiley and Sons Ltd	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	77	38.50	828	U. Sarker, M.M. H...	Nutritional and antioxidant components and antioxidant capacity ...	2020	Scientific Reports	Nature Research	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	75	25.00	1485	U. Sarker, M.T. Isla...	Salinity stress accelerates nutrients, dietary fiber, minerals, phytoch...	2019	PLoS ONE	Public Library of Science	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	72	24.00	1322	U. Sarker, S. Oba	Protein, dietary fiber, minerals, antioxidant pigments and phytoch...	2019	PLoS ONE	Public Library of Science	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	71	35.50	826	U. Sarker, S. Oba, ...	Nutrients, minerals, antioxidant pigments and phytochemicals, an...	2020	Scientific Reports	Nature Research	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	66	33.00	825	U. Sarker, S. Oba	Nutrients, minerals, pigments, phytochemicals, and radical scaven...	2020	Scientific Reports	Nature Research	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	65	32.50	803	U. Sarker, S. Oba	Polyphenol and flavonoid profiles and radical scavenging activity i...	2020	BMC Plant Biology	BioMed Central Ltd	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	63	31.50	1116	C. Martínez-Villa...	Pseudocereals grains: Nutritional value, health benefits and current ...	2020	Food and Chemical Toxicology	Elsevier Ltd	Review	
<input checked="" type="checkbox"/>	63	15.75	1950	M.G. Miguel	Betalains in some species of the amarantaceae family: A review	2018	Antioxidants	MDPI	Review	
<input checked="" type="checkbox"/>	62	31.00	809	U. Sarker, S. Oba	Phenolic profiles and antioxidant activities in selected drought-tol...	2020	Scientific Reports	Nature Research	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	59	29.50	1030	S.R. Kanatt	Development of active/intelligent food packaging film containing ...	2020	Food Packaging and Shelf Life	Elsevier Ltd	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	58	19.33	1560	Z. Wang, M. Han, ...	Designing preferable functional materials based on the secondary ...	2019	Chemical Engineering Journal	Elsevier B.V.	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	55	13.75	1829	K.-Y.A. Lin, M.-T. ...	Cobalt ferrite nanoparticles supported on electrospun carbon fiber...	2018	Chemosphere	Elsevier Ltd	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	52	26.00	822	U. Sarker, S. Oba	Leaf pigmentation, its profiles and radical scavenging activity in se...	2020	Scientific Reports	Nature Research	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	51	25.50	810	U. Sarker, S. Oba	Nutritional and bioactive constituents and scavenging capacity of ...	2020	Scientific Reports	Nature Research	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	51	25.50	997	R. Huang, M. Don...	Evaluation of phytoremediation potential of five Cd (hyper)accum...	2020	Science of the Total Environment	Elsevier B.V.	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	50	50.00	756	J. Wang, L. Wang, ...	Emerging risks of toxic metal(loid)s in soil-vegetables influenced b...	2021	Environment International	Elsevier Ltd	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>	50	12.50	1959	D.N. López, M. G...	Amaranth, quinoa and chia protein isolates: Physicochemical and ...	2018	International Journal of Biological...	Elsevier B.V.	Review	
<input checked="" type="checkbox"/>	45	15.00	1316	S. Mishra, ...	Efficiency and mechanism of traditional medicinal plants and biot...	2010	Antibiotics	MDPI AG	Review	

Citation metrics

[Help](#)

Publication years: 2018-2022
 Citation years: 4 (2018-2022)
 Papers: 2000
 Citations: 11426
 Cites/year: 2856.50
 Cites/paper: 5.71
 Authors/paper: 5.01
 h-index: 39
 g-index: 56
 hI,norm: 23
 hI,annual: 5.75
 hA-index: 24
 Papers with ACC >= 1,2,5,10,20:
 1136,752,294,88,25

De la información documental obtenida se ha identificado 5 artículos con el mayor número de citaciones e impacto, siendo el primero el artículo “Drought stress enhances nutritional and bioactive compounds, phenolic acids and antioxidant capacity of *Amaranthus* leafy vegetable” con 147 citas, el mismo que se encuentra publicado en la revista *BMC plant Biology*; seguido del artículo “Drought Stress Effects on Growth, ROS Markers, Compatible Solutes, Phenolics, Flavonoids, and Antioxidant Activity in *Amaranthus tricolor*” publicado en la revista *Applied Biochemistry and Biotechnology* con 131 citas; con 130 citas se encuentra el artículo “Catalase, superoxide dismutase and ascorbate-glutathione cycle enzymes confer drought tolerance of *Amaranthus tricolor*”.publicado en la revista *Scientific Reports*; la contribución “Response of nutrients, minerals, antioxidant leaf pigments, vitamins, polyphenol, flavonoid and antioxidant activity in selected vegetable amaranth under four soil water content” posee 112 citas y se encuentra publicado en la revista *Food Chemistry*. También se encontró el artículo “Argumentation of leaf color parameters, pigments, vitamins, phenolic acids, flavonoids and antioxidant activity in selected *Amaranthus tricolor* under salinity stress” y se encuentra publicado en la revista *Scientific Reports*, posee 105 citas. Un resumen más completo de estas contribuciones la podemos ver en la tabla 10.

Tabla 8 Producción Científica más relevante de acuerdo al número de citas

Título	Nombre de la revista - Libro	Índices de impacto cuartil (Q)	Año	Resumen	Link	Número de Citaciones
Drought stress enhances nutritional and bioactive compounds, phenolic acids and antioxidant capacity of <i>Amaranthus</i> leafy vegetable	BMC plant Biology	Q1	2018	Los compuestos bioactivos, las vitaminas, los ácidos fenólicos y los flavonoides de <i>A. tricolor</i> son fuentes de antioxidantes naturales que tienen una gran importancia para la industria alimentaria, ya que desintoxican las ERO en el cuerpo humano. Estos antioxidantes naturales protegen al ser humano de muchas enfermedades como el cáncer, la artritis, el enfisema, la retinopatía, las enfermedades cardiovasculares neurodegenerativas, la aterosclerosis y las cataratas. Además, la literatura anterior ha demostrado que el estrés por sequía elevó los compuestos bioactivos, las vitaminas, los fenólicos flavonoides y actividad antioxidante en muchas verduras de hoja. Por lo tanto, estudiamos los compuestos nutricionales y bioactivos, ácidos fenólicos, flavonoides y antioxidante del amaranto bajo estrés por sequía para evaluar la importante contribución de estos compuestos en la dieta humana.	https://bmcplantbiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12870-018-1484-1	147
Drought Stress Effects on Growth, ROS Markers, Compatible Solutes, Phenolics, Flavonoids, and Antioxidant Activity in <i>Amaranthus tricolor</i>	Applied Biochemistry and Biotechnology	Q4	2018	Cuatro cultivares seleccionados de <i>Amaranthus tricolor</i> se cultivaron bajo cuatro regímenes de riego (25, 50, 80 y 100% de la capacidad de campo) para evaluar los mecanismos de crecimiento y las respuestas fisiológicas y bioquímicas contra el estrés por sequía en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. El estrés por sequía condujo a la disminución de la biomasa total, el área foliar específica, el contenido relativo de agua (RWC), los pigmentos fotosintéticos (clorofila a, clorofila b, clorofila ab), y la proteína soluble y el aumento de MDA, H ₂ O ₂ , EL, prolina, carotenoides totales, ácido ascórbico, polifenoles, flavonoides, y la actividad antioxidante. Sin embargo, las respuestas de estos parámetros fueron diferenciales con respecto a los cultivares y al grado de estrés por sequía. No se observaron diferencias significativas en el control y en el LDS para la mayoría de los rasgos. Los cultivares VA14 y VA16 fueron identificados como más tolerantes a la sequía y podrían ser utilizados para futuras evaluaciones en programas de mejoramiento y liberación de nuevos cultivares. Las correlaciones positivamente significativas entre MDA, H ₂ O ₂ , solutos compatibles y antioxidantes no enzimáticos (prolina, TPC, TFC y TAC)	https://link.springer.com/article/10.1007/s12010-018-2784-5	131

				sugieren que los solutos compatibles y los antioxidantes no enzimáticos juegan un papel vital en la desintoxicación de ROS en el cultivar <i>A. tricolor</i> . El mayor contenido de ácido ascórbico indicó el papel crucial del ciclo ASC-GSH para la eliminación de ROS en <i>A. tricolor</i> .		
Catalase, superoxide dismutase and ascorbate-glutathione cycle enzymes confer drought tolerance of <i>Amaranthus tricolor</i>	Scientific Reports	Q1	2018	El estudio se realizó para explorar las vías fisiológicas, no enzimáticas y enzimáticas de detoxificación de las especies reactivas del oxígeno (ROS) en la tolerancia de <i>Amaranthus tricolor</i> bajo estrés por sequía. El genotipo tolerante VA13 mostró una menor educación en el crecimiento, los pigmentos fotosintéticos, el contenido relativo de agua (RWC) y un incremento insignificante en la fuga de electrolitos (EL), un menor incremento en la prolina, la actividad de guayacol peroxidasa (GPOX) en comparación con el genotipo sensible VA15. Este genotipo también tuvo una mayor catalasa (CAT), superóxido dismutasa (SOD), un incremento notable y dramático en el contenido de ascorbato glutatión, ascorbato-glutatión redox y la actividad de las enzimas del ciclo ascorbato-glutatión en comparación con el genotipo sensible VA15. En el genotipo sensible VA15 se observó un incremento insignificante del contenido de ascorbato-glutatión, de las actividades redox del ascorbato-glutatión y de las enzimas del ciclo del ascorbato-glutatión, así como un incremento espectacular del malondialdehído (MDA), del peróxido de hidrógeno (H ₂ O ₂) y de la EL. La SOD contribuyó a la dismutación del radical superóxido y la CAT contribuyó a la desintoxicación del H ₂ O ₂ tanto en las variedades sensibles como en las tolerantes, sin embargo, éstas tuvieron una gran contribución en la variedad tolerante. Por el contrario, la acumulación de prolina y GPOX fue mayor en la variedad sensible en comparación con la tolerante. El aumento de las actividades de las enzimas del ciclo del ascorbato-glutatión, la CAT, el contenido de ascorbato-glutatión, la SOD y el redox de ascorbato-glutatión evidencian claramente que la CAT, el ciclo del ascorbato-glutatión y la SOD desempeñan una actividad significativa en la desintoxicación de ROS de la variedad tolerante <i>A. tricolor</i> .	https://www.nature.com/articles/s41598-018-34944-0	130
Response of nutrients, minerals, antioxidant leaf pigments, vitamins, polyphenol, flavonoid and	Food Chemistry	Q1	2018	Se cultivaron cuatro amarantos vegetales seleccionados bajo cuatro contenidos de agua del suelo para evaluar su respuesta en nutrientes, minerales, pigmentos foliares antioxidantes, vitaminas, polifenoles, flavonoides y actividad antioxidante total (TAC). El amaranto vegetal se vio significativamente afectado por la variedad, el contenido de agua del suelo y las interacciones variedad × contenido de agua del suelo para todos los rasgos estudiados. El aumento del	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S	112

antioxidant activity in selected vegetable amaranth under four soil wáter content				estrés hídrico dio lugar a cambios significativos en las composiciones proximales, los minerales (macro y micro), los pigmentos foliares, las vitaminas, el contenido total de polifenoles (TPC) y el contenido total de flavonoides (TFC) del amaranto vegetal. Las accesiones VA14 y VA16 obtuvieron mejores resultados en todos los rasgos estudiados. El estudio de correlación reveló una fuerte actividad de barrido antioxidante de los pigmentos foliares, el ácido ascórbico, el TPC y el TFC. El amaranto vegetal puede tolerar el estrés hídrico del suelo sin comprometer la alta calidad del producto final en términos de nutrientes y perfiles antioxidantes. Por lo tanto, podría ser un cultivo alternativo prometedor en zonas semiáridas y secas y también durante las estaciones secas.	0308814 6183010 67?via% 3Dihub	
Argumentation of leaf color parameters, pigments, vitamins, phenolic acids, flavonoids and antioxidant activity in selected <i>Amaranthus tricolor</i> under salinity stress	Scientific Reports	Q1	2018	El genotipo VA13 de <i>Amaranthus tricolor</i> fue evaluado bajo cuatro estreses de salinidad en términos de parámetros de color, pigmentos foliares, β -caroteno, vitamina C, TPC, TFC, TAC, ácidos fenólicos y favonoides. El estrés por salinidad aumenta significativamente todos los rasgos estudiados. Los incrementos de todos estos compuestos fueron elevados bajo estrés de salinidad moderado y severo en comparación con la condición de control. En este estudio, el ácido trans-cinámico se identificó recientemente como ácido fenoico en <i>A. tricolor</i> . El ácido salicílico, el ácido vanílico, el ácido trans-cinámico, el ácido gálico, el ácido clorogénico, la rutina, la isoquercetina y el ácido m-cumárico fueron los compuestos fenólicos más abundantes del amaranto que aumentaron con la severidad del estrés por salinidad. Las hojas de <i>A. tricolor</i> son una buena fuente de pigmentos, β -caroteno, vitamina C, compuestos bioactivos, ácidos fenólicos, flavonoides y antioxidantes. En el amaranto sometido a estrés salino, los estudios de correlación revelaron una fuerte actividad antioxidante de los pigmentos de la hoja pigmentos de la hoja, β -caroteno, vitamina C, TPC, TFC. Estos compuestos bioactivos jugaron un papel vital en la eliminación de ROS y podrían ser beneficiosos para la nutrición humana al servir como una buena fuente antioxidante y antienvjecimiento en de la salud humana. <i>A. tricolor</i> cultivado en condiciones de estrés por salinidad puede aportar una alta calidad del producto final en términos de pigmentos foliares, compuestos bioactivos, ácidos fenólicos, flavonoides y antioxidantes. Puede ser un cultivo alternativo prometedor en zonas propensas a la salinidad	https://www.nature.com/articles/s41598-018-30897-6.pdf	105

10.4. Análisis bibliométrico en el software *Harzing's Publish or Perish* con la palabra clave **Amaranto** desde la base de datos SCOPUS.

El análisis bibliométrico al utilizar el software *Harzing's Publish or Perish* con la información obtenida de la base de datos SCOPUS años 2018 – 2022, y la palabra clave **Amaranto**, mostró 18 documentos, con un índice de 5 citaciones, 1.25 citaciones por año, 0.28 citaciones por documento, 4.50 autores por artículos, un index h de 1 y con index g de 1. Ver fig 5

Figura 5 Producción Científica encontrada y analizada en el software *Harzing's Publish or Perish* metadatos obtenidos de la base de datos SCOPUS, años 2018 – 2022, con la utilización de la palabra clave **Amaranto**

Imported external data										
Display title:		scopus amaranto.ris [2022-07-10 13:05:00]								Apply
Original format:		RIS/RefManager								Revert
New										
<input checked="" type="checkbox"/>	Cites	Per year	Rank	Authors	Title	Year	Publication	Publisher	Type	
<input checked="" type="checkbox"/>	h	2	0.67	8	A.P. Barba de la Rosa,...	2019	Terra Latinoamericana	Mexican Society of Soil Sc...	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>		1	0.25	16	E. Ortiz-Torres, A. Arg...	2018	Revista Fitotecnica Mexicana	Sociedad Mexicana de Fit...	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>		1	0.25	17	G.A. Olivia, R.H. Jaim...	2018	Nutricion Clinica y Dietetica Hosp...	Sociedad española de diet...	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>		1	0.25	18	T.D. Rosa, A.P. Nadal...	2018	Journal of Seed Science	Associaçao Brasileira de T...	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>		0	0.00	1	Á.Z. Looz, J.M. Murill...	2021	Revista de la Facultad de Agrono...	Universidad del Zulia	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>		0	0.00	2	J. Solano, J. GonzÁle...	2021	Idesia	Universidad de Tarapaca	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>		0	0.00	3	L. Tavitas-Fuentes, L. ...	2021	Revista Fitotecnica Mexicana	Sociedad Mexicana de Fit...	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>		0	0.00	4	P. Vázquez-Villegas, ...	2021	CYTA - Journal of Food	Taylor and Francis Ltd.	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>		0	0.00	5	T.E. Ruiz-Tapia, G.R. J...	2020	Agrociencia	Colegio de Postgraduados	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>		0	0.00	6	E. Espita-Rangel, D. E...	2020	Agrociencia	Colegio de Postgraduados	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>		0	0.00	7	T.E. Ruiz-Tapia, G.R. J...	2020	Agrociencia	Colegio de Postgraduados	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>		0	0.00	9	M.F. MÁndez-Aran...	2019	Mexican Journal of Biotechnology	Universidad Autonoma d...	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>		0	0.00	10	M.F.R. Otero, L.M. Gu...	2019	Revista Latinoamericana de Quim...	Laboratorios Mixim S.A. d...	Note	
<input checked="" type="checkbox"/>		0	0.00	11	A.P.B. de la Rosa, A. ...	2019	Revista Latinoamericana de Quim...	Laboratorios Mixim S.A. d...	Note	
<input checked="" type="checkbox"/>		0	0.00	12	J. Macarachvili-Mazzini	2019	Nutricion Clinica y Dietetica Hosp...	Sociedad española de diet...	Letter	
<input checked="" type="checkbox"/>		0	0.00	13	L.M. Torres Palacios, I...	2019	Nutricion Clinica y Dietetica Hosp...	Sociedad española de diet...	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>		0	0.00	14	M.E.C. MartÁnez, O...	2018	Revista de Nutricao	Revista de Nutricao	Article	
<input checked="" type="checkbox"/>		0	0.00	15	D.E. Victoria, Ma. Co...	2018	Terra Latinoamericana	Mexican Society of Soil Sc...	Review	

Citation metrics [Help](#)

Publication years: 2018-2021

Citation years: 4 (2018-2022)

Papers: 18

Citations: 5

Cites/year: 1.25

Cites/paper: 0.28

Authors/paper: 4.50

h-index: 1

g-index: 1

hI,norm: 1

hI,annual: 0.25

hA-index: 1

Papers with ACC >= 1,2,5,10,20:
0,0,0,0,0

De la información documental obtenida se ha identificado 18 artículos de los cuales no podríamos decir que tienen una descripción de mayor impacto en citas ya que solo uno de los artículos posee 2 citas, sin embargo, los describiremos para identificar el contenido. El primer artículo es “Influence of the growing conditions on the flavonoids and phenolic acids accumulation in amaranth (*Amaranthus hypochondriacus* L.) leaves” posee 2 citas el mismo se encuentra publicado en la *Revista Terra Latinoamericana*; seguido del artículo “Grain yield and expansion volume of improved varieties of amaranth for high valleys of Puebla” publicado en la *Revista Fitotecnia Mexicana* con 1 citas; con 1 citas se encuentra el artículo “Amaranth drink and its potential effect on the body composition of older adults” publicado en la *Revista Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*. La contribución “Electrical conductivity and accelerated aging in amaranth (*Amaranthus crueentus* L.) seeds” posee 1 cita y se encuentra publicado en la *Revista Journal of Seed Science*. Un resumen más completo de estas contribuciones la podemos ver en la tabla 11.

Tabla 9 Producción Científica más relevante de acuerdo al número de citas

Título	Nombre de la revista - Libro	Índices de impact o cuartil (Q)	Año	Resumen	Link	Número de Citaciones
Influence of the growing conditions on the flavonoids and phenolic acids accumulation in amaranth (<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.) leaves.	Terra Latinoamericana	Q4	2019	Los fitoquímicos o compuestos fenólicos son importantes moléculas bioactivas naturales que las plantas acumulan en respuesta a las condiciones ambientales y que pueden ejercer efectos benéficos para la salud protegiendo a los humanos de muchas enfermedades. El objetivo de este trabajo fue analizar la influencia del estrés biótico y abiótico en la acumulación de flavonoides y ácidos fenólicos en las hojas de dos cultivares de <i>Amaranthus hypochondriacus</i> diferenciadas por el color de sus hojas (rojas y verdes). Los compuestos fenólicos fueron extraídos empleando la extracción de solvente acelerado (ESA) y analizados mediante LC-MS. La rutina fue el principal flavonoide en hojas de amaranto; las más altas concentraciones se encontraron en la especie de hoja verde cuando las plantas fueron sometidas a estrés (9715 µg g ⁻¹). Los ácidos fenólicos fueron los compuestos minoritarios; el ácido ferúlico sólo se encontró en hojas rojas (0.5 µg g ⁻¹) y el ácido p-cumárico solo en hojas verdes (0.7 µg g ⁻¹). Los resultados indican que las hojas de <i>A. hypochondriacus</i> , la principal especie productora de semillas comestibles, son una fuente rica de compuestos fitoquímicos y su acumulación podría ser dirigida por las condiciones de cultivo.	https://www.terralatinoamericana.org.mx/index.php/terra/article/view/541	2

Grain yield and expansion volume of improved varieties of amaranth for high valleys of Puebla	Revista Fitotecnica Mexicana	Q4	<p>2018</p> <p>En el cultivo de amaranto (<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.) no se han realizado evaluaciones que aborden de manera simultánea la producción comercial de grano y su volumen de expansión en las variedades cultivadas en México. El objetivo del presente estudio fue evaluar el rendimiento, su estabilidad y expansión de grano, así como algunas características agronómicas de 10 variedades de amaranto en cinco localidades de los Valles Altos de Puebla. Se evaluaron siete variedades mejoradas: Nutrisol, Revancha, Laura, Gabriela, Diego, Areli y PQ₂. Los testigos fueron dos poblaciones locales identificadas como C30 y C2, y la población del agricultor cooperante (CrPr) donde se estableció cada ensayo. Las evaluaciones en campo se hicieron en Tochimizolco, Tecuanipan, Calpan, Chiautzingo y Ciudad Serdán, en el estado de Puebla, México, utilizando un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones en cada localidad. Las variables medidas fueron rendimiento de grano (REND), días a floración masculina, altura de planta, longitud de panoja, peso hectolítrico y peso de mil semillas. En reventado de grano se midió volumen de expansión (VEXP) y rendimiento de grano reventado. Se realizó análisis de varianza, prueba de medias y análisis de estabilidad para REND y VEXP mediante el modelo AMMI. El análisis de varianza mostró diferencias estadísticas significativas entre variedades y localidades en casi todas las variables; la interacción variedad × localidad fue significativa en seis de siete variables registradas. Las variedades sobresalientes en REND fueron C30, Laura, C2, CrPr y Nutrisol, con 3439, 3272, 3020, 2885 y 2847 kg ha⁻¹, respectivamente. En VEXP, C2 fue la mejor variedad con 10.0 mL g⁻¹. El análisis AMMI de REND mostró que las variedades más estables fueron Laura y Diego, mientras que en VEXP las más estables fueron Gabriela, Nutrisol y Laura. La mejor variedad mejorada fue Laura ya que presentó alto REND, aceptable VEXP y estabilidad en REND y VEXP. © 2018 Sociedad Mexicana de Fitogenética.</p>	https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85054714504&origin=inward&txGid=56296b2cf8b9b3cf8b3874316bf18e16&featureToggle=FEATURE_NEW_DETAILS_EXPORT:1	1
---	------------------------------	----	---	---	---

Amaranth drink and its potential effect on the body composition of older adults	Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria	Q4	2018	El objetivo de este estudio es determinar el efecto de una bebida “atole” a base de amaranto en su determinación corporal de mujeres mayores dentro de sus dietas importando alimentos funcionales dentro de estos el amaranto, cuyo nivel de proteína ayuda a la nutrición del grupo de población. Dentro de este estudio se incluyeron 26 mujeres mayores de 60 años suplementadas por 90 días con “atole” estandarizado con 22.5g de amaranto. Se aplicó prueba estadística t de Student para muestras relacionadas con un intervalo de confianza del 95 %. La evaluación se realizó basal, intermedio día 30 y final 90. Dentro de los resultados en 90 días mostraron disminución de peso $0.97 \pm 1.9\text{kg}$, masa grasa $2 \pm 2.0 \text{ kg}$ (p £ 0.05) y aumento de masa magra $1.20 \pm 1.8\text{kg}$. (p £ 0.05).	https://revista.nutricion.org/PDF/OLIVIA.pdf	1
Electrical conductivity and accelerated aging in amaranth (<i>Amaranthus crueentus</i> L.) seeds	Journal of Seed Science	Q2	2018	El objetivo de este estudio era determinar las condiciones adecuadas de volumen de agua, cantidad de semillas y período de inmersión para realizar el ensayo de conductividad eléctrica, y analizar los parámetros del ensayo de envejecimiento acelerado y su correlación con el potencial fisiológico de las semillas de amaranto. Se utilizaron cinco lotes de semillas de amaranto (<i>Amaranthus cruentus</i>), cultivar BRS Alegría. La evaluación inicial de la calidad de estos lotes comprendió las siguientes pruebas: contenido de agua, germinación, conteo de primera germinación envejecimiento acelerado (método tradicional, y versiones modificadas, utilizando solución salina insaturada y saturada durante los períodos de 24, 48 y 72 h), conductividad eléctrica en diferentes períodos (2, 4, 6, 8 y 24h), diferentes cantidades de agua (25, 50 y 75 mL), diferentes cantidades de semillas (100 y 150), y la emergencia en el campo. Se pudo concluir que la prueba de envejecimiento acelerado a 41 °C, durante 72 h, utilizando solución de solución de NaCl fue eficiente en la clasificación de los lotes de semillas de amaranto en niveles de vigor. La prueba de conductividad eléctrica realizada durante 8 horas con 25 mL de agua y 100 semillas fue eficiente en la clasificación de las semillas de amaranto en cuanto a su potencial fisiológico.	https://www.scielo.br/j/jss/a/wnWGKcwGH7xfWYqqfwwKfky/?lang=en	1

Fuente: **Autor**

De los datos obtenidos se puede identificar que existe una diferencia significativa entre el análisis de SCOPUS en el idioma inglés con 2000 documentos con un índice de citas de 11426, mientras, que al buscar en el idioma español con las palabras claves desarrolladas en la metodología, se ha podido localizar 18 documentos, con un índice de citas de 5, , de los cuales, la mayoría se encuentran escritos en idioma inglés y 1 en español, estos datos muestran la mismas constante que se analizó con la producción científica desde Google Scholar, nuevamente se ratifica, que si se quiere obtener visibilización en las contribuciones se debe tratar de publicar en el idioma inglés, el 1 artículo encontrado en español posee 1 cita. Por otro lado, otro factor de baja citación que se ha identificado es la penalización de las publicaciones en idioma inglés en revistas de habla hispana, así lo demostraron los estudios realizados por los investigadores argentinos Mario de Bitetti y Julián Ferreras, publicados en la revista sueca [Ambio](#) y su investigación buscó determinar la diferencia entre los artículos científicos escritos y publicados en inglés y los publicados en otros idiomas.

“Los autores analizaron un total de 1.328 artículos procedentes de 6 revistas: dos argentinas, una mexicana, una revista francesa, otra de Japón y otra de Corea del Sur, todas ellas con factor de impacto similares como SJT e Índice H. Seleccionaron los artículos de forma que compusieron una muestra similar de publicaciones en inglés y en el idioma nacional de los países que las editan. Del total de artículos, 728 (54,8%) se publicaron en inglés y, de estos, alrededor de 34% no recibieron ninguna citación, mientras que el 46,3% de los artículos en otros idiomas no fueron citados. Esta diferencia se mantuvo también al analizar sólo las tres revistas publicadas en español. Los autores llegaron a la conclusión de que las revistas de los países de LNNI (lengua nativa no inglesa) son claramente “penalizadas” en términos de citación” (**Drubin & Kellogg, 2012**).

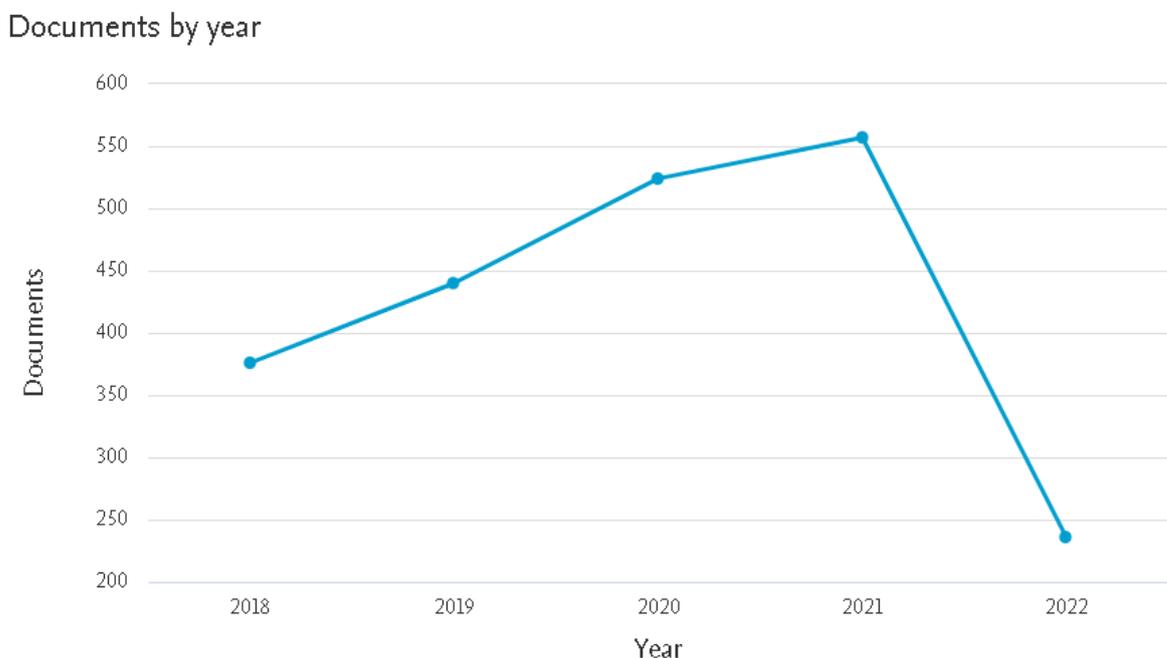
10.5 Análisis de la producción científica en la base de datos de SCOPUS, palabra clave *Amaranthus*.

SCOPUS como se lo ha descrito en el estado de arte, es una base de datos que permite verificar resúmenes, citas de artículos, entre otros datos de importancia a la hora de la toma de decisiones sobre ¿Dónde publicar?, ¿Cómo publicar?, ¿Será visible mi contribución?, entre otras preguntas que las realiza el investigador, con estos antecedentes se procedió analizar cada uno de los indicadores planteados en la metodología de la presente investigación identificando los paper publicados e indexados en SCOPUS, para el período 2018-2022.

10.6. Documentos científicos publicados y localizados en SCOPUS años 2018-2022

Como podemos observar en la figura 6 la tendencia de producción científica sobre el estudio de *Amaranthus* ha crecido entre los años 2018 – 2021, siendo el 2021 hasta el momento de cohorte julio 2022, el que más publicaciones posee con 557 documentos, un importante número de documentos publicados se las evidencia en el 2020 con 524 documentos, hasta el primer trimestre del presente año se ha publicado 236 documentos con una tendencia de crecimiento.

Figura 6 Documentos por autor localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave *Amaranthus*.



Fuente: (elsevier.com, 2022)

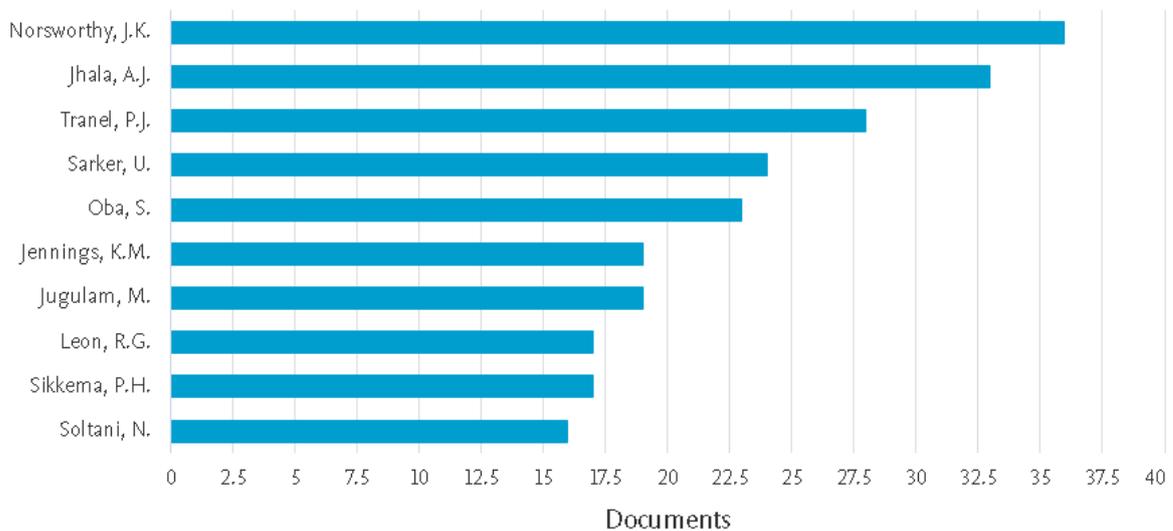
10.7. Autores con mayores contribuciones publicadas con el tema *Amaranthus* en los períodos 2018-2022.

En la figura 7, se muestran a los autores más relevantes que se encuentran estudiando el Amarantho, con el mayor número de contribuciones se identifica a Norsworthy, J.K. con 36 trabajos publicados y sus líneas de investigación son: Producción y Desarrollo agroalimentario y Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local. Jhala, A.J. comparte 33 contribuciones siendo este el segundo con mayor número de documento publicados y sus líneas de investigación son: Desarrollo y seguridad alimentaria y Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local, por otro lado, tenemos a Tranel, P.J. con 28 contribuciones de trabajos publicados y de igual manera tenemos a Sarker, U. con 24 contribuciones.

Figura 7 Autores con mayor número de contribuciones por autor localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave *Amaranthus*.

Documents by author

Compare the document counts for up to 15 authors.



Fuente: (elsevier.com, 2022)

10.8. Documentos por afiliación con el tema *Amaranthus* en los períodos 2018-2022.

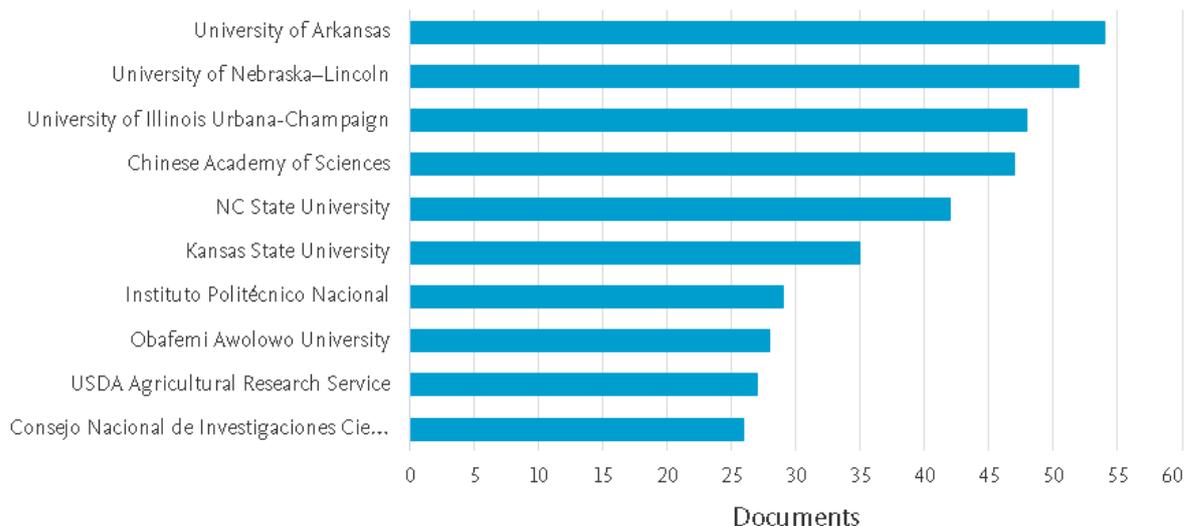
De la información obtenida de SCOPUS, se puede evidenciar que la institución que más ha publicado con el tema *Amaranthus* es la University of Arkansas con 54 documentos, seguido de la University of Nebraska-Lincoln con 52 documentos, con 48 documentos se encuentra la University of Illinois Urbana-Champaign ver figura 8.

La importancia de las instituciones de investigación publique según (Hernando, 2019) se refiere a que los investigadores publican en revistas científicas influyentes, colaborando así con instituciones que se esfuerzan por publicar las investigaciones en revistas indexadas, mejorando el posicionamiento de la universidad en los rankings internacionales que las compartan gracias a su valor relevante.

Figura 8 Autores con mayor número de contribuciones por autor localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave *Amaranthus*.

Documents by affiliation

Compare the document counts for up to 15 affiliations.



Fuente: (elsevier.com, 2022)

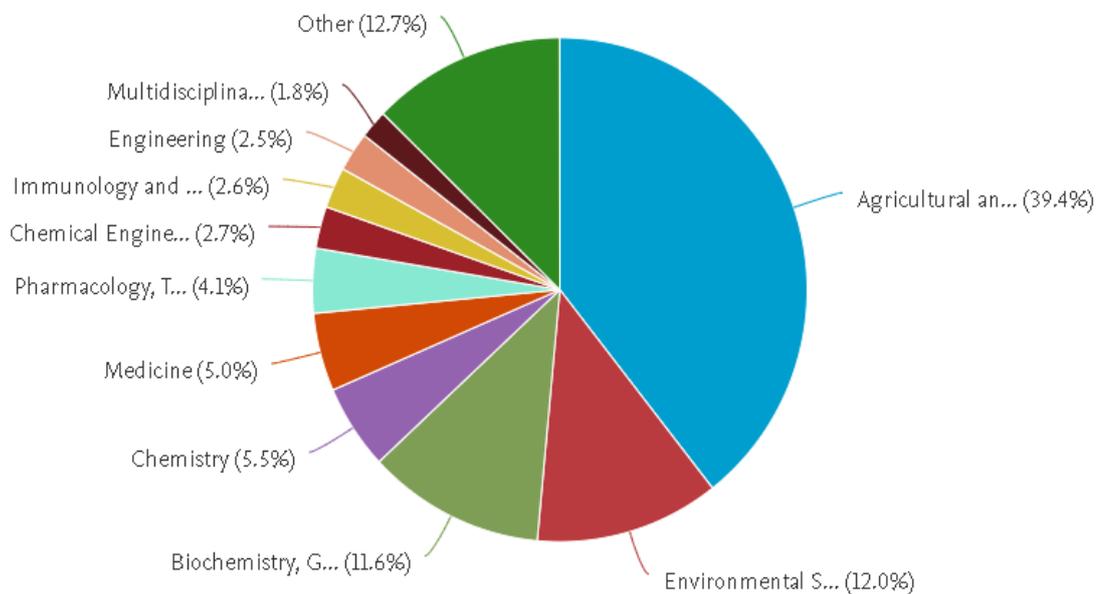
10.9. Documentos por área temática con el tema *Amaranthus* en los períodos 2018-2022

Según la base de datos SCOPUS, las áreas en donde mayores contribuciones se han publicado con el estudio del Amarantho es en la de Ciencias Agrícolas y Biológicas con un 39.4%, seguido de Ciencia medioambiental con un 12%, con un 11.6% se encuentra Bioquímica, Genética y Biología Molecular con 11.6%, Química con 5.5%, Medicina con 5%, Farmacología, Toxicología y Farmacéutica con 4.1%, Ingeniería Química con 2.7%, Inmunología y Microbiología con 2.6%, Ingeniería con 2.5%, el apartado de multidisciplinario con el 1.8% y el apartado otras disciplinas aborda el 12.7%. Ver figura 9

Según la (**Web of Science, 2019**), ha reconocido un total de 6009 científicos de 60 países, con 3517 investigadores en diferentes campos, incluyendo 146 autores publicados en Agricultura, 2012 en biología y Bioquímica, 238 autores en Biología Molecular y Genética, Ciencias Ambientales y Ecología 169 autores, Química 237 autores, Medicina 36 autores, entre otras ciencias, como podemos ver existe un importante aporte de producción científica relacionada con áreas temáticas encontradas a nivel mundial relacionadas al estudio del cultivo investigado.

Figura 9 Documentos por áreas temáticas localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave *Amaranthus*.

Documents by subject area



Fuente: (**elsevier.com, 2022**)

10.10. Documentos por patrocinador de financiación con el tema *Amaranthus* en los períodos 2018-2022.

De los datos obtenidos en SCOPUS, se identifican varias organizaciones que contribuyen como agentes externos de financiación para la ejecución de proyectos de investigación, siendo la Fundación Nacional de Ciencias Naturales de China con aporte y financiación a 121 contribuciones, seguido del Departamento de Agricultura de EE.UU. con 51 documentos, aparecen con 48 documentos el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el Instituto Nacional de Alimentación y Agricultura con 44 documentos junto con otras organizaciones que vemos que han financiado proyectos para el estudio del Amaranto. Ver figura 10.

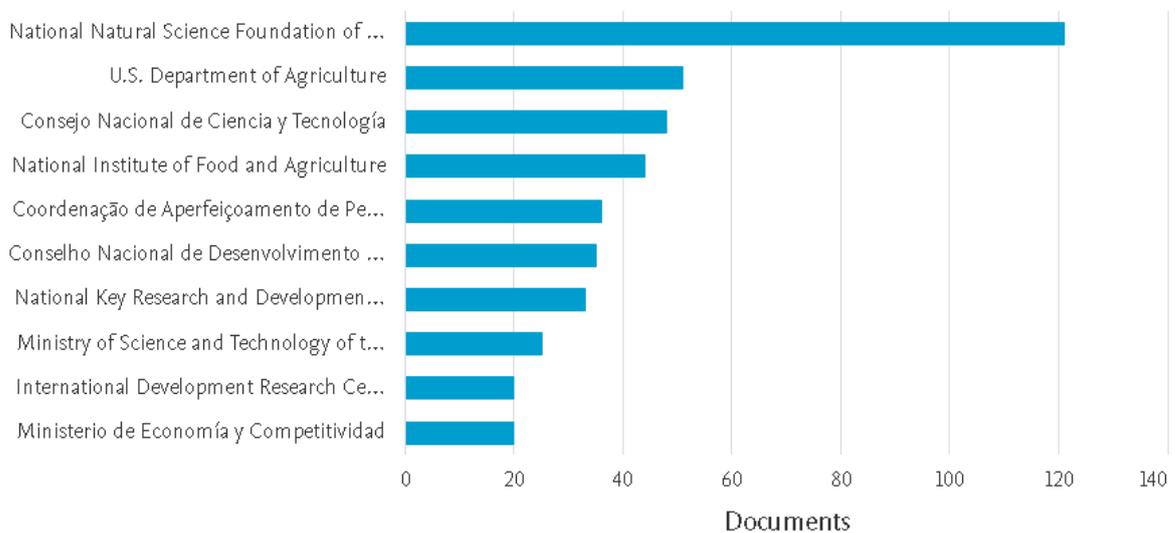
Este dato es valioso ya que las IES pueden intentar aplicar convocatorias abiertas lanzadas por

estas organizaciones para obtener recursos económicos con fondos externos competitivos. Según los datos publicados por la Fundación Nacional de Ciencias Naturales de China, en el informe National Natural Science Fund Guide to Programs 2021 de China, queda claro que, para la investigación en los campos de la Agricultura, la Ciencia de los Alimentos, la Agricultura, el Medio Ambiente y la Horticultura, se ha invertido un total de alrededor de 36 millones para financiar los proyectos (**National Natural Science Foundation of China, 2019**).

Figura 10 Documentos por patrocinador de financiación localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave *Amaranthus*.

Documents by funding sponsor

Compare the document counts for up to 15 funding sponsors.



Fuente: ([elsevier.com](https://www.elsevier.com), 2022)

10.11. Tipos de documentos publicados en SCOPUS con el tema *Amaranthus* en los períodos 2018-2022.

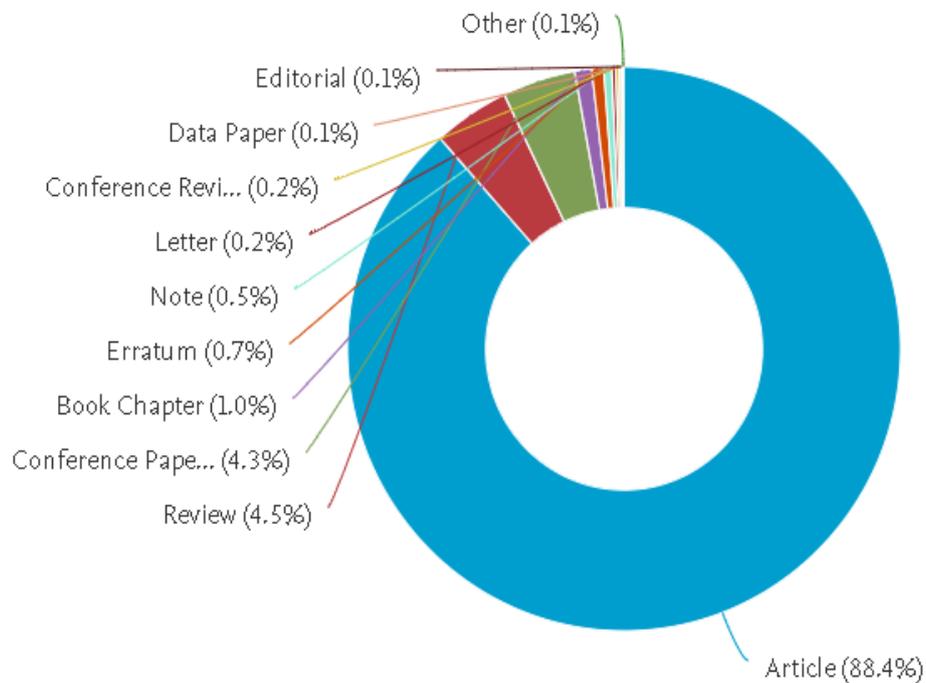
Según la información reportada en la base de datos de SCOPUS, se puede identificar que el tipo de contribuciones con la temática *Amaranthus* con mayor número de publicación son los artículos científicos inéditos con el 84,4%, seguido de los artículos de revisión con un 4.5%, artículos derivados de conferencias indexadas con 4.3%, capítulos de libro con 1%, Erratum con 0.7%, Notas científicas 0,5%, Carta y Revisión de la conferencia con 0.2% Documentos de datos, Editorial y Otros con 1%. Ver figura 11.

Estos datos sugieren que las revistas indexadas en SCOPUS soportan o indexan una gran cantidad de artículos originales e inéditos. Según (**Springer, 2020**) menciona que la investigación original, “es el tipo más común de manuscrito de revista utilizado para publicar informes completos de los datos de la investigación. Puede ser llamado Artículo Original,

Artículo de Investigación, Investigación, o simplemente Artículo, dependiendo de la revista. El formato de Investigación Original es conveniente para muchos diversos campos y tipos de estudios. Incluye una Introducción completa y secciones de Métodos, Resultados y Discusión”.

Figura 11 Tipos de documentos publicados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave *Amaranthus*.

Documents by type



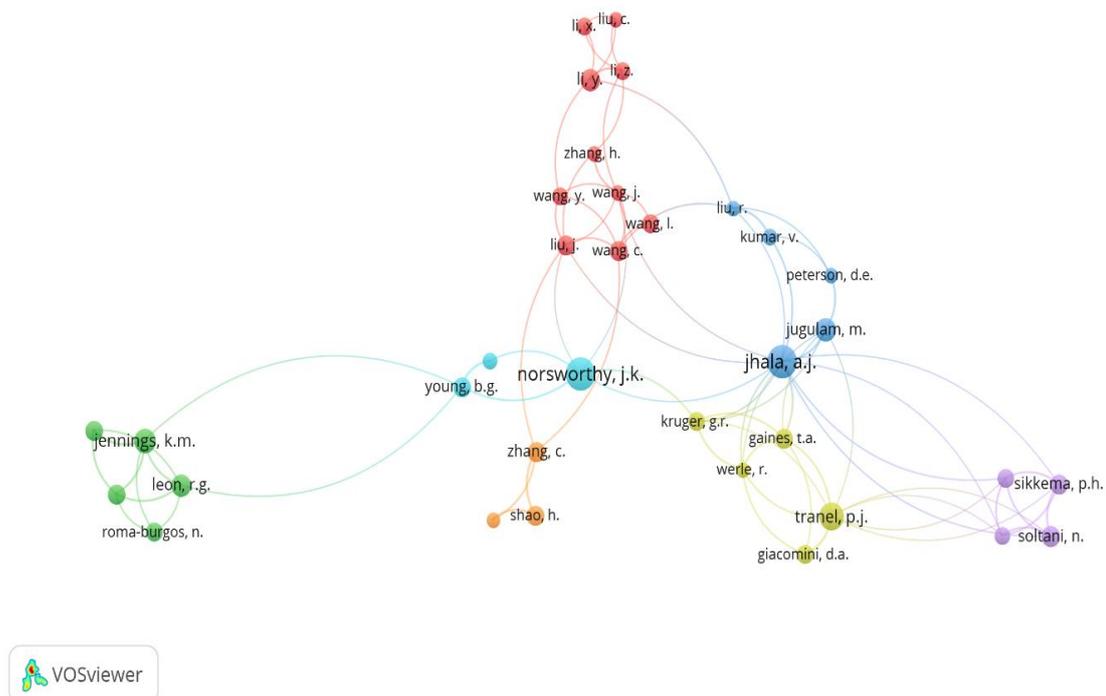
Fuente: (elsevier.com, 2022)

10.12. Redes de autoría sobre el cultivo del Amaranto (*Amaranthus*) con la utilización del programa VOSviewer con metadatos obtenidos de SCOPUS.

Para el análisis de las redes de autoría el software VOSviewer identificó al momento de limitar el número mínimo de documentos por autor de 10. Según la metodología planteada identificó 6595 autores, de los cuales sólo 39 han publicado 10 o más contribuciones, el software muestra dos variables los investigadores con más de 10 contribuciones y con mayor número de citas. La figura 12. Muestra 7 clusters conformados por 35 ítems, el cluster 1 lo lidera el investigador Li, Y. con 17 documentos, con un total de 5 links (Según software) de redes de autoría, este cluster está conformado por 10 autores. El cluster 2 lo lidera Jennings, K.M. con 20 documentos, con un total de 5 links de redes de autoría, el presente cluster está conformado por 5 autores. El cluster 3 lo lidera Jhala, A.J. con 32 documentos y un total de 13 links de redes de autoría, este cluster está conformado por 5 autores. El cluster 4 lo lidera Tranel, P.J. con 24 documentos, con un total de 9 links de redes de autoría, el cluster posee 5 autores. El cluster 5 lo lidera

Soltani, N. con 16 documentos, con un total de 5 links de redes de autoría, el presente cluster está conformado por 4 autores. El cluster 6 lo lidera Norsworthy, J.K. con 32 documentos, con un total de 6 links de redes de autoría, el presente cluster está conformado por 3 autores. Y, por último, el cluster 7 lo lidera Zhang, C. con 15 documentos, con un total de 4 link de redes de autoría, el presente cluster está conformado por 3 autores. Estos datos son muy valiosos para determinar las relaciones investigativas que existen entre investigadores que incluso son de diferentes países, obviamente trabajando en redes de investigación que contribuyen a un mejor impacto para la investigación, según **(Espinosa et al., 2018)**. Muestra que la formación de grupos de trabajo y redes institucionales conduce a la adquisición de una serie de factores positivos, uno de ellos textualmente dice “Reconocer que el trabajo en equipo requiere una mayor comunicación y compartir la información, por lo que los resultados tendrán más legitimidad e impacto”.

Figura 12 Redes de autoría sobre el cultivo de Amarantho (*Amaranthus*) con metadatos obtenidos de SCOPUS, obtenidas del software VOSviewer.



10.13 Importancia económica del Amaranto.

En el sector agrícola, cultivos como el maíz, frijol, trigo, sorgo y otros, enfrentan dificultades para reanudar la producción debido a los altos precios de los insumos químicos, así como de la mano de obra que se ocupa, de la degradación paulatina de la tierra donde se produce y los factores climáticos. Todo esto afecta los intereses económicos de las familias que los cultivan. El cultivo de amaranto puede ser una alternativa socioeconómica para los productores y campesinos, ya que en la actualidad el cultivo está cobrando importancia por la poca superficie en que se cultiva, por la poca oferta que tiene y por su aporte al ingreso de las familias que lo cultivan **(Sánchez et al., 2016)**.

El mercado del amaranto está creciendo, principalmente debido a las oportunidades socioeconómicas que ofrece el cultivo. Por ello, la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos (NAS) considera al amaranto como la planta más prometedora para combatir el hambre en el mundo **(Sánchez et al., 2016)**.

El amaranto es uno de los granos andinos con gran valor nutricional, pero lamentablemente ya no forma parte de la dieta diaria de las familias ecuatorianas. Aunque su consumo está más asociada al sector indígena, lo que ahora buscan es rescatar la producción de esta semilla y promocionarlo incluso en el extranjero, donde según estudios, existe gran demanda de este cultivo. La industrialización del amaranto en el país ha tenido un desarrollo lento **(Espinoza, 2021)**.

Las especies comerciales más importantes para la producción de cereales son: *Amaranthus caudatus*, *A. cruentus* y *A. hypochondriacus* **(Aguilera et al., 2021)**.

El cultivo de amaranto se ha extendido por todo el mundo, cultivándose en los cinco continentes. Los principales productores de amaranto de grano son: China, India, Kenia, México, Nepal, Perú, Estados Unidos, Bolivia, Pakistán, Argentina y Rusia **(Gabriel et al., 2018)**.

El cultivo de amaranto en México aún está poco desarrollado, de 3.000 a 7.000 ha anuales, fluctuando según la oferta y la demanda. Son muchas las limitantes que enfrenta este cultivo, tales como el bajo nivel tecnológico con el que está tratado. Gran parte de las siembras se realizan con variedades criollas de bajo rendimiento y características agronómicas desventajosas, como maduración tardía y plantas altas, variación en color de planta y semilla **(Espitia et al., 2021)**.

El cultivo de amaranto, conocido como kiwicha en Perú, tiene potencial de desarrollo técnico, su superficie cultivada no es significativa; las principales zonas de producción son los departamentos de Apurímac, Cusco, Ancash, Ayacucho, Huancavelica y la libertad, con una

superficie cultivada de 1480 ha, con rendimiento promedio de 1.885 kg/ha (Mejía et al., 2020). En Ecuador no hay suficiente demanda para poder incentivar a los productores de algunas zonas aptas para la producción del mismo, por lo que muchos agricultores prefieren no perder sus recursos. Por tanto, al no haber producción de amaranto, se genera una barrera a la hora de adquirir este pseudocereal (Ramírez, 2020).

Según el INIAP, la superficie cultivada con amaranto no supera las 15 hectáreas a nivel nacional. El Ecuador tiene alrededor de 80.000 hectáreas de tierra cultivable, por lo que la cantidad de siembra de amaranto representa el 0.01% de la cantidad de productos cultivados. El consumo interno de este cultivo es muy bajo, la mayoría de la gente que cultiva amaranto es consumido a través de sopa, harina, pan y otros cereales. Es por esta razón que el amaranto no es bien recibido en el Ecuador. Debido que solo el 4% de la población conoce y consume amaranto, el 96% de los ecuatorianos no conoce este producto (Fierro et al., 2020).

El amaranto, aunque se descuidó durante muchos años, es un cultivo alimentario prometedor, principalmente debido a su resistencia al calor, la sequía, las enfermedades y las plagas. En términos de alto contenido de proteína de grano, superan al maíz y otros alimentos de granos principales (Jimoh et al., 2018).

11. CONCLUSIONES

- El análisis realizado en el software *Harzing's Publish or Perish* con los metadatos obtenidos de Google Scholar 2018-2022 utilizando la palabra clave *Amaranthus*, mostró un total de 1000 documentos, con un índice de 8039 citaciones, 2009.75 citaciones por año, 8.04 citaciones por documento, 3.66 autores por artículos, un index h de 37, con index g de 57, siendo el artículo "Drought stress enhances nutritional and bioactive compounds, phenolic acids and antioxidant capacity of *Amaranthus* leafy vegetable" el de mayor citas con 188 y publicado en la revista *BMC Plant biology*. En lo referente a la información obtenida al momento de utilizar la palabra clave Amaranto se obtuvo 373 documentos, con un índice de 230 citaciones, 57.50 citaciones por año, 0.62 citaciones por documento, 2.03 autores por artículos, un index h de 5 y con index g de 8, siendo el artículo "Usos actuales y potenciales del Amaranto (*Amaranthus* spp.)" el que tiene mayor número de citaciones con 17 y publicado en la revista *Journal of Negative & No Positive Results*, es necesario enfatizar que los artículos encontrados tuvieron bajos niveles de citaciones.
- El análisis realizado en el software *Harzing's Publish or Perish* con los metadatos obtenidos de SCOPUS 2018-2022 utilizando la palabra clave *Amaranthus*, mostró 2000

documentos, con un índice de 11426 citaciones, 2856.50 citaciones por año, 5.71 citaciones por documento, 5.01 autores por artículos, un index h de 39 y con index g de 56, mientras que para la palabra clave Amarantho se identificaron 18 documentos con un número de citaciones poco relevante ya que el número mayor de citaciones es 2 que corresponden al artículo “Influence of the growing conditions on the flavonoids and phenolic acids accumulation in amaranth (*Amaranthus hypochondriacus* L.) leaves” publicado en la revista *Revista Terra Latinoamericana*. Esto contrasta la poca producción científica con el mínimo de impacto, siendo 18 documentos analizados, con un índice de 5 citaciones, 1.25 citaciones por año, 0.28 citaciones por documento, 4.50 autores por artículos, un index h de 1 y con index g de 1.

- De los resultados obtenidos de la producción científica sobre *Amaranthus* y Amarantho en la plataforma Google Scholar y SCOPUS, podemos concluir que en la plataforma SCOPUS con la palabra clave *Amaranthus* se encuentra alojada una mayor cantidad de documento “2000”, mientras que en Google Scholar “1000”, lo contrario sucede con la palabra Amarantho en donde podemos identificar un mayor número de documentos en Google Scholar “373” en relación a SCOPUS “18”.
- De los datos obtenidos en SCOPUS, se puede evidenciar que el mayor número de producción científica se dio en el 2021 con 557 documentos, el investigador con el mayor número de contribuciones fue Norsworthy, J.K con 36 trabajos publicados, de las instituciones que más han publicado con el tema *Amaranthus* se destacó la University of Arkansas con 54 documentos, la temática con el mayor porcentaje de contribuciones fue la de Agricultura y Ciencias Biológicas con 39.4%, la entidad que ha aportado recursos económicos significativos para la gestión de proyectos y publicación ha sido la Fundación Nacional de Ciencia Naturales de China y por último, los documentos que más han sido publicados son los artículos científicos inéditos y originales.
- En la base de datos de SCOPUS con el apoyo del software VOSviewer se ha podido identificar 7 redes de autoría, conformados por 39 autores que han publicado más de 10 artículos científicos.
- Se ha podido obtener una base de datos en el gestor bibliográfico Mendeley con la producción científica más relevante que servirá de base para próximas investigaciones.
- Se ha identificado la producción científica con mayores niveles de impacto según el número de citas por documento.

- Por primera vez se realiza un análisis bibliométrico con los softwares *Harzing's Publish or Perish* y VOSviewer para la temática *Amaranthus* y Amaranato.
- Se tiene una base de datos con organizaciones que financian proyectos de investigación con fondos concursables en Amaranato.

12. RECOMENDACIONES

- Realizar este tipo investigaciones de revisión bibliográfica previa el establecimiento de nuevos proyectos de investigación en la UTC, con la finalidad de conocer las líneas de investigación más fuertes en impacto y facilidad de publicación en revistas de alto impacto.
- Promover en los estudiantes la utilización de gestores bibliográficos facilitando el manejo de fuentes científicas, que contribuyan al mejoramiento de la calidad de los trabajos.
- Utilizar los software's *Harzing's Publish or Perish* y VOSviewer, para la construcción de estados de arte en futuros proyectos, publicación científica, entre otros documentos que necesiten de una revisión exhaustiva de bibliografía científica.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Adegbola, P. I., Adetutu, A., & Olaniyi, T. D. (2020). Antioxidant activity of Amaranthus species from the Amaranthaceae family – A review. *South African Journal of Botany*, 133, 111–117. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.07.003>
- Aguilera, E., Solís, K., Ibarra, A., Cifuentes, R., & Pino, I. (2021). Amaranth: distribution and morphological diversity of the genetic resource in parts of the Mayan region (southeast of Mexico, Guatemala and Honduras). *Acta Botanica Mexicana*, 128, 1–14. <https://doi.org/10.21829/abm128.2021.1738>
- Amat, C. (2009). La visualización de resultados de búsqueda y los gestores bibliográficos personales: Una nota técnica sobre RefViz 2. *Profesional de La Informacion*, 18(1), 87–92. <https://doi.org/10.3145/epi.2008.ene.12>
- Areington, C. A., Lima Neto, M. C., Watt, P. M., & Sershen. (2022). Assessing the utility of selected photosynthetic and related traits in screening Amaranthus dubius Mart. ex Thell. and Galinsoga parviflora Cav. 1796 seedlings for elevated temperature stress tolerance. *South African Journal of Botany*, 145, 444–457. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2022.02.037>
- Artemyeva, E., Valdayskikh, V., Radchenko, T., & Belyaeva, P. (2019). Amaranthus phenology during its introduction in the Middle Urals. *AIP Conference Proceedings*, 2063(January). <https://doi.org/10.1063/1.5087310>
- Aymara, P. (2020). *REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LA APLICACIÓN DEL MODELO SCOR EN GESTIÓN DE CADENAS DE SUMINISTRO DE DIFERENTES SECTORES INDUSTRIALES*.
- Bojórquez, E., Velarde, A. J., De León, A., Jimenez, H., Pérez, J. L., Herrera, A., Espital, E., & Barba de la Rosa, A. P. (2018). Morphological, proximal composition, and bioactive compounds characterization of wild and cultivated amaranth (Amaranthus spp.) species. *Journal of Cereal Science*, 83(May), 222–228. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2018.09.004>
- Bonilla, L. (2012). Índice h: Nuevo indicador bibliométrico de la actividad académica. In *Investigacion Clinica (Venezuela)* (Vol. 53, Issue 3, pp. 219–222). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332012000300001
- Carvalho, M. S. S., Andrade-Vieira, L. F., Santos, F. E. dos, Correa, F. F., das Graças Cardoso, M., & Vilela, L. R. (2019). Allelopathic potential and phytochemical screening of ethanolic extracts from five species of Amaranthus spp. in the plant model Lactuca sativa. *Scientia Horticulturae*, 245(March 2018), 90–98.

- <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.10.001>
- Codina, L. (2005). Scopus: el mayor navegador científico de la web. *El Profesional de La Informacion*, 14(1), 44–49. <https://doi.org/10.3145/epi.2005.feb.07>
- Cordón, J., Rodero, H., & Arévalo, J. (2009). Gestores de referencias de última generación: Análisis comparativo de RefWorks, EndNote Web y Zotero. *Profesional de La Informacion*, 18(4), 445–454. <https://doi.org/10.3145/epi.2009.jul.14>
- Das, D., Mir, N. A., Chandla, N. K., & Singh, S. (2021). Combined effect of pH treatment and the extraction pH on the physicochemical, functional and rheological characteristics of amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) seed protein isolates. *Food Chemistry*, 353(February), 129466. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129466>
- Drubin, D. G., & Kellogg, D. R. (2012). English as the universal language of science: opportunities and challenges. In *Molecular Biology of the Cell* (Vol. 23, Issue 8, p. 1399). <https://doi.org/10.1091/mbc.E12-02-0108>
- elsevier.com. (2022). *Scopus / La mayor base de datos de bibliografía revisada por pares.*
- Espinosa, F., Bermúdez, V., Hernández, J., Rodríguez, J. E., Peñaloza, E., Toloza, C. A., & Arenas, M. (2018). *Información, estructura y procedimiento.*
- Espinoza, J. (2021). *INCIDENCIA DEL AMARANATO (Amaranthus caudatus) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y SENSORIALES DE UNA MORTADEA A BASE DE CODORNIZ (Coturnix cotunix).* 29–31. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/LUCAS ESPINOZA JARITZA ANGELICA.pdf>
- Espitia, E., Hernández, L., Ramos, M., Molina, L., López, D., & Aguilar, M. (2021). Tiene el amaranto el potencial agronómico para ser un fenómeno mundial como la quinua. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12(8), 1459–1471. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i8.2897>
- FECYT. (2016). Scopus funcionalidades avanzadas. *Fundación Española Para La Ciencia y La Tecnología*, 1–68. https://www.recursoscientificos.fecyt.es/sites/default/files/scopus_avanzado_noviembre_16_.pdf
- Fierro, S., Zurita, J., & Guerrero, C. (2020). *Estrategias comerciales para la exportación del Amaranto Ecuatoriano a Paris (Unión Europea).* 5, 105–116. <https://fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/187/300>
- Fuentes, L., Aragón, L., de la Olan, M., Vázquez, A. J., Jarquín, D. M., & Vázquez, J. L. (2021). DEVELOPMENT OF F4 LINES OF AMARANTH (*Amaranthus* spp.) FROM INTERVARIETAL CROSSES. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 44(4), 491–502.

- <https://revistafitotecniamexicana.org/documentos/44-4/1a.pdf>
- Gabriel, Hernández, B., Peña, V., Torres, G., Espinoza, V., & Ramírez, L. (2018). Usos actuales y potenciales del Amaranto (*Amaranthus* spp.). *Journal of Negative and No Positive Results*, 3(6), 423–436. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.2410>
- Gallegos, M. C., Peralta, C. A., & Guerrero, W. M. (2017). Utilidad de los gestores bibliográficos en la organización de la información para fines investigativos. *Formacion Universitaria*, 10(5), 77–85. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062017000500009>
- Gómez, R., & Amaya, M. (2013). ICrESAI - IMeCI: Tools for Selecting and Evaluating Scientific Articles for Research and Evidence-based Practice. *Aquichan*, 13(3), 407–420. <https://doi.org/10.5294/aqui.2013.13.3.8>
- González, J. (2022). “*CEBADA CERVECERA – CULTIVO CON PERSPECTIVAS PARA LA INDUSTRIA CERVECERA, ESTUDIOS ACTUALES 2018-2022. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.*” (Vol. 1).
- Guaraca, X. (2019). *PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE AMARANTO PARA LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE LA PARROQUIA PALMIRA*. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13278>
- Guo, S. H., Jiang, L. Y., Xu, Z. M., Li, Q. S., Wang, J. F., Ye, H. J., Wang, L. L., He, B. Y., Zhou, C., & Zeng, E. Y. (2020). Biological mechanisms of cadmium accumulation in edible Amaranth (*Amaranthus mangostanus* L.) cultivars promoted by salinity: A transcriptome analysis. *Environmental Pollution*, 262, 114304. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114304>
- Harzing, A. (2010). The publish or perish book. *Prometheus*, 29(2), 181–183. <https://doi.org/10.1080/08109028.2011.567849>
- Herrera, S., & Montenegro, A. (2012). El amaranto: prodigioso alimento para la longevidad y la vida. *Tendencias Gastronómicas*, 8, 50–66. <file:///C:/Users/barby/Downloads/Dialnet-ElAmaranto-4095256.pdf>
- House, N. C., Puthenparampil, D., Malayil, D., & Narayanankutty, A. (2020). Variation in the polyphenol composition, antioxidant, and anticancer activity among different *Amaranthus* species. *South African Journal of Botany*, 135, 408–412. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.09.026>
- Iamónico, D., Fortini, P., & Hussain, A. N. (2022). On the occurrence and naturalization of *Amaranthus hypochondriacus* (Amaranthaceae) in some European countries, with notes on its climatic features. *Hacquetia*, 21(1), 211–222. <https://doi.org/10.2478/hacq-2021-0028>

- Idris, L. M., Nulit, R., Qamaruz Zaman, F., & Arifin, F. K. M. (2020). Hydrotime analysis of *Amaranthus* spp. seed germination under salinity condition. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 17(April), 100249.
<https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2020.100249>
- Ikhajiagbe, B., Ogwu, M. C., Fawehinmi, F. O., & Adekunle, I. J. (2021). Comparative growth responses of *Amaranthus* [L.] species in Humus and Ferruginous Ultisols using plant growth promoting Rhizobacteria (*Pseudomonas* species). *South African Journal of Botany*, 137, 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.09.029>
- INIAP. (2019). *Proyecto Apoyo a la seguridad alimentaria de las provincias Cotopaxi, Chimborazo y Cañar, Ecuador; a través de los cultivos de quinua, chocho y amaranto*. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3943>
- Jiménez, B., Bermúdez, C., Morales, L., Martínez, P., & Álvarez, G. (2020). ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO APLICADO A ESTUDIOS SOBRE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD BIBLIOMETRIC ANALYSIS APPLIED TO STUDIES ON SCIENCE, TECH-NOLOGY AND SOCIETY. <https://orcid.org/0000-0001-6451-8499>
- Jimoh, M. O., Afolayan, A. J., & Lewu, F. B. (2018). Suitability of *Amaranthus* species for alleviating human dietary deficiencies. *South African Journal of Botany*, 115, 65–73. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2018.01.004>
- Kandel, M., Rijal, T. R., & Kandel, B. P. (2021). Evaluation and identification of stable and high yielding genotypes for varietal development in amaranthus (*Amaranthus hypochondriacus* L.) under hilly region of Nepal. *Journal of Agriculture and Food Research*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100158>
- Kaspary, T. E., García, M. A., & Bellé, C. (2021). The weed *Amaranthus palmeri* is a host of *Meloidogyne incognita* in Uruguay. *Rhizosphere*, 19(April), 10–13. <https://doi.org/10.1016/j.rhisph.2021.100400>
- Lin, Y., Wu, T., Chan, Y., Zonneveld, M., & Schafleitner, R. (2022). De novo SNP calling reveals the genetic differentiation and morphological divergence in genus *Amaranthus*. *The Plant Genome*. <https://doi.org/10.1002/TPG2.20206>
- López, M. (2014). Análisis comparativo de los gestores bibliográficos sociales Zotero, Docear y Mendeley: características y prestaciones. *Cuadernos de Gestión de Información*, 4, 55–61. <https://revistas.um.es/gesinfo/article/view/219511>
- Lotfi, S., Rouzbehan, Y., Fazaeli, H., Feyzbakhsh, M. T., & Rezaei, J. (2022). The nutritional value and yields of amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) cultivar silages compared to silage from corn (*Zea mays*) harvested at the milk stage grown in a hot-humid

- climate. *Animal Feed Science and Technology*, 289(May), 115336.
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2022.115336>
- Lux, T., Wernecke, C., Bosse, R., Reimold, F., & Flöter, E. (2021). Textural and morphological changes of heat soaked raw *Amaranthus caudatus*. *Journal of Cereal Science*, 98(October 2020). <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2021.103168>
- Madadi, M., Wang, Y., Zhang, R., Hu, Z., Gao, H., Dan Zhan, Yu, H., Yang, Q., Wang, Y., Tu, Y., Xia, T., & Peng, L. (2022). Integrating mild chemical pretreatments with endogenous protein supplement for complete biomass saccharification to maximize bioethanol production by enhancing cellulases adsorption in novel bioenergy *Amaranthus*. *Industrial Crops and Products*, 177(January), 114471.
<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.114471>
- Maiquiza, E. (2020). *CARACTERIZACIÓN AGRO-MORFOLÓGICA DE LA LÍNEA PROMISORIA UTC 008 DE AMARANTO (Amaranthus caudatus L.) EN EL BARRIO TIGUALO, PARROQUIA PANZALEO, SALCEDO - COTOPAXI 2020*.
- Mandák, B., Zákavský, P., Dostál, P., & Plačková, I. (2011). Population genetic structure of the noxious weed *Amaranthus retroflexus* in Central Europe. *Flora: Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 206(8), 697–703.
<https://doi.org/10.1016/j.flora.2011.01.010>
- Manyelo, T. G., Sebola, N. A., Hassan, Z. M., Ng'ambi, J. W., Weeks, W. J., & Mabelebele, M. (2022). Chemical Composition and Metabolomic Analysis of *Amaranthus cruentus* Grains Harvested at Different Stages. *Molecules*, 27(3), 1–12.
<https://doi.org/10.3390/molecules27030623>
- Marín, E., & Fernández, A. (2019). Software “Publish of Perish” y su aplicación en evaluación de la investigación en Educación. In *XIX Congreso Internacional de Investigación Educativa* (Vol. 2). <https://0-dialnet-unirioja-es.llull.uib.es/servlet/articulo?codigo=7603519>
- Martinez, A., Millan, M. C., Rodriguez, N. M., Millan, F., & Montserrat-de la Paz, S. (2020). Nutraceutical value of kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.). *Journal of Functional Foods*, 65(December 2019), 103735. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.103735>
- Martínez, G., Barragán, A., Ruiz, H., Ilyina, A., Martínez, J., Rodríguez, R., Hoyos, J., & Aguilar, C. (2018). Fungal proteases and production of bioactive peptides for the food industry. In *Enzymes in Food Biotechnology: Production, Applications, and Future Prospects*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813280-7.00014-1>
- Martínez, M., Ruíz, M., Gregorio, J., Hernández, P., Luna Suárez, S., de Folter, S., Chávez,

- R., & Rosas, F. de F. (2021). Identification of genuine and novel miRNAs in *Amaranthus hypochondriacus* from high-throughput sequencing data. *Genomics*, *113*(1), 88–103. <https://doi.org/10.1016/j.ygeno.2020.11.027>
- Martínez, N., Ruiz, R., Vera, H., Bernal, M., Luna, S., & Rosas, C. (2019). The phenological growth stages of different amaranth species grown in restricted spaces based in BBCH code. *South African Journal of Botany*, *124*, 436–443. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.05.035>
- Mejía, L., Gómez, L., & Pinedo, R. (2020). Sostenibilidad de las unidades de producción del cultivo de amaranto (*Amaranthus caudatus* L.). *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, *7*(2). <https://doi.org/10.19136/era.a7n2.2483>
- Moreno, Á. H., Aguirre, Á. J., Hernández Maqueda, R., Jiménez Jiménez, G., & Torres Miño, C. (2022). Effect of temperature on the microwave drying process and the viability of amaranth seeds. *Biosystems Engineering*, *215*, 49–66. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2021.12.019>
- Moyer, T. B., Schug, W. J., & Hicks, L. M. (2022). *Amaranthus hypochondriacus* seeds as a rich source of cysteine rich bioactive peptides. *Food Chemistry*, *377*(December 2021), 131959. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131959>
- National Natural Science Foundation of China. (2019). *National Natural Science Fund Guide to Programs 2019*. http://www.nsf.gov.cn/english/site_1/pdf/NationalNaturalScienceFundGuidetoPrograms2019.pdf
- Nyonje, W. A., Schafleitner, R., Abukutsa-Onyango, M., Yang, R. Y., Makokha, A., & Owino, W. (2021). Precision phenotyping and association between morphological traits and nutritional content in Vegetable Amaranth (*Amaranthus* spp.). *Journal of Agriculture and Food Research*, *5*, 100165. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100165>
- Pandey, C., Bajpai, V. K., Negi, Y. K., Rather, I. A., & Maheshwari, D. K. (2018). Effect of plant growth promoting *Bacillus* spp. on nutritional properties of *Amaranthus hypochondriacus* grains. *Saudi Journal of Biological Sciences*, *25*(6), 1066–1071. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2018.03.003>
- Peña Serrano, G., & Ariza Ortega, J. A. (2021). Amaranto, lípidos y su efecto en las dislipidemias. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de La Salud Universidad Autónoma Del Estado de Hidalgo*, *10*(19), 160–172. <https://doi.org/10.29057/icsa.v10i19.6961>
- Platonova, S., Torres, C., Gins, E., Gins, M., & Romanova, E. (2021). Фенологические

- особенности развития красноокрашенных сортов амаранта в условиях открытого грунта Московской области с высоким содержанием натурального пигмента амарантина. *Revista de Agronomía e Industria Animal de La RUDN*, 16(2), 107–117. <https://doi.org/10.22363/2312-797X>
- Ramesha, G. K., Leno, N., & Radhika, N. S. (2021). Linking root phenomics, nutrient acquisition and utilisation in amaranthus with thermochemical organic fertilizer from biowaste. *Rhizosphere*, 20(December 2020), 100426. <https://doi.org/10.1016/j.rhisph.2021.100426>
- Ramírez, J. (2020). *Respuesta agronómica del cultivo de amaranto (Amaranthus spp.) a la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos*. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/4848>
- Ruiz, D. (2022). *Manual Mendeleev enero 2022 Universidad de Murcia*. <http://hdl.handle.net/10201/117163>
- Sánchez, J., Argumedo, A., Álvarez, J. F., Méndez, J. A., & Ortiz, B. (2016). Análisis económico del sistema sociotécnico del cultivo de amaranto en Tochimilco, Puebla. *Acta Universitaria*, 26(3), 95–104. <https://doi.org/10.15174/au.2016.888>
- Sarker, U., Lin, Y. P., Oba, S., Yoshioka, Y., & Hoshikawa, K. (2022). Prospects and potentials of underutilized leafy Amaranths as vegetable use for health-promotion. In *Plant Physiology and Biochemistry* (Vol. 182, pp. 104–123). Elsevier Masson SAS. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2022.04.011>
- Torres, C., Slugina, M. A., Filyushin, M. A., Hernandez, R., U.T.C, U.E.M., & C.B.A.C.R. (2015). Variabilidad genética del espaciador intergénico psbA-trnH en *Amaranthus L.* (Amaranthaceae). *UTCiencia*, 2(2), 72–78. <http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/28>
- Torres, E., Macías, A., Perea, H., Varela, R., Muñoz, R., & Gaytán, O. R. (2018). GRAIN YIELD AND EXPANSION VOLUME OF IMPROVED VARIETIES OF AMARANTH FOR HIGH VALLEYS OF PUEBLA. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 41(3), 291–300. <https://revistafitotecniamexicana.org/documentos/41-3/9a.pdf>
- Túñez, M., & Pablos, J. (2013). El ‘índice h’ en las estrategias de visibilidad, posicionamiento y medición de impacto de artículos y revistas de investigación. *Investigar La Comunicación Hoy. Revisión de Políticas Científicas y Aportaciones Metodológicas: Simposio Internacional Sobre Política Científica En Comunicación*, 133–150. https://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.6.pdf
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014). Visualizing Bibliometric Networks. In *Measuring*

- Scholarly Impact* (pp. 285–320). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8_13
- Van, N., & Waltman, L. (2017). *VOSviewer Manual*. October.
https://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.6.pdf
- Vargas, E., Ramírez, H., González, J., Gutiérrez, A., Bojórquez, E., Espitia, E., & Barba de la Rosa, A. (2021). Biomass, chlorophyll fluorescence, and osmoregulation traits let differentiation of wild and cultivated *Amaranthus* under water stress. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 220(May).
<https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2021.112210>
- Varón, C. (2017). Gestores bibliográficos: recomendaciones para su aprovechamiento en la academia. In *Gestores bibliográficos: recomendaciones para su aprovechamiento en la academia*. <https://doi.org/10.25012/isbn.9789585623309>
- Zhu, F. (2020). Dietary fiber polysaccharides of amaranth, buckwheat and quinoa grains: A review of chemical structure, biological functions and food uses. *Carbohydrate Polymers*, 248(July), 116819. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.116819>

14. ANEXOS

14.1 Lista de bibliografías de acuerdo a la base de datos Scopus con la palabra clave *Amaranthus*

https://docs.google.com/document/d/1miYpUSKZpBITQWJ_bw3m4tIVXAyc40Cj/edit?usp=sharing&ouid=111324601317762093736&rtpof=true&sd=true

14.2 Lista de bibliografías de acuerdo a la base de datos Scopus con la palabra clave *Amaranto*

<https://docs.google.com/document/d/1LMgOQMwQ4jT4cVCSlbwo20NGgfrpjHzj/edit?usp=sharing&ouid=111324601317762093736&rtpof=true&sd=true>

14.3 Lista de bibliografías de acuerdo a la plataforma Google Scholar con la palabra clave *Amaranthus*

<https://docs.google.com/document/d/1UqUQc7lrwAvbP7hNzQdUwgwLXUM4pftv/edit?usp=sharing&ouid=111324601317762093736&rtpof=true&sd=true>

14.4 Lista de bibliografías de acuerdo a la plataforma Google Scholar con la palabra clave *Amaranto*

<https://docs.google.com/document/d/1oc76nhiyXO69RRBSdRZ4dM6V5mD7PrvJ/edit?usp=sharing&ouid=111324601317762093736&rtpof=true&sd=true>

14.5. Anexo del Aval del traductor