



Fecha de presentación: mayo, 2022

Fecha de aceptación: agosto, 2022

Fecha de publicación: octubre, 2022

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA:

PERSPECTIVA DESDE LA NEUTROSOFOÍA Y PRODUCTIVIDAD

SCIENTIFIC RESEARCH: NEUTROSOPHY AND PRODUCTIVITY PERSPECTIVE

Maikel Yelandi Leyva Vázquez ¹

E-mail: ub.c.investigacion@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7911-5879>

Jesús Estupiñán Ricardo ²

E-mail: ua.jesusestupinan@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1595-6174>

Noel Batista Hernández ¹

E-mail: noelbatista1965@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2975-2113>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes Babahoyo. Ecuador.

² Universidad Regional Autónoma de Los Andes Ambato. Ecuador

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Leyva Vázquez, M. Y., Estupiñán Ricardo, J., & Batista Hernández, N., (2022). Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(S5), 640-649.

RESUMEN

El presente estudio, tiene como propósito analizar el impacto de la neutrosofía en la investigación científica mediante el análisis de indicadores de producción. Para ello, se realizó la búsqueda bibliográfica especializada mediante la plataforma Dimensiones. Se utilizaron indicadores de productividad como: Productividad por año, tasa de crecimiento anual, productividad por tipología documental, productividad por institución, productividad por países, productividad por fuente y autorial. Se observó el crecimiento de la producción científica a partir de 2012 con pico de producción en 2020. Predominaron los artículos científicos sobre las demás tipologías documentales, con marcada preferencia hacia el idioma inglés. Se reveló que el país que lidera la productividad científica en el área objeto de estudio es China, aunque sobresalen también países como India, Turquía, Estados Unidos y Paquistán. La Universidad de Nuevo México fue la más productiva de la muestra analizada. Se observó que, entre las fuentes de mayor prominencia de la zona núcleo se encuentran revistas científicas como *International Journal of Neutrosophic Science*, *Symmetry* y *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*. Se realizó e análisis de la productividad por autores, que mostró que entre los tres más productivos lograron realizar el 18,37% de las publicaciones analizadas.

Palabras clave: Investigación científica, productividad, neutrosofía

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the impact of neutrosophy on scientific research through the analysis of production indicators. For this, a specialized bibliographic search was conducted using the Dimensions platform. Productivity indicators were used such as: Productivity per year, annual growth rate, productivity by document type, productivity by institution, productivity by country, productivity by source and authorship. The growth of scientific production was observed as of 2012 with a production peak in 2020. Scientific articles predominated over other documentary types, with a marked preference for the English language. It was revealed that the country that leads scientific productivity in the area under study is China, although countries such as India, Turkey, the United States and Pakistan also stand out. The University of New Mexico was the most productive of the analyzed sample. It was observed that among the most prominent sources of the core zone are scientific journals such as the *International Journal of Neutrosophic Science*, *Symmetry*, and the *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*. An analysis of the productivity by authors was conducted, which showed that among the three most productive they managed to carry out 18.37% of the publications analyzed.

Keywords: scientific research, productivity, neutrosophy

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el ejercicio de la libertad y la soberanía verdaderamente aplicados, se centran en el desarrollo del conocimiento. En tal contexto, se considera indispensable el uso de la ciencia para acortar los límites de la ignorancia y acrecentar la capacidad para la resolución de los problemas (Murillo Campuzano, 2019). En este campo, la investigación científica se encamina a aumentar los conocimientos del hombre o a mejorar su calidad de vida. (Bunge, 2002)

La investigación científica en los diferentes campos de las ciencias es un pilar fundamental. De su desarrollo se parte para el mejoramiento no solo a la calidad de vida y bienestar de las personas. De acuerdo con (Bardales, 2021), de la investigación científica depende la salud, el bienestar, la riqueza, el poder y la independencia de las naciones. La evaluación del impacto de la ciencia y la tecnología constituye una necesidad estratégica, como demostración de los progresos alcanzados, de la política científica, así como de la gestión realizada en función del progreso social. (García, 2016)

De manera general, la investigación con fines científicos tiene una serie de fines u objetivos claramente establecidos. Por un lado, la obtención de información, o la obtención de más información sobre fenómenos o sistemas científicos en actual uso, permite la obtención del conocimiento preciso sobre determinado fenómeno o la ampliación del mismo. Por otro lado, la demostración de una teoría o modelo en los que se basa un proceso o sistema, así como la comparación de hechos o sistemas ya aceptados en determinados procesos, permiten verificar si estos se corresponden con condiciones de validez aceptadas a la luz del conocimiento actual. (Torres Ávila, 2017).

El impacto científico es el resultado producido por la novedad y la contribución teórico-práctica del nuevo conocimiento. De acuerdo con Casal (2002), el impacto científico son los resultados de la investigación, aceptados y divulgados mediante publicaciones oficiales, reconocidas y citadas por la comunidad nacional e internacional. Dicho impacto no debe ser pensado únicamente como una consecuencia final, sino también como un proceso de crecimiento social e individual y debe ser interpretado en un sentido amplio como las potencialidades de las investigaciones para promover el cambio.

Actualmente, los aportes realizados por la matemática, así como la diversa variedad de métodos matemáticos existentes se utilizan en casi todas las áreas de la ciencia. Este es un proceso natural y a menudo se le llama matematización de la ciencia (Hernández, 2003). En filosofía, la matematización suele entenderse como la aplicación

de las matemáticas en diversas ciencias. (Velilla-Jiménez, 2018)

Los métodos matemáticos han ingresado durante mucho tiempo, y de manera consistente en el parque de metodologías de investigación utilizados por científicos de diversos campos. Estos métodos se utilizan para generalizar datos, identificar tendencias y patrones en el desarrollo de fenómenos y procesos sociales, tipología y modelado (Hernández, 2003). El uso de métodos matemáticos para las investigaciones científicas, ayuda a mejorar la tecnología de la investigación científica: aumentar su eficiencia; proporcionan el ahorro de tiempo, especialmente al procesar grandes cantidades de información, permiten revelar información oculta almacenada en la fuente, etc. (Gascón, 1998)

Como parte determinante de los procesos de la investigación científica, se encuentran los procesos de toma de decisiones, que forma parte indispensable del funcionamiento científico y humano (Tan & Zhang, 2020). La necesidad de tener en cuenta la presencia de conjuntos de datos inciertos ante este proceso de decisión indujo a Zadeh et al., (1996) a proponer la introducción de la teoría de conjuntos difusos (FS) para superar datos inciertos e imprecisos. En los años posteriores, considerables esfuerzos en varios campos de investigación se han encaminado en incorporar la vaguedad de la información inicial, con el fin de dar solución a problemas complejos prácticos de la vida real. (Wang et al., 2010)

Como respuesta a ello, F. Smarandache (1995) presentó la teoría de conjuntos neutrosóficos como una generalización de los conjuntos "difusos" y conjuntos "intuicionistas difusos". La neutrosofía es una rama de la filosofía que estudia el origen, naturaleza y alcance de las neutralidades (Vázquez & Smarandache, 2018). En esta nueva rama, se entiende que la membresía a la verdad, la membresía a la indeterminación y la membresía a la falsedad son independientes y se encuentran en el intervalo unitario no estándar] 0-, 1 +[(Zhang et al., 2014).

El uso de la neutrosofía se ha extendido a varias ramas de la ciencia, la ingeniería, la sociedad e incluso la psicología. Varios especialistas en la materia han desarrollado varios modelos neutrosóficos asociados a técnicas clásicas de evaluación de problemas para dar solución a variadas clases de problemas en diversos campos de la ciencia y la sociedad. Ejemplo de ello constituye Biswas et al., (2014), que extendieron el método de análisis relacional gris al entorno neutrosófico y lo aplicaron a la selección del sector de inversión.

Por otro lado, (Zhang et al., 2021) desarrollo el método TODIM para considerar las preferencias de riesgo de

los tomadores de decisiones en un entorno hospitalario. Asimismo, Stanujkic et al., (2017) aplicó números neutrosóficos de valor único con optimización multiobjetivo mediante un método de análisis de relación (MULTIMOORA) para la selección del estudio de caso de diseños de circuitos de comunicación.

Por su parte, (Smarandache & Martin, 2020) proponen un concepto de conjuntos neutrosóficos refinados saturados y lo extienden a los tipos especiales de conjuntos neutrosóficos para aplicarlos en la toma de decisiones sobre la adaptación del docente a la cibergología. Mientras que Pamucar et al., (2020) proponen un operador de promedio geométrico ponderado Dombi basado en números difusos Neutrosóficos trapezoidales híbridos y un modelo de análisis comparativo ideal-real multiatributivo con el objetivo de evaluar y priorizar las alternativas tecnológicas de almacenamiento de energía.

De esta manera, es evidente notar que la producción científica en torno a la resolución de problemas asociados al uso de la neutrosofía implica un amplio abanico de campos y saberes. De esta manera, se propone la realización del presente estudio, que tiene como propósito analizar el impacto de la neutrosofía en la investigación científica mediante el análisis de indicadores de producción científica. Para ello, se considera pertinente realizar la búsqueda bibliográfica especializada sobre el tema a tratar mediante la plataforma Dimensions y realizar la posterior discusión de los datos encontrados.

MATERIAL Y MÉTODOS

La Base de datos DIMENSIONS -disponible en <https://www.dimensions.ai/>- fue desarrollada por Digital Science y 6 empresas vinculadas en colaboración con más de 100 organizaciones de investigación, líderes en todo el mundo y universidades. Contiene documentos clasificados de forma individual mediante técnicas de inteligencia artificial, además de capítulos de libro, comunicaciones de congresos, monografías y ediciones preliminares. Las publicaciones están contextualizadas a partir de las conexiones con becas y ayudas de financiación; patentes; ensayos clínicos; documentos de política científica; y menciones a través de Altmetric.

Para llevar a cabo el presente estudio se realizó un estudio observacional y descriptivo, con un carácter transversal, mediante la revisión bibliográfica especializada para determinar los principales impactos del tema de estudio. La búsqueda de datos en la base de datos de Dimensions se realizó teniendo en cuenta como criterios de búsqueda aquellas publicaciones de todo tipo que contuvieran dentro del título o resumen los términos de búsqueda

neutrosofía, neutrosófico, Neutrosóficas, neutrosophy o neutrosophic. Para realizar la investigación se utilizaron indicadores de productividad como: Productividad por año, tasa de crecimiento anual, productividad por tipología documental, productividad por institución, productividad por países, productividad por fuente y autoral. Los resultados del análisis se muestran y discuten en la sección siguiente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción total

Bajo los criterios de búsqueda precisados, se obtuvo un total de 3071 publicaciones desde el año 2000 hasta la fecha. La Figura 1 muestra un resumen de los resultados alcanzados. Como se puede observar, durante la primera década del 2000 las publicaciones realizadas con respecto a este tema no superaron las 15 publicaciones por año, para un promedio de 7,8 publicaciones de manera anual. A partir del 2012 se observa un despertar en este aspecto, alcanzándose un pico de 587 publicaciones en 2020, para un promedio de 197,1 publicaciones anuales hasta el 2020. En lo que va de año, ya se ha realizado la publicación de 429 artículos, monografías, procedimientos y otros, relacionados con la neutrosofía y sus avances para la ciencia.

Las publicaciones obtenidas durante los años analizados tienen un crecimiento constante, observándose como los años más productivos el periodo comprendido entre los años 2019 y 2021. Durante este periodo se realizaron un total de 1641 publicaciones, lo que representa más de la mitad (53,43%) de la producción total durante todo el periodo analizado.

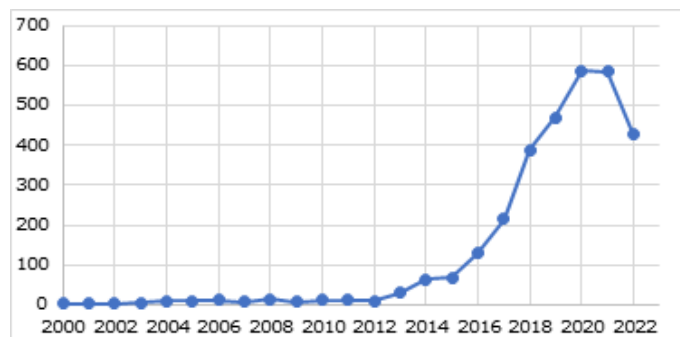


Figura 1: Productividad por año (2000-2022)

Fuente: datos proporcionados por <https://dimensions.ai>

En este sentido, la tasa de crecimiento más significativa observada durante el periodo más productivo de las publicaciones se puede contemplar durante el 2020, pues se obtuvo un crecimiento del 25,16% de publicaciones científicas relacionadas con la neutrosofía, con

respecto al año anterior. El 2019 contó con un crecimiento del 20,57% con respecto al año precedente, mientras que en el periodo comprendido entre el 2020 y el 2021 hubo un ligero decrecimiento de menos del 1%. Ver Figura 2.

Durante el último año evaluado (año en curso) se observa que aún existe una ligera disminución con respecto a la cantidad de publicaciones existentes durante el año anterior. Esta situación, evidentemente se debe a que aún no se alcanza el final del año en curso; sin embargo, se puede observar que hasta la fecha se han realizado el 73,3% de las publicaciones realizadas en el año anterior. Esta situación significa que, de continuar con el ritmo actual, es posible, incluso alcanzar una tasa de crecimiento positiva con respecto al periodo anterior.

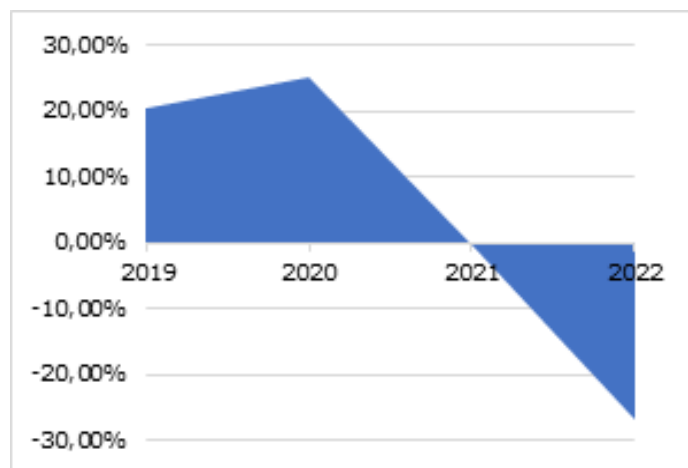


Figura 2: Tasa de crecimiento anual durante el período de mayor prominencia de las publicaciones científicas analizadas

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por <https://dimensions.ai>

Producción por citas

En cuanto a los artículos citados durante el periodo, se puede observar en la Figura 2 la existencia de un crecimiento lento durante los años comprendidos entre el 2011 y el 2013. A partir del 2014 se observa un crecimiento muy acelerado en cuanto a la cantidad de publicaciones citadas relacionadas con la neutrosofía. En tal sentido se puede asumir un marcado interés, a partir del año 2014, en las teorías relacionadas con la neutrosofía y su campo de aplicación en la vida práctica y científica. Tanto las publicaciones totales afectadas, como las citas referenciadas sufrieron un marcado ascenso, con una cúspide evidente entre el 2020 y el 2021.

Es interesante notar que, aunque el 2020, que fue el año que obtuvo una mayor tasa de crecimiento durante el periodo más productivo, no fue el año en que se obtuvo una mayor cantidad de citas durante el periodo. La Figura 3

muestra la cantidad de citas total que se obtuvo durante cada año en el periodo analizado. Como se puede observar, el año en que se obtuvo una mayor cantidad de citas durante el periodo, con mucha diferencia de años anteriores o posteriores, es el año 2021.

Esto quiere decir que, aunque durante este año existió un ligero decrecimiento en la cantidad de publicaciones realizadas, se citó una muy superior cantidad de publicaciones relativas a la neutrosofía y su aplicación para la ciencia y la sociedad. Este interesante hecho podría interpretarse como el incremento marcado de un interés en la comunidad científica hacia los aportes de la lógica Neutrosófica a la resolución de problemas de toda índole.

Entre los estudios más citados en este año se evidencian publicaciones con alto índice de citación como "A new hybrid multi-criteria decision-making approach for location selection of sustainable offshore wind energy stations: A case study" (Abdel-Basset et al., 2021), con un total de 65 citas y marcado como el número 117 en el conteo global de distribución de citas por publicación. Durante este periodo predominaron las publicaciones asociadas a las ciencias de la información y la computación.

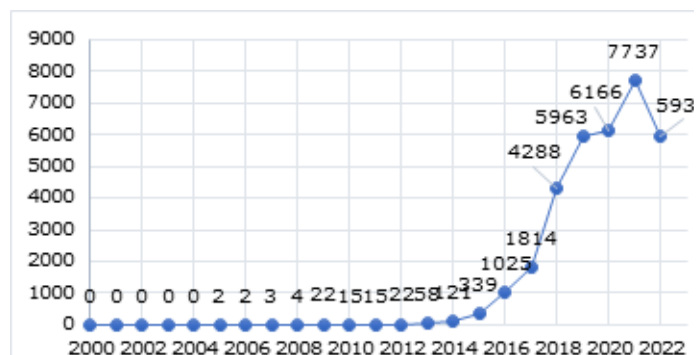


Figura 3: Cantidad de veces que las publicaciones han sido citadas por otras publicaciones en la base de datos

Fuente: datos proporcionados por <https://dimensions.ai>

Producción por tipología documental

Por otro lado, teniendo en cuenta la producción científica de acuerdo con la tipología documental, se puede observar una mayor predominancia de artículos científicos, pues se contó con que un 78,9% de las publicaciones analizadas pertenecieron a esta categoría. Por otro lado, el 8,9% de las publicaciones obtenidas fueron capítulos de libros, mientras que menos del 1% estuvo representado por libros editados y monografías. La tabla 1 muestra un resumen de la información obtenida en tal aspecto.

Tabla 1: Productividad total obtenida por tipología documental

Tipo de publicación	Número de publicaciones	Representación porcentual
Artículo	2423	78.90%
Capítulo	275	8.95%
No impreso	175	5.70%
Procedimiento	175	5.70%
Libro editado	17	0.55%
Monografía	6	0.20%

Fuente: Resultados de la plataforma Dimensions.

Términos de búsqueda seleccionados: neutrosofía, neutrosófico, Neutrosóficas, neutrosophy o neutrosophic. Búsqueda realizada el 23/08/2022.

En este punto se puede observar que más de tres cuartos del total de las publicaciones obtenidas fueron producto de investigaciones publicadas que fueron capaces de describir resultados originales de investigaciones realizadas. Esto se debe a que el artículo científico es una tipología documental privilegiada para las publicaciones producto de la investigación, ya que proporciona la creación de reportes sobre las deducciones o el resultado de nuevo conocimiento. Asimismo, permite cuantificar la producción científica de los autores mediante datos, propiedad intelectual e información relativa al producto de la investigación y da la posibilidad de evaluar la calidad e impacto de la producción científica de los autores, basando esta evaluación al mérito propio del autor.

Los artículos publicados, permitieron evidenciar las tendencias informacionales, académicas, investigativas y tecnológicas de la neutrosofía, así como sus nuevos avances durante el periodo. Se observaron inclusiones en el campo de las ciencias sociales, por lo que los documentos científicos fueron llevados a revistas especializadas que exigen revisiones académicas, de acuerdo con una estructura base o parámetros editoriales y de contenido requeridos por estándares internacionales y propios de las revistas.

En contraste a esto, se observó muy poca representación de revisiones, o artículos de procedimientos, o monografías. Este tipo de publicación, generalmente necesitan un mayor índice de citas; pues son una tipología preferente por sus características propias. Esto significa que las publicaciones citadas, en su inmensa mayoría se correspondieron a artículos científicos que fueron publicados como medio para dar a conocer nuevas formas de conocimiento y mediante la obtención de resultados concretos.

Producción por idioma

El idioma es un elemento que beneficia la citación de la productividad científica, ya que facilita la visibilidad para los diferentes niveles de agregación. Según la selección de datos obtenida, la gran mayoría de las publicaciones obtenidas se encuentra en idioma inglés. De acuerdo con los resultados obtenidos, un 99,86% de las publicaciones analizadas, se encuentra en este idioma, mientras que el idioma español se encuentra en clara desventaja, con solo un 0,13% de representación. Ver Figura 4.

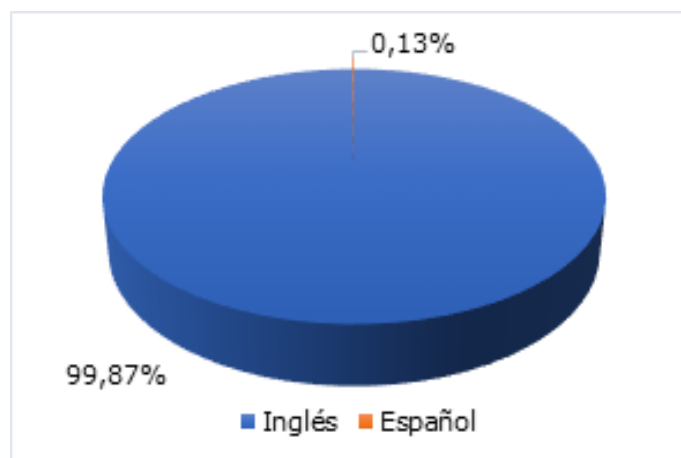


Figura 4: Producción por idioma

Fuente: datos proporcionados por <https://dimensions.ai>

De esta manera, se tiene constancia que los únicos países representantes del idioma español en la plataforma lo constituyen Ecuador, representada por la Universidad Regional Autónoma de los Andes y la Universidad de Guayaquil; Colombia, representada por la Universidad de Antioquía y México, representado por el Centro de Estudios para la Calidad Educativa y la Investigación Científica. De esta manera se observa que Ecuador se encuentra en clara ventaja frente a Colombia y México, pues cuenta con el 50% de publicaciones en español dentro de la plataforma, mientras que México y Colombia solo cuentan con un 25% de representación cada uno.

Esta situación refleja una clara preferencia idiomática de la base de datos de Dimensions, una plataforma científica con orientación anglosajona, que utiliza el inglés como lenguaje normalizado para las revistas y documentos que indexa, con el fin de mejorar la visibilidad científica en el mundo. Esto se encuentra en consonancia con lo referido por Cabezas-Clavijo et al. (2009) al referir que los artículos o revistas que no realicen publicaciones en inglés, pueden perder visibilidad y factor de impacto (FI), ya que el inglés es considerado como el idioma preferido de las fuentes primarias de información.

Productividad por instituciones

La muestra obtenida muestra cerca de dos centenas de instituciones que fueron capaces de generar 4 o más publicaciones relacionadas con la neutrosfía durante el periodo analizado. Esta muestra se encuentra conformada por un total de 198 instituciones, de las cuales el 91,4% corresponden a universidades o centros de educación superior. En tal sentido, es válido destacar, que el propio sentido de ser de los centros de educación superior explica por sí mismo esta situación. La mayoría de las universidades y centros superiores destinan una gran cantidad de recursos y esfuerzo en desarrollar los diferentes campos de las ciencias y el saber.

La neutrosfía, como parte novedosa de las ciencias aplicadas a disímiles situaciones para su resolución, ha encontrado una vía de desarrollo en diferentes programas de las diversas universidades en todo el mundo. De esta manera, se observa que existe una mayor productividad en la Universidad de Nuevo México, en los Estados Unidos, la cual cuenta con una representación de 348 publicaciones referidas a la neutrosfía y sus aplicaciones. Esto significa que más del 11% de las todas las publicaciones realizadas por instituciones que han aportado más de 4 publicaciones durante el periodo, corresponde a la Universidad de Nuevo México.

Por otro lado, la King Abdulaziz University ubicada en Arabia Saudi y Ningbo University, perteneciente a la República Popular China, son otras de las universidades que se muestran como líderes en este sentido. Cada una de ellas aportó durante el periodo analizado 158 y 155 publicaciones respectivamente, lo que implica 5,14 y un 5,05% del total de publicaciones muestreadas. La Tabla 2 muestra un pequeño resumen en el que se muestran las primeras 10 instituciones que lideran en cuanto a la producción de publicaciones relacionadas con la neutrosfía de acuerdo con la plataforma analizada.

Tabla 2: Instituciones líderes en la producción de publicaciones relacionados con la neutrosfía y su aplicación

No	Institución	Publicaciones	%
1	University of New Mexico, United States	348	11.33%
2	King Abdulaziz University, Saudi Arabia	158	5.14%
3	Ningbo University, China	155	5.05%
4	University of Hassan II Casablanca, Morocco	147	4.79%
5	Central South University, China	103	3.35%
6	Zagazig University, Egypt	103	3.35%
7	Indian Institute of Engineering Science and Technology, Shibpur, India	90	2.93%
8	University of the Punjab, Pakistan	90	2.93%
9	Istanbul Technical University, Turkey	75	2.44%
10	Shandong University of Finance and Economics, China	66	2.15%

Fuente: datos proporcionados por <https://dimensions.ai>

Producción por países

Por otro lado, dentro de esta propia categorización y al realizar un análisis de la productividad por países, se observa que existen dos países que predominan sobre la media. Por un lado, China se muestra con la potencia dominante en la producción de publicaciones relacionadas con el uso de la neutrosfía dentro de la plataforma. De esta manera, China es la productora del 22,21% de las publicaciones analizadas durante el periodo seleccionado, seguido muy de cerca por la India, responsable de 21,17% de las publicaciones analizadas.

Por otro lado, países como Turquía, Estados Unidos y Paquistán se encuentran también representados en la Figura 5, pues constituyen algunos de los pocos que se mostraron capaces de superar el 10% de la producción total. Por otro lado, es interesante notar que, el único país americano, y con idioma inglés propiamente natural dentro de esta selección es Estados Unidos. El resto de los países posee su propio idioma oficial y, aun así, esto ratifica el uso del idioma inglés como el naturalmente predominante para asentar y visualizar las publicaciones en cada caso.

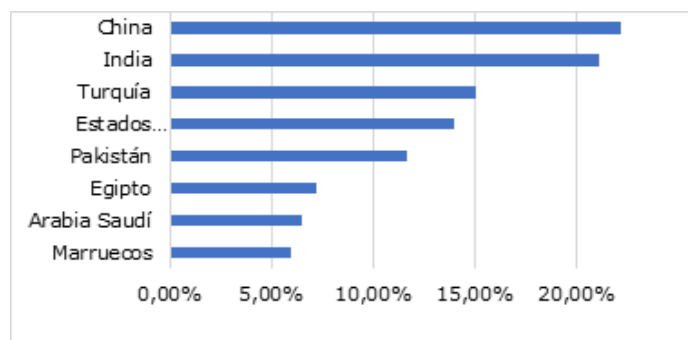


Figura 5: Producción por países

Fuente: datos proporcionados por <https://dimensions.ai>

Productividad por fuentes

El análisis de la productividad científica por revistas permitió conocer en qué revistas se publica con mayor frecuencia sobre el tema de interés tratado. En este estudio fueron identificadas un total de 546 fuentes en las que se realizaron las publicaciones. A estas se le aplicó la Ley de Bradford, la cual plantea que, si las revistas científicas se ordenan en una secuencia decreciente de productividad de artículos sobre un campo específico, estas pueden dividirse en un núcleo de revistas que abordan en particular el tema (núcleo de Bradford) y varios grupos o zonas que contienen aproximadamente el mismo número de artículos que el núcleo.

Para comprobar la Ley, fueron asignados porcentajes equitativos a la muestra total de las revistas, sobre el total de documentos producidos, identificando las tres zonas y la producción documental de cada una. La Zona 1 o núcleo, está conformada por 9 fuentes entre las cuales producen el 34,43% de la producción total. De manera evidente, se puede señalar que, dentro de este grupo, se encuentran las fuentes con mayor índice de producción respecto a las demás. La Tabla 3 muestra un resumen del grupo de fuentes concentrados en la zona 1. Por su parte, la zona 2 está conformada por 57 fuentes que aportan el 34,57% de la producción total de publicaciones, mientras que la zona 3 está conformada por 480 fuentes que aportan el 230,99% de las publicaciones.

Tabla 3: Productividad de las fuentes núcleo

	Fuente	Publicaciones	%
1	International Journal of Neutrosophic Science	228	8.16%
2	Symmetry	181	6.48%
3	Journal of Intelligent & Fuzzy Systems	165	5.91%
4	arXiv	99	3.54%
5	IEEE Access	63	2.25%
6	Soft Computing	60	2.15%
7	Mathematics	58	2.08%
8	Studies in Fuzziness and Soft Computing	55	1.97%
9	Advances in Intelligent Systems and Computing	53	1.90%

Fuente: datos proporcionados por <https://dimensions.ai>

Entre las revistas más representativas de la zona núcleo destaca el International Journal of Neutrosophic Science (IJNS), que es una revista líder sobre investigaciones experimentales y teóricas de alta calidad en todas las áreas de la neutrosofía y sus aplicaciones. Aunque esta revista incluye temas como inteligencia artificial, reconocimiento de patrones, procesamiento de imágenes, robótica, toma de decisiones, análisis de datos, minería de datos, etc., promueve el desarrollo de aplicaciones de teorías matemáticas neutrosóficas que contribuyen a la economía, finanzas, administración, industrias, electrónica y comunicaciones. En este sentido, no es de extrañar que constituya la fuente principal de las publicaciones realizadas durante el periodo analizado, con un 8,16% de la producción total de las publicaciones.

Productividad por campo de investigación

En cuanto a la productividad por campo de investigación, la Figura 6 muestra los principales campos de investigación en los que se incurrieron durante el periodo. Como se muestra, el 80% del volumen de publicaciones obtenidas se encuentra contenido dentro de cuatro campos fundamentales: el campo de las ciencias de la información y la computación, el campo de las ciencias matemáticas, el campo de la ingeniería y el campo de la psicología y ciencias cognitivas.

La producción científica de las publicaciones relacionadas con la neutrosofía tuvo un mayor auge en el campo de las informaciones y las ciencias de la computación. En este sentido, se observa que el 41,85% de las publicaciones obtenidas se encuentran en este campo de investigación. En este campo en particular, se observa una tendencia creciente constante ante la creación de publicaciones relacionadas con la neutrosofía a partir del año 2016. Durante los años 2019 y 2020 se obtuvo un pico máximo de 240 y 242 publicaciones relacionadas con la neutrosofía respectivamente, en dicho campo de estudio. Durante el año 2021, las publicaciones relacionadas con la neutrosofía aplicadas al campo de las informaciones y las ciencias de la computación recibieron un máximo histórico de casi 5000 citas por diversos autores de la base de datos.

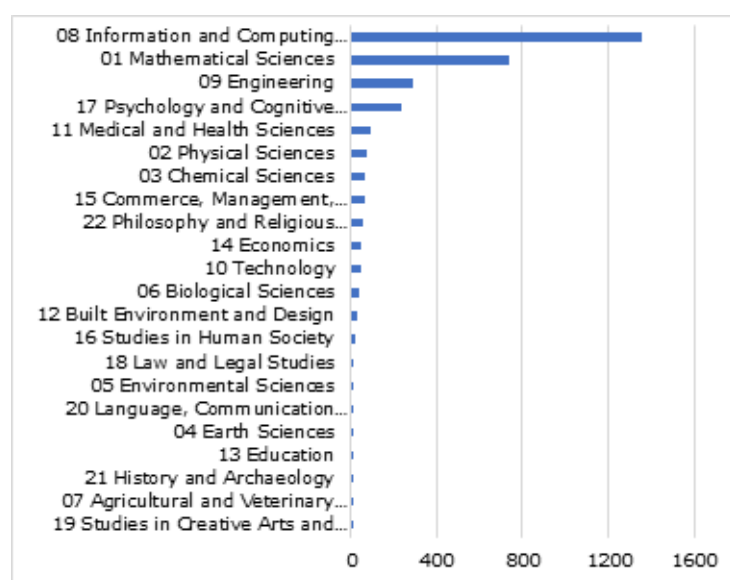


Figura 6: Productividad de los principales campos de investigación

Fuente: datos proporcionados por <https://dimensions.ai>

Productividad por autores

Para la realización de este análisis se tuvieron en cuenta los autores que tuvieran cuatro o más publicaciones. En este sentido, se encontraron un total 386 autores que cumplieron con este criterio. Entre ellos, los autores más productivos (15), contribuyen con el 35,10% de las publicaciones (1078), para una media por autor de 71,87 publicaciones. De ellos, solamente tres superan el promedio, logrando realizar entre los tres, el 18,37% de las publicaciones analizadas. Ver Tabla 4.

Tabla 4: Productividad por autores

No.	Autor	Publicaciones	%
1	Florentin Smarandache	348	11.33%
2	Said Broumi	112	3.65%
3	Jun Ye	104	3.39%
4	Yanhui Guo	61	1.99%

5	Muhammad Qasim Aslam	60	1.95%
6	Muhammad Aslam Aslam	52	1.69%
7	Pei-De Liu	46	1.50%
8	Cengi z Kahraman	41	1.34%
9	Muhammad Saeed Akram	41	1.34%
10	Jian-Qiang Wang	40	1.30%
11	Surapati Pramanik	39	1.27%
12	Assia Bakali	35	1.14%
13	Mohamed Talea	35	1.14%
14	Mumtaz Ali	33	1.07%
15	Mohamed Abdel-Basset	31	1.01%

Fuente: datos proporcionados por <https://dimensions.ai>

El autor más prominente en este sentido, sin lugar a duda es Florentin Smarandache, Catedrático de Matemáticas de la Universidad de Nuevo México, fundador y precursor de la teoría neutrosófica y de gran variedad de teorías, conjuntos, operaciones y demás elementos asociados a ella. De acuerdo con el sitio de ResearchGate, ha publicado más de 900 artículos científicos y más de 400 libros en matemáticas, estadística, física, ingeniería, economía, informática, fusión de información, aplicaciones médicas, psicología, sociología y otros. Cuenta con cerca de 4000 publicaciones y más de 11000 citas. Solamente en la base de datos de Dimensions, cuenta con más del 10% de las publicaciones analizadas y más de 4000 citas.

Por otro lado, el Doctor en Filosofía de la universidad Hassan II – Casablanca, Said Broumi, es un destacado autor dentro de la plataforma relacionado con el tema analizado. Entre los principales campos de este autor se encuentra la teoría de grafos neutrosóficos, la teoría de conjuntos suaves, la teoría difusa, la teoría difusa intuicionista, la teoría neutrosófica, la teoría neutrosófica de conjuntos suaves y el problema de toma de decisiones neutrosófico, redes. El portal ResearchGate revela que ha publicado cerca de 395 publicaciones y cuenta con más de 8000 citas. Dentro de la plataforma analizada cuenta, hasta la fecha, con 112 publicaciones y más de 1200 citas dentro de la misma. Ha realizado más del 3,5% de las publicaciones relacionadas con neutrosofía dentro de la plataforma Dimensions.

Finalmente, Yun Ye, profesor en la Escuela de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad de Ningbo, China se encuentra dentro de los autores que superan la media de publicaciones relacionadas con la neutrosofía y sus aplicaciones (3,39%). Dentro de su campo de investigación se incluyen computación suave, toma de decisiones difusa, control inteligente, teoría neutrosófica, reconocimiento de patrones, diagnóstico de fallas y mecánica de rocas.

Ha publicado más de 290 artículos en diversas revistas de renombre internacional y sus artículos científicos han sido citados más de 6840 veces con índice h 43 en Web of Science. Fue seleccionado como los investigadores chinos más citados de Elsevier en 2019, 2020 y 2021.

De esta manera se puede apreciar que existe una consonancia entre la productividad de los autores principales y la productividad por institución. En este sentido, se puede observar que las tres instituciones representadas por los tres autores más prolíficos se encuentran dentro de las primeras cuatro instituciones mostradas en la Tabla 2. Esto puede sugerir el prominente papel que han jugado estos autores dentro de sus instituciones al proveer de tan excelente número de publicaciones. Por otro lado, al realizar el análisis teniendo en cuenta los países, se observa que existen diferencias más definidas, pero aun así los países representados por los autores analizados se encuentran dentro del promedio superior analizado en la Figura 5.

CONCLUSIONES

En medio de los problemas que surgen en la sociedad moderna, la ciencia emerge como pilar fundamental para la continuidad de los logros sociales y el mejoramiento de la vida en todos los aspectos. El presente estudio permitió realizar un análisis del impacto de la neutrosofía en la investigación científica mediante el análisis de indicadores de producción científica. La plataforma Dimensions, como plataforma digital de datos vinculados, resultó como una fuente significativa de información, que permitió caracterizar los indicadores seleccionados. Se realizó el análisis de la producción científica en torno a los criterios de búsqueda relacionados con la neutrosofía desde el año 2000 hasta la fecha, así como patrones de crecimiento anual y tasas de crecimiento. Se observó el predominio de artículos científicos sobre cualquier otra tipología documental, con marcada preferencia hacia el idioma inglés.

Se realizó el análisis de la productividad por países, que reveló que el país que lidera la productividad científica en el área objeto de estudio es China, aunque sobresalen también países como India, Turquía, Estados Unidos y Paquistán. Se realizó el análisis de la productividad por institución. En este sentido se observó que la Universidad de Nuevo México fue la más productiva de la muestra analizada (11,3%). Otras dos universidades (King Abdulaziz University y Ningbo University) resultaron con aportes relevantes en este aspecto, lo que demostró el protagonismo de las universidades como instituciones líderes en la investigación científica.

Se aplicó la Ley de Bradford al conjunto de fuentes de la muestra para determinar las zonas de interés. El

análisis permitió determinar que la Zona 1 o núcleo, está conformada por 9 fuentes entre las cuales producen el 34,43% de la producción total. Se observó que entre las fuentes de mayor prominencia de la zona núcleo se encuentran revistas científicas como International Journal of Neutrosophic Science, Symmetry y Journal of Intelligent & Fuzzy Systems, lo que evidencia el papel de las revistas científica internacionales en la promoción y desarrollo de la ciencia. Se realizó e análisis de la productividad por autores, que mostró que entre los tres más productivos lograron realizar el 18,37% de las publicaciones analizadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdel-Basset, M., Gamal, A., Chakraborty, R. K., & Ryan, M. (2021). A new hybrid multi-criteria decision-making approach for location selection of sustainable offshore wind energy stations: A case study. *Journal of Cleaner Production*, 280, 124462.
- Bardales, J. M. D. (2021). La investigación científica: su importancia en la formación de investigadores. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 2385–2386.
- Biswas, P., Pramanik, S., & Giri, B. C. (2014). Entropy based grey relational analysis method for multi-attribute decision making under single valued neutrosophic assessments. *Neutrosophic Sets and Systems*, 2(1), 102–110.
- Bunge, M. (2002). La investigación científica: su estrategia y su filosofía. Ariel.
- Cabezas-Clavijo, Á., Torres-Salinas, D., & Delgado-López-Cózar, E. (2009). Ciencia 2.0: catálogo de herramientas e implicaciones para la actividad investigadora. *Profesional de La Información*, 18(1), 72–80.
- Casal, G. B. (2002). Evaluación de la investigación científica: "El criterio de la mayoría": El factor de impacto, el factor prestigio y los "diez mandamientos para incrementar las citas". *Análisis y Modificación de Conducta*, 28(119), 455–476.
- García, C. S. (2016). Investigación científica. *Revista Científica Alas Peruanas*, 1(2). 1-9.
- Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. *Recherches En Didactique Des Mathématiques*, 18, 7–34.
- Hernández, Á. V. (2003). La investigación cualitativa y la investigación cuantitativa. *Investigación Educativa*, 7(11), 72–91.
- Murillo Campuzano, G. (2019). La investigación científica y el posgrado, una herramienta indispensable en la Universidad del Siglo XXI. *Conrado*, 15(69), 35–40.
- Pamucar, D., Deveci, M., Schitea, D., Erişkin, L., İordache, M., & İordache, I. (2020). Developing a novel fuzzy neutrosophic numbers based decision making analysis for prioritizing the energy storage technologies. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(43), 23027–23047.
- Smarandache, F. (1995). Neutrosophic set – A generalization of the intuitionistic fuzzy set. *neutrosophic sets and systems*. 1(1), 1–15.
- Smarandache, Florentin, & Martin, N. (2020). Decision Making on Teachers' adaptation to Cybergogy in Saturated Interval-valued Refined Neutrosophic overset/underset/offset Environment. *International Journal of Neutrosophic Science*, 12(2), 58-70.
- Stanujkic, D., Zavadskas, E. K., Smarandache, F., Brauers, W. K. M., & Karabasevic, D. (2017). A neutrosophic extension of the MULTIMOORA method. *Informatica*, 28(1), 181–192.
- Tan, R., & Zhang, W. (2020). Multiple attribute decision making method based on DEMATEL and fuzzy distance of trapezoidal fuzzy neutrosophic numbers and its application in typhoon disaster evaluation. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, 39(3), 3413–3439.
- Torres Ávila, J. (2017). La teoría del Garantismo: poder y constitución en el Estado contemporáneo. *Revista de Derecho*, 47, 138–166.
- Vázquez, M. L., & Smarandache, F. (2018). *Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*. Editorial Pons.
- Velilla-Jiménez, H. E. (2018). Formas de matematización de la filosofía natural: Galileo y la redefinición sociocognitiva de sus matemáticas. *Estudios de Filosofía*, 57, 59–93.
- Wang, H., Smarandache, F., Zhang, Y., & Sunderraman, R. (2010). Single valued neutrosophic sets. *Review of the Air Force Academy*, 17(1), 10–14.
- Zadeh, L., Klir, G., & Yuan, B. (1996). *Conjuntos difusos, lógica y sistemas difusos: artículos seleccionados* (Vol. 6). World Scientific.
- Zhang, D., Zhao, M., Wei, G., & Chen, X. (2021). TODIM method based on cumulative prospect theory for multiple attribute group decision-making under 2-tuple linguistic Pythagorean fuzzy environment. *International Journal of Intelligent Systems*, 36(6), 2548-2571.
- Zhang, H., Wang, J., & Chen, X. (2014). Interval neutrosophic sets and their application in multicriteria decision making problems. *The Scientific World Journal*, 1(2014), 1-16. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2014/645953>