
Evaluación de la pertinencia de tesis doctorales como objetos de conocimiento: de literatura gris a medición del impacto

A relevance assessment of doctoral theses as knowledge objects: from gray literature to impact measurement

Marisela CALDERA-FRANCO (1), Javier TARANGO (2),
Juan D. MACHIN-MASTROMATTEO (2), David VAZQUEZ-GUZMAN (3)

1) Tecnológico Nacional de México/I.T. Chihuahua II, Av. Industrias 11101, 31130. Chihuahua, Chih., México. mari-sela.cf@chihuahua2.tecnm.mx. (2) Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Filosofía y Letras, Rúa de las Humanidades s/n, Ciudad Universitaria. 31174, Chihuahua, Chih., México. jtarango@uach.mx y jmachin@uach.mx. (3) Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Sociales y Administración, Av. Universidad s/n, Chamizal, 32300, Cd. Juárez, Chih., México. david.vazquez@uacj.mx

Resumen

El artículo plantea un modelo para medir la pertinencia de las tesis doctorales como objetos de conocimiento y su influencia en la formación de investigadores. Se evaluaron las condiciones de calidad en cuatro dimensiones: (1) consistencia interna del objeto de conocimiento (tesis); (2) impacto del objeto de conocimiento y su aplicación en el desarrollo de nuevas publicaciones científicas; (3) efecto del objeto de conocimiento en el sujeto (tesista) como investigador; y (4) consecuencias colectivas del sujeto en entornos de investigación. Para probar la funcionalidad del modelo, se recolectaron datos de tesis doctorales provenientes de dos programas educativos (humanidades y ciencias químicas), a través de la medición de la estabilidad de las dimensiones evaluadas como cadena de valor, observándose inconsistencia en los resultados por la debilitación consecutiva entre la primera y la última dimensión.

Palabras clave: Tesis doctorales. Evaluación de la pertinencia. Literatura gris. Objetos de conocimiento. Medición del impacto. Desarrollo científico. Formación de investigadores. México.

Abstract

This article proposes a model to measure the relevance of doctoral theses as knowledge objects and their influence on researchers' training. The quality conditions were evaluated in four dimensions: (1) internal consistency of the object of knowledge (thesis); (2) impact of the knowledge object and its application in the development of new scientific publications; (3) effect of the object of knowledge on the subject (student) as a researcher; and (4) collective consequences of the subject in research environments. To test the functionality of the model, data were collected from doctoral theses from two educational programs (liberal arts and sciences), by measuring the stability of the evaluated dimensions as a value chain, observing inconsistency in the results because of the consecutive weakening between the first and the last dimension.

Keywords: Doctoral theses. Evaluation of relevance. Gray literature. Knowledge objects. Impact measurement. Scientific development. Training of researchers. Mexico.

1. Introducción

Este artículo parte de la preocupación sobre los propósitos fundamentales que enfrentan los posgrados a nivel de doctorado, de forma particular en México, considerando sus planteamientos teóricos y sus comportamientos en la realidad. Para ello se toma como referencia el estudio del impacto de las tesis doctorales, no sólo en su condición de calidad intrínseca, sino, además, a partir del efecto que estas tienen en la formación de investigadores y de los cambios que sus egresados experimentan en el campo laboral y de investigación.

Los programas de doctorado en México manifiestan intereses particulares en la formación de

recursos humanos dependiendo de la disciplina científica, aunque en ocasiones expresados con cierta ambigüedad. En términos generales, las propuestas en el área de humanidades y ciencias sociales se enfocan a la formación de capital humano tendiente a la investigación y la enseñanza de forma combinada como responsabilidad principal; en cambio, en las ciencias exactas, existe el ofrecimiento de integrar graduados en ámbitos de la investigación aplicada, principalmente en laboratorios, centros de investigación y en la industria. Al respecto, en términos de políticas públicas, Acuña Gamboa, Barraza Macías y Jaik Dipp (2017) expresan su crítica hacia la visión gubernamental imprecisa plasmada en documentos oficiales, en donde se incluyen frases,

tales como: “formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel”, “programas que fomentan la generación y aplicación del conocimiento” o “es necesario basar nuestro futuro en el aprovechamiento intensivo de nuestra capacidad intelectual”.

La propuesta de estudiar las tesis doctorales como objetos de conocimiento surge de la necesidad de cuestionarse dos elementos en la formación de investigadores: (1) la consistencia interna del producto en sí (desde una perspectiva bibliométrica e infométrica), con lo cual se ofrece una formación metodológica en investigación científica; y (2) por consecuencia, la efectividad real del proceso formativo de investigadores en su desarrollo científico individual y colectivo, así como el impacto social de la formación doctoral, en donde se involucran disciplinas científicas, grupos de personas, instituciones y regiones geográficas.

El estudio aquí propuesto supera el mero análisis de las tesis doctorales como una forma de objetivar el conocimiento a través del uso y aplicación de metodologías precisas. Además, propone indagar sobre las repercusiones de reconocimiento social que la formación académica doctoral debe lograr en la inclusión de elementos de impacto económico-social y práctica social, a través de una aproximación a la revisión de la sustentabilidad y rentabilidad del impacto de un proceso formativo, evaluado como sistema y no de forma aislada por sus elementos.

2. Tesis doctorales y su contribución en la formación de investigadores

La formación en programas doctorales aguarda contribuya de inicio a la integración de nuevos investigadores, siendo sus funciones esperadas: la capacidad de generación de nuevos conocimientos a través de la investigación y el desempeño en la carrera académica a través de la docencia de alto nivel al formar a otros investigadores (Ibrahim, Clark, Reese y Shingles, 2020), no obstante, regularmente se da mayor importancia a la segunda expectativa, al responder a necesidades de recursos humanos para la academia, propiamente en actividades de docencia (Germain-Alamartine y Moghadam-Saman, 2020).

Las expectativas hacia la formación doctoral suelen convertirse en un mito, esto al existir una marcada preocupación al registro de indicadores cuantitativos, tales como: el número de profesores reconocidos como investigadores y la eficiencia terminal (Flores Osorio, 2018). Esto provoca en ocasiones, que los procesos formativos se centren sólo en el desarrollo de las tesis

doctorales en un tiempo definido, más que en el impacto y contribución social del programa académico.

La formación de investigadores a través de estudios doctorales debe suceder necesariamente como un proceso. Contrario a ello, su evaluación sólo como documento ha resultado limitativa, ya que se centra sólo en su estructura, originalidad, consistencia, redacción y presentación formal, incluso en el acceso a premios extraordinarios (López Yepes, *Et al.*, 2008), para ello obviando elementos de rentabilidad y de costo-beneficio de la inversión.

La evaluación por elementos aislados en la formación de investigadores identifica dos problemas fundamentales: (1) que la tesis como documento se convierta en literatura gris, entendida como fuentes de difícil acceso, impresas, producidas y difundidas por cauces distintos a los formales (Currás, 1998); y (2) olvidar la visión de los egresados en su comportamiento laboral inmediato a obtener el grado (Ortiz-Torres, 2019).

Esta clase de iniciativas representan la posibilidad adicional de ponderar la universalidad de los contenidos (Arias Odón, 2018), considerando lo siguiente respecto a la literatura gris: (1) hoy día el concepto resulta obsoleto (clásico), ya que existen múltiples medios (principalmente electrónicos) de divulgación que propician la visibilidad de sus contenidos (Martínez-Méndez y López-Carreño); y (2) la evaluación de la visión de los egresados debería ser necesaria para conseguir información objetiva, valiosa, veraz, pertinente y de uso inmediato para el perfeccionamiento continuo de la formación doctoral (Ortiz-Torres, 2019).

La formación de investigadores tiene como primer producto formal a las tesis doctorales de calidad. Empero, el proceso no termina ahí, sino que se demanda el surgimiento de un emprendimiento social, en función de los intereses generales en el ámbito socioeconómico de una comunidad específica (Jiménez Barrera, 2018; Wang, Charoenmuang, Knobloch y Tormoehlen, 2020). Fácticamente la calidad científica y el impacto social no suceden de manera consecuente, se esperaría entonces, pasar en la medición de la investigación de una tesis doctoral a la utilidad de la evidencia (Cabezas, 2018; Álvarez, Natera y Castillo, 2019).

Las tesis doctorales en sí se convierte sólo en un eslabón de un proceso, que es necesario que se identifique como cadena de valor, a través de la afinidad de un conjunto de fases intermedias que constituyen un proceso (Nutz y Sievers, 2016; Ortiz-Torres, 2019) en la solución de problemas prácticos de carácter social, económico o educativo, entre otros (Arias Odón, Cortés Gutiérrez y

Luna Cuero, 2018; Díaz Corrales y Pedroza Pacheco, 2018), todo ello bajo dimensiones analíticas con evaluación exhaustiva, participativa y de gestión para la toma de decisiones (Kvam, 2018). El pronóstico y evaluación del impacto social en la formación de investigadores, implica, además, tener una visión ética y holística de la actividad tecno-científica de un proceso (Frías Hernández, Guerra Labrada y Guillén Verano, 2018).

La revisión del proceso de formación de investigadores educados en programas doctorales, sugiere tomar una dinámica distinta, considerando: (1) la circulación de personales, textos y objetos; (2) los modos de producción científica; (3) las maneras de producción de conocimiento; y (4) el impacto personal y social de la investigación (Ortiz-Torres, González Guitián, Infante Pérez y Viamontes Garrido, 2010; Ortiz-Torres, 2015; Cabezas, 2018), que incluya también, el estudio de temas innovadores que demuestren interdisciplinariedad, transdisciplinariedad, pensamiento sistémico y ciencias de la sostenibilidad (Bammer, Et al., 2020).

El uso de las cadenas de valor en la evaluación de las tesis doctorales se justifica en la visión sociológica de Bauman (2018), quien propone que la evaluación de un sistema no se basa en el promedio de sus procesos centrales o dimensiones, sino en las debilidades identificadas en cada uno. Los promedios en dimensiones globales de un sistema provocan la generación de categorías de 'clases marginales', lo que incita a quedar fuera de cualquier clasificación significativa y aun ofreciendo resultados favorables, no remedian condiciones de un sistema, así como también, obvian la identificación de sus debilidades.

Desgraciadamente, estos elementos no suceden idealmente debido a la reducida formación de capital humano, bajos niveles de innovación, deficiencias del entorno y carencia de políticas y lineamientos institucionales para que los posgrados funcionen como sistemas integrales (Santos López-Leyva, 2019), especialmente ante la constante presencia de indefinición en el concepto de impacto.

3. Metodología

Esta investigación se caracterizó por lo siguiente: (1) según su tipo es adaptativa, ya que la utilidad de sus resultados es específica para un escenario particular; (2) por su método se considera no experimental, transeccional con datos en un solo momento y exploratorio-descriptivo buscando explicar variables y analizar su incidencia durante el período evaluado; y (3) en cuanto a su modalidad, se utilizó un modelo de enfoque mixto dominante a través de la recolección de datos preponderan-

temente cuantitativos, que a su vez permiten una interpretación cualitativa por inferencia.

Para la agrupación de los datos recolectados por dimensión del proceso, se integró una cadena de valor, adaptada a las condiciones particulares de la investigación (véase la Figura 1).

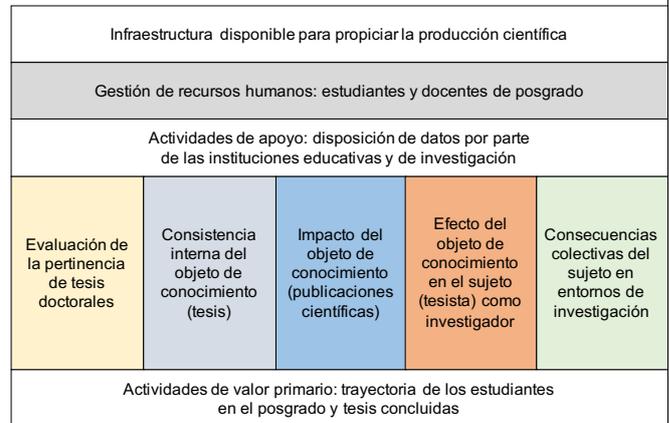


Figura 1. Cadena de valor de la pertinencia de tesis doctorales

Respecto a la forma de recolección de datos se procedió de la siguiente manera: (1) para la consistencia interna del objeto de conocimiento, se analizaron directamente las tesis doctorales, aplicando métodos bibliométricos; (2) para medir el impacto del objeto de conocimiento, se accedió a fuentes electrónicas a fin de identificar publicaciones derivadas de las propias tesis doctorales, además de métodos infométricos para concretizar resultados; y (3) para el efecto del objeto de conocimiento en sus consecuencias individuales y colectivas, fue necesario establecer contacto personal con el egresado y recoger los datos a través de entrevista estructurada (esta situación fue la más compleja, ya que las instituciones no ofrecen seguimiento preciso de egresados ante su movilidad).

Dada la baja existencia de tesis doctorales concluidas, específicamente en el entorno de la Ciudad de Chihuahua, México, fueron analizadas el total de aquellas desarrolladas durante los años 2010-2012 y se midieron sus indicadores de impacto e influencia durante los cinco años posteriores a su defensa, provenientes de dos programas doctorales (2013-2018): (1) siete tesis del área de humanidades del Doctorado en Educación (Universidad Autónoma de Chihuahua, México), programa académico no acreditado aún por el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), México y que atiende estudiantes de tiempo parcial; y (2) 12 tesis del área

de ciencias del Doctorado en Química Avanzada (Centro de Investigación en Materiales Avanzados – CIMAV, México), programa acreditado en nivel internacional por el PNPC, que atiende estudiantes becados y de tiempo completo.

Los datos recolectados fueron evaluados según el proceso de medición de potencialidad relativa, esto significa la medición que observan comportamientos adecuados o inadecuados en relación a un entorno cerrado (endógeno) y no en comparación con otros grupos o entidades diferentes, los cuales pudieran permitir una comparación con entornos abiertos (exógenos).

4. Análisis de resultados

Los datos generales evaluados, tanto de los objetos como de los sujetos de conocimiento son: (1) según el tipo de investigación, el 95% de las tesis son de carácter cuantitativo y el 5% cualitativo; (2) el tiempo de dedicación de los sujetos al desarrollo del doctorado fue: 68.62% de tiempo completo y 31.57% de tiempo parcial; y (3) el 89.47% de los directores de tesis gozan del reconocimiento como miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del CONACYT, mientras que el 10.52% no lo tienen.

Los resultados que se analizan a continuación se estructuran en dos grupos: (1) resultados globales de todas objetos y sujetos de conocimiento por cada dimensión de la cadena de valor; (2) resultados por tipo de programa doctoral (humanidades y ciencias) y comparación de comportamientos entre las cuatro dimensiones como sistema.

4.1. Análisis de resultados globales

A continuación, se presentan los resultados de cada uno de los indicadores por dimensión, representando en todos los casos la media por criterio específico y no por dimensión.

4.1.1. Primera dimensión: consistencia interna del objeto de conocimiento (tesis)

En esta dimensión se analizaron las fuentes que sustentan las tesis desde la perspectiva de siete indicadores bibliométricos básicos, mayormente expresados en porcentajes. Su objetivo fue definir las condiciones de calidad del documento, a partir de los insumos de información que fueron utilizados como referencias (véase Tabla I).

De acuerdo a los resultados bibliométricos, la consistencia interna de los objetos de conocimiento evaluados está caracterizada por: la consulta de fuentes de información con alta obsolescencia y de consulta proveniente de países e idiomas distintos al propio, centrados fundamentalmente en artículos científicos.

Indicador	Resultados
Vida Media	10.29 años; dato menor: 3.5 años; dato mayor: 20.79 años.
Índice de obsolescencia	24% de referencias operativas (menores a cinco años); 76% de referencias de archivo (mayores a cinco años).
Índice de aislamiento	14% del país de origen de la tesis; 86% de otros países.
Aislamiento idiomático	31% de referencias en español; 69% de referencias en otros idiomas.
Tipo de documentos referenciados	50% artículos científicos; 36.06% libros; 7.37% memorias en extenso; 4.93% patentes; 0.82% tesis doctorales y 0.82% páginas web con URL.
Tasa de autocitas	1.6%

Tabla I. Indicadores sobre la consistencia interna del objeto de conocimiento (tesis)

4.1.2. Segunda dimensión: impacto del objeto de conocimiento (publicaciones científicas)

Esta dimensión consideró la generación de conocimiento durante los estudios de doctorado, a través de los documentos surgidos de la tesis y su proceso de investigación. Se midió el nivel de comunicación científica, realizando una evaluación de la potencialidad del sujeto como investigado, usando elementos de infometría (Tabla II). Los índices infométricos evaluados en esta dimensión se caracterizan por ser favorables, ya que los productos que se generaron a partir de las tesis doctorales son suficientes, aunque no ideales.

Indicador	Resultado (promedios)
Producción académica	3.74 ponencias; 3.26 artículos; 1.47 dirección de tesis de maestría; 0.53 capítulos de libro y dirección de tesis de licenciatura; 0.32 libros; 0.21 páginas web.
Artículos publicados	1 artículo de divulgación; 2.37 artículos arbitrados; 1.26 artículos indizados.
Factor de impacto (un año)	1.26
Factor de impacto (cinco años)	1.16
Factor de inmediatez	0.30
Factor Eigen	0.04
Cuartiles de los artículos publicados	Q2
Índice H	1.6

Tabla II. Indicadores sobre el impacto del objeto de conocimiento (publicaciones científicas)

4.1.3. Tercera dimensión: efecto del objeto de conocimiento en el sujeto como investigador

Comprende diversas acciones científicas, académicas y laborales que experimenta el sujeto, a partir de la obtención del grado. Define si las actividades desarrolladas representan la continuación de su actividad científico-académica en el ejercicio profesional de su nuevo nivel de formación (véase Tabla III). En esta dimensión se mantienen indicadores suficientes, siendo el hallazgo más sobresaliente el nivel de reconocimiento adquirido por los egresados como investigadores nacionales.

Indicador	Resultado (promedios)
Producción académica	5.8 artículos; 4.4 ponencias (2.2 nacionales y 4.7 internacionales); dirección de tesis: licenciatura (0.07), maestría (1.2), doctorado (0.3); capítulos de libro: 1; libros y páginas web: 0.1.
Artículos publicados	2.11 artículos indizados; 1.05 artículos arbitrados; 0.89 artículos de divulgación.
Factor de impacto (un año)	1.37
Factor de impacto (cinco años)	1.18
Factor de inmediatez	0.34
Factor Eigen	0.14
Cuartiles de los artículos publicados	Q2
Índice H	1.9
Reconocimiento como investigador nacional	Ingreso al SNI: 47%; no ingreso al SNI: 53%.
Ingresos	Datos no disponibles

Tabla III. Indicadores sobre el efecto del objeto de conocimiento en el sujeto (tesista) como investigador

Indicador	Resultado (promedios)
Tipo de cooperación en ediciones de publicaciones científicas	Institucional (6); interinstitucional (6)
Tipo de cobertura en visibilidad de producción científica	Cobertura local (0.4); cobertura nacional (3.3); cobertura internacional (6.9).
Índice de colaboración en cooperación científica entre instituciones y grupos científicos	4.2 eventos

Tabla IV. Indicadores sobre consecuencias colectivas del sujeto en entornos de investigación

4.1.4. Cuarta dimensión: consecuencias colectivas del sujeto en entornos de investigación

Incluye el involucramiento en nuevos proyectos de investigación y formas de cooperación, tanto con diversas entidades de tipo académico-científico distintas a las que laboralmente se desempeña. Se evaluaron radios de influencia del investigador dentro de su ámbito laboral (Tabla IV). En esta dimensión se logra observar, que en general existe una tendencia a mantener las actividades de cooperación con distintas entidades científicas.

4.2. Integración de resultados por dimensión

Dada la variabilidad de resultados en cada uno de los indicadores, para el análisis de resultados se utilizó una escala ponderada en donde el mínimo fue 0 y el máximo 5, permitiendo la comparación en base a valores equivalentes. Para esta ponderación, se obtuvo el valor máximo y mínimo de cada indicador, se realizó una resta entre el mínimo y el máximo y el resultado se dividió entre 5 (valor máximo para la ponderación deseada). Este factor se aplicó para cada valor, al valor de cada indicador se le restó el mínimo y por último se dividió por el factor obtenido. Esto se expresa en las siguientes formulas:

$$\text{Factor} = (\text{máximo} - \text{mínimo}) / 5$$

$$\text{Ponderación} = (\text{valor} - \text{mínimo}) / \text{Factor}$$

La aplicación de la ponderación se resume por objeto/sujeto de conocimiento, tipo de programa doctoral y resultados generales (véase Apéndice).

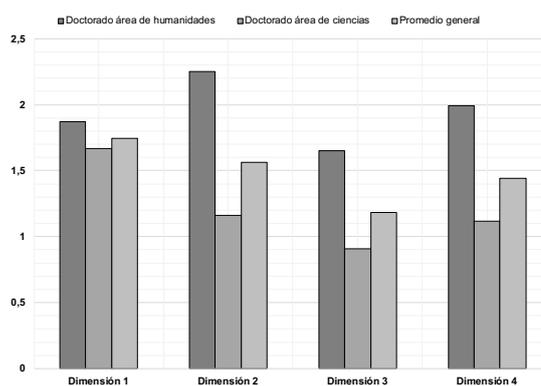


Figura 2. Comparación por dimensión/tipo de programa doctoral

Los resultados muestran que, tanto el programa doctoral del área de ciencias y los resultados del promedio general, mantienen un comportamiento irregular en las cuatro dimensiones. El programa doctoral de humanidades muestra mayor estabilidad con cierto equilibrio entre las cuatro dimensiones con altas y bajas (véase Figura 2).

Un análisis más detallado de las cuatro dimensiones, según los resultados del doctorado del área de humanidades, se utilizó para comparar los comportamientos entre la ponderación más alta, la media aritmética y la ponderación más baja. Se observaron comportamientos inconstantes, caracterizados por la irregularidad en todas las dimensiones, sin demostrar la fortaleza de la cadena de valor (Figura 3).

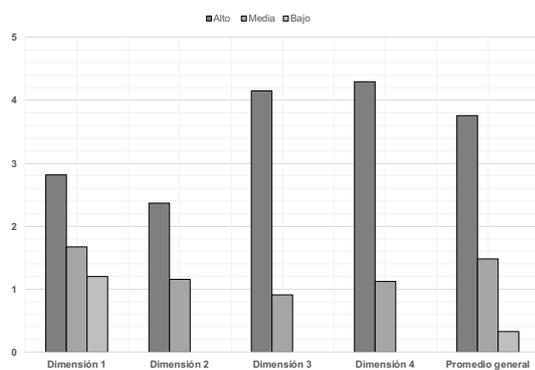


Figura 3. Comparación de comportamientos del doctorado del área de humanidades

Ese mismo análisis se realizó tomando como referencia los datos del doctorado del área de ciencias, cuyos resultados de ponderación alta observaron mayor consistencia. Sin embargo, estos siguen teniendo dimensiones de la cadena de valor más débiles que otros. Respecto a las ponderaciones de la media aritmética y de la ponderación más baja, los resultados muestran una cadena de valor marcadamente débil, incluso con resultados nulos en algunas dimensiones (Figura 4).

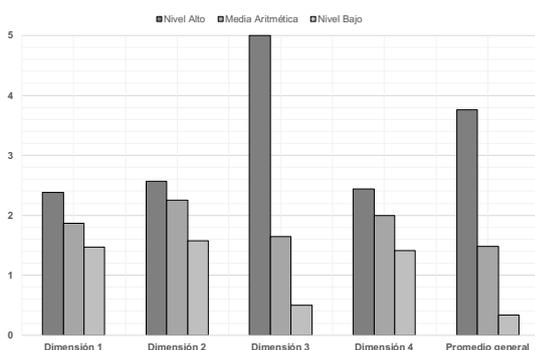


Figura 4. Comparación de comportamientos del doctorado del área de ciencias

5. Conclusiones

Los rankings más conocidos del mundo (ejemplos: Academic Ranking of World Universities [ARWU] y Scimago Institutions Rankings) en cuestiones de competitividad de las

universidades en producción científica, ofrecen indicadores macro, aunque precisos, están alejados de la realidad de países en desarrollo o de universidades que están en la búsqueda de un posicionamiento en dimensiones regionales.

El estudio de situaciones particulares (basados en indicadores micro), como es el caso de este estudio, busca definir condiciones específicas y oportunidades de mejora. Por tanto, no se ha tratado sólo de desarrollar estudios métricos típicos (comúnmente vinculados a la bibliometría y la infometría), sino de una visión hacia la búsqueda de su repercusión en el impacto institucional y social. Todo esto, debido al cuestionamiento que se tiene en países como México sobre el propósito de los posgrados y su influencia en la formación de investigadores.

Los resultados globales del análisis se caracterizaron por:

a) Respecto a la integración del modelo de evaluación, se mostró una cómoda identificación de categorías de indicadores en las primeras dimensiones, vinculadas con el objeto (tesis) y carencia en las últimas dimensiones (sujeto y grupos). Esta debilidad se mostró especialmente en la literatura publicada, la cual ofrece ambigüedad sobre formas de medición del impacto social de las tesis doctorales.

b) En relación con la recolección de los datos, existe una falta de acceso, debido esto a la carencia de sistematización de los mismos por parte de las instituciones educativas y de investigación, las cuales sólo dan importancia al registro de algunas situaciones durante el período en que se cursa el doctorado y la divulgación de las tesis sólo se pretende que suceda a través de su inclusión en repositorios institucionales.

En cuanto al análisis de resultados, existe una baja consistencia en la fortaleza de las cuatro dimensiones, incluso registrándose una alta dispersión de los datos (especialmente en cuestiones de publicaciones científicas) y en general una disminución sistemática de resultados en la medida que avanza el proceso. Por tanto, la dimensión más fuerte es la relacionada con la consistencia interna del objeto de conocimiento (tesis).

Los resultados no permitieron hacer una diferenciación específica entre los comportamientos del doctorado en humanidades y el de ciencias, ya que, aunque ambos programas tienen postprocesos diferentes, muestran la misma inconsistencia. En este caso, se esperaría que los programas doctorales provenientes de las ciencias tuvieran un impacto mayor en la formación de investigadores, sin embargo, no se muestran

diferencias sustanciales, salvo en algunos aspectos demasiado específicos.

Referencias

- Acuña Gamboa, Luis Alan; Barraza Macías, Arturo; Jaik Dipp, Adla, Coordinadores (2017). *Formación de investigadores educativos en Latinoamérica: hacia una construcción de un estado del arte*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México: Red Durango de Investigadores Educativos. ISBN 978-607-9063-70-2
- Álvarez, Isabel; Natera, José Miguel; Castillo, Yury (2019). *Generación y transferencia de ciencia, tecnología e innovación como claves de desarrollo sostenible y cooperación internacional en América Latina*. Madrid, España: Fundación Carolina, 2019. <https://doi.org/10.33960/issn-e.1885-9119.DT19>
- Arias Odón, Fidias Gerardo (2018). La tesis doctoral: el caso venezolano. // *Revista Paradigma*. ISSN 1011-2251. XXXIX:1 (2018) 138-149.
- Arias Odón, Fidias Gerardo; Cortés Gutiérrez, Andrea; Luna Cuero, Omar (2018). Pertinencia social de la investigación educativa: concepto e indicadores. // *Areté: Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela*. ISSN 2443-4566. 4:7 (2018) 41-54.
- Bammer, Gabriele, Et al. (2020). Expertise in research integration and implementation for tackling complex problems: when is it needed, where can it be found and how can it be strengthened? // *Palgrave Communications*. ISSN 2055-1045. 6:5 (2020) 1-16. <https://doi.org/10.1057/s41599-019-0380-0>
- Bauman, Zygmunt (2018). *Daños colaterales: desigualdades sociales en la era global*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 2018. ISBN 9786071612205
- Cabezas, César (2018). Investigación, publicación e impactos deseables: ¿cómo no morir en el intento? // *An Fac med*. ISSN 1025-5583. 79:4 (2018) 280-281. <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v79i4.15629>
- Currás, Emilia (1998). Sistema experto hipermedia para el reconocimiento, indización y recuperación de literatura gris. // *Scire*. 4:1 (enero-junio 1998) 117-130. <http://ibersid.eu/ojs/index.php/scire/article/view/1091/1073>
- Díaz Corrales, Alba Veranay; Pedroza Pacheco, Manuel Enrique (2018). Indicadores de impacto en la investigación científica. // *Revista Científica FAREM-Estelí: medio ambiente, tecnología y desarrollo humano*. ISSN 2305-5790. 7:25 (2018) 60-66. <http://dx.doi.org/10.5377/farem.v0i25.5683>
- Ferreras Fernández, M^a del Tránsito (2016). *Visibilidad e impacto de la literatura gris científica en repositorios institucionales de acceso abierto*. Estudio de caso bibliométrico del repositorio Gredos de la Universidad de Salamanca. Tesis Doctoral (Universidad de Salamanca, España).
- Flores Osorio, Jorge Mario (2018). Retos y contradicciones en la formación de investigadores en México. // *Educar em Revista*. ISSN 1984-0411. 34:71 (septiembre-octubre 2018) 35-49. DOI: 10.1590/0104-4060.62554
- Frías Hernández, Liset María; Guerra Labrada, Anai; Guillén Veranoll, Ángela María (2018). Implicaciones sociales de la investigación científico-tecnológica en neurosociología del adulto mayor. // *Humanidades Médicas*. ISSN 1727-8120. 18:1 (2018) 137-153.
- Germain-Alamartine, Eloïse; Moghadam-Sama, Saeed (2020). Aligning doctoral education with local industrial employers' needs: a comparative case study. // *European Planning Studies*. ISSN 0965-4313. 28:2 (2020) 234-254. <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1637401>
- Ibrahim, Ahmed; Clark, Kelly; Reese, Michael J.; Shingles, Richard (2020). The effects of a teaching development institute for early career researchers on the unintended teaching strategies, course design, beliefs about instructors' and students' knowledge, and instructional self-efficacy: The case of the Teaching Institute at Johns Hopkins University. // *Studies in Educational Evaluation*. ISSN 0191-491X. 64 (Spring 2018) 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100836>
- Jiménez Barrera, Yasmani (2018). *Emprendimiento social y cadenas globales de valor: una revisión de la literatura*. // *Equidad y Desarrollo*. ISSN 1692-7311. 32 (2018) 227-246. doi: <https://doi.org/10.19052/ed.5270>
- Kvam, Reidar (2018). *Evaluación del impacto social: integrando los aspectos sociales en los proyectos de desarrollo*. Madrid, España: Banco Interamericano de Desarrollo, 2018.
- López-Leyva, Santos (2019). *Cadenas globales de valor: metodología, teoría y debates*. // *Estudios Sociales: Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*. ISSN 2395-9169. 29:54 (julio-diciembre 2019) 1-8. <https://dx.doi.org/10.24836/es.29i54.784> PII: e19784
- López Yepes, José, Et al. (2008). Criterios para la evaluación de tesis doctorales. // *Revista General de Información y Documentación*. ISSN 1131-8635. 18 (2008) 293-322.
- Martínez-Méndez, Francisco Javier; López-Carreño, Rosana (2011). El sinsentido de hablar de literatura gris en la época 2.0. // *El profesional de la información*. ISSN 1699-2407. 20:6 (noviembre-diciembre 2011) 621-626. <http://dx.doi.org/10.3145/epi.2011.nov.03>
- Montes de Oca Montano, José Luis (2018). La literatura gris cambia de color: un enfoque desde los problemas sociales de la ciencia y la tecnología. // *Medisur*. ISSN 1727-897X.16:3 (2018) 424-436,
- Nutz, Nadia; Sievers, Merten (2016). *Guía general para el desarrollo de cadenas de valor: cómo crear empleo y mejores condiciones de trabajo en sectores objetivos*. Ginebra, Suiza: Organización Internacional del Trabajo. ISBN 9789223313128
- Ortiz-Torres, Emilio Alberto (2015). La evaluación del impacto científico en las investigaciones educativas a través de un estudio de caso. // *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. ISSN 1607-4041. 17:2 (mayo 2015) 89-100. <http://redie.uabc.mx/vol17no2/contenido-ortizt.htm>
- Ortiz-Torres, Emilio Alberto (2019). La calidad en la formación de doctores en Ciencias Pedagógicas: una evaluación desde sus egresados y propuestas de mejora. // *Revista Educación*. ISSN 0379-7082. 43:1 (enero-junio 2019) 1-15. <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i1.24326>
- Ortiz-Torres, Emilio Alberto; González Guitián, María Virginia; Infante Pérez, Inés; Viramontes Garrido, Yoan (2010). Evaluación del impacto científico de las tesis doctorales en ciencias pedagógicas mediante indicadores cuantitativos. // *Revista Española de Documentación Científica*. ISSN 0210-0614. 33:2 (abril-junio 2010) 279-286. <https://doi.org/10.3989/redc.2010.2.728>
- Wang, Hui-Hui; Charoenmuang, Mingla; Knobloch, Neil A.; Tormoehlen, Roger L. (2020). Defining interdisciplinary collaboration based on high school teachers' beliefs and practices of STEM integration using a complex designed system. // *International Journal of STEM Education*. ISSN 2196-7822. 7:3 (2020) 1-17. <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0201-4>.

Enviado: 2020-02-24. Segunda versión: 2020-06-24.

Aceptado: 2020-06-24.

