

Sola-Martínez, T., Cáceres-Reche, M.P., Romero-Rodríguez, J.J. & Ramos-Navas-Parejo, M. (2020). Estudio Bibliométrico de los documentos indexados en Scopus sobre la Formación del Profesorado en TIC que se relacionan con la Calidad Educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(2), 19-35.

DOI: <https://doi.org/10.6018/reifop.418618>

## Estudio Bibliométrico de los documentos indexados en Scopus sobre la Formación del Profesorado en TIC que se relacionan con la Calidad Educativa

Tomás Sola-Martínez, María-Pilar Cáceres-Reche, Jose-María Romero-Rodríguez, Magdalena Ramos-Navas-Parejo

Universidad de Granada

### Resumen

El profesorado de hoy día necesita una formación continua que lo capacite para estar a la altura de las exigencias del siglo XXI. El alumnado actual necesita un aprendizaje significativo y personalizado según sus características particulares y que le permita desarrollarse con éxito en la nueva sociedad digital en la que se encuentra. Atendiendo a todas estas necesidades educativas de la forma más efectiva se contribuye a ofrecer una educación de calidad. El objetivo principal planteado en este trabajo es el análisis de la producción que existe en Scopus sobre esta cuestión. Se ha seguido una metodología propia de los estudios bibliométricos para llegar a la conclusión de que cada vez hay más producción sobre este tema, se han corroborado las leyes de la bibliometría y conocido los indicadores de impacto en función de 8 variables.

### Palabras clave

Bibliometría; formación del profesorado; calidad educativa; TIC.

---

### Contacto:

Magdalena Ramos Navas-Parejo. [magdalena@ugr.es](mailto:magdalena@ugr.es)

Facultad de Ciencias de la Educación. Campus Universitario Cartuja s/n 18071 Granada España

# Bibliometric Study of the documents indexed in Scopus about ICT Teacher Education that are related to Educational Quality

## Abstract

Today's teachers need continuous training to enable them to meet the demands of the 21st century. Today's students need meaningful and personalized learning according to their particular characteristics and that will allow them to develop successfully in the new digital society in which they find themselves. Attending to all these educational needs in the most effective way contributes to offering a quality education. The main objective of this work is the analysis of the production that exists in Scopus on this issue. A methodology typical of bibliometric studies has been followed in order to reach the conclusion that there is an increasing production on this subject, the laws of bibliometrics have been corroborated and the impact indicators are known according to 8 variables.

## Key words

Bibliometric; teacher education; Quality of Education; ITC.

## Introducción

Hoy día la calidad educativa se percibe desde cinco dimensiones fundamentales (Gallego-Ortega y Rodríguez Fuentes, 2016): la equidad; que se considera un principio irrenunciable dada la diversidad del alumnado, que hace que una parte se encuentre en desventaja educativa por distintos factores extrínsecos e intrínsecos. La relevancia; que atañe a una educación que debe promover aprendizajes significativos y funcionales para adaptar al alumnado a la realidad social en la que se encuentra inmerso. Pertinencia; por la cual los discentes deben ser el centro de la educación, aspecto que hay que tener en cuenta a la hora de elegir la metodología más adecuada que atienda a las necesidades de todos. Eficacia; referida a la capacidad de los sistemas educativos para lograr alcanzar los objetivos propuestos. Y eficiencia; que se vincula a la responsabilidad en el uso de los recursos para un buen aprovechamiento.

Sabiendo que la irrupción de las TIC en educación está configurando y modificando los procesos de enseñanza-aprendizaje, las metodologías, materiales y herramientas educativas, hoy día la tecnología tiene un papel fundamental en el contexto educativo.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, (TIC), Romaní, (2009, p. 305).las define como: "Innovaciones en microelectrónica, computación (hardware y software), telecomunicaciones y optoelectrónica - microprocesadores, semiconductores, fibra óptica - que permiten el procesamiento y acumulación de enormes cantidades de información, además de una rápida distribución de la información a través de redes de comunicación". Este mismo autor afirma que son un elemento esencial de la sociedad de la información, por lo que resulta fundamental capacitar a toda la sociedad para su acceso en el más amplio de los sentidos.

Por otro lado, el alumnado es cada vez más diverso, lo que hace necesaria una atención educativa diferenciada que pueda dar una respuesta satisfactoria a la diversidad de

necesidades e intereses educativos que conviven en las aulas del siglo XXI, tal y como exigen las leyes educativas vigentes y para estar a la altura en cuestiones de calidad (Cáceres, Ramos y Berral, 2019).

Numerosos autores como Durán, Hernández, Valera y Quezada (2018), y Trujillo, Rodríguez, Chaves y Gómez, (2018) comparten la opinión de que aprovechar las posibilidades que ofrecen las TIC ayuda de manera muy efectiva a impulsar este cambio hacia un paradigma educativo más personalizado y centrado en la actividad del alumnado, que logre que la escuela sea más eficaz e inclusiva a través del desarrollo de las posibilidades de innovación metodológica que brindan. Una de las más importantes para la personalización del aprendizaje es el respeto de los ritmos de aprendizaje particulares al permitir que cada alumno pueda trabajar adaptando la dificultad a sus capacidades (Moreno-Guerrero, 2018), contribuyendo de esta manera a la calidad educativa que ansía nuestro sistema educativo.

En estos nuevos contextos educativos la atención educativa diferencial resulta una cuestión fundamental y a la vez un reto para los docentes, que hasta ahora estaban capacitados para una metodología expositiva, activa para el profesor y pasiva y homogénea para el alumnado (Rodríguez, Ramos, Santos, y Fernández, 2019). Este hecho hace que sea necesario y urgente que los docentes se especialicen y adapten a los nuevos contextos que han surgido, considerando la alfabetización digital como una prioridad para estar a la altura de los cambios y como principal apoyo para integrar las herramientas tecnológicas y los nuevos elementos culturales en la práctica docente (Fernández-Batanero, 2018; Cabero y Ruiz-Palmero, 2018).

Cabrera-Medina, Sánchez- Medina y Rojas-Rojas (2016) y Rodríguez, Cáceres y Alonso,(2018) diferencian dos aspectos fundamentales en los que contribuyen las TIC en educación::

- Ayudan en la labor docente, considerándose un recurso básico para la enseñanza por las posibilidades que ofrecen tanto metodológicas como inclusivas (Trujillo, Rodríguez, Chaves y Gómez, 2018)

- Forman parte del contenido fundamental educativo que dota al alumnado de la capacidad de desenvolverse en la sociedad digital en la que se encuentra inmerso (Hinojo, Cáceres, Gómez y Romero, 2018).

Para poder afrontar estos retos, la formación del profesorado debe basarse en tres pilares fundamentales: contextualización, información y capacitación (Figura 3) (Morales-Romo, 2017; Domínguez-Alonso y Vázquez-Varela, 2017):

El docente necesita poseer una buena formación en TIC para poder incorporarlas en el aula, ya que una de las variables más influyentes que determina su es el conocimiento y competencia que el profesorado posea en este ámbito (Toledo-Morales y Llorente-Cejudo, 2016; Bordalba y Bochaca, 2018). Numerosos estudios demuestran que el uso educativo y las actitudes que el docente tenga hacia las TIC están significativamente vinculadas con su formación (Fernández Batanero, Reyes Rebollo, y El Homrani, 2018; Romero-Martín, Castejón-Oliva, López-Pastor, y Fraile-Aranda, 2017)

Debido a la transcendencia que supone la formación del profesorado en TIC para poder ofrecer una educación de calidad en todas sus dimensiones, surge este estudio, con el objetivo general de analizar el panorama actual sobre la investigación existente en la base de datos Scopus sobre la formación del profesorado en cuestiones TIC que lo relacionen con la calidad educativa, el cual se concreta en los siguientes objetivos específicos:

- Conocer la productividad diacrónica y el cumplimiento de la Ley Price

-Analizar los autores y fuentes especializadas en este ámbito y por tanto comprobar si se cumplen las Leyes de Lotka y Bradford.

-Determinar qué países son los que producen más documentos científicos sobre el tema tratado, cuáles son las áreas de publicación principales en las que se enmarcan, cuáles son las principales instituciones en las que están afiliados los autores, qué tipo de documentos son los más utilizados para su divulgación y las referencias más citadas.

-Analizar las conexiones entre los distintos descriptores de los artículos indexados en Scopus que tratan la formación del profesorado en TIC y su relación con la calidad en educación

## Metodología

En este estudio se ha seguido la metodología propia de los estudios bibliométricos (Moreno, 2019; Campos Soto, Ramos Navas-Parejo, y Moreno Guerrero, 2020). Con el objetivo de cuantificar la producción científica de la base de datos Scopus, una de las más relevantes, sobre la formación del profesorado en TIC relacionada con la calidad educativa.

Se trata de un estudio bibliométrico, de tipo descriptivo, de carácter transversal-retrospectivo, mediante el análisis de las referencias publicadas en una de las bases de datos que contiene la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT); Scopus.

Se establecieron los tres descriptores relacionados con la temática a estudiar contenidos en el Thesaurus de ERIC: “Teacher Education” (Formación del profesorado), “Information and Communication Technologies”: ITC (Tecnologías de la Información y la Comunicación: TIC) y “Quality of Education” (Calidad de la Educación)

Estos descriptores atienden a al objetivo fundamental de la búsqueda.

La extracción de los datos y su posterior análisis han tenido lugar durante el mes de marzo de 2020. Así pues, se han analizado distintos indicadores bibliométricos, siguiendo las premisas de otros estudios del mismo tipo (Aznar, Romero, Rodríguez, y Rodríguez, 2018; Rodríguez, Trujillo y Sánchez, 2015):

- Indicadores de producción: productividad diacrónica y personal, que han verificado la ley de Price y de Lotka.
- Indicadores de dispersión: con los que se ha verificado la ley de Bradford.
- Indicadores de impacto, en función de: el área de publicación, tipología de los documentos, país de publicación, afiliación de los autores, revistas de indexación, idioma de publicación, artículos más citados y autores con más producción.

También se han establecido conexiones entre los distintos descriptores concernientes a la formación del profesorado en TIC relacionados con la calidad educativa, configurando un mapa de redes a partir del software VOSviewer.

Para la confección de la muestra final (n = 477), se aplicaron distintos criterios de inclusión y exclusión según las distintas variables y el tipo de análisis realizado (Tabla 1). Se ha analizado la totalidad de la población, por lo tanto es equivalente en número a la muestra, aunque se ha refinado la búsqueda en función de los objetivos de la investigación.

La recogida de datos se ha organizado en hojas de cálculo Excel. Las cuales han servido para el análisis de la producción personal y el de los indicadores de dispersión, analizando porcentajes de aparición y la regresión lineal de las variables y hallando los gráficos de

dispersión para la comparación de valores y el análisis de las líneas de tendencia. Se han empleado distintos estadísticos para el análisis de los datos como: porcentajes, coeficiente de correlación de Pearson, coeficiente de regresión y coeficiente de predicción

Tabla 1.

*Criterios de inclusión y exclusión en función de las variables*

<b>Variables</b>	<b>Criterios de inclusión</b>
-Año de publicación	-Todos los años hasta 2019, (el año 2020 se ha excluido por no estar finalizado)
-Tipología de los documentos	- Para realizar el mapa de redes, solo se tuvieron en cuenta los artículos científicos. Para el resto del estudio se han utilizado todos los documentos
-Áreas de publicación	-Se han contemplado las 9 más relevantes (las que poseen más de 13 documentos)
-País	-Se han seleccionado los que tienen publicados a partir de 10 documentos (desde el 2,10%)
-Afiliación	-Las instituciones que recogen más de 3 documentos
-Revistas	-Las que tienen a partir del 1% de los documentos publicados (5 documentos)
-Idiomas	- En el análisis de los documentos, no se ha utilizado ningún criterio de exclusión por idioma de publicación. Dado que las palabras clave utilizadas para la búsqueda son inglesas, se abarcan todos los artículos escritos en cualquier idioma, puesto que cuentan con descriptores (keywords) traducidos al inglés además de los del idioma de publicación
-Referencias	-Se han analizado las 5 más citadas
-Autores	-Los que han publicado a partir de 3 documentos
-Mapa bibliométrico	-Se ha realizado con todas las palabras clave de los artículos indexados en Scopus

## Resultados

La tabla 2 muestra los resultados de la búsqueda con la combinación de los tres descriptores en la base de datos Scopus, tras seleccionar la opción: “Título del artículo, Resumen, Palabras Clave” y utilizando el conector “y” para aumentar el rigor de la búsqueda.

## Indicadores de producción:

### Producción diacrónica

Analizando las 477 referencias indexadas en la base de datos Scopus que se obtienen con la combinación de los descriptores seleccionados, acotando la búsqueda a todos los años

excepto el 2020 y utilizando como variable “el año de publicación”, podemos observar el aumento desde que comienzan a publicarse documentos en Scopus con esta temática (1983) hasta 2019. En la figura 1 se recogen los resultados por año de la base de datos analizada.

Tabla 2.

*Resultados obtenidos mediante las combinaciones de búsqueda en Scopus*

<b>Combinación de descriptores</b>	<b>Referencias Scopus Totales</b>
“Teacher Education”	170.890
“Information and Communication Technologies”	141.527
“Quality of Education”	231.408
La combinación de los tres descriptores, con el conector “y”	484
Excluyendo el año 2020	477

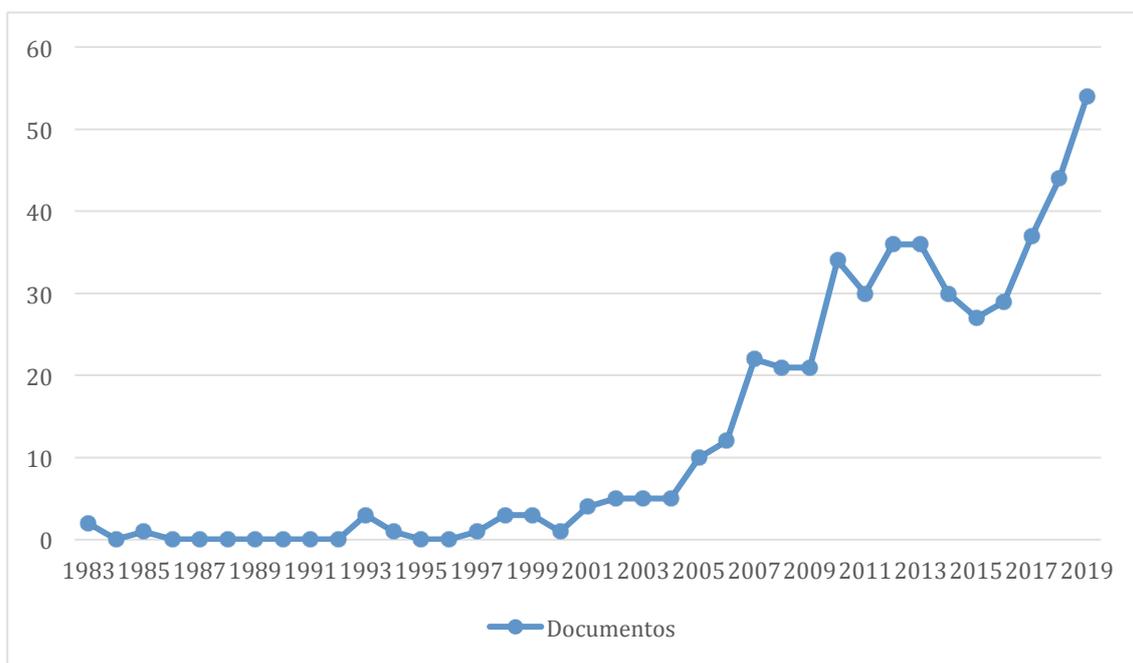


Figura 1. Producción diacrónica de los documentos indexados en Scopus sobre la formación del profesorado en TIC relacionada con la calidad educativa

Analizando estos resultados se comprueba que durante los años 80, prácticamente no se han publicado documentos. En la siguiente década comienza la producción a subir y es partir del 2001 cuando la producción es mucho mayor, subiendo de forma exponencial hasta 2019 que tiene un máximo de 56 referencias.

Atendiendo a la ley de Price, podemos comprobar que se cumple la premisa que afirma que la producción científica se duplica cada 10-15 años (Price, 1986). En este caso la proporción es incluso mayor; la suma de documentos de la década de los años 80 es de tan solo 3 documentos, lo que supone el 0,63% del total, la siguiente década (años 90) cuenta con 11 un 2,31%. Desde el año 2000, hasta 2009 ya suman 106 documentos (22,22%) y los últimos 9 años reúnen 357 lo que supone el 74,84% del total de la producción sobre la temática tratada indexada en Scopus.

### Productividad personal

Con respecto a la productividad personal, se comprueba que se cumple la ley de Lotka, que afirma que el grueso de los documentos publicados sobre un determinado tema, coincide con un número muy reducido de autores que se encuentran especializados en esa área de conocimiento.

Observando la figura 2, se puede apreciar que la correlación entre el menor número de autores y el mayor número de artículos de Scopus es positiva. Así se observa en un extremo, que un solo autor ha publicado 5, 4 y 3 documentos sobre formación del profesorado en TIC relacionándolo con la calidad educativa y en el extremo opuesto 147 autores han publicado uno.

Al examinar la relación lineal entre las variables, se obtiene un coeficiente de correlación de Pearson  $r = -0,79314$ , lo que indica que existe una dependencia alta entre las variables y que poseen una correlación negativa, ya que se afectan de forma inversamente proporcional. Con respecto al coeficiente de determinación o de correlación múltiple el resultado obtenido es  $R^2=0.8967$ , lo que indica que tiene un buen ajuste.

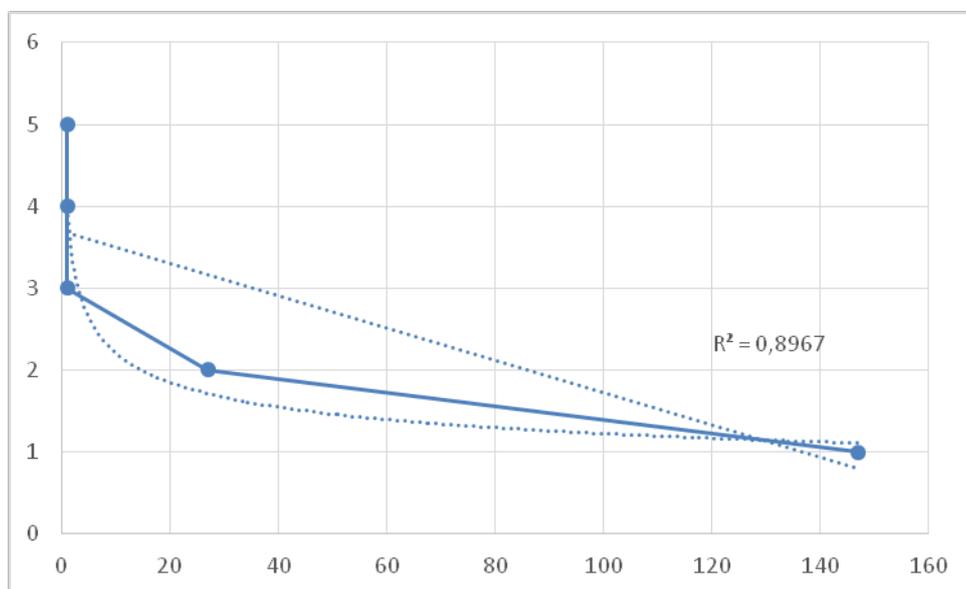


Figura 2. Correlación entre número de autores y el número de artículos Scopus

### Indicadores de dispersión:

La ley de Bradford o la ley de dispersión de la literatura científica de Bradford y distribución de Bradford describe la relación cuantitativa entre las revistas y los artículos científicos

contenidos en una bibliografía sobre un área determinada, afirmando que un número reducido de revistas, que conforman el núcleo, concentra una cantidad similar de artículos que un gran número de revistas, agrupadas en zonas de mayor dispersión (Miranda, 1990).

El total es de 160 revistas y 292 artículos (Fig. 3), distribuidos en 4 zonas con una media de 75 artículos, aproximadamente, en cada una, donde se puede observar que el núcleo lo conforman solamente 14 revistas y contiene una cantidad muy similar de documentos que el resto de zonas que tienen 44 o incluso 87 revistas, en las zonas más alejadas del núcleo.

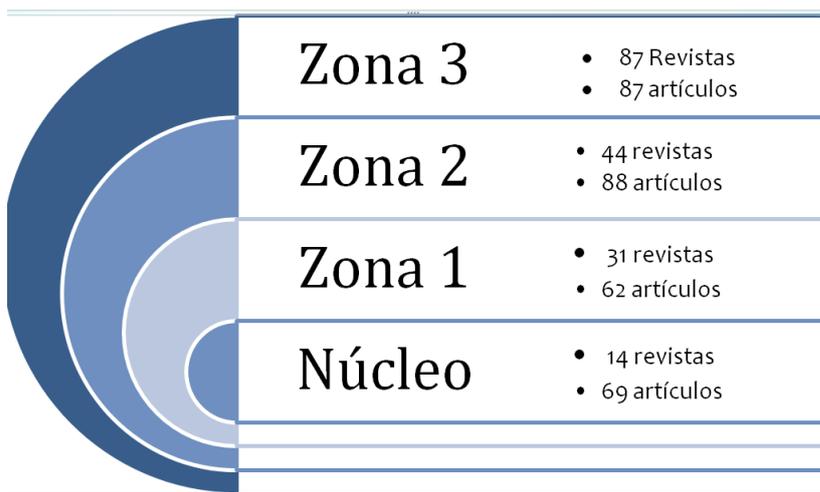


Figura 3. Área de dispersión de Bradford de las revistas científicas que tratan la formación del profesorado en TIC atendiendo a la calidad educativa

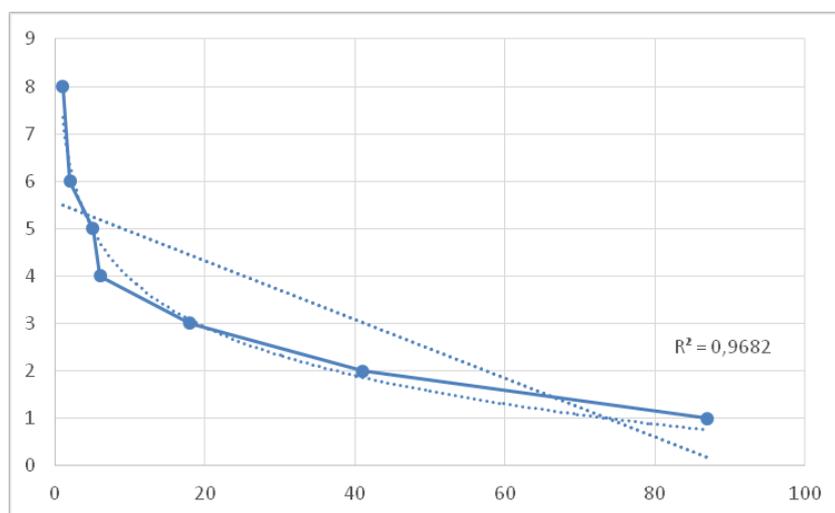


Figura 4. Análisis de regresión lineal entre el número de revistas y el número de artículos

El análisis de regresión lineal muestra una alta correlación positiva existente entre el número de revistas y los artículos acumulados (Fig. 4). Tiene un coeficiente de correlación de Pearson  $r = -0,81209$  equivalente a existe una dependencia muy alta entre las variables

con una correlación negativa. Y un coeficiente de determinación o correlación múltiple  $R^2=0,9682$ , lo que indica un ajuste muy bueno.

### Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto se han analizado en función de diferentes variables, para conocer la influencia de los estudios de que tratan la formación del profesorado en TIC relacionándola con la calidad educativa en la literatura científica: área de publicación, tipo de documentos, país de publicación, afiliación de los autores, revistas de mayor impacto, artículos más citados y autores con mayor producción.

### Área de publicación

Las distintas referencias se encuentran indexadas en diferentes áreas de publicación, incluso algunas se pueden encontrar en varias categorías.

De forma global se puede observar que la mayoría de la producción científica sobre este tema se encuentra en el área de las Ciencias Sociales (60,80%) seguido del área de las Ciencias de la Computación (39,62%) de las 23 áreas de publicación en las que se reparten las 477 referencias (Tabla 3).

Tabla 3. Número de documentos en función del área de publicación en las bases de datos Scopus

Área de Publicación	Número de documentos Scopus	Porcentaje total
Ciencias sociales	290	60,80%
Ciencias de la computación	189	39,62%
Ingeniería	89	18,66%
Medicina	26	5,45%
Matemáticas	23	4,82%
Artes y Humanidades	19	3,98%
Negocios, gestión y contabilidad	19	3,98%
Ciencias de decisión	14	2,93%
Psicología	14	2,93%

### Tipo de documento

Atendiendo a esta variable, que se corresponde con el tipo de documento encontrado (Tabla 4), se comprueba que la mayoría son artículos científicos (48,85%), seguido del

documento de sesión (34,59%), y en menor porcentaje capítulos de libro, revisiones de conferencias, revisiones, libros y editoriales. Se puede afirmar, por tanto, que los formatos preferentes para publicar estudios de investigación sobre la formación del profesorado en TIC relaciona con la calidad educativa son el artículo de divulgación científica y los documentos de sesión.

Tabla 4. Número de documentos en función de la tipología de los documentos en Scopus

Tipo documento	Número indexado en Scopus	Porcentaje
Artículo	233	48,85%
Documento de Sesión	165	34,59%
Capítulo de libro	35	7,34%
Revisión de la conferencia	18	3,77%
Revisión	18	3,77%
Libro	6	1,26%
Editorial	2	0,42%

### País de publicación

Los países con mayor producción científica sobre la comprensión lectora atendiendo a las necesidades educativas son Estados Unidos (10,69%) y China (7,34%), como se puede apreciar en la tabla 5, en la que se representan los países que tienen a partir de 10 documentos publicados sobre la temática que compete a este trabajo. De esta forma se puede observar el panorama internacional, localizando geográficamente las instituciones que más investigan sobre esta área. Se han extraído 13 países que contienen 275 documentos de los 477 analizados, lo que equivale a un 57,65% del total. España se encuentra en la cuarta posición y acumula un 6,71% del total las publicaciones estudiadas.

Tabla 5. Número de documentos en función del país o territorio de publicación de la base de datos Scopus

Países	Documentos en Scopus	Porcentaje
Estados Unidos	51	10,69%
China	35	7,34%
Federación Rusa	32	6,71%
España	30	6,28%
India	20	4,19%
Reino Unido	19	3,98%

Australia	17	3,56%
Indonesia	16	3,35%
Pavo	14	2,93%
Sudáfrica	11	2,31%
Brasil	10	2,10%
Croacia	10	2,10%
Eslovaquia	10	2,10%

### Afiliación

La siguiente variable a analizar es la institución a las que están afiliados los autores de los documentos encontrados en Scopus. En la tabla 6 se han recogido las afiliaciones de los autores que contienen a partir de 4 documentos (0,84%) El número de referencias repartidas entre las 8 instituciones con más de 4 afiliaciones son 36, un 7,55% del total (477). Analizando estos resultados se observa que los documentos están muy repartidos entre un número muy amplio de instituciones; 406 en total. De las que no aparecen en la tabla 17 tienen 3 documentos cada una, 46 contienen 2 y 298 solamente un documento.

El mayor número de citas (216) y de impacto (54,00) lo recoge Open University en el Reino Unido, dato que coincide con el país que más producción tiene sobre este tema. Seguido de la University of South Africa, con 40 citas y un impacto de 10,00. También Sudáfrica aparece en el ranking de los países con mayor cantidad de publicaciones en el puesto décimo.

Tabla 6. Número de documentos en función de la afiliación encontrados en la base de datos de Scopus

Afiliación	Nº documentos	%	Citas	I*
Kazan Federal University	7	1,47	27	3,86
Institut Teknologi Bandung	5	1,05	17	3,40
University of South Africa	4	0,84	40	10,00
University of Zagreb	4	0,84	5	1,25
Queensland University of Technology QUT	4	0,84	8	2,00
Open University	4	0,84	216	54,00
The Education University of Hong Kong	4	0,84	10	2,50
European University Cyprus	4	0,84	18	4,50

Nota: I\* = Índice de impacto = citas/documentos

### Revistas

Las revistas que recogen más de un 1% de los documentos analizados son las 8 que se pueden observar en la tabla 7, que contienen 45 referencias suponiendo el 9,43% del total. Se puede apreciar que la revista que contiene mayor número de citas (184) y mayor impacto (30,67) es la revista “British Journal Of Educational Technology” en la cual se encuentran 6

de los 477 documentos estudiados. La revista que ha publicado más artículos sobre el tema que se trata en este trabajo se llama “Computers And Education”. Contiene 8 artículos y supone un 1,68% del total de documentos y es la segunda en impacto.

Tabla 7. Número de documentos en las principales revistas de Scopus.

Revistas	Nº de documentos	%	Citas	I*
Computers And Education	8	1,68	176	22,00
ACM International Conference Proceeding Series	6	1,26	3	0,50
British Journal Of Educational Technology	6	1,26	184	30,67
Adoption And Impact Of Oer In The Global South	5	1,05	16	3,20
Education And Information Technologies	5	1,05	48	9,60
Eurasia Journal Of Mathematics Science And Technology Education	5	1,05	31	6,20
International Journal Of Innovative Technology And Exploring Engineering	5	1,05	31	6,20
Pedagogika	5	1,05	7	1,40

Nota: I\*= Índice de impacto = citas/documentos

### Referencias más citadas

Se han analizado los documentos más citados indexados en Scopus. En la tabla 8 se pueden apreciar las 5 referencias con mayor número de citas de Scopus, las cuales se publicaron entre los años 2003 y el 2010.

Tabla 8. Documentos más citados de Scopus

Autores	Año	Título	Localización	Nº de citas
Ertmer, P.A., Ottenbreit-Leftwich, A.T..	2010	Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect	Journal of Research on Technology in Education	556
Yore, L.D., Bisanz, G.L., Hand, B.M	2003	Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research	International Journal of Science Education	254
Kirkwood, A., Price, L.	2005	Learners and learning in the twenty-first century: What do we know about students' attitudes towards	Studies in Higher Education	189

and experiences of information and communication technologies that will help us design courses?				
McGee, J.B., Begg, M	2008	What medical educators need to know about "Web 2.0"	Medical Teacher	97
de George-Walker, L., Keeffe, M	2010	Self-determined blended learning: A case study of blended learning design	Higher Education Research and Development	94

### Autores con mayor producción

Los autores que han escrito más documentos sobre la formación del profesorado en TIC relacionada con la calidad educativa de la base de datos analizada, se encuentran representados en la tabla 9, donde se han recogido los autores con más de 3 investigaciones sobre la temática. Como se puede comprobar Bandung, Y. es el autor que más ha producido, con 5 documentos (1,05%), seguido de Meletiou-Mavrotheris, M con 4 (0,84%). Este último autor es el más citado (18 citas) y el que tiene mayor impacto (4,5). Como se puede observar, estos tres autores son los que se consideran más especializados en este tema dentro de la base de datos de Scopus. Son muchos los autores que se reparten entre los 477 documentos, 27 autores han escrito dos y el resto uno.

Tabla 9. Autores con mayor número de documentos

Autor	Nº documentos	%	Citas	I*
Bandung, Y..	5	1,05	17	3,4
Meletiou-Mavrotheris, M.	4	0,84	18	4,5
Langi, A.Z.R.	3	0,63	11	3,67

Nota: I\*= Índice de impacto = citas/documentos

### Mapa bibliométrico

El mapa de redes entre descriptores, representado en la figura 5, muestra las relaciones que existen entre las diferentes palabras clave que utilizan los artículos analizados que se encuentran indexados en Scopus.

Observando la imagen, se pueden distinguir 3 grupos de descriptores diferenciados por distintos colores: verde, azul y rojo, que poseen un gran entramado entre sí. El tamaño de los conceptos es directamente proporcional a la frecuencia de aparición y al número de conexiones con otros descriptores.

En el clústers de color azul el concepto de mayor tamaño es: "Information and Communication" (Información y Comunicación). Este grupo se relaciona con descriptores que hacen referencia al área de la tecnología y la educación.



El análisis de los diferentes indicadores bibliométricos ofrece aspectos de interés sobre el impacto y la evolución de las investigaciones sobre este ámbito. También, se ha podido confirmar el cumplimiento de las leyes bibliométricas de Price, Lotka y Bradford.

Atendiendo a los análisis diacrónicos de esta temática educativa se puede decir que se trata de un tema de interés que se encuentra en auge, ya que sigue una trayectoria en la producción que asciende de forma exponencial, demostrando la ley de Prince; ya que cada diez años existe una producción científica que supera el doble de la década anterior (incluso en este caso más del triple). Desde 2010 hasta 2019 se han producido el 74,84 % de los documentos estudiados; 357 de los 477 analizados. En contraposición al 0,63% del total entre los años 1980 y 1889. Esto cabe esperar, dado que el cambio social hacia la era de la información y la comunicación es reciente (Bordalba y Bochaca, 2018).

La importancia que ha adquirido en los últimos años el logro una educación de calidad, que abogue por un buen rendimiento para todo el alumnado, tal y como las actuales leyes educativas exigen, que dote al alumnado de la competencia digital necesaria para desenvolverse de forma exitosa en la sociedad de hoy día, hace que sea un tema de interés sobre el que hace falta indagar para conseguir concienciar al profesorado de la necesidad de una formación continua que le ofrezca las herramientas, conocimientos y competencias suficientes para estar a la altura de las exigencias educativas actuales (Cáceres, Ramos y Berral, 2019; Hinojo, Cáceres, Gómez y Romero, 2018).

Con el cumplimiento de la ley de Lotka y la ley de Bradford se confirma que la mayor parte de la producción se concentra en un número reducido de autores y revistas. Demostrando que existe una especialización de esta temática por parte de autores concretos que publican frecuentemente sobre la formación del profesorado en TIC en relación a la calidad educativa. Destacando al autor Bandung, Y. También se demuestra la especialización de determinadas revistas que recogen la mayor cantidad de artículos que siguen esta misma línea. La revista *Computers And Education* es la que más artículos recopila sobre el tema tratado en este trabajo; con 8 artículos, sin embargo la revista *British Journal Of Educational Technology* reúne 6 artículos y resulta ser la más citada y con mayor impacto. En cualquier caso se observa que hay un gran número de autores y revistas entre los que se reparten los 477 documentos estudiados, lo que da información sobre el interés generalizado y un nivel de especialización bajo.

Por otro lado, se trata de un tema que atañe a varias disciplinas del conocimiento, destacando el área de las Ciencias Sociales y las Ciencias de la Computación, como se ha comprobado al analizar las áreas de publicación y como se ha contrastado en el mapa de redes que conectan los descriptores. Ambas áreas se encuentran entrelazadas unidas por todos los aspectos referentes a la educación y a las TIC.

En lo que respecta al tipo de documento, se ha comprobado que destaca el artículo de investigación con un 48,85% de la producción analizada.

Los países donde más documentos se publican sobre este tema también están muy repartidos, destacando Reino Unido con un 10,69% del total publicado. Por este motivo no resulta extraño que las instituciones más destacadas, a las que están afiliados los autores, pertenezcan a estos mismos países. Son en estas universidades e institutos de investigación donde más interés se muestra por la formación del profesorado en estas cuestiones, destacando la *Kazan Federal University* de Reino Unido,.

En cuanto al mapa bibliométrico, se ha podido visualizar la relación que existe entre los distintos conceptos clave que rodean la formación del profesorado en TIC atendiendo a la

calidad, como los factores educativos, sociales, de investigación, tecnología, información y comunicación, aludiendo a la calidad de forma leve.

Por lo tanto, atendiendo a los datos recogidos y los resultados obtenidos, se pueden sacar varias conclusiones:

- Se está tomando cada vez más en consideración la importancia de la formación del profesorado en cuestiones TIC, con el conocimiento de la importancia que tiene en la educación de calidad. Y, aunque es un tema muy reciente, se ha convertido en muy pocos años en una cuestión de actualidad.
- La formación continua del profesorado es un tema fundamental, cuyo objetivo es llegar a alcanzar un buen rendimiento académico para la totalidad del alumnado independientemente de sus características y dotarlo de herramientas para convivir en la actual sociedad de la información y las comunicaciones. Por tanto es muy importante continuar investigando en esta línea para avanzar en la mejora de la calidad educativa, inclusiva y digital a la que nuestro país aspira.
- Este análisis bibliométrico ha permitido dar respuesta al objetivo fijado al realizar el análisis de la producción científica sobre la formación del profesorado en TIC desde una perspectiva de calidad, existente en una de las bases de datos más relevantes (Scopus).
- Para finalizar, destacar que este trabajo resulta relevante para generar futuras propuestas de investigación, siendo un punto de partida para la realización de una revisión bibliográfica sobre el tema analizado.

## Referencias

- Bordalba, M.M., y Bochaca, J. G. (2018). Accesibilidad y alfabetización digital: barreras para la integración de las TIC en la comunicación familia/escuela. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 239-257.
- Cabero, J. y Ruiz-Palmero, J. (2018). Las Tecnologías de la información y la comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 9, 16-30.
- Cabrera-Medina, J. M., Sánchez-Medina, I. I., y Rojas-Rojas, F. (2016). Uso de objetos virtuales de aprendizaje ovas como estrategia de enseñanza–aprendizaje inclusivo y complementario a los cursos teóricos–prácticos. *Revista educación en ingeniería*, 11(22), 4-12. doi: <https://doi.org/10.26507/rei.v11n22.602>
- Cáceres, M.P., Ramos, M., y Berral, B. (2019). Las Tic como herramientas de inclusión educativa. En J.A. Marín, S. Alonso, y J.M. Romero (Eds.), *Metodologías Activas con Recursos Metodológicos. Perspectivas y Enfoques docentes*. Granada: Avicam.
- Campos Soto, M. N., Ramos Navas-Parejo, M., & Moreno Guerrero, A.J. (2020). Realidad virtual y motivación en el contexto educativo: Estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus. *Alteridad*, 15(1), 47-60. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.04>
- Domínguez-Alonso, J. y Vázquez-Varela, E. (2017). Atención a la diversidad: Análisis de la formación permanente del profesorado en Galicia. *Revista de Educación Inclusiva*, 8(2), 139-152
- Durán, M.C., Hernández, R., Valera, V. M., y Quezada, A. C. (2018). Importancia de las TIC en las aulas de UACyA Sur, como parte del proceso Enseñanza–Aprendizaje. *EDUCATECONCIENCIA*, 19(20). 216-236.

- Fernández-Batanero, J.M. (2018). TIC y la discapacidad. Conocimiento del profesorado de Educación Especial. *Aportaciones arbitradas. Revista Educativa Hekademos*, 24, 19-29.
- Gallego-Ortega, J.L., y Rodríguez-Fuentes, A. (2016). *La Alteridad en Educación. Teoría e investigación*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Hinojo, F. J., Cáceres, M. P., Gómez, G., y Romero, J. M. (2018). Análisis de competencias profesionales desarrolladas respecto al uso de las TIC. Una perspectiva de género presentada por el profesorado de Educación Superior. En Angola. En J. Ruiz-Palmero, E. Sánchez-Rivas, y J. Sánchez-Rodríguez (Edit.), *Innovación pedagógica sostenible*. (pp. 1-13). Málaga: UMA Editorial.
- Miranda, A. (1990). Bibliometría. *Bibliotecas*, 8(1), 1-11
- Morales-Romo, N. (2017). Las TIC y los escolares del medio rural, entre la brecha digital y la educación inclusiva. *Bordón. Revista de pedagogía*, 69(3), 41-56. doi: [10.13042/bordon.2017.52401](https://doi.org/10.13042/bordon.2017.52401)
- Moreno, A.J. (2019). Estudio bibliométrico de la Producción Científica sobre la Inspección Educativa. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(3), 23-40. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.3.002>
- Moreno-Guerrero, A.J. (2018). Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. En M. A. Cacheiro González. *Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC*. Madrid, España: UNED
- Price, D.J.S. (1986). *Little Science, big science and beyond*. Nueva York, NY: Columbia University Press
- Rodríguez, A., y Gallego, J.L. (2019) Análisis Bibliométrico sobre Educación Especial. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(1), 307-327. doi:10.30827/profesorado.v23i1.52458
- Rodríguez, A. M., Cáceres, M. P., y Alonso, S. (2018). La competencia digital del futuro docente: análisis bibliométrico de la productividad científica indexada en Scopus. *International Journal of Educational Research and Innovation. IJERI*, 10, 317-333.
- Rodríguez, C., Ramos, M., Santos, J.M., y Fernández, M.J. (2019). El uso de la gamificación para el fomento de la educación inclusiva. *IJNE International Journal of New Education*, 2(3), 39-59.
- Rodríguez-García, A.M., Trujillo-Torres, J.M., & Sánchez-Rodríguez, J. (2015). Impacto de la productividad científica sobre competencia digital de los futuros docentes: aproximación bibliométrica en Scopus y Web of Science. *Revista Complutense de Educación*, 24 (1), 623-646.
- Romaní, J. C. C. (2009). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *Zer: Revista de estudios de comunicación*, 14(27). 295-318.
- Trujillo, J.M., Rodríguez, C., Chaves, E., y Gómez, G. (2018). Creación, uso e integración de las TIC por parte del profesorado. En J. Ruiz-Palmero, E. Sánchez-Rivas, y J. Sánchez-Rodríguez (Edit.), *Innovación pedagógica sostenible*. Málaga: UMA Editorial.