

ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO SOBRE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN LA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA EN EL PERIODO 2001-2017



PAULA ANDREA CASTELBLANCO CASTRO

JORGE ARMANDO JURADO PERALTA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE

CARRERA CIENCIA DE LA INFORMACIÓN – BIBLIOTECOLOGÍA

BOGOTÁ D.C.

2018

ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO SOBRE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN LA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA EN EL PERIODO 2001-2017.



PAULA ANDREA CASTELBLANCO CASTRO
JORGE ARMANDO JURADO PERALTA

Trabajo presentado como requisito para optar al título de Profesional en Ciencia de la
Información – Bibliotecólogo

Director: Diana Patricia Lucio Arias

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE
CARRERA CIENCIA DE LA INFORMACIÓN – BIBLIOTECOLOGÍA
BOGOTÁ D.C.

2018

Artículo 23

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por los alumnos en sus trabajos de grado, solo velará porque no se publique nada contrario al dogma y la moral católicos y porque el trabajo no contenga ataques y polémicas puramente personales, antes bien, se vean en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

Dedicatorias

A mis padres y mis hermanas por ser mi apoyo en cada sueño y proyecto que emprendo, por hacerme sentir cada día más orgullosa de ellos y de la familia que hemos construido basados en amor, paciencia y sabiduría. Por ustedes todo tiene sentido, ustedes me ayudan a construir realidades a partir de sueños.

Paula Castelblanco.

A mi madre y mi familia por apoyarme en los retos que he decidió tomar y ser esa fuerza para seguir adelante cada día, ayudándome a lograr cada una de las metas que me propongo para ser mejor cada día.

Jorge Jurado

Agradecimientos

A Dios por darme la oportunidad de aprender tanto en estos años, por ponerme en el lugar ideal para forjarme como profesional, por poner a mi lado personas maravillosas que contribuyeron de muchas formas a ser quien soy. Compartí momentos valiosos que siempre estarán en mi memoria.

A mis padres Laurentino y Rosalba por su apoyo en todos los sentidos que fueron posibles, por su preocupación y amor. Gracias a ustedes no existieron días difíciles, los amo con todas las fuerzas de mi alma, ustedes son y serán siempre mi mayor admiración, mi motivo para alcanzar logros y la razón para sonreír cada día. También a mis hermanas Aleja y Ashley, por ser incondicionales, por demostrarme su amor, por la confianza y por la entrega en cada proceso, la vida no pudo darme mejores compañeras de vida.

A mi amigo Jorge, que con su perseverancia, cariño y paciencia me ha enseñado tant., Gracias por ser incondicional y por permitirme compartir este proceso a su lado, del cual solo tengo aspectos positivos, siempre admiraré la gran persona que es.

A la profesora Diana Lucio, por aceptar este reto y compartir su sabiduría, el tiempo y la dedicación que se ve reflejado en este trabajo.

Paula Castelblanco

Tabla de contenido

RESUMEN	10
ABSTRACT	11
1. INTRODUCCIÓN	12
1.1 Planteamiento del problema.....	14
1.2 Pregunta de Investigación	17
1.3 Objetivo general.....	17
1.4 Objetivos específicos	17
1.5 Justificación	18
1.6 Limitaciones.....	20
2. ANTECEDENTES	22
2.1 Enfoque Internacional:.....	22
2.2 Enfoque Colombiano:	24
3. MARCO TEÓRICO	27
3.1 Bibliometría	27
3.1.1 Las leyes de la bibliometría como:.....	28
3.2 Citación.....	30
3.2.1 Problemas técnicos:.....	32
3.2.2 Diferencias entre tipos documentales.....	33
3.2.3 Diferencias entre áreas.....	33
3.2.4 Obsolescencia de publicaciones	34
3.2.4 Autor y lector	34
3.3 Factor de Impacto	35
3.4 Algunas mediciones en donde se consideran las distintas dinámicas de publicación	38
3.5 Condiciones de cobertura de los índices bibliográficos de citas:.....	41
3.6 Visibilidad de la ciencia de países menos desarrollados	43
3.7 Dificultades en prácticas de evaluación	44
4. METODOLOGÍA	46
4.1 Fuente de datos	46
4.2 Estrategia de búsqueda.....	47
4.3 Organización de los datos	49

4.4 Visualización de información	51
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS	52
5.1 Distribución de la productividad en el periodo (2001-2017).....	52
5.2 Idioma	57
5.3 Visibilidad de revistas.....	59
5.4 Tipología de Documentos	65
5.5 Colaboración.....	67
5.6 Liderazgo	69
5.7 Autores afiliados a la Pontificia Universidad Javeriana	70
5.8 Áreas de productividad científica	73
6. Conclusiones	81
7. Recomendaciones.....	84
REFERENCIAS	86

Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1: Motores de búsqueda</i>	47
<i>Ilustración 2: Resultados WoS</i>	48
<i>Ilustración 3: Análisis de resultados WoS</i>	49
<i>Ilustración 4: Tasa de crecimiento</i>	52
<i>Ilustración 5: Panorama de producción y acumulado de documentos 2001-2017</i>	54
<i>Ilustración 6: Número de documentos citados y no citados</i>	56
<i>Ilustración 7: Porcentaje de documentos por idioma</i>	57
<i>Ilustración 8: Ley de Bradford</i>	59
<i>Ilustración 9: Cantidad de revistas & documentos por cuartil</i>	64
<i>Ilustración 10: Tipos de documentos</i>	66
<i>Ilustración 11: Colaboración</i>	68
<i>Ilustración 12: Colaboración & N° de citas recibidas</i>	69
<i>Ilustración 13: Liderazgo & documentos citados y no citados</i>	70
<i>Ilustración 14: Autores Javerianos</i>	72
<i>Ilustración 15: Visibilidad autores Javerianos</i>	73
<i>Ilustración 16: Relaciones temáticas</i>	75
<i>Ilustración 17: Visibilidad e impacto por categoría</i>	76
<i>Ilustración 18: Desviación estándar</i>	78
<i>Ilustración 19: Co-autoría institucional en publicaciones</i>	79
<i>Ilustración 20: Co-autoría institucional mayor a 10</i>	80

Índice de tablas

<i>Tabla 1: Acumulado de citación por años</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 2: Cantidad de documentos por cuartil e idioma.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 3: Muestra factor de impacto- revistas Núcleo.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 4: Revistas y Artículos por cuartil.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 5: Citación por tipo de documentos</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 6: Distribución categorías</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 7: Desviación estándar</i>	<i>77</i>

RESUMEN

En la actualidad, la investigación en la Pontificia Universidad Javeriana es considerada como una actividad prioritaria para el cumplimiento de sus objetivos institucionales; la investigación constituye la búsqueda del saber que amplía el conocimiento y su aplicación compartida por las distintas comunidades científicas.

De esta manera, la presente investigación busca estudiar la actividad científica de la Pontificia Universidad Javeriana del año 2001 al año 2017 a través de sus publicaciones. Esto, con el fin de identificar ciertos determinantes que influyen en las prácticas de citación de la producción de autores adscritos a la Universidad Javeriana como pueden ser: factor de impacto de la revista, idioma, colaboraciones internacionales, antigüedad del documento, liderazgo, áreas del conocimiento, entre otros.

A partir de los atributos de las publicaciones que representan dichos determinantes proponemos visualizar las condiciones que pueden incidir en que un documento sea citado. Lo anterior, con el fin de contribuir a la identificación y posterior mejoramiento de la visibilidad de la producción científica dentro del marco universitario.

Palabras Clave: Pontificia Universidad Javeriana, Investigación, Publicaciones, Citas, Bibliometría

ABSTRACT

Currently, at the Pontificia Universidad Javeriana research is considered a top priority for the fulfillment of its institutional objectives; research represents the seek for new knowledge and the applicability of such within diverse scientific communities.

In this way, this research seeks to study the scientific activity of the Pontificia Universidad Javeriana from 2001 to 2017, through to its publication output, in order to identify certain determinants that influence the citation and production practices of authors assigned to the university such as: impact factor of the journal, language, international collaborations, document seniority, leadership, areas of knowledge, among others.

Starting from a series of attributes of the publications that represent these determinants and being able to visualize the conditions that may affect a document being cited. The foregoing, in order to contribute to the identification and subsequent improvement of the visibility of scientific production within the university framework.

Key Words: Pontificia Universidad Javeriana, Research, Publications, Citation, Bibliometrics

1. INTRODUCCIÓN

Tomando como caso de estudio a la Pontificia Universidad Javeriana y su producción científica en un periodo de tiempo de 17 años y teniendo como base un total de 3.245 registros recuperados de Web of Science (WoS), se procedió a analizar a través de indicadores bibliométricos la producción científica que resulta de los procesos de investigación de la Universidad. Se realizó un análisis de las distintas variables que pudiesen incidir en el impacto científico, medido en cantidad de citas, de las publicaciones de la Universidad Javeriana en los años propuestos.

De esta forma, se considera el factor de impacto de las revistas en las que publican los investigadores, buscando determinar la relación entre el mismo y el impacto científico real medido como número de citas, así mismo se miró la relación entre impacto científico y el idioma de la publicación, la existencia de procesos de colaboración internacional, el liderazgo de la Universidad, el área de la ciencia, entre otros. Esto con el fin, de brindar información que pueda incidir en la toma de acciones informadas frente a la realidad científica e investigativa de la universidad, en el marco de su participación en la producción científica a nivel global, para lograr una optimización en cuanto a visibilidad de las publicaciones de la Universidad. Para esto, el presente estudio de caso se divide en varias partes:

- Primera: Incluye introducción a la investigación realizada. Se plantean algunos aspectos de importancia a nivel práctico y a su vez, los objetivos tanto generales como específicos, donde se tienen en cuenta algunas limitaciones.
- Segunda: Resalta antecedentes importantes que fueron base de colaboración bibliográfica y metodológica para la realización del estudio.
- Tercera: Se encuentra toda la parte teórica y conceptual que busca esclarecer conceptos y poner en contexto la investigación propuesta.
- Cuarta: El desarrollo de la metodología, la explicación detallada del proceso que se siguió para llegar a los resultados.
- Quinta: Presentación de gráficos que muestran la evolución y actualidad de las diferentes características que posee una publicación, que son el resultado del marco metodológico.

- Sexta: Presentación de conclusiones generales.
- Séptima: Recomendaciones para futuras líneas de investigación y estrategias que se pueden poner en marcha dentro del marco universitario.
- Novena: Referencias bibliográficas y anexos.

1.1 Planteamiento del problema

En los últimos años, ha cobrado gran relevancia el progreso de nuevos procesos que están modificando las prácticas evaluativas en cuanto a producción, comunicación y legitimación del conocimiento en Colombia y específicamente en el ámbito universitario. Hay que mencionar también directrices de Colciencias, ente rector del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, responsable también de hacer un seguimiento permanente a las dinámicas de investigación en el país. Este seguimiento ha tenido un carácter metodológico evaluativo en donde se han examinado elementos de producción e impacto a partir de los cuáles se evalúan instituciones, grupos y centros de investigación, así como revistas científicas nacionales. La mayor parte de las evaluaciones que se realizan, priorizan métodos cuantitativos simples lo cual limita la perspectiva de análisis.

Al mismo tiempo, el reto de evaluar producción científica, investigación e investigadores debe avanzar a medida que los procesos de producción, difusión y actualización se optimizan. Las nuevas dinámicas asociadas a la generación y difusión del conocimiento tienen un impacto real en la transformación de la sociedad y tienen la necesidad de mantener la excelencia de la investigación en Colombia (CESU, 2013).

Partiendo de lo anterior y teniendo en cuenta que el análisis e interpretación que se hará con este estudio de caso no muestra antecedentes de medición en producción científica general en un periodo de tiempo en la Pontificia Universidad Javeriana, se hace necesario conocer e identificar el crecimiento que se ha tenido a lo largo de los 17 años propuestos y la realidad de revistas, autores y publicaciones abanderadas por la Universidad Javeriana.

Asimismo, la citación es uno de los recursos y variables que permiten hacer una mirada retrospectiva del proceso de publicación y circulación del conocimiento científico para así diseñar estrategias de fomento que se pueden implementar con base en los resultados,

logrando un mejoramiento continuo y seguir incrementando la visibilidad, calidad e importancia de la investigación de la Universidad a nivel nacional e internacional.

De esta manera, el presente estudio de caso tiene como propósito principal analizar las publicaciones científicas en un periodo de tiempo específico que será del 2001 al 2017, para explorar cuáles son aquellas condiciones de las publicaciones que inciden en una mayor visibilidad de las mismas.

Por consiguiente, partiendo de información recolectada de Web of Science, se empezaron a analizar citaciones de la producción científica como indicador principal de circulación y visibilidad, para posteriormente hacer un reconocimiento de las variables que afectan directa e indirectamente la citación a artículos de investigadores de la Pontificia Universidad Javeriana, dándole solución al problema principal: el desconocimiento aquellas variables que pueden representar condiciones determinantes en la visibilidad de la producción científica, representada por las publicaciones.

El enfoque principal de este estudio es el análisis de la visibilidad e impacto científico de las publicaciones de la Universidad Javeriana. Estas, son medidas en términos de citaciones y el análisis de ciertos atributos de las publicaciones que reflejan algunas características de los procesos de investigación que dan lugar cada una de ellas, para que después de un análisis riguroso con base a gráficos estadísticos, se obtengan resultados cuantitativos. Lo anterior, se ve reflejado en una identificación de los atributos asociados a mayores citaciones y que permitan identificar los elementos que afectan la asimetría en la distribución de estas.

Conviene subrayar, que este será un trabajo de investigación principalmente cuantitativo en donde desagregamos las publicaciones en los atributos de interés para, a partir del análisis de los mismos, poder identificar los determinantes relevantes que inciden en la práctica de citación a las publicaciones de la Universidad.

La metodología aplicada y los indicadores propuestos son replicables a otras unidades de análisis y a otros estudios similares que quieran hacer una medición de variables inmersas en las publicaciones científicas, pero a su vez extender estudios, en tiempo, cobertura y contrastación.

1.2 Pregunta de Investigación

¿Qué determinantes inciden en un mayor impacto científico de las publicaciones de autores adscritos a la Pontificia Universidad Javeriana?

1.3 Objetivo general

Analizar las condiciones que inciden en un mayor impacto científico de las publicaciones en donde participan autores afiliados a la Pontificia Universidad Javeriana.

1.4 Objetivos específicos

- Analizar y describir la productividad científica de la Universidad Javeriana en revistas indexadas en Web of Science.
- Identificar los distintos determinantes que inciden en la visibilidad en las publicaciones científicas.
- Evaluar la colaboración y liderazgo de la Pontificia Universidad Javeriana
- Analizar variables o indicadores que inciden en las publicaciones en la Pontificia Universidad Javeriana

1.5 Justificación

La evaluación, se ha convertido en una herramienta que justifica la inversión en ciencia y tecnología, pues “ha surgido la necesidad de evaluar el rendimiento de la actividad científica y su impacto en la sociedad con el fin primordial de adecuar convenientemente la asignación de los recursos destinados a investigación y desarrollo” (de Dios, Moya & Hernández, 1997).

Esto afecta a las universidades ya que, una de las fuentes de generación de conocimiento es la producción de nuevas investigaciones. Estas, pueden dar apertura a otras posibilidades en diferentes campos de acción, sean estos culturales, sociales, educativos, tecnológicos, empresariales, etc.

A su vez, la investigación universitaria resulta en el fortalecimiento institucional a través de la consolidación de las capacidades de los investigadores, pero también, contribuye al avance constante del país dando soluciones a necesidades expuestas por la sociedad. Es así que la Dirección de investigación de la Pontificia Universidad Javeriana, que depende de la Vicerrectoría de Investigaciones, define su función de la siguiente manera:

“La Dirección de Investigación brinda acompañamiento para la formulación de proyectos de los profesores javerianos, genera estrategias y acciones para el fortalecimiento de los grupos de investigación, gestiona proyectos con entidades externas, diseña el proceso de evaluación de las propuestas presentadas para su financiación, genera directrices de investigación, apoya la difusión y divulgación del nuevo conocimiento y, por último, está monitoreando permanentemente la actividad investigativa con el fin de fortalecer la producción de nuevo conocimiento”.
(Javeriana, 2018)

Es importante, resaltar que la Pontificia Universidad Javeriana es una de las pioneras en investigación y que los esfuerzos que se han realizado en temas de inversión, proyección, producción y visualización están teniendo un reconocimiento que trasciende a nivel nacional.

Esto se evidenció en la última clasificación de Higher Education University Rankings (THE) 2018, en el cual, la Pontificia Universidad Javeriana obtuvo la posición 501 al 600 en el ranking mundial y el puesto 29 en Latinoamérica. Esta es una clasificación de universidades

mundiales y enumera las 1.000 mejores en temas intensivos de investigación y que tienen como misión principal la enseñanza, investigación, transferencia de conocimiento y perspectiva internacional.

El reconocimiento que ha venido ganando la Pontificia Universidad Javeriana es resultado del esfuerzo por optimizar procesos de fomento a la investigación que resultan en incrementos de productividad. Sin embargo, estos esfuerzos deben ser monitoreados de manera permanente para dar trazabilidad a su efectividad. Los estudios bibliométricos se han convertido en una herramienta para este seguimiento ya que permiten cuantificar la productividad de un investigador, grupo, departamento, facultad o institución y analizar las tendencias de generación de conocimientos científicos y a su vez, la distribución o concentración de dicha producción (Alvis & De la Hoz, 2006).

En este nivel, las investigaciones javerianas que se pueden recopilar y analizar, ofrecen una contribución importante de conocimiento, pueden ser una herramienta de colaboración para futuras metodologías estadísticas y bibliométricas, que le permitan a la Universidad Javeriana y sus colaboradores avanzar en procesos de generación de conocimiento y circulación del saber.

1.6 Limitaciones

Las características presentadas en este estudio fueron propuestas como respuesta al vacío encontrado en los antecedentes, especialmente en el ámbito universitario de la Pontificia Universidad Javeriana en el periodo de tiempo propuesto, en cuánto a las diferencias en la visibilidad de la producción científica en las distintas áreas del conocimiento inmersas en la educación superior. A su vez, el presente estudio posee sus propias restricciones.

La primera de estas recae en la selección de una única base de datos para la recolección y análisis de la producción científica, en donde se optó por hacer uso del Web of Science. Por cuestiones de tiempo en términos del trabajo manual que requería la inclusión de información de otras bases, no fue posible complementar los registros con otras bases con distintos niveles de cobertura y similitud de forma.

El Web of Science es una base de datos robusta y muy utilizada, que contiene información relevante y permite a sus usuarios hacer análisis rigurosos de carácter teórico y práctico. Sin embargo, esta no está exenta de limitaciones derivadas del crecimiento exponencial del conocimiento, su creciente especialización, el surgimiento de nuevas revistas y nuevas formas de comunicación científica, así como la inevitable subjetividad de las evaluaciones, consciente o inconsciente, que genera la posibilidad de algunas evaluaciones sesgadas e imparciales, entre otros (Pendlebury, 2008).

Igualmente, Web of Science publica exclusivamente información de revistas con presencia internacional. Eso, deja fuera producción académica muy importante que circula al interior de cada país, o que tiene una pertinencia primordialmente regional en temas como la historia, economía y otras áreas de las ciencias sociales y las humanidades desde las cuales se producen conocimientos sobre particularidades de cada región geográfica, que en ocasiones son sólo relevantes para las mismas.

Un estudio, presentado por (Funes, Heredia & Suárez, 2011) encontró que de las más de once mil revistas indexadas en WoS, solo 283 son latinoamericanas. Dentro de estas 283, solo 17 son revistas editadas por alguna institución colombiana. Algunas revistas nacionales no alcanzan a tener los niveles de citación que requiere su inclusión en el Journal Citation Reports (JCR).

Una última limitación está relacionada con la necesidad de combinar métodos cualitativos y cuantitativos en las evaluaciones de manera que se logre una mayor transparencia en los procesos evaluativos y compensando así las limitaciones impuestas por las diferencias en las prácticas de publicación y citación de las distintas áreas de la ciencia (Hicks, 1999). Sin embargo, este estudio a pesar de ser exclusivamente cuantitativo tiene un carácter descriptivo más que evaluativo. Los resultados y conclusiones de este estudio de caso corresponden en exclusiva a los insumos disponibles en WoS y aportan solo una visión de la actividad científica Javeriana.

2. ANTECEDENTES

Los antecedentes de este estudio se clasifican en dos grandes grupos: el primero, los trabajos que tienen enfoque internacional, y en donde se hacen evaluaciones de la producción científica general y también en instituciones universitarias en diferentes países; el segundo, trabajos en universidades colombianas que tienen una trayectoria investigativa importante.

2.1 Enfoque Internacional:

En el mundo, la realización de estudios que buscan hacer estudios cuantitativos y mediciones de la ciencia en niveles macro se han hecho cada vez más frecuentes y han ganado importancia. Para dar una visión histórica, la Unión Rusa Soviética especialmente en sus primeros años de consolidación fue líder en temas de cienciometría, continuando con su trabajo, contribuyeron países como Alemania, Estados Unidos, Holanda, Hungría, Francia, España y el Reino Unido, en donde se establecieron instituciones dedicadas a la medición de la ciencia poco después de los años 70. Muchos de estos desarrollos fueron llevados al campo de la evaluación de la investigación e inspiraron el diseño de estrategias de mejoramiento (Brookes, 1990).

En Latinoamérica, el primer Observatorio fundado para la construcción de indicadores de ciencia, tecnología e innovación, fue el colombiano en el año 1999. En materia de estudios se encontró una amplia bibliografía e información enfocada en España, especialmente gracias a la participación del Grupo SCImago, como ejemplo de esto, existen estudios realizados por este grupo como son: Producción española con visibilidad internacional (ISI-WOS) en biblioteconomía y documentación (I) o El índice h de Hirsch: su aplicación a algunos de los científicos españoles más destacados. De los cuales, los resultados sugieren la necesidad de aproximaciones novedosas a las políticas de medición y fomento de la producción académica, de manera que estas estén orientadas no sólo a aumentar las tasas de producción, sino a disminuir la probabilidad de inflación de la misma (García, 2010).

Cabe resaltar, que uno de los temas principales en los estudios, es el cálculo del factor de impacto como base principal de un análisis y medición de la calidad de la producción científica. Este es el caso del estudio realizado sobre publicaciones españolas en biomedicina,

el cual buscaba identificar las publicaciones en esta área en las revistas incluidas en el Science Citation Index Expanded en el período 2001-2005 y en donde participaran instituciones españolas (Alcaide, Pizarro, Serrano & Ros, 2009).

Otro estudio de interés se basó en la identificación de las publicaciones de los anestesiólogos españoles en las revistas incluidas en el Journal Citation Report en el período 1991-1996. En este estudio, se precisaron la cantidad de citas recibidas y las compararon con el factor de impacto (FI) de las revistas en las que fueron publicadas. Después, se contabilizaron las citas recibidas por cada artículo en los 2 años siguientes al de publicación, registrando su procedencia en revista y país de origen del autor. Se calculó el FI real (FIR) de cada artículo, el FIR global de todos los artículos, y el FIR promedio de los artículos. Asimismo, se calculó el FI esperado (FIE) de cada artículo correspondiente al FI de las revistas donde fueron publicados, el FIE global y el FIE promedio. En la evolución anual de la producción científica española se observó un incremento progresivo del número de publicaciones, de los FIE y de los FIR. La investigación y evolución cuantitativa de sus publicaciones es positiva, su repercusión internacional aún no alcanza el nivel deseable de visibilidad (Figueredo & Villalonga, 2001).

Se debe tener en cuenta que más allá de las apreciaciones y críticas a la bibliometría, la aplicación de técnicas estadísticas en la medición de ciencia y su producción ofrece alternativas interesantes para sintetizar y representar los procesos de investigación a partir de los resultados de los mismos. Un ejemplo de ello es el caso del análisis bibliométrico descriptivo realizado a la producción científica de los urgenciólogos españoles durante los últimos 30 años. Allí, se utilizó un análisis estadístico, tomando la media y desviación estándar para presentar variables cuantitativas y el porcentaje para las variables cualitativas, valoraron la evolución temporal de las publicaciones y le apostaron a la regresión lineal. Se ha aceptado que las diferencias eran estadísticamente significativas según sus valores (Miró, Salgado, González-Duque, Burillo & Sánchez, 2007).

La descripción de producción científica también ha tenido estudios relevantes en América Latina, esto se evidencia en el análisis realizado por (Huamaní & Tristán, 2010) en donde toman la producción científica peruana en revistas indexadas en el entonces Institute for Scientific Information (ISI), ahora Web of Science, y las características de las redes de

colaboración institucional, donde incluyeron artículos publicados en esta base de datos (Clinical Medicine) en el periodo 2000 a 2009 con al menos un autor con filiación a instituciones en el Perú.

Se evaluó la tendencia de publicación, procedencia del autor corresponsal, tipo de artículo, institución, ciudad (solo para Perú) y país. Esto, ayudó a la construcción de variables y determinantes de una publicación por área de la ciencia y el desenvolvimiento de la misma en la comunidad científica en el ámbito internacional.

El tema de análisis de ciencia y su producción, poniendo como principio el número de citas recibidas, se puede sustentar con el estudio denominado: La evaluación de revistas de psicología: correlación entre el factor de impacto, el índice h y los criterios de presentado por la revista latinoamericana de psicología. En este estudio se analizó la tendencia en la última década en productividad utilizando las bases Scopus y Web of Science, debido a su alcance e importancia. La productividad científica se circunscribió a aquellos artículos citables de países latinoamericanos, particularmente en Psicología (Vera, López, Lilo & Silva, 2011).

En este estudio, se tomó en cuenta el factor de impacto y el índice h de Hirsch. Este último permite ponderar la importancia relativa de los artículos en función del número de citas que reciben, de manera que posibilita combinar elementos de productividad e impacto en un solo indicador (Vera, López, Lilo & Silva, 2011).

2.2 Enfoque Colombiano:

Según Gómez y Arciniegas:

“La necesidad actual que poseen las bibliotecas universitarias de vincularse con las actividades de apoyo a la investigación, tienen como punto de partida la evaluación de la productividad científica. Este proceso evaluativo se centra, principalmente, en el análisis y uso de indicadores bibliométricos que permiten visualizar las dinámicas y tendencias presentes en los resultados de investigación de las instituciones” (Gómez & Arciniegas, 2016 p. 22).

En cuanto a los estudios bibliométricos realizados sobre la producción científica colombiana, es importante mencionar “La producción científica colombiana en SciELO: un análisis bibliométrico” el cuál fue publicado en la Revista Interamericana de Bibliotecología de la Universidad de Antioquia.

Algunos de los objetivos del mismo, fue determinar el volumen de la producción y el grado de colaboración, identificar las universidades colombianas más productivas y los pares académicos en la investigación científica y tecnológica en Colombia.

De esta forma, se analizaron 15.302 documentos publicados en doce años. Se halló un notable incremento en la producción, con un grado de colaboración global de 0,75. Las universidades públicas, destacaron por tener un mayor número de publicaciones, principalmente asociadas a la Universidad Nacional y la Universidad de Antioquia.

También se constató, un aumento de la colaboración internacional, especialmente con los países de la región latinoamericana, aunque España es el principal socio académico de Colombia. Hay un sesgo en favor de las publicaciones realizadas en revistas nacionales. Las Ciencias de la Salud se confirman como el mayor núcleo de la producción científica en Colombia (Maz-Machado, Jiménez & Villarraga, 2016).

Algunos estudios bibliométricos sobre la producción científica colombiana se han realizado como opción de grado en la Universidad Javeriana. Es el caso de (Gomez & Arciniegas, 2016) que tuvieron como insumo principal, el análisis de publicaciones indexadas en revistas de Web of Science, publicadas por el departamento de Física de la Universidad de los Andes en el periodo 2001 – 2015. En este estudio, se generaron indicadores bibliométricos para analizar los 1.080 registros, con el fin de identificar patrones de producción, visibilidad e impacto y colaboración de la investigación producida por el departamento. Los resultados obtenidos se concentran en dos ejes, metodológicos y bibliométricos.

Sin embargo, vale la pena mencionar que son pocos los estudios Bibliométricos con participación de autores afiliados a instituciones colombianas en revistas indexadas en Web of Science. Para el periodo 2001-2017, tan solo 39 estudios bibliométricos tenían autoría afiliada al país, y tan sólo uno de estos utilizaba la producción científica de la Universidad

como caso de análisis. En este estudio, publicado en la revista *Bibliotecas de la Universidad Nacional de Costa Rica*, se encontró que las posiciones en el ranking institucional que realiza Scimago no necesariamente coinciden con el orden de la participación de las publicaciones institucionales en revistas del primer cuartil del Scimago Journal Ranking (Hurtado, Herrera & UNINPAHU, 2017)

MARCO TEÓRICO

3.1 Bibliometría

La Bibliometría busca cuantificar la actividad científica, basada en estadísticas y procesos de evaluación. De acuerdo con Camps, es definida como *“la ciencia que permite el análisis cuantitativo de la producción científica a través de la literatura, estudiando la naturaleza y el curso de la disciplina científica”* (Camps, 2007 p. 1).

Por esto, algunos autores describen la bibliometría como métodos matemáticos y estadísticos que son aplicados a la producción de información científica, por medio de indicadores que evalúan el comportamiento de las diferentes publicaciones, para Carrizo, *“Los estudios bibliométricos se llevan a cabo a partir de los análisis de las Fuentes de Información, que constituyen la base sobre la cual se mide la producción científica.”* (Carrizo, 2000 p. 2).

Asimismo, y según Spinak:

“La bibliometría estudia la organización de los sectores científicos y tecnológicos a partir de las fuentes bibliográficas para identificar a los autores, sus relaciones, y sus tendencias; mientras que la cienciometría se encarga de la evaluación de la producción científica mediante indicadores numéricos de esas fuentes bibliográficas” (Spinak, 1998, p.143).

Por otra parte, Bordons y Zuleta manifiestan que *“La bibliometría tiene por objeto el tratamiento y estudio de datos cuantitativos procedentes de las publicaciones científicas”* (Bordons & Zulueta, 1999).

La búsqueda de comportamientos estadísticos en las diferentes disciplinas científicas se relaciona con la producción y consumo de información que se pueden observar a través de las diferentes leyes de la bibliometría. Por esto, Ardanury manifiesta *“La ciencia es una*

actividad intelectual que tiene por finalidad dar respuesta a preguntas y desde una perspectiva más práctica, la resolución de problemas.” (Ardanuy, 2012, pág. 2).

3.1.1 Las leyes de la bibliometría como:

1. Ley del crecimiento exponencial de la información científica, de esta manera, el crecimiento de información científica muestra que la literatura incrementa a medida de las necesidades que existen en una sociedad. Es por esto que, el incremento de información científica está en constante desarrollo a ritmos cada vez más acelerados, correspondiente a diferentes procesos sociales (Price, 1963).
2. Ley del envejecimiento u obsolescencia en la literatura científica. Evidencia que la literatura pierde actualidad rápidamente, pero esto es distinto en cada área temática por ejemplo las humanidades el envejecimiento es más lento con respecto a las ciencias experimentales (Ardanuy, 2012).
3. Ley de Bradford. Proporciona los mecanismos para seleccionar las publicaciones periódicas no sólo más productivas sino también más relevantes para cubrir una determinada área del conocimiento. (Urbizagástegui, 2016)
4. La ley de Lotka. Productividad científica de los autores usando el modelo de los mínimos cuadrados, descripción de una relación cuantitativa entre los autores y los artículos producidos en un campo dado y en un periodo de tiempo. (Urbizagástegui, 1999)

En particular la bibliometría, la infometría y la cienciometría, son herramientas que contribuyen no solo al análisis, caracterización y descripción de la producción científica de un país, investigador, institución, etc. Si no, que contribuye también a la toma de decisiones y análisis estadístico como instrumento de la ciencia (Arencibia & Moya, 2008).

A su vez, la cienciometría estudia mediante técnicas métricas los aspectos cuantitativos de la ciencia como disciplina o actividad económica, lo cual forma parte de la sociología de la ciencia y encuentra aplicación en el establecimiento de las políticas científicas (Araújo & Arencibia, 2002).

Así pues, el desarrollo de la bibliometría aporta diferentes indicadores que desde su aplicación permiten cuantificar las diferentes características de los documentos científicos estudiados y de esta forma, determinar el comportamiento de estas publicaciones desde su difusión (Spinak, 1998).

La bibliometría utiliza un conjunto de indicadores que permiten expresar cuantitativamente las características bibliográficas de un conjunto de documentos, así como las relaciones existentes entre las mismas.; esta cuantificación no está libre de sesgos, ya que no evalúa la calidad de las publicaciones, cada publicación contribuye de forma distinta a la ciencia y las disciplinas varían de acuerdo a sus estilos (Arenas & Santillan-Rivero, 2002).

Por lo tanto, estos indicadores bibliométricos son datos numéricos calculados a partir de las características observadas en los documentos científicos y académicos, que permiten el análisis de rasgos diversos de la actividad científica. (Arencibia & Moya, 2008). La bibliometría puede facilitar ciertos análisis sobre el idioma más utilizado en las publicaciones, la diversidad de fuentes de información, la antigüedad de las referencias e distintas áreas de la ciencia, etc.

Los indicadores se centran esencialmente en el cálculo y en el análisis de los valores de lo que es cuantificable en la producción y en el consumo de la información científica. Para Peralta, Frías & Gregorio “*Los indicadores de producción o actividad se basan en la enumeración y cuantificación de los documentos que se generan*” (Peralta, Frías & Gregorio. 2015 p. 296).

3.2 Citación

Teniendo en cuenta las ambigüedades en conceptos y enfoques expuestas anteriormente, y complementando con el estudio de Torres-Salinas el valor en la citación en la bibliometría radica en que *“el número de citas recibidas por una publicación científica podía ser utilizada para evaluar la influencia de un científico en su comunidad y como podía ser el complemento del recuento de publicaciones científicas para caracterizar la actividad científica”* (Torres-Salinas, 2007 p. 37).

Las diferentes interpretaciones basadas en análisis bibliométricos apoyados en mediciones de citas suelen utilizarse para medir la repercusión o impacto de una publicación, autor o revista debido a que *“La función instrumental de las citas indica a los lectores las fuentes que han sido relevantes para el desarrollo y consecución de una investigación.”* (Torres-Salinas, 2007 p. 57).

A su vez, se puede emplear un análisis con un carácter más holístico que pueda aportar una valiosa información sobre el idioma más utilizado, la diversidad de fuentes de información, la antigüedad de las referencias, etc. En definitiva, la interpretación de las citas y su comportamiento basado en índices numéricos y estadísticos permite evidenciar la existencia, a lo largo del tiempo, de una serie de patrones implícitos en el proceso de la citación que varía de acuerdo al campo específico de conocimiento.

Siguiendo estos razonamientos, la bibliometría se ha vuelto popular para hacer evaluaciones y cuantificar la producción científica a través de sus indicadores. Es por esto que Arencibia y Moya, menciona que la bibliometría *“contribuye a la eficacia y eficiencia de los sistemas de Investigación + Desarrollo + Innovación (I+D+I), permeándolos de una mayor coherencia y visión estratégica, que viabiliza su integración a los sistemas de dirección y gestión de la investigación y a los procesos de toma de decisiones, sea cual fuere el nivel de agregación donde se apliquen”* (Arencibia & Moya, 2008, p.7).

Es decir, que el análisis de citación nos permite conocer las tendencias e identificar distintas características propias de cada publicación que pueden incidir en la cantidad de citas que recibe como: idioma, temática, colaboración, productividad del autor principal o de correspondencia, factor de impacto de la revista en dónde se publica, etc.

Se debe agregar lo dicho por Osorio, Belkis y Añez, citando a (Swanepoel. 2010) “*señala que el análisis de citación de referencias, además de ser un instrumento bibliométrico, también puede usarse para determinar cambios en el comportamiento de búsqueda de información académica*” (Osorio, Belkis, & Añez. 2016 p. 108).

De manera que, la medición de la citación ha tenido un avance importante a través de los años, en 1976 nace el Journal Citation Reports, donde figuran revistas ordenadas de acuerdo a las citaciones obtenidas por sus contenidos como aproximación a su impacto científico. Las revistas se encuentran ordenadas de acuerdo a las categorías disciplinares por impacto científico. Asociados por categorías temáticas, que contienen diferentes indicadores que pueden ser: (Pulgarín, Carapeto, & Cobos. 2004).

- Índice de visibilidad
- Índice de influencia
- Índice de impacto

Por consiguiente y replicando las lógicas de ordenamiento del JCR, existen diferentes interpretaciones basadas en análisis bibliométrico apoyados en mediciones de citas suelen utilizarse para medir la repercusión o impacto de una publicación, autor o revista. Sin embargo, es importante tener en cuenta que hay varios elementos que pueden entrar a jugar un papel en la citación. Como explica Cañedo: “*Entre las variables que influyen en el índice de citación se encuentran su visibilidad general, circulación -es decir, el número de ejemplares en cada tirada-, disponibilidad en instituciones de información, cubrimiento por servicios de información secundaria, reputación o prestigio científico, etcétera*” (Cañedo, 1999 p. 31).

Los indicadores bibliométricos se pueden agrupar en dos grandes apartados, en los cuales está inmerso inminentemente el tema de medición y comportamiento de citas, estos son: (Bordons & Zulueta. 1999).

- a) Indicadores cuantitativos de actividad científica, donde se incluye el número de publicaciones
- b) Indicadores de impacto, basados en el número de citas que obtienen los trabajos, y que caracterizan la importancia de dicha producción en función del reconocimiento otorgado por otros investigadores.

Indicadores basados en el número de citas de las publicaciones o su agregado como lo es el factor de impacto de las revistas, fueron introducidos con el fin de valorar la calidad de los documentos, pero han sido cuestionados y han sido objeto de una amplia polémica relacionada con la posibilidad de medir, a través de citas, el impacto, influencia o visibilidad de la investigación (Bordons & Zulueta. 1999).

Por esta razón, se ha propuesto que la evaluación a través de análisis de citación esté acompañada de valoraciones de orden cualitativo, capaces de valorar la contribución real de una publicación, y sus impactos potenciales más allá del plano cuantitativo. Las principales limitaciones al uso de las citas en la evaluación de la actividad científica, ha sido objeto de amplia polémica, se exponen a continuación. (Spinak, 1998)

3.2.1 Problemas técnicos:

El uso de las citas queda generalmente limitado a la base de datos que se consulta y la bibliografía de los documentos que circulan en las revistas incluidas en esa Base de Datos. Por ejemplo, problemas observados en el uso de Web of Science incluyen: errores tipográficos en los nombres de los autores o en la referencia bibliográfica, existencia de homónimos o presencia de autores que firman con distintos nombres a lo largo del tiempo,

no inclusión de todos los contenidos de la revista en la base, rezagos en la indexación de contenidos de revistas.

3.2.2 Diferencias entre tipos documentales

Se han descrito altas tasas de citación para los documentos metodológicos, que introducen técnicas o métodos que se referencian luego en cada uso. Asimismo, las revisiones y por extensión las revistas especializadas en revisiones obtienen tasas de citación más altas que los otros tipos documentales, debido a que manejan una amplia bibliografía y su consulta es especialmente útil para los científicos.

3.2.3 Diferencias entre áreas

Son inadecuadas las comparaciones entre áreas basadas en el número de citas o en el factor de impacto. La razón es que existen importantes diferencias en el número de citas que pueden recibir los trabajos según las áreas científicas a causa de las diferencias en el tamaño de las comunidades científicas, los hábitos de citación y el ritmo de envejecimiento de la bibliografía.

En definitiva, los niveles de citación tienden a ser desiguales en términos de las diferentes áreas científicas, estos se normalizan a partir de las frecuencias de citación medias que le corresponde a cada uno de los mismos. Este impacto normalizado posibilita comparaciones sencillas, entre entidades, independientemente de los campos científicos donde centren sus esfuerzos y actividades. (Chinchilla, Corera & Perianes, 2010)

Dicho lo anterior, la frecuencia media de citación en una materia depende del número medio de referencias por artículo en dicha materia, valor determinado en parte por el tamaño del área y sus correspondientes hábitos de citación. Por otro lado, la probabilidad de que los trabajos sean citados es mayor en áreas grandes y generales, por ejemplo, bioquímica, que,

en áreas pequeñas o minoritarias, como micología, que difícilmente alcanzarán altas tasas de citación por el menor número de posibles científicos interesados (Caridad & Gangas, 1996).

3.2.4 Obsolescencia de publicaciones

El ritmo de envejecimiento de la bibliografía en las distintas áreas varía en función de la velocidad con que progresa la investigación en cada área y es un elemento determinante de la rapidez con que son citados los trabajos. En las áreas de rápido crecimiento los investigadores tienden a citar trabajos recientes, mientras que en áreas de lento crecimiento se citan trabajos mucho más antiguos.

La obsolescencia de publicaciones se genera por el aumento anual de publicaciones, el cuál es cada vez mayor y genera un impacto positivo en la cantidad de citas, si una publicación tiene un nivel de citación alto y varias personas empiezan a publicar con base a estas citas, se puede predecir que será más citada a futuro. Pero resulta también en que ciertos trabajos se invisibilizan también con mayor rapidez por no lograr captar la atención de otros científicos.

3.2.4 Autor y lector

El idioma de las publicaciones, la segmentación de poblaciones, por ejemplo, los hombres son más citados que las mujeres (Knobloch-Westerwick & Glynn 2013). Las redes de contacto son muy importantes a la hora de citar, si un científico está familiarizado con otros y comparten temas de interés y trabajos colaborativos, se puede determinar que tienen la tendencia a citarse entre ellos con más frecuencia (Bornmann, 2008).

3.3 Factor de Impacto

Según el concepto de Beltrán: El Factor de Impacto es un índice bibliométrico utilizado para medir la calidad de las revistas y de los artículos, pero tiene limitaciones, y no puede ser el único. No se debe sobrevalorar la cantidad de veces que, por distintas circunstancias, ha sido citado un artículo, sin medir la calidad real de la investigación. (Beltrán, 2006).

De esta manera, el factor de impacto es un indicador que evalúa el número de citas a los artículos publicados en una revista en otras revistas indexadas incluidas en el (SCI) Science Citation Index, dividido por el número de documentos publicados en la misma, incluyendo auto-citaciones.

$$\text{Factor de impacto} = \frac{\text{Cantidad de citas recibidas X artículos publicados en los últimos 2 años}}{\text{Total artículos publicados en los 2 últimos años}}$$

El (JCR) Journal citation report, es la fuente que provee información del impacto de una publicación, en relación a la cantidad de citas recibidas en la Web of Science (WOS). Web of Science como base de datos permite acceder a las publicaciones de una determinada investigación, a través de acceso a sus referencias, bibliográficas citadas, o también, a las publicaciones que citan un documento determinado para calcular el impacto de un trabajo científico sobre la investigación actual.

El factor de impacto de las revistas es un indicador presente en casi todos los estudios bibliométricos de carácter evaluativo. Aunque en ocasiones se asocia alto factor de impacto con mayor calidad, este indicador mide específicamente la visibilidad y la difusión de los trabajos publicados en estas revistas, más que la calidad científica de los mismos.

Teniendo en cuenta que el factor de impacto se enfoca a revistas, las revistas que publican más artículos tienen más posibilidades de ser citadas, surge el concepto de factor de impacto

normalizado de las revistas, en el cual se tiene en cuenta el número de citas en función de la magnitud de la revista, hablando de tamaño (Beltrán, 2006).

Así y como manifiesta Ortega:

“Sobre los indicadores en los factores de impacto del JCR representan la influencia e impacto de las revistas donde se está publicando y los basados en el recuento directo de citas indican la influencia e impacto de un investigador sobre el resto de la comunidad científica” (Ortega-Valdivieso, 2012 p. 30).

De esta manera, al publicar en revistas con alto factor de impacto se considera en muchos contextos como un criterio de calidad en sí mismo dado que se asume que estas tienen criterios de evaluación y procesos de selección de contenidos muy rigurosos. Dentro de cada disciplina, las publicaciones de más alto factor de impacto se reconocen con sus criterios de calidad, prestigio y difusión internacional. Pero a su vez, suelen contar con un estricto sistema de selección partiendo de los originales, por lo que el solo hecho de que un artículo sea seleccionado para su posterior publicación se toma como un reflejo de la calidad del mismo (Bordons & Zulueta, 1999).

El factor de impacto ha sido utilizado para distintos análisis y como apoyo en la toma de ciertas decisiones entre ellas están:

- Los autores: la información de factor de impacto puede permitirles decidir entre dos o más revistas de especialidades similares, así envía su trabajo a una revista de mayor impacto, lo cual puede significar una difusión mayor de su producto científico y de esta forma, aumentar su prestigio y visibilidad dentro de la comunidad académica.
- Productividad por país: el factor de impacto puede ser utilizado conjuntamente con otros indicadores, para determinar el alcance que tienen las publicaciones en el país que se producen, de esta forma, si el impacto es alto, representa que lo producido y publicado es muy consultado por la comunidad internacional.

- Tendencias de las disciplinas: el factor de impacto, puede ayudar a establecer tendencias de cómo se mueve la actividad en un área del conocimiento. Una disciplina muy citada, es una disciplina en crecimiento con gran actividad interactiva. Por el contrario, una especialidad con pocas citas, y exclusivamente entre sus propios autores, aparece como una actividad aislada del resto de la comunidad (Quispe, 2004).

Teniendo en cuenta esta información, el factor de impacto como un marcador de excelencia científica, se presentan ciertas limitaciones como

- Reflejan la realidad de la revista y no de los artículos publicados, no se puede asumir que, en una revista, todos sus artículos tienen la misma calidad, el 50% de las referencias registradas en el WoS las generan sólo 15% de los artículos publicados y aproximadamente un 50% de todos los artículos representan el 90% de todas las referencias.
- El factor de impacto no informa sobre la solidez del proceso de revisión por pares.
- El factor de impacto puede ser manipulado tanto por los autores como por los editores, por esto, algunas revistas pueden estar sobrevaloradas, existen varias modalidades como el aumento de FI, que introduce sesgo en los indicadores bibliométricos, incrementando la tasa de auto citaciones, referenciando artículos publicados en la misma revista o artículos publicados por el mismo autor (Beltrán, 2006).
- No todos los artículos de una revista reciben el mismo número de citas.
- La comparación de factores de impacto entre diferentes categorías temáticas no es válida.
- Hay citas negativas y éstas computan igual que las positivas.
- El factor de impacto no es un indicador infalible de calidad. Algunos artículos pueden recibir citas años después de haber sido publicados, hecho frecuente en algunas disciplinas. (Camps, 2007)

Para ampliar el concepto y teniendo las limitaciones del factor de impacto presente, algunos autores manifiestan que:

“Las principales limitaciones señaladas al factor de impacto se refieren a la medición de la cantidad y no de la calidad de los resultados de los trabajos publicados, la asignación de iguales valores a todos los artículos, la influencia igualitaria de las citas en la totalidad de los trabajos en una muestra y la totalidad de las publicaciones las cuales no reflejan toda la actividad científica de un contexto determinado, factores a tener en cuenta en los procesos evaluativos de dominios científicos.” (Peralta G, Frías G & Chaviano O, 2015 p. 300).

A su vez, se ha buscado generar alternativas que puedan cuantificar estas mediciones y acercarse a la realidad de la producción científica en cuanto a factor de impacto e impacto esperado, por esto se menciona que: *“Lo cierto es que cantidad no es igual a calidad, pero ambas pueden complementarse según los propósitos y alcances de un estudio bibliométrico”* (Peralta, Frías & Chaviano, 2015 p. 301). Estos indicadores son la fuente cuantitativa que nos permite enunciar las diferencias existentes en cada uno de los documentos estudiados, nos brinda información que refleja los resultados en el proceso de la investigación.

3.4 Algunas mediciones en donde se consideran las distintas dinámicas de publicación

Es importante resaltar, que la comunicación de la investigación y de la ciencia, tiene varias expresiones, entre las que se pueden ver publicación en revistas académicas y de investigación, entre otras, que publican diferentes resultados que han sido sometidos a procesos evaluativos por parte de pares. Asimismo, los resultados de dichas investigaciones y evaluación de los mismos generan otro tipo de productos como pueden ser: patentes, intervenciones, artefactos técnicos y tecnológicos, críticas, libros y capítulos de libro, recomendaciones entre otros (López, 2010).

De esta manera, si las dinámicas de publicación y citación se basan en las revistas científicas, en función de sus contenidos, propósitos y la comunidad científica a la que van dirigidas, pueden clasificarse por disciplinas o áreas de conocimiento y por tanto, las referencias

bibliográficas incluidas en los trabajos publicados en las mismas, suministran información empírica de los flujos de conocimiento interdisciplinar, ya que muchas de las citas incluidas en las revistas se realizan a revistas de otras disciplinas o áreas de conocimiento (Leydesdorff, 2006).

En este sentido, se define el término Relative Impact Factor (RIF) de forma similar al factor de impacto, con la diferencia que agrega todas las revistas de una categoría como una única meta-revista. Este indicador se denomina Aggregate Impact Factor en el JCR (Egghe & Rousseau, 2003).

Teniendo en cuenta lo anterior, se manifiesta que *“La distribución de citas varía según los campos científicos y en algunos casos, dentro de las especialidades de los campos”*. Estas diferencias radican en las distintas culturas de citación y publicación, que afectan significativamente al factor de impacto debido a que condicionan la probabilidad de citación (Dorta & Dorta, 2013).

Asimismo, existen algunos patrones estadísticos propios de los campos que dificultan la comparación de los factores de impacto. Garfield propone el término: “potencial de citación”, en base al número de referencias promedio, para justificar las diferencias sistemáticas entre campos científicos. Por ejemplo, en un área como la biomedicina es común encontrar listados con más de cincuenta referencias, por el contrario, en matemáticas se incluyen menos de veinte referencias.

En últimas, los indicadores de impacto de las diferentes revistas científicas no pueden ser totalmente comparables entre campos científicos, ya que poseen diferencias sistemáticas en prácticas de citación y publicación.

Aun así, este factor es el que se emplea con más frecuencia en literatura para hacer una justificación de diferencias entre campos de la ciencia y así normalizar los factores de impacto, por tanto, es necesario considerar algunas otras fuentes de varianza a la hora de normalizarlos (Dorta & Dorta, 2013).

Del mismo modo, están presentes otras diferencias significativas entre campos y disciplinas, además del número de referencias promedio y proporción de referencias. Según el JCR, Dorta y Dorta consideran:

“Tres nuevos factores: el índice de crecimiento del campo, la proporción de referencias JCR a la ventana de citación y la proporción entre ítems citados y citantes” (Dorta & Dorta, 2013 p. 2).

Otra fuente importante del sesgo que existe entre los campos es el canal de difusión de los resultados y los productos de la actividad investigativa. Por ejemplo, los investigadores de Ciencias Sociales y Humanidades tienden a publicar más en libros que en revistas, y por el contrario los investigadores de Ciencias de la Computación y tecnología publican más en actas de congresos que en artículos de revistas. Las diferencias entre los campos se deben principalmente a la proporción de referencias JCR, frente a otras como libros, revistas no incluidas en el JCR, etc. (Althouse, West & Bergstrom, 2009).

Adicionalmente, en comparación con las ciencias naturales, las ciencias sociales no son tan susceptibles de experimentación y tienen menos enfoque empírico. También las ciencias sociales tienen paradigmas más competitivos y una mayor orientación nacional. Estas diferencias afectan la estructura de la literatura de las ciencias sociales y esto tiene implicaciones bibliométricas (Hicks, 1999).

Cabe resaltar que, a diferencia de la cobertura de las ciencias naturales, las ciencias sociales no tienen los mismos tiempos de evaluación, ventanas de observación, prácticas de producción y citación. Lo que limita la utilidad de información sobre publicaciones seriadas como única fuente para desarrollar una robusta colección de indicadores bibliométrico para las ciencias sociales. Las principales dificultades caen en dos áreas: publicaciones no periódicas y orientación nacional o localizada.

Es por esta razón que los indicadores bibliométricos no representan la realidad de las publicaciones en todas las áreas de la ciencia y el conocimiento, estos indicadores

generalmente se derivan a partir de información bibliográfica que está indexada en alguna de las fuentes del Web of Science: Science Citation Index (SCI), Social Science Citation Index (SSCI) o Índice de citas de Artes y Humanidades (AHCI). (Katz, 1999) o Scopus propiedad de Elsevier.

A pesar de estas limitaciones que existen a los distintos indicadores bibliométricos, estos pueden proporcionar una medida razonable en cuanto a tamaño e impacto de la investigación académica y científica en las ciencias sociales y sobretodo, en ciertas disciplinas a pesar de que la construcción de estos indicadores sea un tanto problemática por su naturaleza tan diversa (Katz, 1999).

3.5 Condiciones de cobertura de los índices bibliográficos de citaciones:

Durante más de 40 años, el Instituto de Información Científica ISI, produjo las únicas bases de datos bibliográficas de citación disponibles a partir de las cuales los expertos en bibliometría podrían reunir indicadores bibliométricos a gran escala. Los índices de citas de ISI, ahora reagrupados por Web of Science, fueron las principales fuentes de datos bibliométricos hasta 2004.

De esta forma, para aquellos que realizan análisis bibliométricos y comparaciones entre países e instituciones, la existencia de esta base de datos plantea la importancia de la comparabilidad y estabilidad de las estadísticas obtenidas de diferentes fuentes de datos (Archambault, Campbell, Gingras, & Larivière, 2009).

Ahora bien, con la invención del Science Citation index por Eugene Garfield, se marca un hito en el modo de evaluar la ciencia y supone el surgimiento de la evaluación no sólo de tipo cuantitativo sino también cualitativo a través del análisis de citación y otro tipo de determinantes que interfieren en la misma.

La fuente de información utilizada, el Web of Science, ofrece acceso a la investigación multidisciplinar e integrada de una manera más fiable conectada a través de métricas de citas

de contenido vinculadas que son procedentes de diversas fuentes dentro de una única interfaz (Santa & Herrero-Solana, 2010).

Web of Science conecta toda la búsqueda y resalta:

- Contenido multidisciplinar de calidad
- Tendencias emergentes
- Contenido sobre materias específicas
- Contenido regional
- Datos de investigación
- Herramientas de análisis

Por esto, los procesos evaluativos y las mediciones son constantes en las distintas áreas de la ciencia, la producción científica crece a niveles exponenciales y con esta las bases de datos que son una herramienta muy útil a la hora de hacer este tipo de mediciones, la proporción está dada a la especialidad de las bases de datos y su campo de investigación; es decir, que el impacto se verá reflejado en proporción a lo establecido y publicado por estas bases de datos (Seglen, 1997).

Pero es importante resaltar que la cobertura de esta base de datos presenta algunos sesgos de carácter anglosajón, WoS muestra premisas importantes que son útiles para el estudio presente, como dice Mongeon & Paul-Hus, Las Ciencias Sociales y las humanidades aún están subrepresentadas y muestran un fuerte sesgo hacia el idioma inglés. La evaluación de investigación introduce sesgos que favorecen también a las Ciencias Naturales e Ingeniería como Ciencias de la Salud en detrimento de las Ciencias Sociales y las Artes y las Humanidades (Mongeon & Paul-Hus, 2016).

Este es un ejemplo claro, de los diferentes enfoques de una base de datos como Web of Science que, si bien aporta beneficios importantes a los estudios bibliométricos, también presentan limitaciones que tienen que ver explícitamente con su naturaleza y lugar de surgimiento, como el idioma y país donde se realizan las publicaciones.

3.6 Visibilidad de la ciencia de países menos desarrollados

Considerando que América Latina formó parte decididamente de la construcción y se consolidó como circuito de investigación social, en la educación superior, realizó la creación de agencias públicas de fomento de la investigación científica y se extendió a los centros regionales (Beigel, 2013).

Lo cual conduce a una posición jerárquica ciertamente inferior y a una participación muy reducida en la circulación internacional de los conocimientos que no son publicados en inglés, el idioma dominante de comunicación científica, que concentra la mayor cantidad del total de artículos indexados en SSCI entre 1998 y 2007 (Luna & Collazo, 2007).

De esta manera, la validez y pertinencia de las bases de datos ISI para evaluar la ciencia de América Latina y El Caribe (LAC) ha sido cuestionada por muchos autores (Gibbs, 1995; Gaillard, 1996; Cetto y Alonso–Gamboa, 1998, Krauskopf y otros, 1995, Araújo Ruíz y otros, 2005) no obstante, la mayoría de los trabajos en el ámbito cuantitativo se han hecho con esta fuente.

Se debe agregar que, para ampliar la cobertura de la ciencia regional en esta base de datos y probablemente por la fuerte presión que ejerce Scopus, se anuncia en 2008 la incorporación de 700 revistas de corte regional, aunque de ellas sólo el 11% se editan en LAC, siendo otras regiones las más favorecidas (Leydesdorff & Wagner, 2009).

Para explicar lo anterior, se debe tener en cuenta, que la ciencia tiene sus propias dinámicas de construcción y creación: creciente especialización y subespecialización. Por ejemplo, Vélez, Collazo & Luna mencionan que “*en México, si bien es cierto que responde a la misma lógica constructiva global de la ciencia, ésta cobra dinamismo por diseminación y expansión de sus dominios a través de la academia y la socialización de algunos científicos con la ciencia europea y estadounidense*” (Vélez, Collazo & Luna, 2010. p.160).

A su vez, la producción científica estudiada por la bibliometría, si se observa como la materia prima de la descripción de distintos campos científicos y sus adscripciones institucionales, en un análisis amplio, incluyendo las relaciones con diferentes sistemas sociales, en cierto sentido, se observan como estos acoplamientos, de alguna u otra forma, moldean las formas de organización científicas y empiezan a seguir patrones en cuanto a procedimiento, publicación y circulación de la ciencia (Reyes, Morales & Cuartas, 2010).

3.7 Dificultades en prácticas de evaluación

Los análisis de citas constituyen actualmente uno de los tipos de investigaciones que buscan evaluar y determinar el impacto que obtienen distintas entidades informacionales como autores, instituciones, editoriales, países y publicaciones, en los procesos científicos. (Weingart, 2005)

Sobre el impacto de la práctica de evaluación en el propio sistema, se resaltan datos cualitativos que establecen apoyo a los estudios bibliométricos. Por lo tanto, los efectos reales de los rankings bibliométricos y las reacciones del sistema son en gran parte desconocidos.

Asimismo, se ven a los rankings como una demanda urgente por parte de la política, para generar un efecto deseado y de esta manera, aportar a la creación de competencia entre las instituciones de educación superior e investigación y, por lo tanto, aumentar su eficiencia y productividad. Se supone que los rankings identifican la excelencia entre estas instituciones y entre los investigadores, pero indicadores científicos que están disponibles, necesitan de un contexto de las tareas de evaluación.

Es por ello, que el objetivo debe ser tener un sistema de revisión por pares informados que combina los dos. Sin embargo, el uso politizado de números de citas, el factor de impacto, financiamiento, etc. aparece como un factor que determina hacia dónde se mueven los enfoques de la ciencia, sus colaboradores y sus beneficiarios.

Cabe resaltar que el entorno informacional en el que se desarrolla el proceso de investigación influye poderosamente en el conjunto de fuentes y canales de información, así como las líneas de comunicación y los trabajos con los cuales un autor se relaciona a la luz de los objetivos, fines y metas de su trabajo investigativo Cañedo menciona:

“Si bien existen notables diferencias entre la importancia que se concede a los distintos tipos de fuentes y canales de información, según el sector de la actividad que se trate, los investigadores adjudican el mayor valor a las líneas de comunicación documentales como son por ejemplo las publicaciones seriadas y los libros”
(Cañedo, 1999, p. 30).

Los investigadores logran determinar problemas y objetivos de estudio realmente importantes, que están relacionados con el interés entre las diferentes variables, emplean métodos para realizar estudios similares, así como la comparación de los resultados hallados en otros trabajos con una categoría que siga la misma línea (Cañedo, 1999).

4. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este trabajo se realizó una investigación de corte cuantitativo característico de los estudios bibliométricos. Se hizo uso de algunas herramientas que permiten la construcción de bases de datos relacionales con la información de la producción científica de la Universidad Javeriana, así como software para la visualización de redes sociales. Como unidad de análisis se tomaron los documentos que fueron publicados en el periodo comprendido entre el 2001 y el 2017 con al menos un autor afiliado a la Universidad Javeriana, sede Bogotá o Cali.

4.1 Fuente de datos

Para el siguiente estudio se toma como referente la información publicada en el período 2001-2017 en la base de datos Web of Science (WoS), de la cual se obtienen los insumos e información para realizar el análisis de nuestro estudio.

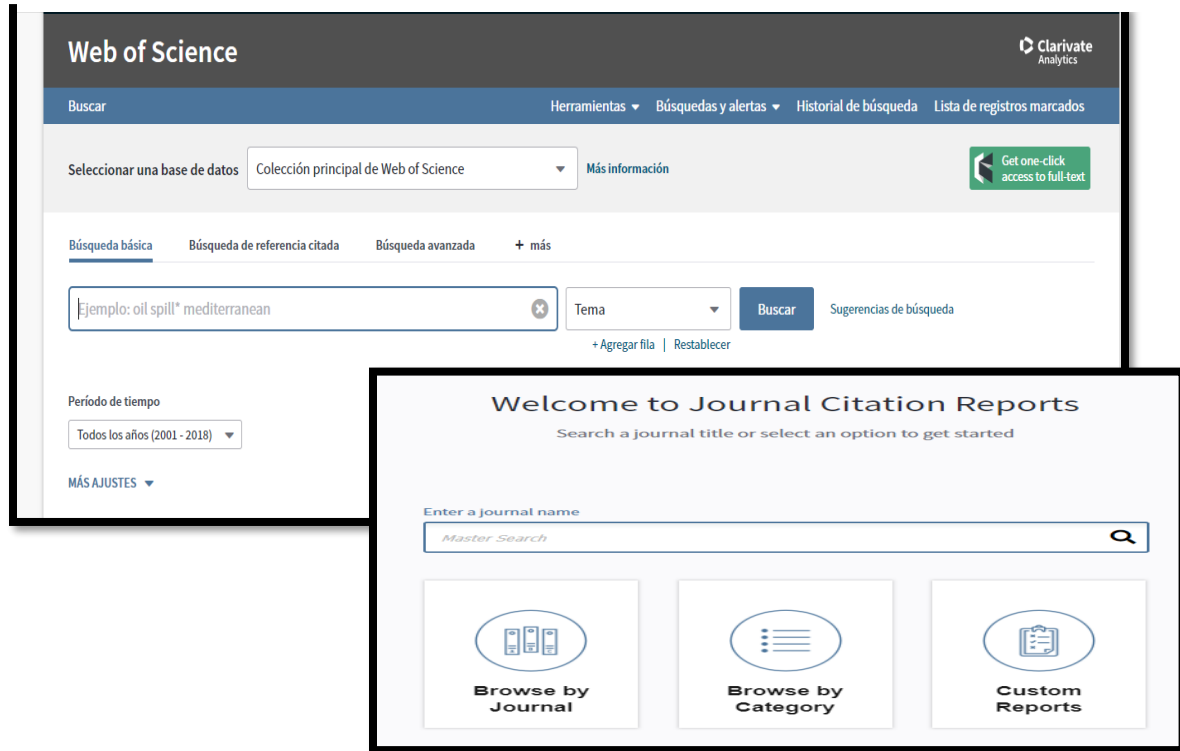
Web of Science (WoS) es una plataforma que integra distintos índices bibliográficos citacionales. La colección principal del Web of Science está compuesta por el Science Citation Index Expanded, el Social Science Citation Index, el Arts & Humanities Citation Index y el Emerging Sources Citation Index, pero además el WoS incluye algunos índices regionales como Scielo, la base de datos de revistas de Korea y el índice citacional científico de Rusia. Para este estudio se utilizaron únicamente los documentos en revistas incluidas en los índices de la colección principal del Web of Science.

En la plataforma del WoS se encuentran también el Journal Citation Reports (JCR), datos de patentes, índices de temas especializados y un índice de conjuntos de datos de investigación con más de 33,000 revistas indexadas para realizar una búsqueda: (Clarivate, 2018).

- Factor de impacto
- Ranking por totales y categorías de las revistas

- Revistas más citadas
- Análisis de citas

Ilustración 1: Motores de búsqueda



Fuente: Web of Science

4.2 Estrategia de búsqueda

La búsqueda se realizó el (14 de septiembre) en la Colección principal de Web of Science, Termino de búsqueda “Javeriana” operador “Dirección”, se limita por periodo de tiempo (2001-2017) & Organizaciones-Nombre preferido “Pontificia Universidad Javeriana”, por la que se recupera un total de 3.245 registros.

Ilustración 2: Resultados WoS

Web of Science InCites Journal Citation Reports Essential Science Indicators EndNote Publons Iniciar sesión Ayuda Español

Web of Science Clarivate Analytics

Buscar Herramientas Búsquedas y alertas Historial de búsqueda Lista de registros marcados

Resultados: 3.245 (de Colección principal de Web of Science)

Buscó: DIRECCIÓN: (javeriana) ...Más

Crear alerta

Refinar resultados

Buscar en resultados de...

Filtrar resultados por:

- Muy citados en el campo (38)
- Artículos populares en el campo (11)
- Acceso Abierto (1,414)

Refinar

Años de publicación

- 2017 (589)
- 2016 (526)
- 2015 (416)

Ordenar por: Fecha Veces citado Conteo de uso Relevancia Más

Página 1 de 325

Seleccionar página 5K Guardar en EndNote online Agregar a la lista de registros marcados

Crear informe de citas Analizar resultados

1. **Microbial diversity of saline environments: searching for cytotoxic activities**
Por: Diaz-Cardenas, Carolina; Cantillo, Angela; Yinneth Rojas, Laura; et ál.
AMB EXPRESS Volumen: 7 Número de artículo: 223 Fecha de publicación: DEC 22 2017
Texto completo gratuito y de la editorial Ver abstract Veces citado: 1 (en la Colección principal de Web of Science) Conteo de uso
2. **Draft genome sequence of Dethiosulfobrio salsuginis DSM 21565(T) an anaerobic, slightly halophilic bacterium isolated from a Colombian saline spring**
Por: Diaz-Cardenas, Carolina; Lopez, Gina; Alzate-Ocampo, Jose David; et ál.
STANDARDS IN GENOMIC SCIENCES Volumen: 12 Número de artículo: 86 Fecha de publicación: DEC 20 2017
Texto completo gratuito y de la editorial Ver abstract Veces citado: 0 (en la Colección principal de Web of Science) Conteo de uso
3. **Quality measurers of therapeutic communities for substance dependence: an international collaborative study survey in Latin America**
Por: Gomez-Restrepo, Carlos; Maldonado, Patricia; Rodriguez, Nelcy; et ál.
SUBSTANCE ABUSE TREATMENT PREVENTION AND POLICY Volumen: 12 Número de artículo: 53 Fecha de publicación: DEC 20 2017
Texto completo gratuito y de la editorial Ver abstract Veces citado: 0 (en la Colección principal de Web of Science) Conteo de uso

Fuente: Web of Science recuperado

http://apps.webofknowledge.com.ezproxy.javeriana.edu.co:2048/Search.do?product=WOS&SID=5AflAmkZ8fj5ezEW3I&search_mode=GeneralSearch&prID=8a4551d4-c8e5-45ee-9295-5da4034e6b6e

Los criterios que se tomaron en cuenta para realizar la cuantificación de datos fue un periodo de tiempo de 16 años para poder tener una muestra que permitiera el conteo y análisis pertinente al estudio, en el que se puede destacar gracias al análisis de citas que presenta la herramienta, un promedio de citas por documentos de 12.87, un total de veces citado de 41.759, índice H de 75, etc. entre otros resultados como:

- Títulos publicados
- Cantidad de autores
- Instituciones
- Colaboración internacional

Ilustración 3: Análisis de resultados WoS



Fuente: Web of Science recuperado http://apps.webofknowledge.com.ezproxy.javeriana.edu.co:2048/Search.do?product=WOS&SID=5Af1AmkJz8fj5ezEW3I&search_mode=GeneralSearch&prID=8a4551d4-c8e5-45ee-9295-5da4034e6b6e

Por otra parte, se usaron distintos atributos que fueron convertidos en variables para el análisis de datos que presentamos:

- Revistas
- Categoría disciplinaria (*Subject category*) de la revista
- Tipos de documentos
- Autores
- Autor de correspondencia
- Afiliaciones institucionales de los autores
- Sede de la PUJ a la que pertenece el autor
- Idioma
- Año de publicación
- Citas recibidas
- Factor de Impacto de la revista
- Cuartil de la Revista

4.3 Organización de los datos

Se descargan los 3245 registros de la Base de datos en un archivo de texto sin formato, con la siguiente información “registro completo y referencias citadas” en 7 archivos de 500

registros cada uno, se unifican en una sola base “data” para poder correr el programa en <https://www.leydesdorff.net/software/index.html> “isi2i3.exe” y obtener nuestros datos en un archivo de Excel (Javeriana_2018.xlsx) con la siguiente información, para poder normalizar y realizar el análisis de los datos obtenidos.

- Core
 - ✓ Título de la publicación
 - ✓ Título de revista
 - ✓ Autores participantes
 - ✓ Direcciones afiliadas
 - ✓ Instituciones participantes
 - ✓ Idioma de la publicación
 - ✓ Resumen
 - ✓ Liderazgo

Luego se realizó otro archivo de Excel (BD.xlsx) en él se transforman variables cualitativas nominales a variables cuantitativas para facilitar nuestros análisis e identificar los determinantes que influyen en que las publicaciones e investigaciones de la Pontificia Universidad Javeriana sean o no citados. Por otra parte, se descarga información con todas las revistas existente en el JCR (11.655) para poder identificar su factor de impacto en los años analizados, además del cuartil correspondiente al año 2017.

Luego se identifican un total de (1.425) revistas en la que publican los autores afiliados a la Pontificia Universidad Javeriana, en la que se puede identificar el Cuartil-2017 al que pertenecen, y la cantidad de documentos publicados con participación de autores afiliados a la Universidad Javeriana en la misma. Para el análisis, se utilizó el Factor de Impacto que correspondía al año en que había sido publicado el artículo en la revista. Al obtener estos datos anteriormente mencionados se definen cuáles de estos son determinantes para luego de identificarlos definir variables dependientes al número de citas recibidas por la publicación y como variables independientes:

1. Antigüedad del artículo
2. Factor de impacto de la revista en el año de publicación del artículo
3. Cuartil (Q-2017)
4. Cantidad de autores
5. Idioma
6. Tipo de documento
7. Colaboración internacional
8. Cantidad de instituciones participantes
9. Liderazgo de la Universidad Javeriana
10. Sede Javeriana
11. Categoría disciplinar

4.4 Visualización de información

Además de usar Excel como herramienta para poder analizar los datos, se usan software como VOSviewer: para construir y realizar los grafos de las redes bibliometricas, Pajek: para la visualización de las categorías y Vantage Point: para normalizar y unificar términos como Javeriana, Pont. Univ Javeriana, Univ. Javeriana, etc en un solo termino P Pontificia Univ. Javeriana; -para poder visualizar algunos de los resultados obtenidos en el análisis.

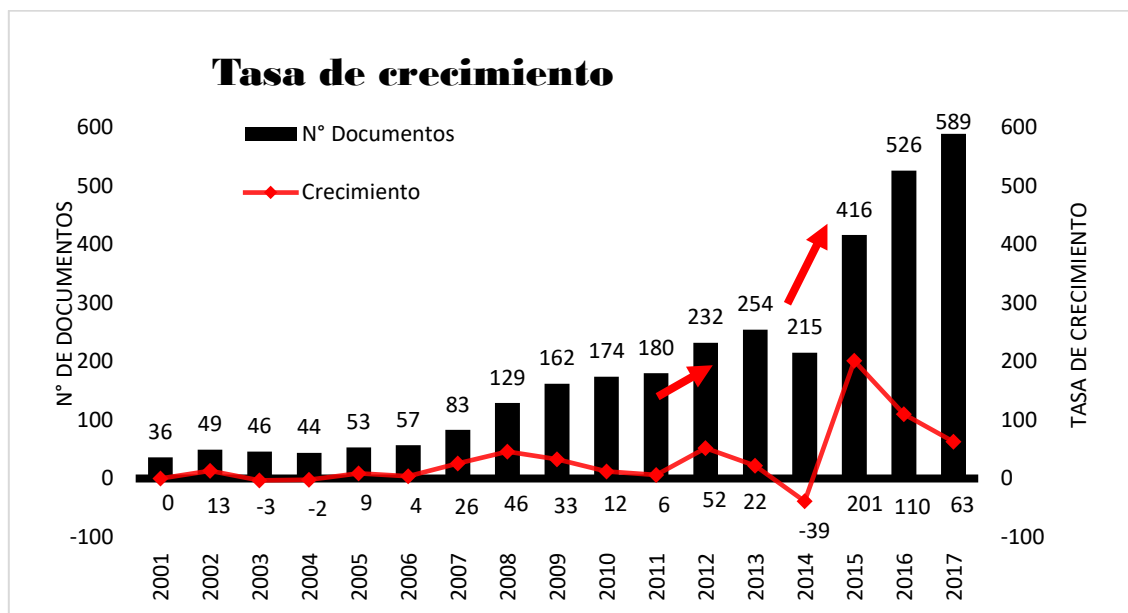
Para la visualización de los grafos, se creó una matriz de co-authorship para presentar los trabajos realizados con otras instituciones, se realiza un Script para lograr la carga en VOSviewer, se descarga 2 archivos uno (.net) y (.vec) para crear el grafo de co-authorship

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 Distribución de la productividad en el periodo (2001-2017)

Con respecto a la búsqueda de Javeriana por dirección en WoS, los resultados de (3.245) documentos totales evidencia un crecimiento de publicaciones en los últimos 3 años de investigación. La tasa de crecimiento muestra que la cantidad de documentos publicados se duplica en la base de datos seleccionada en el año 2015 mostrando un crecimiento de (201) 51% documentos con relación al año anterior. (Ver ilustración 4).

Ilustración 4: Tasa de crecimiento



Fuente: Elaboración propia datos tomados de WoS

La producción de documentos en los últimos tres años muestra un aumento considerable y una constante en la que se puede observar una tasa de crecimiento promedio de 17% en la

muestra de documentos. Esto como resultado a tres variables significativas que han optimizado la publicación y productividad científica de la Pontificia Universidad Javeriana:

1. La implementación del ACUERDO No. 535 (Política de Propiedad Intelectual): del consejo directivo de la Pontificia Universidad Javeriana aplicado al reglamento de profesores de planta haciendo seguimiento al proceso de planeación que está comprometido con el desarrollo científico y tecnológico, la innovación y el emprendimiento. (Javeriana 2018).

Para lo cual resultó conveniente adoptar una política en materia de Propiedad Intelectual que brinde un marco de referencia para el desarrollo de la creación y la gestión de la producción intelectual, que haga posible su estímulo, así como una idónea protección y explotación de los resultados obtenidos.

Artículo 4 – Legalidad: Esta política será un instrumento para estimular la generación y aprovechamiento de contenidos, para facilitar el acceso a la información, y para establecer pautas en relación con los estímulos y reconocimientos a los que pudiera haber lugar en el plano académico, económico, u otro, de forma tal que toda la comunidad educativa se beneficie de los derechos de Propiedad Intelectual y se comprometa con la generación de conocimientos. (Javeriana 2018).

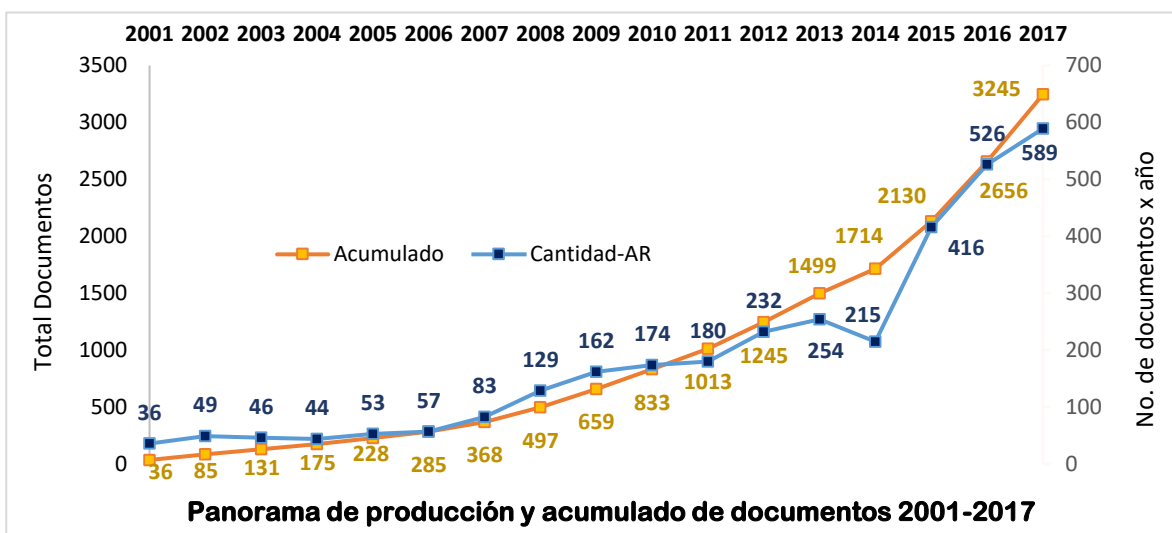
Artículo 9 - Incentivos: El debido reconocimiento de las participaciones y el apoyo institucional para la generación de contenidos amparados por derechos de Propiedad Intelectual, el Reglamento de Estudiantes, el Reglamento del Personal Administrativo y en el Reglamento del Profesorado se contemplarán las formas en que la activa participación de estudiantes, personal administrativo y cuerpo docente se traduzca en herramienta de promoción académica o laboral y eventuales estímulos económicos, apoyo logístico, financiero y cualquier otro con que se disponga para las investigaciones, teniendo en cuenta. (Javeriana 2018).

2. Política Nacional de estímulos y Evaluación de Investigadores: Según lo establecido en la ley 1286 de 2009 y el decreto 849 de 2016, el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, COLCIENCIAS, debe cumplir con el diseño de estímulos e incentivos sociales y económicos para aumentar en forma significativa la inversión privada, para la posterior producción científica.

3. Publicaciones académicas javerianas: Aumento en la visibilidad de la Pontificia Universidad Javeriana como consecuencia de trabajos de edición, colaboraciones, entre otros.

Con respecto a los factores ya mencionados se puede observar los cambios en la productividad científica de la Universidad, aumentado sus publicaciones desde el año 2011 en un promedio de 311 documentos por año en los últimos 7 años. La Universidad casi que triplicó su producción en revistas indexadas en el Web of Science en menos de una década; pasó de tener 833 documentos publicados en los primeros 10 años del Siglo XXI a 3.245 a finales del 2017 (ver ilustración 5).

Ilustración 5: Panorama de producción y acumulado de documentos 2001-2017



Fuente: Elaboración propia datos tomados de WoS

En cuanto, a la citación de documentos indexados en WoS relacionados con la Pontificia Universidad Javeriana correspondientes a los 17 años evaluados, nos deja observar un total de 43.247 citas para los 3.245 documentos. La tabla 1 ilustra la cantidad de citaciones y documentos acumulados en el periodo de observación, y evidencia el crecimiento exponencial de citaciones, acorde al incremento en la productividad mencionado anteriormente, y que sugiere un incremento constante en la visibilidad e impacto de la producción de la Universidad. A partir del 2012, hay una tasa de crecimiento promedio anual correspondiente al 38%

Tabla 1: Acumulado de citación por años

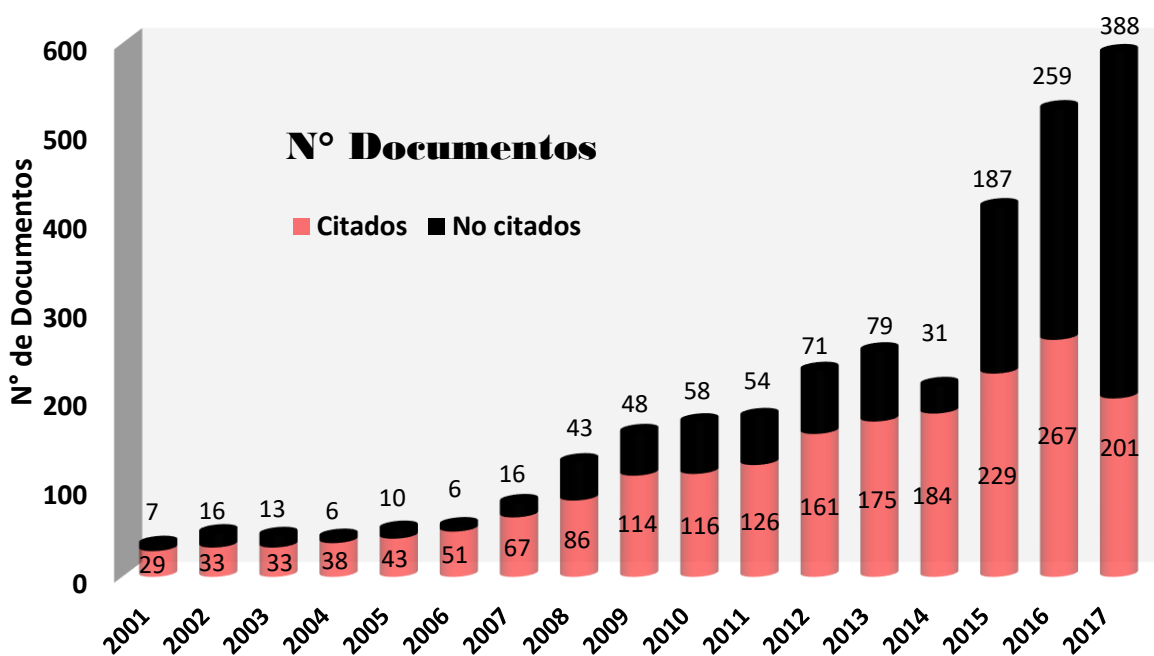
Años de publicación	Acumulado x año	CITAS
2001	36	545
2002	85	1736
2003	131	3488
2004	175	4363
2005	228	5150
2006	285	6664
2007	368	7836
2008	497	9157
2009	659	11332
2010	833	13325
2011	1013	15318
2012	1245	24844
2013	1499	27211
2014	1714	28989
2015	2130	36942
2016	2656	41747
2017	3245	43247

Fuente: Elaboración propia datos tomados de WoS

Con relación a la productividad científica de la Pontificia Universidad Javeriana, se puede evidenciar que el 61% de los resultados obtenidos han sido citados una o más veces,

mostrando un porcentaje de 70% de documentos citados por los 17 años evaluados. Las publicaciones correspondientes al año 2006 dan como resultado que el 89% recibió al menos una cita correspondiente; es decir 51 publicaciones citadas de 57 publicadas, siendo este el año con la mayor cantidad de documentos citados. En los últimos dos años (2016 y 2017), la cantidad de documentos que recibe citas desciende. De hecho, el año con más baja citación es el 2017 con un 34% de documentos citados. Esto responde a las dinámicas propias de la ciencia, y a la corta ventana de citación que han tenido las publicaciones de estos últimos años.

Ilustración 6: Número de documentos citados y no citados



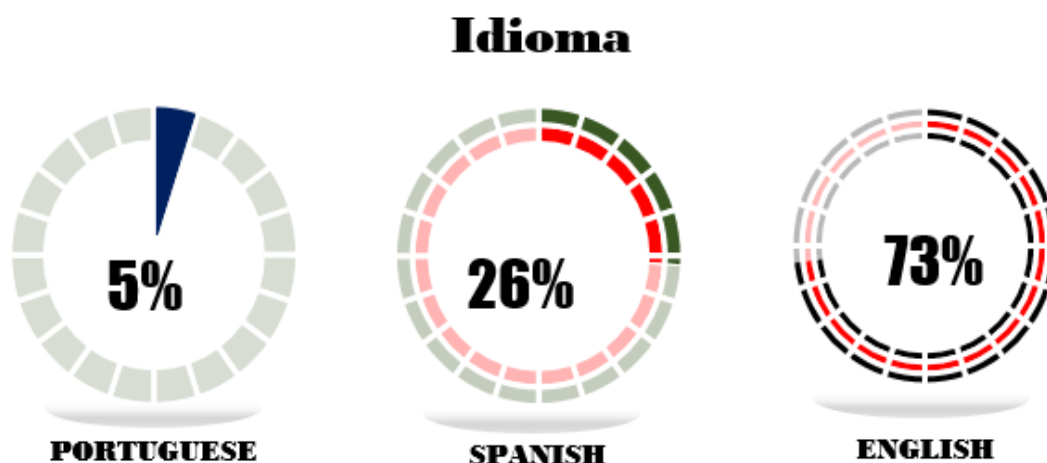
Fuente: Elaboración propia datos tomados de WoS

5.2 Idioma

El idioma es un elemento importante en la publicación de los resultados de las investigaciones, ya que esto de cierta manera implica algunas condiciones de circulación y visibilidad de los mismos. En nuestro caso, el inglés es un idioma sobresaliente en los documentos publicados por los investigadores afiliados a la Pontificia Universidad Javeriana como se observa en la (Ilustración 7). Un total de 73% (2.378) de los documentos se encuentran en inglés, continuando con el español 26% (850) y el portugués 0.5% (18).

Vale la pena resaltar que las bases de datos son fuentes de información que exigen una serie de criterios de calidad editorial y de circulación a las revistas para ser incluidas en las mismas. En este caso WoS, tiene una gran cantidad de recursos angloparlantes que explica en cierta medida la predominancia del inglés en los contenidos de las revistas indexadas en esta Base y refleja que la base de datos WoS tiene como idioma preferente el inglés como lenguaje normalizado para las revistas y documento.

Ilustración 7: Porcentaje de documentos por idioma



Fuente: Elaboración propia datos tomados de WoS

Siendo el inglés el idioma predominante en los resultados, se puede observar que el impacto relacionado al idioma se concentra en revistas de Q1 y Q2, esto demuestra que la investigación hace énfasis en el uso del inglés como tendencia de publicación y se puede relacionar como un elemento de colaboración internacional generando mayor impacto y visibilidad.

Tabla 2: Cantidad de documentos por cuartil e idioma

Idioma	% of 3245	Registros	Q1	Q2	Q3	Q4	Sin Q
ENGLISH	73%	2376	751	578	399	313	335
SPANISH	26%	850	20	6	52	351	421
PORTUGUESE	0.5%	18	1	2	-	7	8
TOTAL	100%	3245	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia datos tomados de WoS

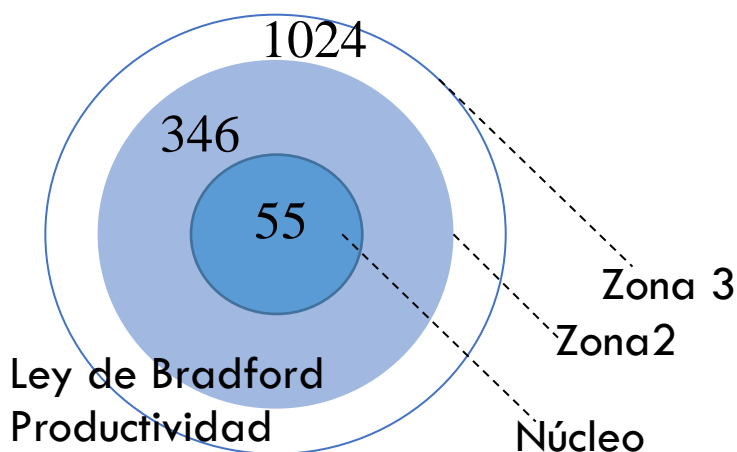
Este resultado resalta las potencialidades de visibilidad de la producción de la Universidad, ya que el inglés es un idioma predominante en la publicación de investigaciones científicas y se ha convertido en la lengua por excelencia de la comunicación científica (Leydesdorff, 2009). Esto también concuerda con las relaciones de colaboración que se establecen en la Universidad, en donde sobresalen Estados Unidos, Inglaterra, Canadá, Alemania, etc.

Vale la pena resaltar también que el 26% de las publicaciones se encuentran en español, lo que contrasta con la orientación del WoS en donde la mayoría de revistas se encuentran en inglés. Además de una gran cantidad de artículos en Ciencias Sociales y Humanidades, están las publicaciones de las revistas colombianas, en donde Universitas Médica tiene una cantidad importante de artículos. Adicionalmente a los registros en la Tabla 2, existe un documento que se encuentra publicado en Catalán.

5.3 Visibilidad de revistas

La concentración de documentos en las diferentes revistas se puede identificar gracias a la ley de Bradford en la que se divide en tres zonas la cantidad total de documentos identificando las revistas más relevantes. Los 3.245 documentos identificados circulan en un total de 1.425 revistas, 55 de ellas forman el núcleo y concentran un total de 1.082 documentos, seguida de 346 revistas en donde se publican 1.082 documentos y finalmente 1.024 contienen 1.081 documentos.

Ilustración 8: Ley de Bradford



Fuente: Elaboración propia

La producción científica con participación de autores afiliados a la Pontificia Universidad Javeriana confirma la importancia de la revista *Universitas Médica*, ya que es la revista con mayor cantidad de documentos publicados por autores de la comunidad javeriana (106 documentos), seguida de *Value in health* con una cantidad de 98 documentos publicados. Se puede observar la diversidad de revistas en las que publican los autores afiliados a la Pontificia Universidad Javeriana (ver tabla 3).

Se puede observar que gran parte de los documentos recuperados pertenecen a publicaciones editadas por la universidad y en la que se observa que unas alcanzan el cuartil 4 (Q4). la revista con mayor cantidad de documentos no presenta cuartil ni factor de impacto, esto sucede ya que al momento de realizar la búsqueda se usó la totalidad del Colección principal de Web of Science: Índices de citas WOS y esta revista pertenece a la colección de “Emerging Sources Citation Index (ESCI)” en donde se encuentran revistas que están siendo evaluadas para ser incluidas dentro del Journal Citations Reports pero que, al no estar incluidas en el mismo, aun no tienen calculado el factor de impacto que las posiciona en un cuartil determinado.

Tabla 3: Muestra factor de impacto- revistas Núcleo

FACTOR DE IMPACTO JCR

Títulos de fuentes	Q	Registros	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
UNIVERSITAS MEDICA		106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VALUE IN HEALTH	Q1	98	5.494	4.235	3.824	3.279	2.891	2.191	2.191	2.342	3.032	3.009	3.387	3.433	3.211	3.657			
UNIVERSITAS PSYCHOLOGICA	Q4	84	0.335	0.313	0.226	0.309	0.211	0.544	0.395	1.283									
BIOMEDICA	Q4	66	0.620	0.727	0.587	0.549	0.617	0.315	0.545	0.442	0.573								
PLoS One	Q1	38	2.766	2.806	3.057	3.234	3.534	3.730	4.092	4.411	4.351								
MOLECULAR GENETICS AND METABOLISM	Q2	32	3.774	3.769	3.093	2.625	2.827	2.834	3.193	3.539	2.897	2.629	2.550	2.371	2.678	2.502	2.038	2.476	2.345
COLOMBIA MEDICA	Q4	29	0.767	0.733	0.873	0.364	0.077	0.094	0.074	0.113									
ZOOTAXA	Q3	29	0.931	0.972	0.994	0.906	1.060	0.974	0.927	0.853	0.891	0.740	0.691	0.612					
CUADERNOS DE DESARROLLO RURAL	Q4	25	0.304	0.621	0.140	0.151	0.132	0.129	0.143	0.138									
LANCET	Q1	25	53.254	47.831	44.002	45.217	39.207	39.060	38.278	33.633	30.758	28.409	28.638	25.800	23.878	21.713	18.316	15.397	13.251
REVISTA DE ESTUDIOS SOCIALES	Q3	25	0.742	0.267	0.192	0.096	0.076	0.030	0.129										
ANNALS OF NUTRITION AND METABOLISM	Q2	24	3.051	2.424	2.461	2.618	2.747	1.661	2.257	2.173	1.970	1.236	1.831	1.616	1.564	1.067	1.810	1.076	1.010
INGENIERIA E INVESTIGACION	Q4	22	0.455	0.280	0.278	0.193	0.094	0.038											
COCHRANE DATABASE OF SYSTEMATIC REVIEWS	Q1	20	6.754	6.264	6.103	6.035	5.939	5.785	5.912	6.186	5.653	5.182	4.654						
AMERICAN JOURNAL OF HUMAN GENETICS	Q1	18	8.855	9.025	10.794	10.931	10.987	11.202	10.603	11.680	12.303	10.153	11.092	12.629	12.649	12.340	11.602	10.649	10.542
REVISTA LATINOAMERICANA DE PSICOLOGIA	Q3	18	1.200	0.717	0.293	0.205	0.342	0.382	0.642	0.348	0.388	0.435	0.254	0.400	0.096	0.150	1.179	1.100	0.000
REVISTA PANAMERICANA DE SALUD PUBLICA-PAN AMERICAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH	Q4	18	0.784	0.539	0.747	0.886	0.723	0.619	0.847	0.762	0.831	0.994	0.755	0.512					
REVISTA DE BIOLOGIA TROPICAL	Q4	16	0.511	0.495	0.441	0.524	0.610	0.553	0.459	0.435	0.329	0.199	0.274	0.217	0.322	0.220	0.354	0.107	0.097

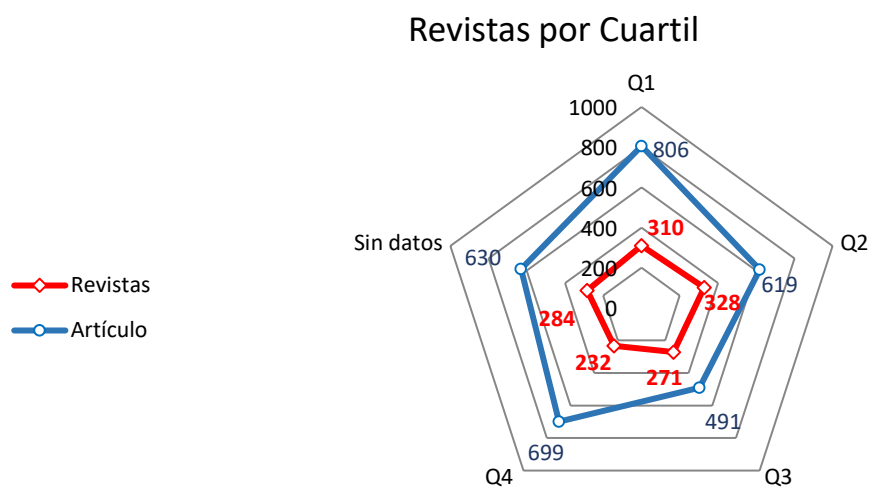
Títulos de fuentes	Q	Registros	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
REVISTA MVZ CORDOBA	Q4	16	0.162	0.286	0.197	0.104	0.318	0.182	0.074	0.147	0.055								
CUADERNOS DE MUSICA ARTES VISUALES Y ARTES ESCENICAS		15																	
AMERICAN JOURNAL OF RESPIRATORY AND CRITICAL CARE MEDICINE	Q1	13	15.239	13.204	13.118	12.996	11.986	11.041	11.080	10.191	10.689	9.792	9.074	9.091	8.689	8.123	8.876	6.567	5.956
IEEE LATIN AMERICA TRANSACTIONS	Q4	13	0.502	0.631	0.436	0.326	0.186	0.218	0.346										
JOURNAL OF ENDODONTICS	Q1	13	2.886	2.807	2.904	3.375	2.788	2.929	2.880	3.291	2.953	2.727	3.369	3.077	1.933	1.323	1.056	0.748	0.668
JOURNAL OF NEUROCHEMISTRY	Q1	13	4.609	4.083	3.842	4.281	4.244	3.973	4.061	4.337	3.999	4.500	4.451	4.260	4.604	4.824	4.825	4.969	4.834
TERAPIA PSICOLOGICA	Q4	13	1.047	0.771	0.695	0.903	0.755	0.854	0.609										
ACTA PAEDIATRICA	Q1	12	2.580	2.043	1.647	1.674	1.842	1.974	2.073	1.955	1.768	1.517	1.411	1.297	1.277	1.143	1.128	1.260	1.582
CURRENT PHARMACEUTICAL DESIGN	Q2	12	2.757	2.611	3.052	3.452	3.288	3.311	3.870	4.774	4.414	4.399	4.868	5.270	4.829	5.385	5.550	4.692	3.204
MAGIS REVISTA INTERNACIONAL DE INVESTIGACION EN EDUCACION		12																	
REVISTA COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA	Q4	12	0.203	0.253	0.219	0.360	0.331	0.197	0.248	0.265	0.254	0.101	0.105						
CALDASIA	Q4	11	0.292	0.241	0.250	0.266	0.203			0.310									
HISTORIA CRITICA	Q4	11	0.242	0.175	0.140	0.055	0.000	0.082	0.154	0.070	0.029								
JOURNAL OF INHERITED METABOLIC DISEASE	Q1	11	4.092	3.970	3.541	3.365	4.138	4.070	3.577	3.808	3.598	2.691	1.668	1.574	1.722	1.586	1.799	1.623	1.790
REVISTA FACULTAD DE INGENIERIA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA		11																	
SCIENTIFIC REPORTS	Q1	11	4.122	4.259	5.228	5.578	5.078	2.927	Not Available										
DYNA COLOMBIA		10																	
FLUID PHASE EQUILIBRIA	Q3	10	2.197	2.473	1.846	2.200	2.241	2.379	2.139	2.253	1.857	1.699	1.506	1.680	1.478	1.356	1.165	1.011	1.217
FRONTIERS IN AGING NEUROSCIENCE	Q2	10	3.582	4.504	4.348	4.000	2.843	5.224											

Títulos de fuentes	Q	Registros	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
ICONOFACTO		10																	
IDEAS Y VALORES		10																	
INTERNATIONAL JOURNAL OF INFECTIOUS DISEASES	Q2	10	3.202	2.532	2.229	1.859	2.330	2.357	1.938	2.529	2.167	2.210	2.250	2.062					
JOURNAL OF CLINICAL EPIDEMIOLOGY	Q1	10	4.245	4.978	4.703	3.417	5.478	5.332	4.271	3.753	2.956	2.896	2.565	2.440	2.538	2.654	2.227	2.223	2.039
ORNITOLOGIA NEOTROPICAL	Q4	10	0.200	0.241	0.271	0.309		0.261	0.336	0.425	0.324	0.414	0.370	0.260					
WATER SCIENCE AND TECHNOLOGY	Q4	10	1.247	1.197	1.064	1.106	1.212	1.102	1.122	1.056	1.094	1.005	1.240		0.875	0.586	0.710	0.661	0.605
BIOTROPICA	Q2	9	2.281	1.730	1.944	2.084	2.082	2.351	2.229	2.169	2.270	2.170	1.704	1.391	1.094	0.977	0.752	0.682	1.225
CNS & NEUROLOGICAL DISORDERS-DRUG TARGETS	Q3	9	2.084	2.506	2.188	2.628	2.702	3.769	3.810	3.618	3.571	4.697							
INNOVAR REVISTA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES		9																	
INTERNATIONAL JOURNAL OF PSYCHOLOGY	Q2	9	1.867	1.778	1.276	1.198	1.226	0.632	0.404	1.067	1.338	0.833	0.272	0.571	0.648	0.587	0.258	0.783	0.474
REVISTA IBEROAMERICANA		9																	
VIROLOGY	Q2	9	3.374	3.353	3.200	3.321	3.278	3.367	3.351	3.305	3.042	3.539	3.765	3.525	3.080	3.071	3.391	3.363	3.270
ANNALS OF THE RHEUMATIC DISEASES	Q1	8	12.350	12.811	12.384	10.377	9.270	9.111	8.727	9.082	8.111	7.188	6.411	5.767	6.956	3.916	3.827	3.593	3.188
CADERNOS DE SAUDE PUBLICA	Q4	8	0.971	1.133	0.920	0.976	0.888	0.826	0.889	0.987	0.829								
HELICOBACTER	Q2	8	4.123	3.429	3.920	4.106	2.993	3.511	3.151	3.109	2.851	2.470	2.423	2.477	2.584	2.313	2.624	2.482	2.737
INTERNATIONAL ENDODONTIC JOURNAL	Q1	8	3.015	3.015	2.842	2.971	2.273	2.051	2.179	2.383	2.223	2.465	2.150	1.429	1.606	1.470	1.312	0.974	0.879

Para identificar el cuartil de una publicación se toma el total de revistas y se dividen en 4 partes indicando el cuartil al que pertenecen. Hay que mencionar, además que las revistas con el factor de impacto más alto se sitúan en el primer cuartil. Es decir, el primer cuartil pertenece al 25% de las revistas con Factor de Impacto más alto.

Teniendo en cuenta que, los resultados obtenidos de WoS y luego de hacer un análisis se observa que la producción de la Universidad se centra en gran mayoría en cuartiles Q1 y Q4.

Ilustración 9: Cantidad de revistas & documentos por cuartil



Fuente: Elaboración propia datos tomados de WoS

Tabla 4: Revistas y Artículos por cuartil

Item	Q1	Q2	Q3	Q4	Sin datos
Revistas	310	328	271	232	284
Artículos	806	619	491	699	630

Las revistas entran en una categoría de calidad según el cuartil al cual pertenecen ya que este se organiza y define por su Factor de Impacto, esto quiere decir que los documentos que se encuentren en revista Q1 tendrán una mayor visibilidad e impacto ya que son más citadas y tiene mayor relevancia en el tema. Los otros cuartiles como Q2, Q3 y Q4 se distribuyen la visibilidad entendiendo que el Q4 es la categoría de menor visibilidad.

La revista con mayor impacto y Q1 es Lancet con un total de 25 documentos en el área de medicina general, de los 25 documentos 4 presentan liderazgo por parte la Pontificia Universidad Javeriana y solo 2 no cuentan con colaboración internacional, la mayoría de estos documentos no supera los 5 años de publicación, teniendo un promedio de citas (648), siendo una publicación del 2012 la mayor citada (3.572).

Seguida de PLoS One, con un total de 38 documentos en Multidisciplinary Sciences, Liderando en 12 de los documentos, un promedio de citas (18) y con un 95% de colaboración internacional en el total de documentos.

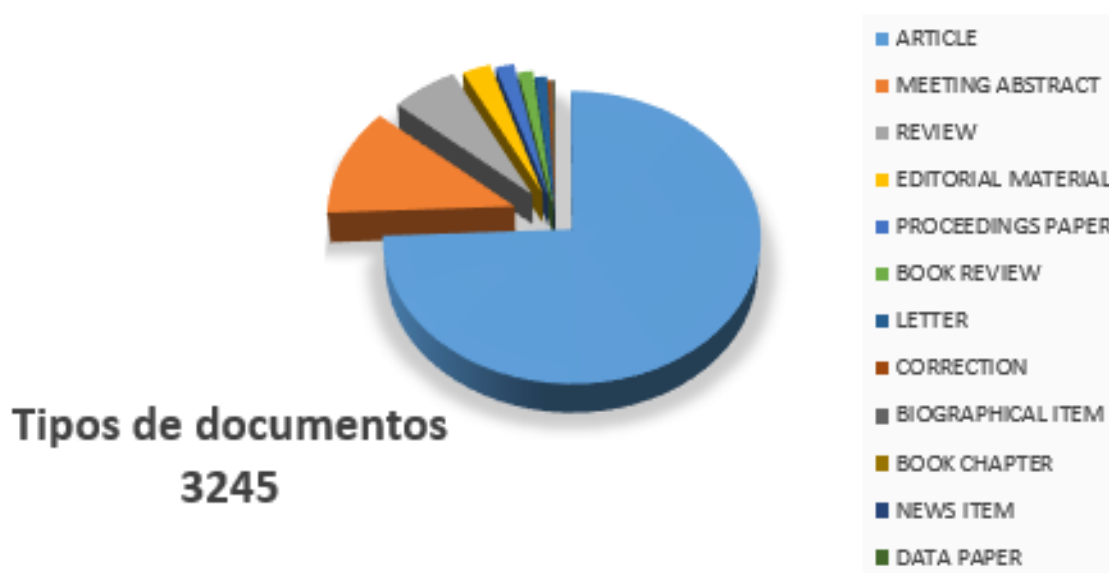
Alguna de las razones por las que el resultado de 284 revistas sin cuartil, puede corresponder al periodo de tiempo evaluado por la base de datos desde su ingreso, pertenecen a un área de investigación que no genera citas o son revistas pertenecientes a la colección Emerging Sources Citation Index (ESCI).

5.4 Tipología de Documentos

Uno de los determinantes seleccionados para esta investigación se relaciona con la tipología documental, esto nos permitió identificar en este estudio las diferentes características correspondientes a cada uno de los documentos publicados en WoS como fuente de información.

Dando como referente la publicación de artículos como la mayor parte de documentos recuperados, seguidos del Meeting Abstract y los Review con una cantidad mayor a 200 publicaciones.

Ilustración 10: Tipos de documentos



Fuente: Elaboración propia datos tomados de WoS

Identificando los documentos citables (2.919 de los 3.245 documentos) por parte de la comunidad investigadora tenemos un total de, 2.469 Artículos, 392 Abstracts de conferencias (Meeting Abstract), 55 Proceedings paper, 2 Book Chapter y 1 artículo de datos (Data paper), en el cuál se describe datos obtenidos de muestras de sangre de tortugas en Islas del Rosario (Hernández-Fernández, Pinzón & Mariño-Ramírez. 2017). Igualmente, existen otras tipologías a las que los investigadores relacionan su publicación como News Item, Correction, Biographical Item y Letter, que representan una mínima en la cantidad de resultados.

Con respecto a, el comportamiento de citación de las diferentes tipologías documentales, se puede identificar que los Artículos concentran un 89% del total de citas relacionado a la productividad científica, recibiendo estos la mayor cantidad de citas, seguido de los Review y los Book Chapter con solo 2 publicaciones muestran un total de 326 citas.

Tabla 5: Citación por tipo de documentos

Tipos de documento	Registros	% of 3.245	Total citas	% of 43.226
ARTICLE	2411	75%	38.399	89%
MEETING ABSTRACT	392	12%	79	0,1%
REVIEW	199	6%	3.344	8%
EDITORIAL MATERIAL	85	3%	123	0,3%
PROCEEDINGS PAPER	55	2%	797	2%
BOOK REVIEW	44	1%	1	0%
LETTER	36	1%	142	0,3%
CORRECTION	11	0,5%	15	0,034%
BIOGRAPHICAL ITEM	7	0%	0	0%
BOOK CHAPTER	2	0%	326	1%
NEWS ITEM	2	0%	0	0%
DATA PAPER	1	0%	0	0%

Fuente: Elaboración propia datos tomados de WoS

5.5 Colaboración

En los 3.245 documentos identificados como producción científica en el Web of Science de la Universidad Javeriana, se encuentra que un total de 154 países que participan de forma colaborativa con la Pontificia Universidad Javeriana en sus investigaciones.

Estos se distribuyen en (733) documentos en colaboración con autores de instituciones en Estados Unidos, documentos con España (357) y Brasil con (228), dejando ver que Estados Unidos y Europa son los países con los cuáles la Universidad ha establecido lazos más permanentes de colaboración científica.

Del total de documentos identificados, 1.680 correspondiente al 51% se realizaron en colaboración internacional, dando así mayor visibilidad y potencialidad de impacto citacional de las publicaciones.

En la ilustración 11, los nodos de color naranja tienen una mayor participación en la producción científica de la Universidad. Sin embargo, la diversidad de países con los cuáles se han establecido relaciones de colaboración, sugiere la visibilidad institucional de las capacidades de investigación de la Universidad, quien también colabora con países en Asia, África y Centro y SurAmérica y con todos los países de Europa en la producción de al menos un documento.

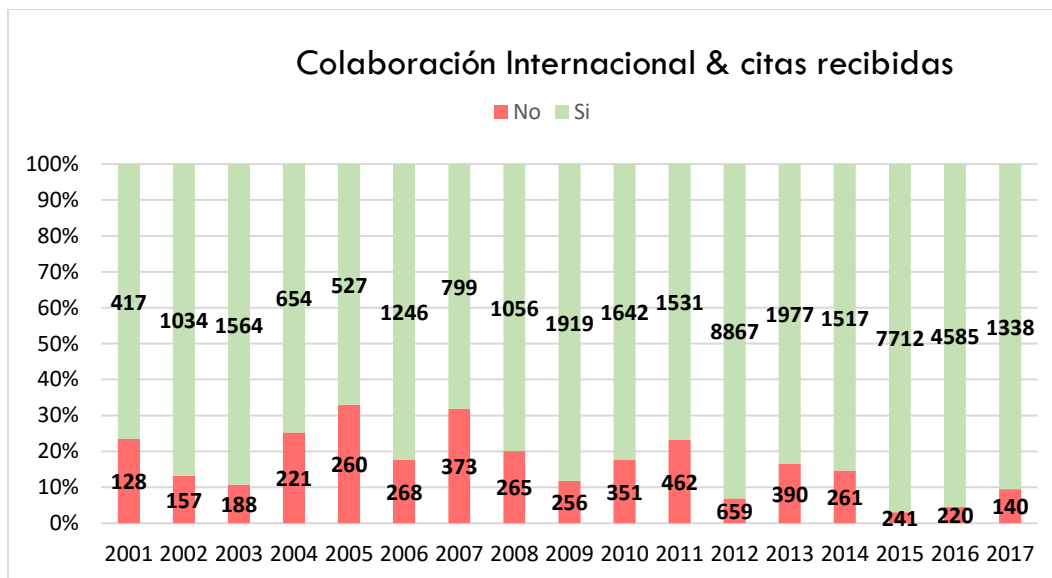
Ilustración 11: Colaboración



Fuente: Elaboración propia datos tomados de WoS

La colaboración ha sido identificada como uno de los determinantes de la visibilidad de los documentos publicados ya que incrementa el público inmediato de las mismos. En esta línea, se puede observar que los documentos publicados en colaboración internacional recibieron más citas que los que se produjeron sin colaboración, demostrando que el impacto citacional se puede relacionar directamente a redes de colaboración.

Ilustración 12: Colaboración & N° de citas recibidas



Fuente: Elaboración propia datos tomados de WoS

El detalle de las instituciones con las que la Universidad Javeriana mantiene relaciones de colaboración científica que culminan en publicaciones en revistas indexadas en el WoS, se puede observar en las gráficas 19 y 20 de este trabajo.

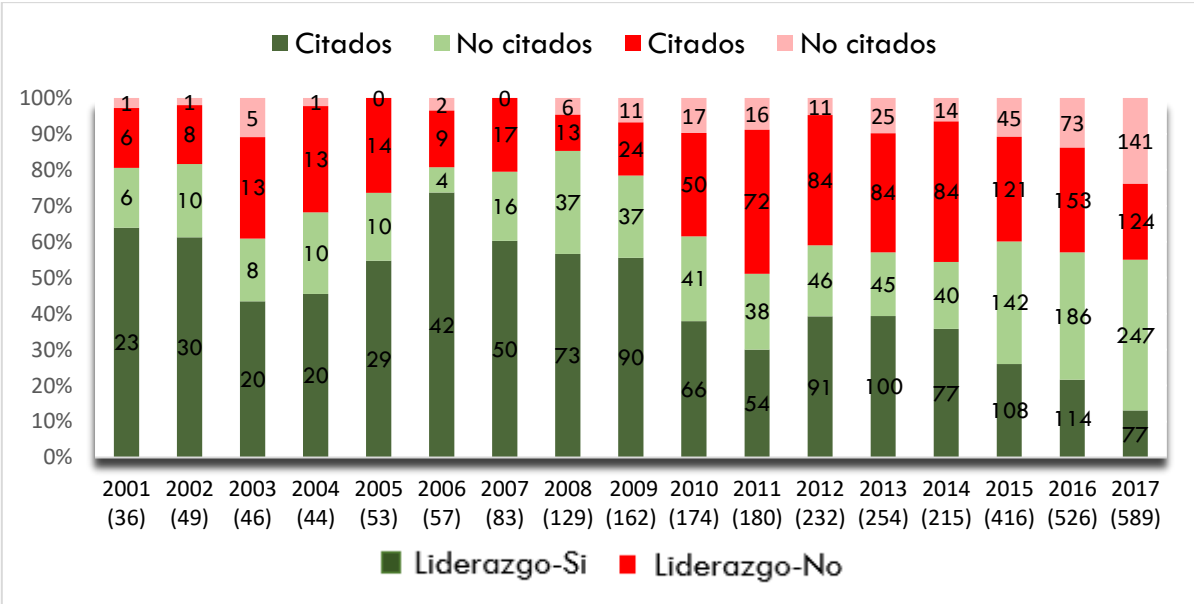
5.6 Liderazgo

En la totalidad de documentos recuperados en WoS, la Pontificia Universidad Javeriana presenta un liderazgo del 62% (1.987) en el total de resultados (3.245), sin embargo, cuando tenemos en cuenta únicamente los documentos en que participan autores de diferentes

instituciones, tan sólo el 37% de los documentos (738) cuentan con el liderazgo javeriano. Esto muestra una relación citacional interesante ya que, 529 de estos 738 documentos en colaboración que cuentan con liderazgo de la Universidad, fueron citados al menos una vez. Esto sugiere que uno de los determinantes importantes para la visibilidad e impacto es la colaboración.

En la ilustración 13 se muestra la relación del liderazgo efectuado por parte de la Pontificia Universidad Javeriana con los documentos que obtienen citaciones en otras publicaciones indexadas en WoS. Se puede evidenciar que, por lo general, las publicaciones lideradas por la Universidad han recibido citas y el margen de no citación es mínimo teniendo en cuenta la cantidad de publicaciones.

Ilustración 13: Liderazgo & documentos citados y no citados



Fuente: Elaboración propia datos tomados de WoS

5.7 Autores afiliados a la Pontificia Universidad Javeriana

Para la producción de los 3.245 documentos recuperados en la búsqueda en WoS, con relación a la Pontificia Universidad Javeriana, se cuantifica que estos tuvieron una

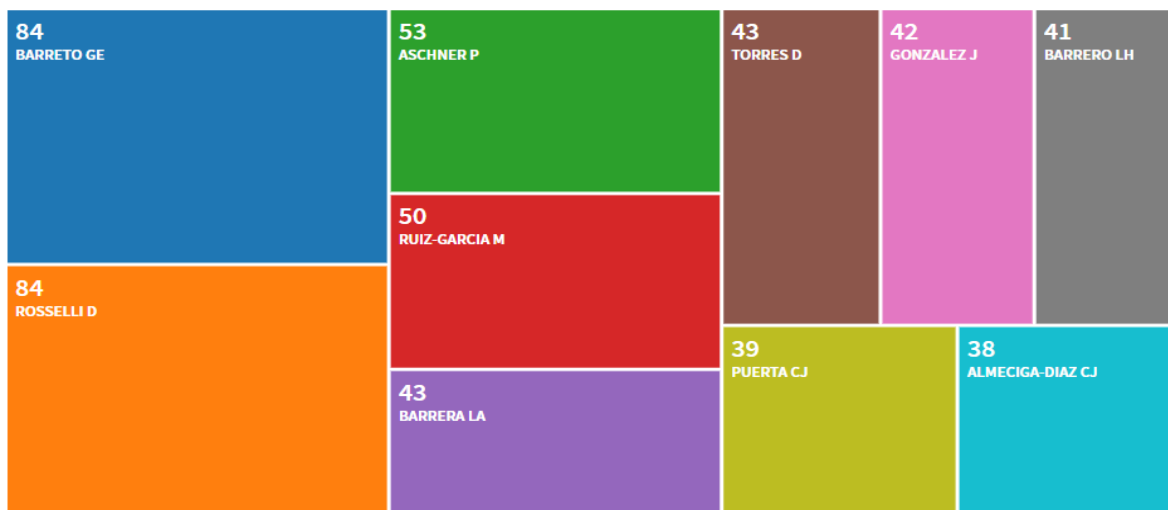
participación de 13.012 autores pertenecientes a diferentes instituciones y países colaboradores.

De estos autores 6.584 son colombianos, de los que 3.864 tienen relación con la Pontificia Universidad Javeriana y 1.633 de ellos lideraron la investigación, el liderazgo en la investigación se asumió como el ejercicio del rol de autor de correspondencia en la publicación (Mattsson, Sundberg, & Laget, 2011).

En cuanto a las publicaciones lideradas por autores afiliados a la Pontificia universidad Javeriana (1.987) se puede observar el impacto que tienen frente a la comunidad de investigadores a nivel global, en su descripción estos autores muestran una productividad constante de documentos, además de un número relevante de citas en las publicaciones.

Hay que mencionar, que autores como Barreto, GE relacionado con la Facultad de Ciencias al Departamento de Nutrición & Bioquímica es uno de los más prolíficos en este estudio con un total de 84 documentos, seguido de Rosselli, Diego relacionado al departamento de Epidemiología Clínica y Bioestadística, Pablo Aschner Montoya perteneciente al Departamento de Medicina Interna con 53 documentos, Ruiz-García, M - PhD en genética de poblaciones del laboratorio de Biología Evolutiva y Genética de Poblaciones y Almeciga-Diaz, CJ del Institute for the Study of Inborn Errors of Metabolism.

Ilustración 14: Autores Javerianos

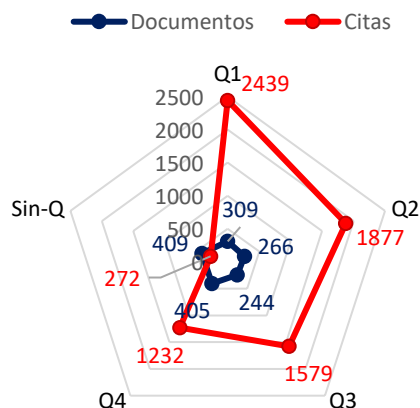


Fuente: Datos tomados de WoS

Los documentos en donde la Pontificia Universidad Javeriana ejerce liderazgo reciben un total de 7.399 citas. Como se puede observar en la ilustración de la visibilidad de autores, se puede observar que el cuartil con mayor cantidad de documentos liderados por autores de la universidad es el Q4 seguido del Q1 y se evidencia que en estas publicaciones, el factor de impacto tiene una relación directa con la cantidad de citas recibidas; mientras que un documento liderado por un autor afiliado a la Universidad en una revista Q1 recibe en promedio de 8 citas mientras un documento en Q4 recibe alrededor de 3 citas. Lo que demuestra que, en el caso de liderazgo de la Universidad hay una relación positiva entre el factor de impacto y las citas recibidas.

Ilustración 15: Visibilidad autores Javerianos

Liderezgo Autores Javerianos



Fuente: Elaboración propia datos tomados de WoS

5.8 Áreas de productividad científica

La búsqueda realizada en WoS permitió realizar un análisis de áreas temáticas investigadas en la que se muestra la concentración de documentos por categorías, en los resultados iniciales arrojados por la base y su análisis de datos muestra un total de 218 categorías disciplinares en donde medicina general tiene el mayor número de documentos con un total de 220 documentos mientras que publicaciones correspondientes a Arte y Humanidades ocupan los últimos lugares con contribuciones científicas de la Universidad Javeriana; “Dance” por ejemplo, solo cuenta con un documento publicado.

Para poder hacer un análisis que evidencie comparativamente estas diferencias en las dinámicas de publicación y citación, se normalizaron las (218) categorías en 19 factores que guardan ciertas similitudes en cuanto a publicación y citación (Leydesdorff & Rafols, 2012). Esto permite hacer un análisis de distribución más completo identificando áreas más productivas, mostrando una concentración general sobre las áreas que trabajan

interrelacionadas. En la que se destacan Biomed Sciences, Clinical Medicine, Ecology, Health & Social issues y Infectious Diseases, con más de (200) documentos.

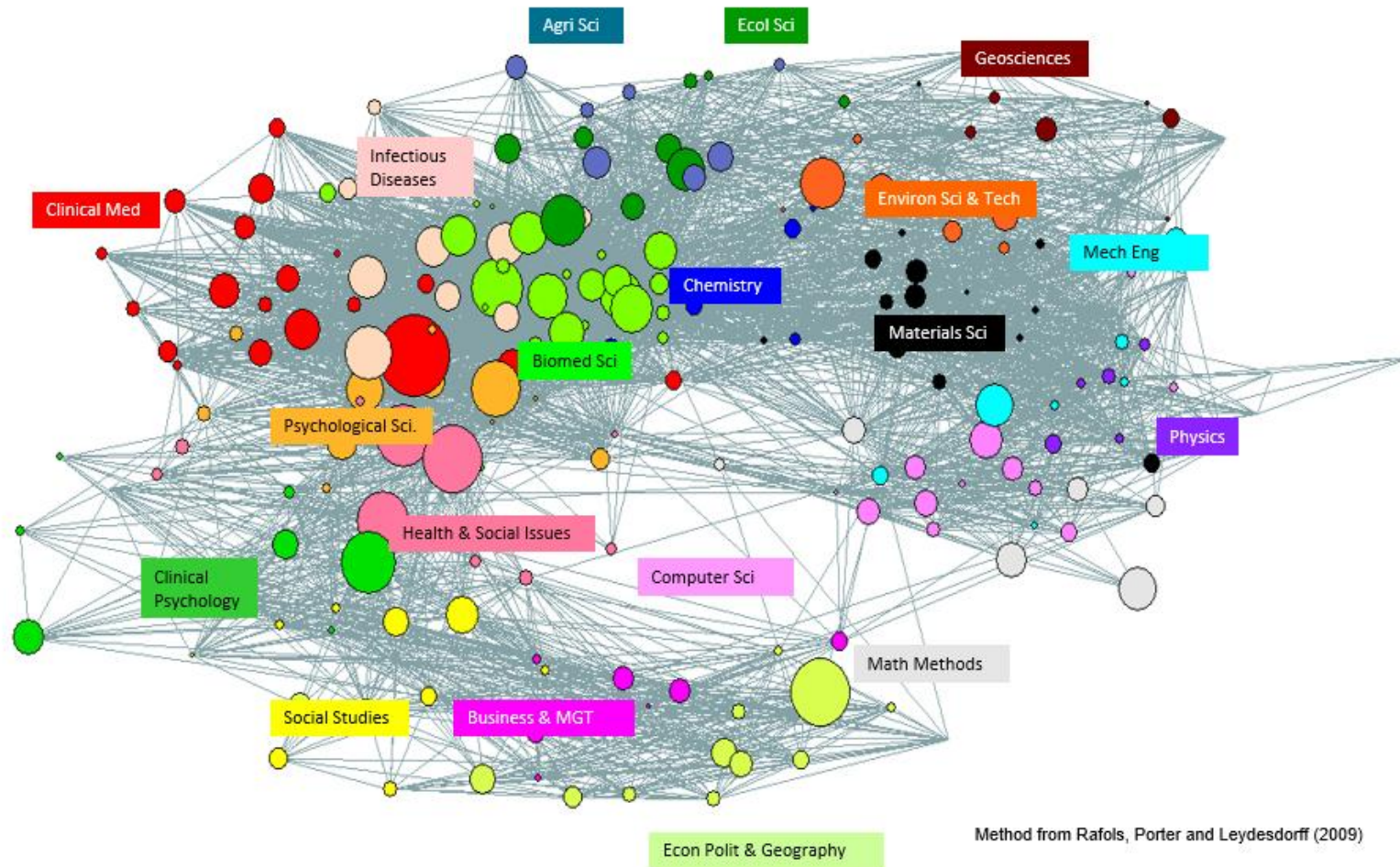
Tabla 6: Distribución categorías

Factor-ID	Categoría	Número Documentos	Total citas
1	Biomed Sciences	530	6800
2	Materials Sciences	50	287
3	Computer science	109	671
4	Clinical Medicine	476	20505
5	Economics, Politics & Geography	151	602
6	Clinical Psychology	180	788
7	Ecology	229	1948
8	Chemistry	19	325
9	Geosciences	24	251
10	Psychological sciences	174	2234
11	Health & Social issues	289	2001
12	Mech Engineering	90	147
13	Environmental Science & Technology	118	1890
14	Agricultural sciences	87	546
15	Infectious Diseases	289	3137
16	Arts & humanities-Social studies	240	233
17	Physics	28	268
18	Business & MGT	55	144
19	Math Methods	107	449

Fuente: Elaboración propia datos tomados de WoS

Vale la pena mencionar que estas categorías corresponden a aquellas asignadas a las revistas en el Web of Science. Para un 33% de los documentos publicados, encontramos que las categorías de las revistas respondían a más de uno de los 19 factores agrupadores. En esos casos, nos remitimos al documento para determinar el factor más afín y facilitar nuestro análisis evitando duplicar documentos.

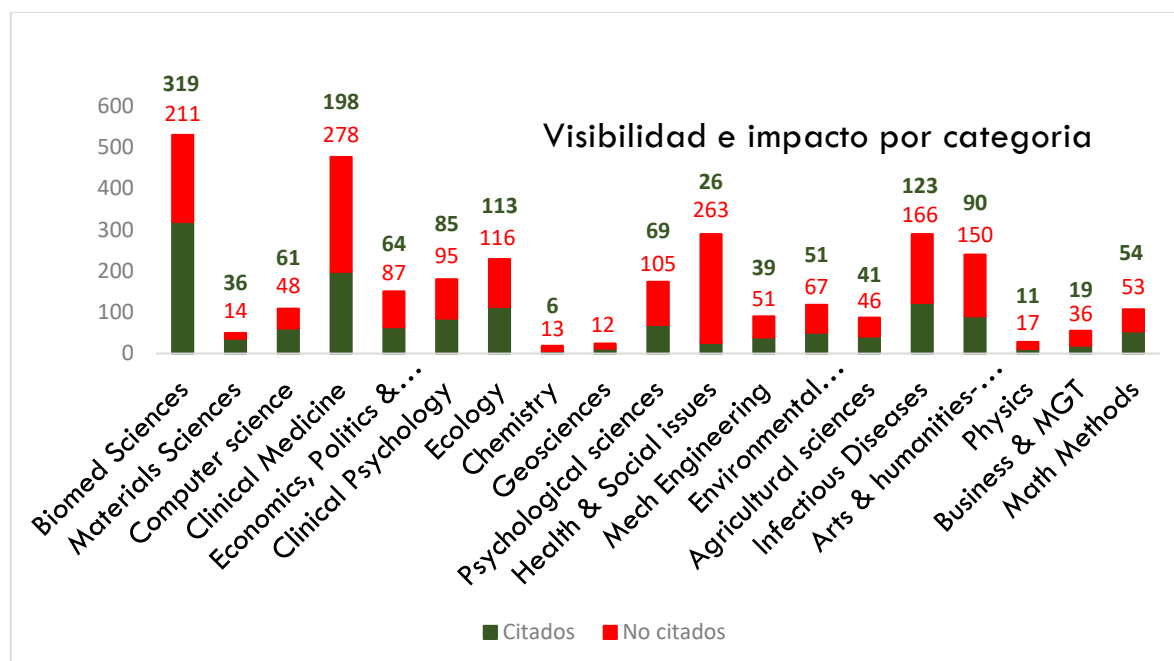
Ilustración 16: Mapa disciplinar de las publicaciones de la Pontificia Universidad Javeriana



En las 5 categorías anteriormente mencionadas, la productividad de autores afiliados a la Pontificia Universidad Javeriana muestra un 56% (1.813) del total de documentos recuperados, evidenciando una cantidad total de citas recibidas (18.441) en el 61% de documentos citados (1.092).

El mapa disciplinar de la producción científica de la Universidad en revistas indexadas en WoS, nos permite evidenciar la concentración de documentos en cada uno de estos factores. En el Anexo que acompaña este trabajo, es posible encontrar la agrupación de categorías en cada uno de los factores según el trabajo de Loet Leydesdorff e Isamel Rafils (2012), y la cantidad de documentos en cada uno de estos factores. Se evidencia una fortaleza de la Universidad en productividad en áreas relacionadas con la salud (parte izquierda del mapa).

Ilustración 17: Visibilidad e impacto por categoría



Es evidente que la diferencia en prácticas de comunicación y citación entre áreas resulta en divergencias importantes en términos de visibilidad e impacto científico de los documentos que en ella se inscriben. En aquellos artículos de ciencias de la salud en áreas más básicas y clínicas, la cantidad de documentos citados es mucho mayor que en aquellas áreas, también de la salud, con un componente más social como es el caso de *Health & Social Issues*, en donde la mayoría de los documentos no han obtenido citaciones.

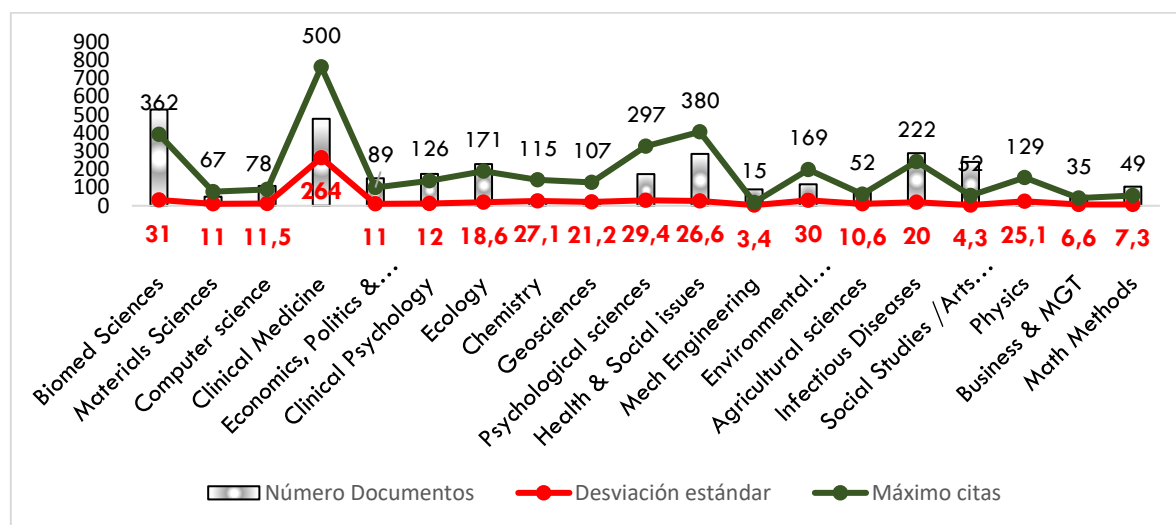
Tabla 7: Desviación estándar

Categoría	Número Documentos	N° Citas	Promedio citas Doc	Máximo citas	Desviación estándar
Biomed Sciences	529	6800	12,8	362	31
Materials Sciences	50	287	5,7	67	11
Computer science	109	671	6,2	78	11,5
Clinical Medicine	478	20505	43,1	500	264
Economics, Politics & Geography	151	602	4,0	89	11
Clinical Psychology	175	788	4,4	126	12
Ecology	229	1948	8,5	171	18,6
Chemistry	19	325	17,1	115	27,1
Geosciences	24	251	10,5	107	21,2
Psychological sciences	174	2234	12,8	297	29,4
Health & Social issues	285	2001	6,9	380	26,6
Mech Engineering	90	147	1,6	15	3,4
Environmental Science & Technology	118	1890	16,0	169	30
Agricultural sciences	87	546	6,3	52	10,6
Infectious Diseases	289	3137	10,9	222	20
Social Studies /Arts & humanities	241	233	1,0	52	4,3
Physics	28	268	9,6	129	25,1
Business & MGT	55	144	2,6	35	6,6
Math Methods	105	449	4,2	49	7,3

Adicional a estas diferencias disciplinarias que se dan entre los factores, es importante mencionar que también hay grandes diferencias entre los factores. Por ejemplo, en Medicina clínica, que acumula una gran cantidad de citaciones de la Universidad, se puede observar

que sólo uno de los documentos en Medicina Clínica tiene un total de 500 citas, evidenciando que la distribución de citas no es normal y unos pocos documentos pueden estar marcando la diferencia en la visibilidad de la producción de la Javeriana en esta área de investigación.

Ilustración 18: Desviación estándar & Máximo de citas



5.9 Redes de Colaboración científica

A continuación, se presentarán diferentes alianzas interinstitucionales que surgen de las relaciones de colaboración científica, reflejadas en las coautorías presentes en la producción científica de la Javeriana. Estas redes nos permiten mostrar gráficamente la relación existente entre instituciones, el tamaño del nodo refleja la co-ocurrencia de la afiliación institucional en las publicaciones.

La segunda red nos permite un mayor detalle de aquellos casos en donde la colaboración permanece en más de 10 documentos del total encontrados. Es posible encontrar tres particiones de la red que sugieren tres grupos de alianzas inter-institucionales en los que la Universidad trasciende la colaboración bidireccional, y empieza a hacer parte de redes en donde coinciden tres o más instituciones. El Hospital San Ignacio es un socio natural de la Universidad, como lo es también la sede de Cali, y su presencia en la red de colaboraciones así lo confirma.

6. Conclusiones

Este estudio de caso permitió visibilizar la producción científica de la Pontificia Universidad Javeriana en un periodo de 17 años, en la que se identificaron distintos determinantes que influyen en la visibilidad y citación de los trabajos que se relacionan con la Javeriana, esto permite observar las diferentes prácticas de publicación y visibilidad de la comunidad investigadora de la Universidad.

1. La investigación mostro un incremento del 50% en relación al año 2014, en los últimos tres años se ha mantenido en un promedio de 516 documentos publicados por año. Esto obedece a varios elementos: Los esfuerzos institucionales por consolidar las capacidades de generación de nuevos conocimientos a través de incentivos a los profesores y requerimientos en el escalafón profesoral. La política nacional de ciencia, tecnología e innovación y el incremento de revistas nacionales en la plataforma del Web of Science también influyen en este incremento.
2. De las distintas tipologías documentales el artículo se mantiene como el documento más publicado por autores afiliados a la Pontificia Universidad Javeriana, con una representación del 75% del total de documentos. Ya que este es un documento que tiene mayor impacto en las comunidades de investigación. Es interesante encontrar que la Pontificia Universidad Javeriana está a la vanguardia de las dinámicas de comunicación científica y encontrar dentro de la producción de la Universidad, una data *paper* que son documentos en donde se ponen a disposición de públicos especializados, conjuntos de datos normalizados y depurados antes desconocidos. Esto puede verse como un gesto de generosidad ante la comunidad científica en donde el esfuerzo en la recolección y normalización de la información se pone disponible para quien pueda hacer uso de los mismos.
3. Los 3.245 documentos se publicaron en un total de 1.425 revistas en las que; 382 pertenecen a Q1, 301 a Q2, 247 a Q3 y 386 no presentan datos en el JCR. Estas

últimas, por lo general revistas nacionales e institucionales, que ingresan al Emerging Citation Index por cumplir con ciertos criterios de calidad, editorial y de contenidos, resultan promisorias para ser incluidas en el Web of Science. Las dinámicas científicas resultan en que las posiciones en los cuartiles son dinámicas y, las publicaciones de calidad en estas revistas que aún no cuentan con factor de impacto, resultará en una posición interesante de estas una vez sean incluidas en el Journal Citation Reports.

4. Aplicando la ley de Bradford 55 revistas concentran la producción total de la Pontificia Universidad Javeriana, siendo 5 de estas pertenecientes a la editorial Javeriana, con un total de 242 documentos. Esto quiere decir que debe hacerse un esfuerzo importante para que estas revistas institucionales amplíen sus círculos de visibilidad y trasciendan un ámbito de visibilidad local.
5. Los resultados obtenidos evidencian que un 48% del total (3.245) de documentos no han recibido ninguna cita. Esto se explica principalmente por la caída en la cantidad de documentos que han sido publicados en los dos últimos años y no han recibido ninguna citación. El 70% de los documentos que no han citados no superan los 4 años de publicación.
6. La Pontificia Universidad Javeriana evidencia que el 51% (1.680) de sus documentos se han realizado en colaboración internacional, y que estos documentos tienen por lo general una mayor citación, reafirmando que la colaboración internacional da como resultado una mayor visibilidad e impacto de la publicación.
7. De total de documentos que se encuentran en revistas Q1 y Q2 (1.358), el 50% de ellos cuentan con el liderazgo de autores de la Comunidad Javeriana, lo que quiere decir que ejercen como autores de correspondencia y son responsables de la publicación. Esto muestra que la colaboración no implica la adopción de agendas externas de investigación, sino que surgen de ideas y son motivadas por los propios investigadores de la Universidad.

8. Según el análisis realizado los determinantes con mayor relevancia para la visibilización e impacto de las investigaciones relacionadas con la Pontificia Universidad Javeriana son el Idioma y la Colaboración.

9. Las diferencias disciplinarias en la comunicación científica y en las dinámicas citacionales, se evidencian también en las publicaciones de autores afiliados a la Pontificia Universidad Javeriana. Aquellas publicaciones más relacionadas con los aspectos básicos y clínicos de la medicina tienen una mayor probabilidad de ser citados que aquellas en donde se tratan aspectos más sociales de la medicina.

7. Recomendaciones

Teniendo en cuenta, la información suministrada en el desarrollo del presente estudio, se puede evidenciar que la productividad científica de la Universidad Javeriana ha tenido cambios importantes que dependen tanto de factores propios (calidad en los procesos de investigación, políticas de fomento apropiadas, estímulos e incentivos) así como externos al propio ejercicio científico. A partir de los análisis aquí presentados, nos permitimos emitir las siguientes recomendaciones.

1. Se recomienda que exista una política de afiliación institucional socializada y apropiada por la Comunidad Javeriana. Es decir, que las formas de nombre y de inclusión de las distintas unidades funcionales y organizativas a las que pertenece el investigador hayan sido consensuadas entre las unidades centrales y de planificación, las decanaturas, las direcciones de departamentos, centros e institutos y los líderes de grupo. Esta recomendación surge de la normalización de información que se debió hacer para este ejercicio ya que no siempre se utiliza la misma forma de afiliación institucional, generando ruido en el momento del análisis de los datos. Esto puede resultar en una subestimación de la producción de la Universidad.
2. Normalizar las entradas de autor para eliminar la homonimia, de esta manera, se recomienda divulgar el ORCID, ResearcherID, Scopus Author ID, operadores que facilitan la creación de un perfil digital. En este sentido, es importante que los miembros de la comunidad Javeriana reconozcan el valor del perfil digital como una estrategia de visibilidad de sus capacidades e intereses científicos.
3. La metodología aplicada en este estudio puede ser replicada, con otras variables y atributos, a otras fuentes de información y para periodos más extensos. Se recomienda que se realicen este tipo de estudios a nivel de las distintas facultades, departamentos y grupos para hacer diagnósticos descriptivos y más detallados de las condiciones que resultan en una mayor visibilidad e impacto de la producción científica.

4. Así mismo, se sugieren estudios en donde se considere información de otras bases de datos de producción científica como los son Scopus, Scielo, Redalyc. La combinación de las distintas fuentes de información permitirá una representación más completa de la investigación en la Pontificia Universidad Javeriana, la visibilidad e impacto de sus resultados. También permitirá una mirada más integral a la actividad de investigación que se da en Ciencias Sociales y en las Humanidades.
5. A través de la investigación colaborativa, la Pontificia Universidad Javeriana ha podido establecer alianzas interinstitucionales y sumergirse en redes globales de colaboración científica. Se recomienda un mayor aprovechamiento de estos espacios para apoyar la circulación de contenidos de las propias revistas institucionales para evitar en ellas la endogamia.

REFERENCIAS

- Alcaide, G. G., Pizarro, M. B., Serrano, S. J. V., Ros, V. R., de Dios, J. G., de Granda Orive, José Ignacio, . . . Benavent, R. A. (2009). Dinámicas de citación y flujos de conocimiento interdisciplinar de la biomedicina española. Paper presented at the *Nuevas Perspectivas Para La Difusión Y Organización Del Conocimiento: Actas Del Congreso*, 856-874.
- Althouse, B. M., West, J. D., Bergstrom, C. T., & Bergstrom, T. (2009). Differences in impact factor across fields and over time. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(1), 27-34.
- Alvis-Guzmán, N., & La Hoz-Restrepo, D. (2006). Producción científica en ciencias de la salud en colombia, 1993-2003. *Revista De Salud Pública*, 8, 25-37.
- Araújo Ruiz, J. A., & Arencibia Jorge, R. (2002). Informetría, bibliometría y cienciometría: Aspectos teórico-prácticos. *Acimed*, 10(4), 5-6.
- Archambault, É, Campbell, D., Gingras, Y., & Larivière, V. (2009). Comparing bibliometric statistics obtained from the web of science and scopus. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(7), 1320-1326.
- Ardanuy Baró, J. (2012). Breve introducción a la bibliometría. *La Base De Datos Scopus Y Otros E-Recursos Del CBUES Como Instrumento De Gestión De La Actividad Investigadora; 1*,
- Arencibia Jorge, R., & de Moya Anegón, F. (2008). La evaluación de la investigación científica: Una aproximación teórica desde la cienciometría. *Acimed*, 17(4), 0.

- Beigel, M F. (2013) Centros y periferias en la circulación internacional del conocimiento. *Nueva Sociedad*. 245(5), 110-123|
- Beltrán Galvis, Ó A. (2006). Factor de impacto. *Revista Colombiana De Gastroenterología*, 21(1)
- Bordons, M., & Zulueta, M. ^a. (1999). Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos. *Revista Española De Cardiología*, 52(10), 790-800.
- Bornmann, L., & Daniel, H. (2008). What do citation counts measure? A review of studies on citing behavior. *Journal of Documentation*, 64(1), 45-80.
- Brookes, B. C. (1990). Biblio-, sciento-, infor-metrics?? what are we talking about? Paper presented at the. Elsevier
- Caballero-Uribe, C. V., Cuello, M., Lubo, A., Martínez, D., Marriaga, A., Ospino, F., & Palacio, S. (2006). El factor de impacto (FI) en la evaluación de las revistas biomédicas. *Salud Uninorte*, 22(2)
- Camps, D. (2007). Estudio bibliométrico general de colaboración y consumo de la información en artículos originales de la revista *universitas médica*, período 2002 a 2006. *Universitas Médica*, 48(4)
- Cañedo Andalia, R. (1999). Los análisis de citas en la evaluación de los trabajos científicos y las publicaciones seriadas. *Acimed*, 7, 30-39.
- Caridad, I. G., & Gangas, M. B. (1996). Limitaciones en el uso de los indicadores bibliométricos para la evaluación científica. *Política científica*, (46), 21-26.

- Carrizo Sainero, G. (2000). Hacia un concepto de bibliometría. *Journal of Spanish Research on Information Science*, 1(2), 1-10.
- de Dios, J. G., Moya, M., & Hernández, M. M. (1997). Artículo especial. *An Esp Pediatr*, 47, 235-244.
- de Solla Price, Derek J. (1963). *Little science, big science* Columbia University Press New York.
- Dorta-González, P., & Dorta-González, M. I. (2013). Hábitos de publicación y citación según campos científicos: Principales diferencias a partir de las revistas JCR. *Revista Española de Documentación Científica*, 36 (4), 12.
- Egghe, L., & Rousseau, R. (2003). A general framework for relative impact indicators. *Canadian Journal of Information and Library Science*, 27(1), 29-48.
- Figueredo, E., & Villalongab, A. (2001). Factor de impacto esperado y factor de impacto real de las publicaciones de los servicios de anestesiología españoles (1991-1996). *Rev.Esp.Anesthesiol.Reanim*, 48, 106-112.
- Funes Neira, C., Heredia Farías, C., & Suárez Hernández, V. (2011). Las revistas científicas latinoamericanas en el ISI Web of Science: una opción para académicos e investigadores. *Serie Bibliotecología y Gestión de Información*, (65), 1-30.
- Gámez, A. M. (2013). La evaluación de revistas de psicología: correlación entre el factor de impacto, el índice h y los criterios de Latindex. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información*, 27(61), 15-27.

- García-Cepero, M. C. (2010). El estudio de productividad académica de profesores universitarios a través de análisis factorial confirmatorio: El caso de psicología en estados unidos de américa. *Universitas Psychologica*, 9(1), 13-26.
- Garfield, E. (1972). Citation analysis as a tool in journal evaluation. *Science*, 178(4060), 471-479.
- Gómez Gutiérrez, Y. M., & Arciniegas Tinjacá, E. C. (2016) Aplicación metodológica para la creación de una unidad bibliométrica: caso de estudio departamento de física de la Universidad De Los Andes (Bachelor's thesis, Facultad de Comunicación y Lenguaje).
- Hernández-Fernández, J., Pinzón, A., & Mariño-Ramírez, L. (2017). De novo transcriptome assembly of loggerhead sea turtle nesting of the Colombian Caribbean. *Genomics data*, 13, 18-20.
- Hicks, D. (1999). The difficulty of achieving full coverage of international social science literature and the bibliometric consequences. *Scientometrics*, 44(2), 193-215.
- Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., Rijcke, S. d., & Rafols, I. (2015). Bibliometrics: The leiden manifesto for research metrics. *Nature*, 520, 429-431.
- Huamaní, C., & Mayta-Tristán, P. (2010). Producción científica peruana en medicina y redes de colaboración, análisis del science citation index 2000-2009. *Revista Peruana De Medicina Experimental Y Salud Pública*, 27, 315-325.
- Hurtado, R. E. G., UNINPAHU, F. U., Herrera, A. G., & UNINPAHU, F. U. (2017). Análisis de 5 universidades colombianas con mayor porcentaje de investigaciones publicadas en revistas de primer cuartil según el SIR Iber 2014. *Bibliotecas*, 35(3).

- Javeriana. (2018). Universidad: Dirección de Investigación.
- Katz, J.S. (1999) 'Bibliometric Indicators and the Social Sciences', Report prepared for UK Economic and Social Research Council.
- Knobloch-Westerwick, S., & Glynn, C. J. (2013). The Matilda effect—Role congruity effects on scholarly communication: A citation analysis of Communication Research and Journal of Communication articles. *Communication Research*, 40(1), 3-26.
- Leydesdorff, L. (2006). Can scientific journals be classified in terms of aggregated journal-journal citation relations using the journal citation reports? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(5), 601-613.
- Leydesdorff, L., & Rafols, I. (2012). Interactive Overlays: A New Method for Generating Global Journal Maps from Web-of-Science Data. *Journal of Informetrics*, 6(3), 318-332
- Leydesdorff, L., & Wagner, C. (2009). Is the united states losing ground in science? A global perspective on the world science system. *Scientometrics*, 78(1), 23-36.
- Licea de Arenas, J., & Santillán-Rivero, E. G. (2002). Bibliometría¿ para qué? *Biblioteca Universitaria*, 5(1)
- López, W. L. (2010). Citación y dinámicas de la comunicación científica. *Universitas Psychologica*, 9(1), 9-12.
- Luna-Morales, M. E., & Collazo-Reyes, F. (2007). Análisis histórico bibliométrico de las revistas latinoamericanas y caribeñas en los índices de la ciencia internacional: 1961-2005. *Revista Española De Documentación Científica*, 30(4), 523-543.

- Mattsson, P., Sundberg, C. J., & Laget, P. (2011). Is correspondence reflected in the author position? A bibliometric study of the relation between corresponding author and byline position. *Scientometrics*, 87(1), 99-105.
- Maz-Machado, A., Jiménez-Fanjul, N. N., & Villarraga-Rico, E. (2016). La producción científica colombiana en SciELO: Un análisis bibliométrico. *Revista Interamericana De Bibliotecología*, 39(2), 111-119.
- Miró, O., Salgado, E., González-Duque, A., Tomás, S., Burillo-Putze, G., & Sánchez, M. (2007). Producción científica de los urgenciólogos españoles durante los últimos 30 años (1975-2004). análisis comparativo con la actividad de otras especialidades en España y con la de urgenciólogos de otros países. *Emergencias*, 19, 59-64.
- Mongeon, P., & Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of web of science and scopus: A comparative analysis. *Scientometrics*, 106(1), 213-228.
- Moya-Anegón, F., Olmeda-Gómez, C., Corera-Álvarez, E., Chinchilla-Rodríguez, Z., Gros, B., Lara-Navarra, P., & Perianes-Rodríguez, A. (2010). Indicadores bibliométricos de la actividad científica de Cataluña (Scopus, 2003-2008).
- Ortega-Valdivieso, A. (2012). *Estudio bibliométrico de la producción científica en terapia ocupacional desde 1994 a 2008* Granada: Universidad de Granada.
- Osorio, A., Belkis, E., & Añez, B. (2016). Estructura referencial y prácticas de citación en tesis doctorales en educación. *Revista De Investigación*, 40(89), 105-122.
- Pendlebury, D. A. (2008). White paper: Using bibliometrics in evaluating research.

- Peralta González, M. J., Frías Guzmán, M., & Gregorio Chaviano, O. (2015a). Criterios, clasificaciones y tendencias de los indicadores bibliométricos en la evaluación de la ciencia. *Revista Cubana De Información En Ciencias De La Salud*, 26(3), 290-309.
- Pulgarín, A., Carapeto, C., & Cobos, J. M. (2004). Análisis bibliométrico de la literatura científica publicada en ciencia. *Revista Hispano-Americana Deficiencias Puras Y Aplicadas (1940-1974).Information Research [Internet]*, 9(4), 9-4.
- Quispe Gerónimo, C. (2004). ¿ Es el factor de impacto un buen indicador para medir la calidad de las revistas científicas?: Análisis de algunos problemas generados por su uso. *Infobib*, (3)
- Reyes, F. C., Morales, M. E. L., & Cuartas, G. V. (2010). Surgimiento de las prácticas científicas de colaboración en la ciencia mexicana con cobertura en los índices internacionales. *Redes.Revista Hispana Para El Análisis De Redes Sociales*, 19(1), 144-167.
- Santa, S., & Herrero-Solana, V. (2010). Cobertura de la ciencia de américa latina y el caribe en scopus vs web of science. *Investigación Bibliotecológica*, 24(52), 13-27.
- Seglen, P. O. (1997). Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. *BMJ: British Medical Journal*, 314(7079), 498.
- Scimago, G. (2005). Producción española con visibilidad internacional (ISI-WOS) en biblioteconomía y documentación (I). *El profesional de la información*, 14(6), 459-461.
- Spinak, E. (1998). Indicadores cienciaométricos. *Ciencia Da Informação*, 27(2)

- Torres-Salinas, D. (2007). Diseño de un sistema de información y evaluación científica. análisis cuantitativo de la actividad investigadora de la universidad de navarra en el área de ciencias de la salud. 1999-2005.
- Urbizagástegi Alvarado, R. (2016). El crecimiento de la literatura sobre la ley de Bradford. *Investigación bibliotecológica*, 30(68), 51-72.
- Urbizagastegi, R. (1999). La ley de Lotka y la literatura de Bibliometría. *Investigación bibliotecológica: Archivonomía, bibliotecología e información*, 13(27).
- Vélez Cuartas, G. J., Collazo Reyes, F., & Luna Morales, M. E. (2010). Surgimiento de las prácticas científicas de colaboración en la ciencia mexicana con cobertura en los índices internacionales. *Revista hispana para el análisis de redes sociales*, 19(1), 144-167.
- Vera-Villarroel, P., López-López, W., Lillo, S., & Silva, L. M. (2011). La producción científica en psicología latinoamericana: Un análisis de la investigación por países. *Artículos En PDF Disponibles Desde 2007 Hasta 2013.A Partir De 2014 Visítenos En Www.Elsevier.Es/Rlp*, 43(1), 95-104.
- Weingart, P. (2005a). Impact of bibliometrics upon the science system: Inadvertent consequences? *Scientometrics*, 62(1), 117-131.
- Weingart, P. (2005b). Impact of bibliometrics upon the science system: Inadvertent consequences? *Scientometrics*, 62(1), 117-131.