

# Implementación de estrategias *scientometrics, webometrics,* *altmetrics, bibliometrics* en una IES que oferta programas académicos de modalidad a distancia, construyendo escenarios de **I+D+I (CTI) 2017-2018**

Implementation of Scientometric, Webometric, altmetric, and bibliometric strategies in the online academic programs offered by a HEI, in the construction of R & D + i (STI) sets, 2017-2018



URI: <http://hdl.handle.net/11298/978>  
DOI: <https://doi.org/10.5377/entorno.v0i67.7496>

PD (c). Fernando Augusto Poveda-Aguja  
ORCID: 0000-0001-8149-9963.  
Director de Investigación  
Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Rectoría Virtual y a Distancia  
[fernando.poveda@uniminuto.edu](mailto:fernando.poveda@uniminuto.edu)

Curriculum vitae para América Latina  
y el Caribe – CVLAC-SNCTI: [http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001460344](http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001460344)

PHD. Amparo Concepción Vélez-Ramírez  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6043-3583>  
Directora General de Investigación  
Corporación Universitaria Minuto de Dios  
[amvelez@uniminuto.edu](mailto:amvelez@uniminuto.edu)

Curriculum vitae para América Latina  
y el Caribe CVLAC-SNCTI: [http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0000191744](http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000191744)

Recibido: 14 de agosto 2018  
Aprobado: 11 de enero 2019

## Resumen

La investigación desarrollada logra el fortalecimiento de la ciencia, la tecnología y la innovación, en una institución de educación superior (IES) colombiana,<sup>1</sup> en los programas académicos que oferta en la modalidad de educación a distancia, aplicando estrategias de *cienciometría*, *altimetría*, *cibermetría*, *webometría*, *informetría* y *bibliometría* en la investigación, la ciencia, la tecnología y la innovación en su sistema de investigación científica, logrando incorporar en las dinámicas cotidianas de la institución procesos de estructuración de I+D+I. Se aplicó a los recursos actuales, tanto de infraestructura física como de tecnológica y de recursos humanos disponibles, obteniendo como resultados comunidades científicas de interés que propician la consolidación de investigadores de base que articulan la investigación formativa con la investigación aplicada o situada, o propiamente dicha, propiciando escenarios de experimentación futura. La metodología aplicada es cuantitativa exploratoria-descriptiva; se inició indagando a los participantes del proceso, lo que incluyó personas y políticas institucionales y gubernamentales, para luego proceder a interpretar los resultados de reconocimiento de actores del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación [Colciencias], de Colombia, con el fin de identificar las propiedades, características y perfiles de personas con el mínimo *curriculum vitae* como investigador, entre otros fenómenos. Se diseñaron indicadores para cada herramienta a corto, mediano y largo plazo. En el caso de estudio Uniminuto Virtual y a Distancia Colombia, los resultados en los años 2017 y 2018 reflejan el incremento proporcional a la aplicación de índices de cohesión, aplicando indicadores sintéticos de acuerdo con el modelo de reconocimiento del país, con la visibilidad específica en el fortalecimiento de una cultura científica adecuada para el entorno en el cual se desarrolla la IES.

## Palabras clave

Educación abierta – Colombia – investigaciones.  
Tecnología educativa – Colombia – investigaciones.  
Investigación científica.

## Abstract

This research managed the strengthening of science, technology and innovation of online programs in a Colombian higher education institution (HEI), by applying *scientometric*, *altmetric*, *cybermetric*, *webometric*, *informetric*, and *bibliometric* strategies in research, science, technology and innovation. This allowed managing to incorporate investigative processes structuring R & D + i in the daily dynamics of the institution. These were applied to the current resources of both the physical and the technological infrastructure as well as to their human resources, resulting in scientific communities of interest that promote the consolidation of knowledge base researchers which articulate formative research along with applied research, thus encouraging future experimentation scenarios. The methodology used in this research is the quantitative-exploratory descriptive approach. The investigation began by exploring the participants in the process which involved people, institutional and government policies. Then it proceeded to interpret the results on the identification of actors in the Administrative Department of Science, Technology and Innovation of Colombia (Colciencias, given its Spanish acronym). Among other elements, the purpose was to identify the properties, characteristics and profiles of people with a résumé showing experience in research—even if not a strong one. Indicators for each tool in the short, medium and long term were designed. For the case Uniminuto Virtual y a Distancia Colombia— Online and Long Distance Uniminuto Colombia— the findings from 2017 and 2018 reflect an increase in the results, which are proportional to the application of cohesion rates with the employment of synthesized indicators based on the recognition model of the country, and a specific view for the strengthening of a scientific culture suitable to the environment in which the HEI develops.

## Keywords

Higher education, Sexism, Study programs, Violence against women, Social inequality.

<sup>1</sup> IES, institución de educación superior en Colombia – Corporación Universitaria Minuto de Dios – Uniminuto, virtual y a distancia.

## Introducción

La investigación desarrollada logra el fortalecimiento de la ciencia, la tecnología y la innovación en una IES colombiana,<sup>2</sup> en los programas académicos, en la modalidad de educación a distancia tradicional y virtual, aplicando estrategias según Thijs, B., & Glänzel, W. (2018), *scientometrics*, *sassmannshausen*, o relacionadas con los estudios de Sassmannshausen, S.P., & Volkman, C. (2018) en su trabajo denominado "*The scientometrics of social entrepreneurship and its establishment as an academic field*", como *webometrics*, *informetrics* y *altmetrics*, referidas por Guan, J., & Pang, L. (2018) como *cibermetrics*, y reseñadas por Li, K.; Rollins, J., & Yan como *bibliometrics*, los autores reflejan que, al incorporar en las dinámicas investigativas cotidianas de la institución procesos de estructuración de I+D+I, se obtienen resultados visibles para las comunidades científicas de interés que propician la consolidación de investigadores de base, articulando la investigación formativa con la aplicada.

Según Abramo, G. (20189), la aplicación de indicadores cuantitativos para fines educativos y métodos aplicados a las dinámicas de formación refieren, como aspecto clave, a la novedad de un acercamiento teórico y conceptual que dará el impacto adecuado desde la aplicación, validado en la solución de problemáticas comunes. No obstante, surgen ambigüedades que deben tener tratamientos especiales, ya que varían por la zona geográfica. Este aspecto es considerado en todo el ejercicio debido a que los indicadores mundiales ligados a la OMPI, el GII y a los generados por Clarivate establecen cuál es la dinámica de trabajo.

## Conceptualización de la aplicación de herramientas cuantitativas, bibliométricas, de altimetría de la ciencia, de cibermetría y webometría

Para las IES, es crucial el desarrollo de procesos que permitan la visibilidad de procedimientos investigativos desarrollados en la operación de sus funciones sustantivas (academia, investigación, extensión). Se inicia por parametrizar cuál es el resultado de la ciencia de la IES (cibermetría aplicada o webometría), utilizando los conceptos de índices sintéticos para la ciencia. Desde la bibliometría, se aplica en la identificación de los indicadores personales (edad y sexo de los investigadores, antecedentes personales), aplicado

en los indicadores de productividad que relacionan el índice de productividad personal, el número de publicaciones de cada investigador y la filial de la institución. Se aplica la Ley de Lotka. Un ejemplo de su aplicación se da para diferentes estudios. Ejemplo de estudio asincrónico y bibliométrico lo aplica Alvarado, R.U. (2014). En un estudio desde la aplicación en jóvenes, se trata de un logaritmo decimal del número de artículos realizados denominados  $IP_{log N}$ ; el IP es el indicador de productividad personal y N el número de artículos si los resultados dan que el  $IP > = 1$ ; esto indica tener 10 artículos o más. Cuando el log 10 es 1, el resultado es que la  $IP = 0$ ; esto indica la producción de un solo artículo. Grandes autores reflejan un  $IP > = 1$ ; productores intermedios,  $0 < IP < 1$ , entre 2 y 9 trabajos e índice mayor que  $> =$ ; productores transitorios,  $IP = 0$ , con un solo trabajo y un índice de productividad igual a 0. Esta aplicación nos permite reconocer, en la IES, cuál es su nivel de citación y de cocitación.

Se verifica el índice de colaboración como la medida de colaboración científica entre varios autores y permita determinar el tamaño de los grupos de investigación relacionado. Se calcula con la media ponderada de autores por documento y se divide por el número de publicaciones presentadas por una institución o publicados por una revista determinada, y su fórmula es  $IC = n$  sumatoria  $i = 1$  por  $j_i/N$ , donde  $N$  es el total de documentos,  $j_i$  es el total de documentos con múltiples autores,  $n_i$  es la cantidad de documentos con  $j$  autores, o que  $j$  fueron equipos cooperantes.

Una aplicación desde la colaboración presente en Web of Science, en el estudio de Romanelli, J.P.; Fujimoto, J.T.; Ferreira, M.D., & Milanez, D.H. (2018), quienes aplicaron un análisis bibliométrico para evaluar la producción científica global sobre restauración ecológica a partir del período de 1997 a 2017, el tema utilizado en cualquier campo específico. Este análisis se fundamentó en la base de datos *online* de Science Citation Index expandido – Web of Science; y se recuperó un total de 3.297 publicaciones. El análisis abarcó siete aspectos principales: (1) actividad de publicación, (2) categorías de Web of Science, (3) revistas, (4) países, (5) autores, (6) organizaciones y (7) palabras clave. Los resultados indicaron que las publicaciones anuales sobre el estudio de la restauración ecológica han aumentado recientemente, evidenciando las estrategias de relación de cada indicador propuesto.

2 Investigación realizada en la Corporación Universitaria Minuto de Dios Sede Virtual y a Distancia – Colombia, 2016-2017-2018

Índice de multiautoría, se aplica al artículo y se relaciona con el índice de colaboración; y es definido por el contenido de la cantidad de autores de cada uno de los estudios, colegios o entidades de educación superior invisibles o entidades vinculadas, grupo de investigadores científicos que comparten intereses comunes, que se desempeñan en áreas similares a pesar de hacerlo en lugares diferentes; interactúan por áreas similares y tiene finalidad el desarrollo de una disciplina científica.

El Índice institucional es la colaboración entre instituciones en cuanto al grado de colaboración. Debido a que cada uno de los autores se encuentra vinculado o asociado con algún centro de investigación u organización, evalúa el índice de cada institución de acuerdo con la producción documental y el tipo de colaboración.

Indicadores de citación, incluye el índice de antigüedad/obsolescencia, el factor de impacto de las revistas propias o en las cuales se publica en la IES, el índice de inmediatez, índice de actualidad temática, índice de aislamiento, índice de autocitación, coeficiente general de citación, indicadores de contenido, temático o textuales; se verifica también los descriptores y los indicadores metodológicos, cuál es su paradigma adoptado, qué teoría desde o para lo que se trabaja, cuáles son los diseños específicos utilizados, los riesgos muestrales y las técnicas de análisis.

Para el caso del impacto de la escritura científica de la IES, se denota el desarrollo de nuevas estrategias donde los criterios que se toman para el análisis disponibilidad de título paralelo y *abstract* en inglés, cuál es el nivel de convicción de la política editorial, el tipo de revisión por pares; la aplicación de criterios éticos, los cuales son respetados en cada investigación; la internacionalidad de los editores y del comité científico, la internacionalidad de los autores, el porcentaje de autores de la propia institución, el número de artículos de producción citables publicados, la contribución académica a su campo, la claridad de los *abstracts*.

Se verifica el impacto de la revista desde la calidad y conformidad con el alcance (*scope*) de la revista, la legibilidad de los artículos, los procesos de citación de los artículos de la revista en Scopus, la citación de los artículos de la revista en Google Scholar, la citación de los editores de la revista en Scopus, los no retrasos según la frecuencia de publicación programada, el tiempo entre aceptación, revisión y aprobación, cuál es el uso de plataforma de edición en línea, el contenido disponible on-line, la calidad de la versión en inglés de la *home page*, la calidad de la *home page* de la revista, la revista genera artículos en formato XML, la indexación en Wos, la indexación en Scopus, la indexación en Scielo, el Índice H4 de Google Scholar / 10.

### Metodología

La metodología aplicada es la cuantitativa de enfoque correlacional, según Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). La investigación inicia como exploratoria en los actores intervinientes del proceso investigativo (estudiantes, docentes, currículo, políticas institucionales, políticas gubernamentales), después es descriptiva (interpretación de resultados de reconocimiento de actores de Colciencias, logrando identificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis); y según Bonaccorsi, A.; Daraio, C.; Fantoni, S.; Folli, V.; Leonetti, M., & Ruocco, G. (2017), es relacional en la fase que aplica, cuantificando las relaciones entre variables aplicada y escenarios experimentales. Caso de estudio Uniminuto Virtual y a Distancia. Refiriendo la metodología aplicada es cuantitativa. La población es los investigadores docentes de la IES con horas de investigación, para los 7 grupos que se presentaron en el modelo de medición cuantitativos; el tamaño de la muestra con un nivel de confianza del 99 % es de 133 docentes participantes; error estimado del 2.575 pertenecientes al modelo SNCTI Colombia.

**Tabla 01. Cálculo de la muestra**

Tamaño de población	N=	166	Solo cambiar el valor de N	
Error de estimación	d=	0.05		
Nivel de confianza	90 %	1.645	Tamaño de muestra	n= 103
Nivel de confianza	95 %	1.96	Tamaño de muestra	n= 116
Nivel de confianza	99 %	2.575	Tamaño de muestra	n= 133

Fuente: investigación 2017.

Fases metodológicas. El proyecto inicia estableciendo indicadores de medición desde la cienciometría. Se reconoce el estado actual de la sede virtual; y estableciendo fichas de indicadores con metas a corto, mediano y largo plazo, se realizó la medición aplicada de acuerdo con los desarrollos de cada sede.

Se realizaron herramientas que, según Aguja, F.A.P.; Cruz, E.O.; Micán, G.M.B.L.; Cabanzo, C.J.; Tovar, C.A.G.; Micán, E.O.C. (2017) y el documento Introduction to Scientometrics, innovation and scientific activity,

corresponden a la aplicación de Scientometrics E-Researching, mediante un análisis bibliométrico, luego un análisis webométrico y *altmetrics* (scholar, Google analytics, Scopus, clarivate), el cual logra una interlocución desde el posicionamiento de la IES. Se crean indicadores por logros específicos para mejorar el análisis de ciencia, tecnología e innovación. Se intervienen los participantes, logrando la aplicación en el modelo, creando su CVLAC, ORCID, perfil SCHOLAR. Se acompaña en el proceso, se aplica el InstituLAC, GrupLAC; CvLAC, relacionando la evidencia con las políticas institucionales.

**Tabla 01. Indicadores generales aplicados**

RETO ESTRATÉGICO	COD_INDICADOR	NOMBRE INDICADOR	DEFINICIÓN OPERACIONAL	Periodicidad	Responsable Sistema	Líder
Investigación para el desarrollo humano y social sostenible e innovación social- Investigación orientada a la innovación social		Grupos Colciencias	Número de grupos clasificados en Colciencias	Anual	Dir-Inves-VGAC	FAPA
		Categorización y clasificación de investigadores	Número de profesores investigadores categorizados y clasificados en el escalafón Colciencias	Anual	Dir-Inves-VGAC	FAPA
		Dedicación a la investigación	Porcentaje de horas semanales dedicadas a la investigación por parte de los profesores que realizan investigación	Semestral	Dir-Inves-VGAC	FAPA
		Publicaciones académicas	Número de publicaciones en revistas indexadas	Anual	Dir-Inves-VGAC	FAPA
		Financiación a la investigación	Porcentaje de financiación para la investigación con fuentes externas	Semestral	Dir-Inves-VGAC	FAPA
		Formación de investigadores	Número de investigadores en programas de formación superior (maestrías y doctorados)	Anual	Dir-Inves-VGAC	FAPA
		Investigación para la innovación social	Número de investigaciones de innovación social	Anual	Dir-Inves-VGAC	FAPA

Fuente: investigación 2017.

Se presentan la ficha de indicadores sintéticos y de cohesión aplicados en la tabla 01; cada una presenta cuál es el indicador de cada proceso.

**Tabla 02. Indicadores de grupos y semilleros**

Grupos y semilleros de investigación	1	Planes de trabajo con horas en investigación de la planta docente vinculada	Líderes de investigación, directores de Programa, decano Facultad	Número de Grupos de Investigación reconocidos por Colciencias 2017: 0 2018: 7 2019: 10
	2	Registros CVLAC de los investigadores vinculados con el SGI	Líderes de investigación	
	3	Registro y actualización de grupos y semilleros de investigación en el SGI	Líderes de investigación, director de Investigación	
	4	Plan estratégico y el Plan operativo de los grupos de investigación del SGI	Líderes de investigación, director de Investigación	
	5	InstituLAC al SGI – Aval institucional	Líderes de investigación, director de Investigación	
	6	Participación convocatoria de reconocimiento y categorización de grupos del SGI	Líderes de investigación, director de Investigación	

Fuente: investigación 2017.

El plan de estrategias aplicadas se soporta en la definición de estos indicadores sintéticos (ver tabla 02).

**Tabla 03. Fortalecimiento de los proyectos aplicados en el 2016,2017, 2018**

Proyectos de investigación científica y proyectos en innovación social	1	Proyectos de investigación científica 2017	Líderes de investigación, directores de Programa, decano Facultad, director de Investigación	(Número de proyectos aprobados por el CGI UVD/Número de años de existencia del grupo) *100
	2	Proyectos científicos en innovación social, o de investigación social	Líderes de investigación, directores de Programa, decano Facultad, director de Investigación	
	3	Finalizar los proyectos en curso, año 2016, convocatoria interna, recursos propios	Líderes de investigación, directores de Programa, decano Facultad, director de Investigación	
	4	Participación en proyectos y convocatorias externas (Colciencias 2017, cooperación internacional, actores locales, becas) búsqueda de financiación fuentes externas	Líderes de investigación, directores de Programa, decano Facultad, director de Investigación	

Fuente: investigación 2017.

Un aspecto crucial es el fortalecimiento de los proyectos de investigación que se desarrollan en la IES; es el insumo que activa los resultados de generación de nuevo conocimiento (ver tabla 03).

**Tabla 04. Eventos de apropiación social del conocimiento**

Visibilidad investigativa a nivel nacional e internacional, movilidad de investigadores, ponencias y participación	1	Participación en eventos internos de divulgación científica Uniminuto, asistentes, participantes, ponentes	Líderes de investigación, directores de Programa, decano Facultad, director de Investigación	Número de participaciones y eventos Asistidos
	2	Participación en eventos externos de divulgación científica como ponentes y conferencistas Nal	Líderes de investigación, directores de Programa, decano Facultad, director de Investigación	
	3	Participación en eventos internacionales conferencistas y ponentes	Líderes de investigación, directores de Programa, decano Facultad, director de Investigación	
	4	Movilidad de un investigador a nivel internacional por programa derivado de investigaciones aprobadas por UVD y DGI	Líderes de investigación, directores de Programa, decano Facultad, director de Investigación	
	5	Movilidad de un investigador a nivel nacional por programa derivado de investigaciones aprobadas por UVD y DGI	Líderes de investigación, directores de Programa, decano Facultad, director de Investigación	

Fuente: investigación 2017.

La tabla 05 relaciona la importancia del proceso de apropiación social del conocimiento de la IES, estrategia *webometrics*, *altmetrics*, *cibermetrics*, *cienciometría* que refleja la divulgación específica.

**Tabla 06. Indicadores de publicaciones IES**

Publicaciones	1	Generar publicaciones científicas de resultados de la investigación 2016- 2017 convocatoria interna y recursos propios	Líderes de investigación, directores de Programa, decano Facultad, director de Investigación	(Número de artículos finalizados/Total de artículos publicados) *100
	2	Presentar a pares externos los artículos resultantes	Líderes de investigación, directores de Programa, decano Facultad, director de Investigación	
	3	Generación de procesos de consolidación de publicaciones de acuerdo con la política editorial Uniminuto	Líderes de investigación, directores de Programa, decano Facultad, director de Investigación	

Fuente: investigación 2017.

Las publicaciones deben fomentar el aumento de los indicadores bibliométricos, la colaboración y la filial en cada aspecto entregado en los procesos investigativos en la IES (ver tabla 06).

**Tabla 07. Formación de recurso humano para ciencia, tecnología e innovación CTEI**

Formación para la investigación	1	Participar en diplomados en formulación de proyectos de investigación, redacción de artículos, gestión de la investigación, seminarios internos, formación para la investigación mínimo 1 interacción por programa	Líderes de investigación, directores de Programa, decano Facultad, director de Investigación	Número de eventos de capacitación realizados, participaciones de formación de posgrado Maestría, doctorado, número de investigadores apoyados en procesos de fomento a la investigación
	2	Consolidar la formación en gestión de la investigación, seminarios permanentes de investigación, cursos libres, y su nivel de asociación.	Líderes de investigación, directores de Programa, decano Facultad, director de Investigación	
	3	Consolidar los procesos de generación de escritura científica, generación de manuscritos, jornadas de consolidación de textos	Líderes de investigación, directores de Programa, decano Facultad, director de Investigación	
	4	Presentación convocatoria de becas internas y externas para maestrías y doctorados para investigadores de acuerdo con las disposiciones y requerimientos	Rector, vicerrector, líderes de investigación, directores de Programa, decano Facultad, director de Investigación	

Fuente: investigación 2017.

**Tabla 08. Instrumento check list para la determinación del ecosistema científico IES**

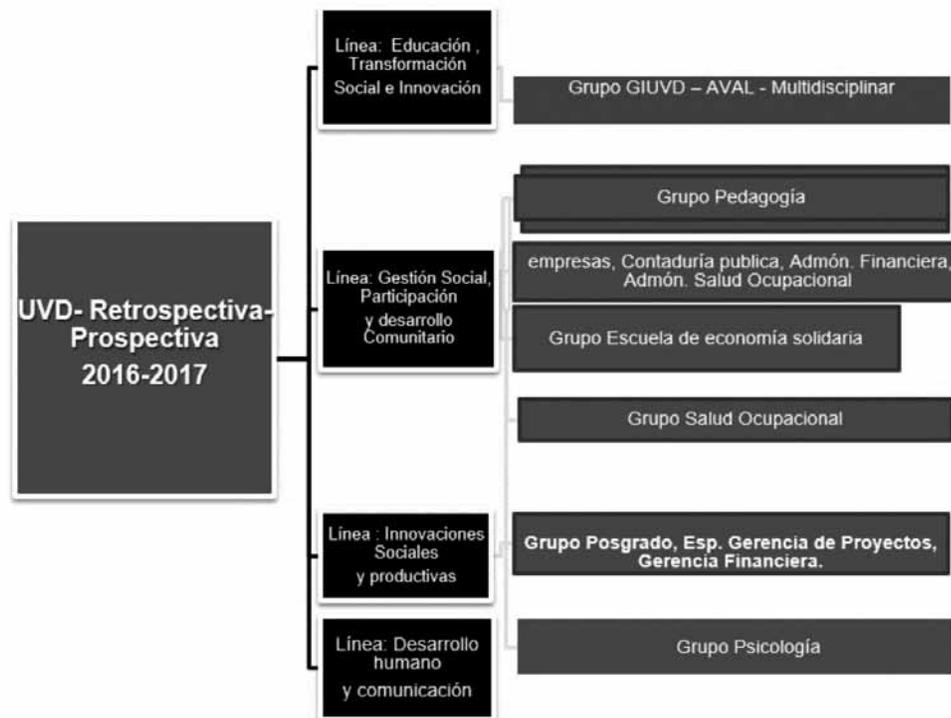
No.	Concepto verificado	Sí	No	Observación
1	Organización de la investigación (estructura institucional – programa)			
2	Desarrollo de la formación investigativa (plan de desarrollo de la investigación en el programa)			
3	Plan de estudios ruta formativa			
4	Líneas institucionales, líneas del programa			
5	Relación entre las líneas y las áreas del programa			
6	Resultados de investigación, listado de proyectos de investigación o de consultoría realizados y en desarrollo (internos y externos)			
7	Listado de artículos publicados, ponencias, o de <i>software</i> , prototipos o creaciones realizadas			
8	Apropiación de resultados de investigación en el programa, socializaciones, cursos libres, diplomados, aplicaciones			
9	Nivel de realización de proyectos (n.º de terminados, n.º en curso, n.º de propuestas)			
10	Participación de estudiantes en procesos investigativos (eventos, pasantías, opción de grado)			

- 11 Semilleros de investigación, promoción y lineamientos de participación en el programa, plan de medios, procesos de vinculación
- 12 Estímulos académicos institucionales existentes y aplicados en la promoción de movilidad nacional e internacional de investigadores
- 13 Evidencia de participación de docentes y estudiantes de las redes académicas e investigativas
- 14 Relación con grupos de investigación estado actual articulación existente
- 15 Presupuesto asignado para el fomento de la investigación en el programa
- 16 Incorporación de trabajos de investigación en bases de datos (citas, co-citas), bases de datos nacionales, institucionales, repositorios
- Políticas existentes para operación de los programas
- 17 Participación del programa con asesorías, consultorías, pares externos extensión en eventos académicos y científicos Nal- Inter
- 18 Formación para la investigación participación en seminarios, talleres, diplomados para el desarrollo de la investigación
- 19 dedicación docentes a investigación y su categoría en el sistema de Ciencia y Tecnología vigente

Fuente: investigación 2017.

## Resultados

Figura 01. Prospectiva grupos 2016-2017-2018 IES virtual



Fuente: Investigación 2017.

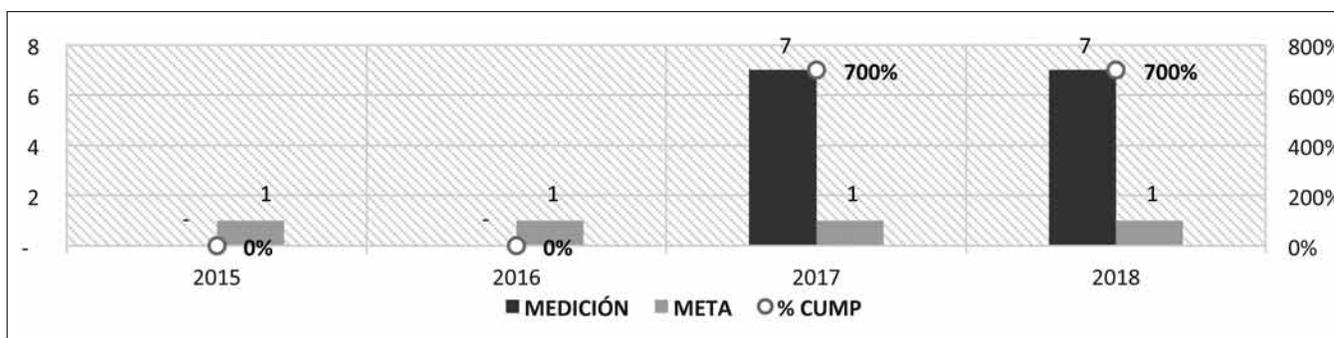
Los resultados presentados con la aplicación de las estrategias cuantitativas permitieron obtener 7 grupos distribuidos por facultades (4), programas (15), líneas (4), sublíneas de programa (54) y semilleros (60).

**Tabla 09. Número de grupos categorizados en Colciencias**

MEDICIÓN	LÍNEA BASE	2015			2016			2017			2018		
		MEDICIÓN	META	% CUMP									
RESULTADOS		0	1	0%	0	1	0%	7	1	700%	7	1	700%
CONSOLIDADO		-	1	0%	-	1	0%	7	1	700%	7	1	700%

Fuente: investigación 2017.

**Figura 02. Evolución grupos de investigación IES virtual**



Fuente: investigación 2017.

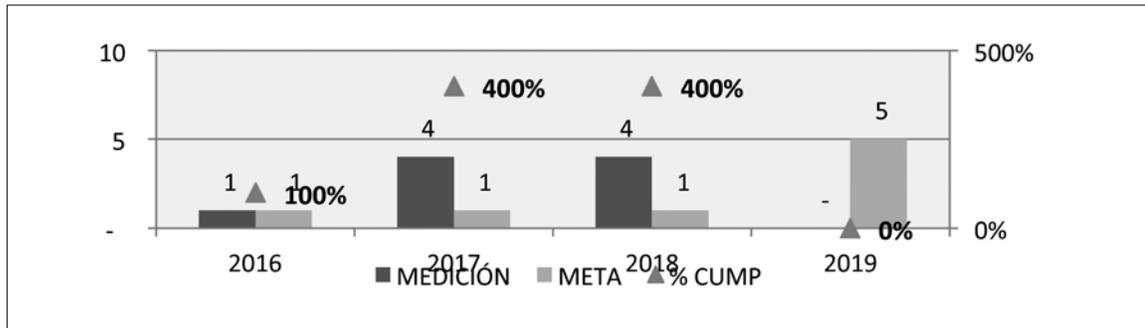
La aplicación de las herramientas cuantitativas evidencia significativamente el incremento de la consolidación de equipos de investigadores. El conocer los parámetros permite focalizar que se incremente los resultados de la IES en el país (ver tabla 09 y figura 02).

**Tabla 10. Categorización y Clasificación de investigadores en escalafón Colciencias**

MEDICIÓN	LÍNEA BASE	2016			2017			2018			2019		
		MEDICIÓN	META	% CUMP									
RESULTADOS		1	1	100%	4	1	400%	4	1	400%	5	0%	
CONSOLIDADO		1	1	100%	4	1	400%	4	1	400%	5	0%	

Fuente: investigación 2017.

**Figura 03. histórico, categorización y clasificación de investigadores en escalafón Colciencias IEV virtual**



Fuente: investigación 2017.

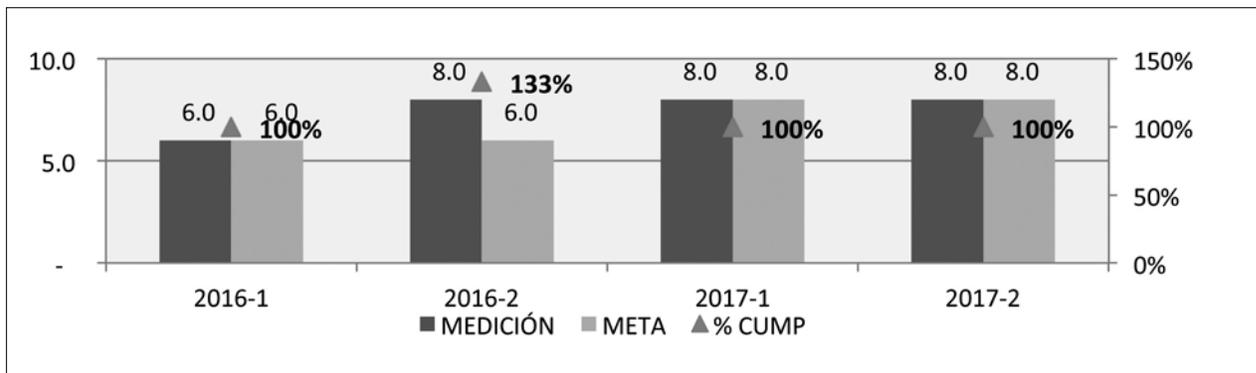
Es importante reconocer que, al categorizar los grupos de investigación, los investigadores, por su índice de cohesión y colaboración, tienen una categorización en el sistema de ciencia y tecnología del país (ver tabla 10 y figura 03).

**Tabla 11. Horas promedio semanales dedicadas a la investigación por investigadores de Uniminuto**

MEDICIÓN	LÍNEA BASE	2016-1			2016-2			2017-1			2017-2		
		MEDICIÓN	META	% CUMP									
RESULTADOS		6.0	6.0	100%	8.0	6.0	133%	8	8.0	100%	8	8.0	100%
CONSOLIDADO		6.0	6.0	100%	8.0	6.0	133%	8.0	8.0	100%	8.0	8.0	100%

Fuente: investigación 2017.

**Figura 04. Histórico horas promedio semanales dedicadas a la investigación por investigadores IES**



Fuente: investigación 2017.

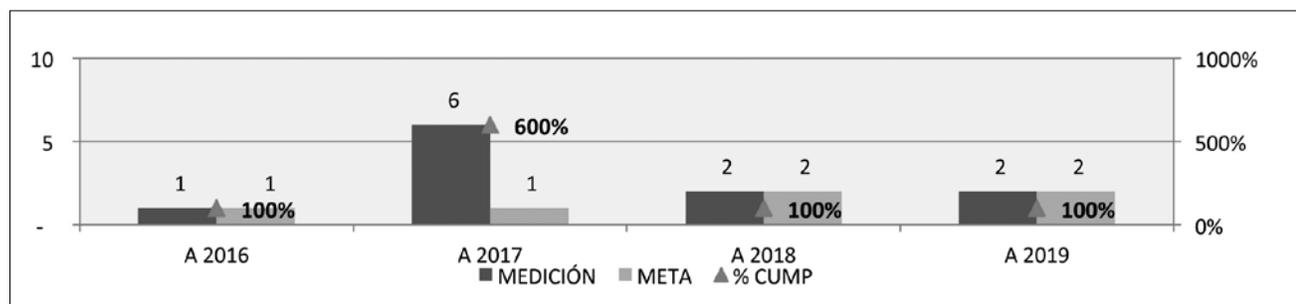
El tiempo dedicado a la estrategia de investigación, ciencia y tecnología es proporcional a los resultados esperados. En la medida que se aplica las estrategias, se logra eficiencia en el equipo (ver tabla 11 y figura 04).

**Tabla 12. Medir el número de publicaciones en revistas indexadas por parte de la IES virtual**

MEDICIÓN	LÍNEA BASE	A 2016			A 2017			A 2018			A 2019		
		MEDICIÓN	META	% CUMP									
RESULTADOS		1	1	100%	6	1	600%	2	2	100%	2	2	100%
CONSOLIDADO		1	1	100%	6	1	600%	2	2	100%	2	2	100%

Fuente: investigación 2017.

**Figura 05. Histórico número de publicaciones en revistas indexadas por parte de la IES virtual**



Fuente: investigación 2017.

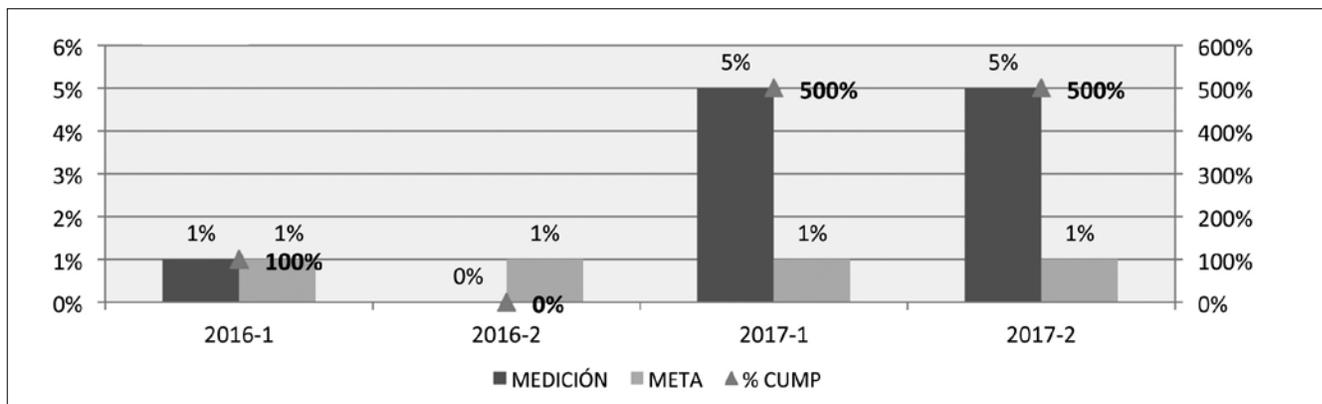
Con el análisis de la pertinencia de la revista, el área temática, el nivel de abstracción, el análisis de la población objeto logra evidenciar los medios que la IES reconoce para su publicación aumentando su potencialidad (ver tabla 12 y figura 05).

**Tabla 13. Porcentaje de financiación para la investigación con fuentes externas**

MEDICIÓN	LÍNEA BASE	2016-1			2016-2			2017-1			2017-2		
		MEDICIÓN	META	% CUMP									
RESULTADOS		1%	1%	100%	0%	1%	0%	5%	1%	500%	5%	1%	500%
CONSOLIDADO		1%	1%	100%	0%	1%	0%	5%	1%	500%	5%	1%	500%

Fuente: investigación 2017.

**Figura 06. Evolución porcentaje de financiación para la investigación con fuentes externas**



Fuente: investigación 2017.

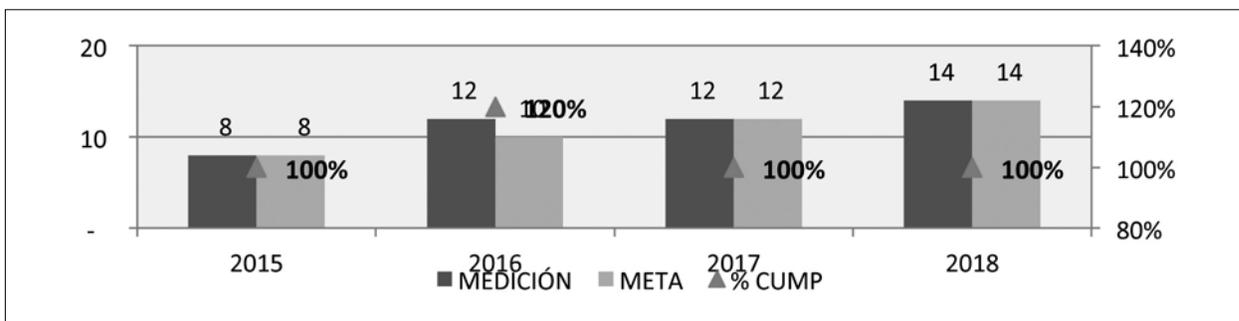
La IES, al obtener un posicionamiento en la ciencia, logra incorporar nuevos patrocinadores que alcanzan el aprovechamiento y reconocimiento de fuentes externas (ver tabla 13 y figura 06).

**Tabla 14. Conocer el número de investigadores en formación superior**

MEDICIÓN	LÍNEA BASE	2015			2016			2017			2018		
		MEDICIÓN	META	% CUMP									
RESULTADOS		8	8	100%	12	10	120%	12	12	100%	14	14	100%
CONSOLIDADO		8	8	100%	12	10	120%	12	12	100%	14	14	100%

Fuente: investigación 2017.

**Figura 07. Histórico número de investigadores en formación superior**



Fuente: investigación 2017.

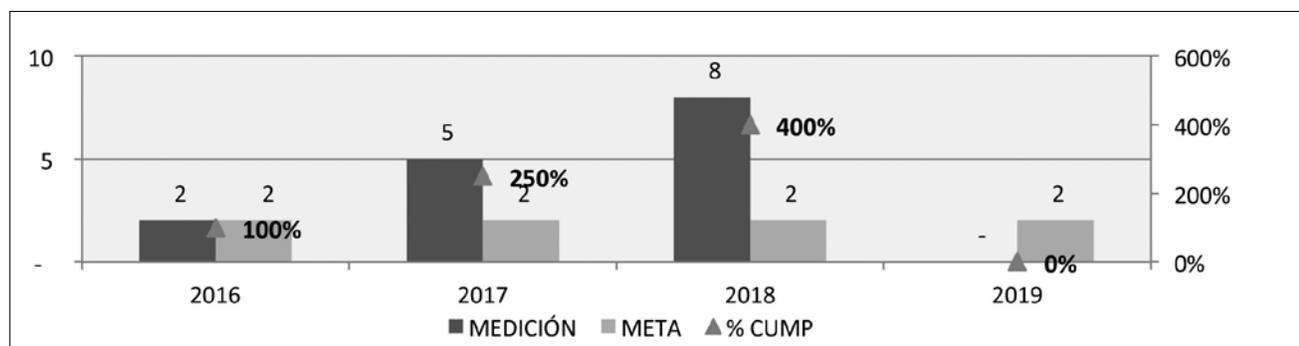
Al momento de implementar un viraje al desarrollo de la ciencia, los docentes requieren de mayor formación y especialización donde se aplica un índice de formación con el talento humano existente (ver tabla 14 y figura 07).

**Tabla 15. Número de investigaciones de innovación social**

MEDICIÓN	LÍNEA BASE	2016			2017			2018			2019		
		MEDICIÓN	META	% CUMP									
RESULTADOS		2	2	100%	5	2	250%	8	2	400%	2	2	0%
CONSOLIDADO		2	2	100%	5	2	250%	8	2	400%	2	2	0%

Fuente: investigación 2017.

**Figura 08. Histórico número de investigaciones de innovación social**



Fuente: investigación 2017.

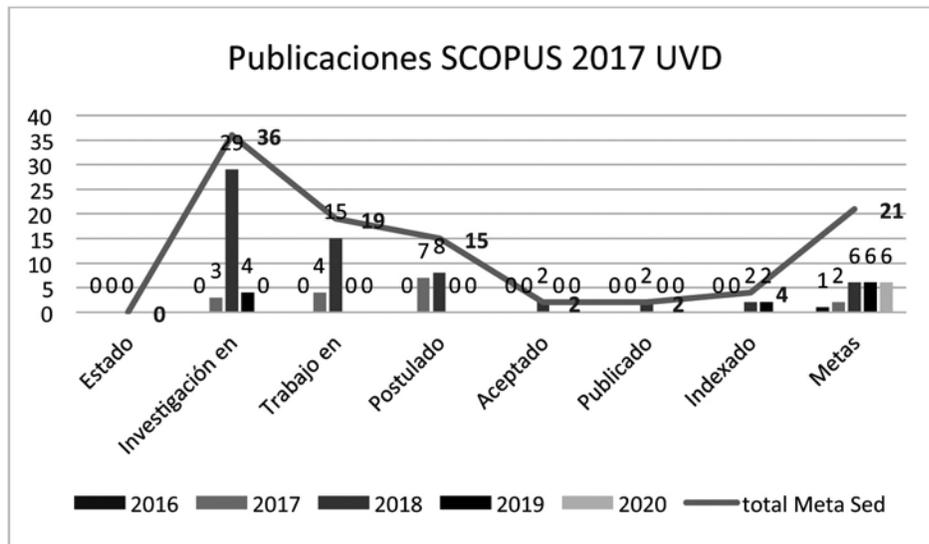
La innovación social y los proyectos de participación ciudadana están dispuestos a la aplicación de la investigación básica; se incrementa con el uso de los indicadores cuantitativos (ver tabla 15 y figura 08).

**Tabla 16. Publicaciones SCOPUS 2017 Histórico sede UVD**

Sede UVD	2016	2017	2018	2019	2020	Total, Meta Sed
Estado	0	0	0			0
Investigación en curso	0	3	29	4	0	36
Trabajo en redacción	0	4	15	0	0	19
Postulado	0	7	8	0	0	15
Aceptado	0	0	2	0	0	2
Publicado	0	0	2	0	0	2
Indexado	0	0	2	2		4
Metas	1	2	6	6	6	21

Fuente: investigación 2017.

Figura 09. Estado actual Histórico Sede UVD



Fuente: investigación 2017.

Los resultados de la IES permiten el incremento, en su desarrollo, de la ciencia y la tecnología. La innovación se mide con el indicador del índice global Innovation y Scopus; es un trabajo que se espera a posteriori según avances presentes con la apropiación del modelo científico.

### Discusión

La implementación en el mundo de estrategias de medición de indicadores por países para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, logra un empoderamiento de los grupos e investigadores que como colectivo establecen el liderazgo gubernamental necesario para la aplicación de políticas de desarrollo social, económico y cultural, permitiendo la focalización de recursos reales; se debe contar con la información histórica de cada unidad, la aplicación de índices sintéticos lleva a constituir posibilidades de fortalecimiento y visibilidad de conocimiento que puede ser aprovechado por diferentes sectores que logran la aplicación a problemáticas comunes, estas buenas prácticas llevan al desarrollo regional pero con georreferenciación.

### Conclusiones

Cada IES establece sus prioridades y las metas de investigación; el Indicador de cohesión es el valor que permite evidenciar la colaboración —coautorías— a nivel interno

de los integrantes del Grupo de Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación; cada unidad reconoce el papel del equipo en los resultados nacionales e internacionales con los que cuenta (Chudiniva, O., & Afonina, M., 2018).

No obstante, el Indicador de cooperación se establece dentro de las herramientas bibliométrica con el que se busca evidenciar el trabajo conjunto —coautoría— entre grupos, entre autores, nivel de cocitación, bases de datos especializadas (Türkeli, S.; Kemp, R.; Huang, B.; Bleischwitz, R., & McDowall, W., 2018).

Los integrantes de grupos de investigación de desarrollo tecnológico o de innovación son las personas que realizan una actividad en el equipo de la IES; las hojas de vida VITAE son relevantes en 8 subtipos de producción no necesariamente se establece desde la generación de nuevo conocimiento; se aplica para procesos de desarrollo tecnológico, en actividades de formación de talento humano y se consolidan con el propósito de Ciencia, como de la apropiación social del conocimiento (De Brito, S.R.; Da Silva, A.D.S.; Da Mata, E.C.; Vijaykumar, N.L.; Da Rocha, C.A.J.; De Abreu Monteiro, M., ... & Francês, C.R.L., 2018).

Entre más herramientas de ciencia métrica, altimetría, cibermetría, webometría, informetría y bibliometría identifique la IES para su desarrollo, logra mayor avance y

eficiencia en su quehacer académico e investigativo; sus resultados y la inversión son eficientes y eficaces si se logra aplicar adecuadamente con las metas propuestas en el país; si se identifican los medios, el tipo de producto, el perfil de la IES y las oportunidades de generación de innovación y de registro de propiedad intelectual, consolidando una cultura que aporta significativamente y de manera focalizada según las necesidades.

## Referencias

- Abramo, G. (2018). Revisiting the scientometric conceptualization of impact and its measurement. *Journal of Informetrics*. 12(3), 590-597.
- Aguja, F.A.P.; Cruz, E.O.; Micán, G.M.B.L.; Cabanzo, C.J.; Tovar, C.A.G.; Micán, E.O.C., ... & Colciencias, I.J. Original Title: Introduction to Scientometrics, innovation and scientific activity.
- Alvarado, R.U. (2014). Estudio sincrónico de obsolescencia de la literatura: el caso de la Ley de Lotka. *Investigación bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información*. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187358X14725778>
- Bonaccorsi, A.; Daraio, C.; Fantoni, S.; Folli, V.; Leonetti, M., & Ruocco, G. (2017). Do social sciences and humanities behave like life and hard sciences? *Scientometrics*. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-017-2384-0>
- Bornmann, L., & Leydesdorff, L. (2018). Count highly-cited papers instead of papers with h citations: use normalized citation counts and compare like with like. *Scientometrics*. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-018-2682-1>
- Chudiniva, O., & Afonina, M. (2018). Formation of urban planning indicators for Smart City concept (on the example of Skolkovo, Moscow). MATEC Web of Conferences. (170). Recuperado de <https://doi.org/10.1051/mateconf/201817002021>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2016). Ciencia, Economía e Innovación en la Economía Digital. *San José: Segunda Reunión de la Conferencia de Ciencia, Innovación y TIC de la Cepal*, Costa Rica.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1996). *Educación y conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad*. Recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2130/S9250755\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2130/S9250755_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (2015). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2015-2016*. San José: Cepal.
- Da Silva, J.A.T., & Dobránszki, J. (2018). Rejoinder to multiple versions of the h-index: cautionary use for formal academic purposes. *Scientometrics*. 1-7.
- Damar, H.T.; Bilik, O.; Ozdagoglu, G.; Ozdagoglu, A., & Damar, M. (2018). Evaluating the nursing academicians in Turkey in the scope of Web of Science: scientometrics of original articles. *Scientometrics*. 115(1), 539-562.
- De Brito, S.R.; Da Silva, A.D.S.; Da Mata, E.C.; Vijaykumar, N.L.; Da Rocha, C.A.J.; De Abreu Monteiro, M., & Francês, C. R. L. (2018). An approach to evaluate large-scale ICT training interventions. *Information systems frontiers*. 20(4), 883-899.
- Delors, J. (1992). *La educación encierra un tesoro: Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. UNESCO.
- Drack, M. (2015). Ludwig von Bertalanffy's organismic view on the theory of evolution. *Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution*. 324(2), 77-90.
- Drucker, P. (2000). La disciplina de la innovación. *Creatividad e innovación*. 157-174.
- Drucker, P.F. (2004). *La sociedad postcapitalista*. Bogotá: Norma.
- Escobar, J.F.; Fernández-Jardón, C. M., & Bedoya, I. B. (2017). Los generadores de conocimiento dentro de los sistemas regionales de innovación (SRI). *Revista Espacios*. 38(34).
- Guan, J., & Pang, L. (2018). Bidirectional relationship between network position and knowledge creation in Scientometrics. *Scientometrics*. 115(1), 201-222.
- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación. México, D. F.: McGraw-Hill
- Konur, O. (2017). Scientometric evaluation of the global research in spine: an update on the pioneering study by Wei et al. *European Spine Journal*. 1-6.
- Kotler, P., & Lee, N. (2004). Best of breed. *Stanford social innovation review*. 1, 14-23.
- Lemarchand, G. (2010). *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*.

- Montevideo: Unesco - Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe Unesco.
- Li, K.; Rollins, J., & Yan, E. (2018). Web of science use in published research and review papers 1997–2017: a selective, dynamic, cross-domain, content-based analysis. *Scientometrics*. 115(1), 1-20.
- Libreros, D. (2002). *Tensiones de las políticas educativas en Colombia*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Lorentzen, D.G. (2014). Webometrics benefitting from web mining? An investigation of methods and applications of two research fields. *Scientometrics*. 99(2), 409-445.
- Martinelli, F., Moulart, F., Swyngedouw, E., & Ailenei, O. (2003). *Social innovation, governance and community building–SINGOCOM*. Recuperado de [http://users.skynet.be/frank.moulart/singocom/singocom\\_report.pdf](http://users.skynet.be/frank.moulart/singocom/singocom_report.pdf)
- Martín-Martín, A.; Orduna-Malea, E., & López-Cózar, E.D. (2018). A novel method for depicting academic disciplines through Google Scholar Citations: The case of bibliometrics. *Scientometrics*. 114(3), 1251-1273.
- Miguel, S. (2011). Revistas y producción científica de América Latina y el Caribe: su visibilidad en SciELO, RedALYC y SCOPUS. *Revista Interamericana de Bibliotecología*. 34(2).
- Mulgan, G.; Tucker, S.; Ali, R., & Sanders, B. (2007). *Social innovation: what it is, why it matters and how it can be accelerated*. Recuperado de <http://eureka.sbs.ox.ac.uk/id/eprint/761>
- Murray, R.; Caulier, J., & Mulgan, G. (2010). *The open book of social innovation*. Recuperado de [http://kwasnicki.prawo.uni.wroc.pl/piki/Social\\_Innovator\\_020310.pdf](http://kwasnicki.prawo.uni.wroc.pl/piki/Social_Innovator_020310.pdf)
- Murray, R.; Caulier-Grice, J., & Mulgan, G. (2010). *The open book of social innovation*. London: National endowment for science, technology and the art.
- Nylander, E.; Österlund, L., & Fejes, A. (2018). Exploring the adult learning research field by analysing who cites whom. *Vocations and learning*, 11(1), 113-131.
- Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016). *Aportes para la enseñanza de ciencias naturales. El informe ha sido elaborado por mide UC por encargo de la oficina regional de educación para América Latina y El Caribe*. Santiago: OREALC/Unesco.
- Olawumi, T.O., & Chan, D.W. (2018). A scientometric review of global research on sustainability and sustainable development. *Journal of cleaner production*. 183, 231-250. doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.162.
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (1998). *Manual de Frascati: medición de las actividades científicas y tecnológicas. La Organización*.
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos [OCDE] (2005). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2009). *Conferencia mundial sobre la educación superior - 2009: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo (Sede de la Unesco, París, 5-8 de julio de 2009)*. Recuperado de <http://submission.scielo.br/index.php/aval/article/viewFile/20402/1885>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2010). *Informe de la Unesco sobre la ciencia. El estado actual de la ciencia*. Francia: Unesco.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1987). *Congreso Internacional Unesco – PNUMA sobre la educación y formación ambientales: Elementos para una estrategia internacional de acción en materia de educación y formación ambientales para el decenio de 1990*. Moscú.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (1990). *Programa Internacional de educación ambiental. Serie educación ambiental 7. Educación ambiental: módulo para la formación de profesores de ciencias y de supervisores para escuelas secundarias*. Santiago de Chile: Unesco.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1990). *Declaración mundial sobre educación para todos y el marco de acción para satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje*. Jomtien: Unesco.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2002). *Manual de Frascati. Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental*. París: Fundación Española Ciencia y Tecnología .
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2006). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2007). *Innovation and growth. Rationale for an innovation strategy*. OECD.

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2017). *Estudio de la OCDE sobre la Integridad en Colombia: Invirtiendo en Integridad Pública para afianzar la paz y el desarrollo, estudios de la OCDE sobre gobernanza pública para afianzar la paz y el desarrollo*. París: Éditions OCDE.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2012). *Innovation for development*. OECD.
- Phills, J.A.; Deiglmeier, K., & Miller, D.T. (2008). Rediscovering social innovation. *Stanford social. Innovation review*. 6(4), 34-43.
- Poveda Aguja, F.A. (2017). *Educación y desarrollo humano para la construcción de comunidades con sentido de responsabilidad social*. Recuperado de <http://www.ojseditorialumariana.com/index.php/libroseditorialunimar/article/view/1352>
- Poveda, F.A.; Cruz, E.; Barajas, G.M.; Cabanzo, C. (2017). *Scientometrics E-Researching*. Colombia: Scientometrics E-Researching Consulting Group SAS.
- Prost, H., & Schöpfel, J. (2018). Data from: Grey communities: An empirical study on databases and repositories. *Grey journal (TGJ)*. 14(1).
- Pulido, O. (2001). *Gobernabilidad, gestión pública y política pública*. Bogotá: Corporación Colombiana de Estudios Antropológicos para el Desarrollo (CEAD).
- Rhaiem, M., & Bornmann, L. (2018). Reference publication year spectroscopy (RPYS) with publications in the area of academic efficiency studies: what are the historical roots of this research topic?. *Applied economics*. 50(13), 1442-1453.
- Rodríguez, A.; Nieto, M.J., & Santamaría, L. (2018). International collaboration and innovation in professional and technological knowledge-intensive services. *Industry and innovation*. 25(4), 408-431.
- Romanelli, J.P.; Fujimoto, J.T.; Ferreira, M.D., & Milanez, D.H. (2018). Assessing ecological restoration as a research topic using bibliometric indicators. *Ecological engineering*. 120, 311-320.
- Sassmannshausen, S.P., & Volkman, C. (2018). The scientometrics of social entrepreneurship and its establishment as an academic field. *Journal of small business management*. 56(2), 251-273.
- Schneider, J.W. (2018). NHST is still logically flawed. *Scientometrics*. 1-9.
- Sotudeh, H., & Estakhr, Z. (2018). Sustainability of open access citation advantage: the case of Elsevier's author-pays hybrid open access journals. *Scientometrics*. 115(1), 563-576.
- Suárez, P. (2007). *Incidencia de la actual política educativa*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional-FLAPE.
- Tello, C. (2012). Las epistemologías de la política educativa en Latinoamérica: notas históricas y epistemológicas sobre el campo 6. *REP - Revista espaço pedagógico*. 19(2), 282-299.
- Thijs, B., & Glänzel, W. (2018). The contribution of the lexical component in hybrid clustering, the case of four decades of scientometrics. *Scientometrics*. 115(1), 21-33.
- Türkeli, S.; Kemp, R.; Huang, B.; Bleischwitz, R., & McDowall, W. (2018). Circular economy scientific knowledge in the European Union and China: A bibliometric, network and survey analysis (2006–2016). *Journal of cleaner production*. 197(1), 1244-1261.
- Valverde, G., & Näslund-Hadley, M. (2010). *La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y El Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Vanti, N., & Sanz-Casado, E. (2016). Altmetrics: Social media metrics for a more democratic science. *Transinformação*. 28(3), 349-358.
- Víiu, G.A. (2018). The lognormal distribution explains the remarkable pattern documented by characteristic scores and scales in scientometrics. *Journal of informetrics*. 12(2), 401-415.
- Voltan, A., & De Fuentes, C. (2016). Managing multiple logics in partnerships for scaling social innovation. *European journal of innovation management*. 19(4), 446-467.
- Xie, Z.; Xie, Z.; Li, J., & Yang, Q. (2018). Exploring the influence of social activity on scientific career. *Physica A: Statistical mechanics and its applications*. 500, 189-198. doi.org/10.1016/j.physa.2018.02.103
- Zhao, S.X.; Lou, W.; Tan, A.M., & Yu, S. (2018). Do funded papers attract more usage? *Scientometrics*. 115(1), 153-168.