

Indicadores libres de escala para medir el impacto de los artículos sobre gerencia.

Una comparación del impacto de las regiones Asia-Pacífico e Iberoamérica

Resumen

La presente investigación tuvo por objetivo introducir los indicadores libres de escala para evaluar el impacto de los artículos sobre gerencia publicados por países de las regiones Asia Pacífico e Iberoamérica. La metodología incluye la realización de una regresión de ley de potencia entre 1) el número de artículos y el impacto 2) número de artículos en colaboración y el impacto de estos y 3) el número de artículos por un autor y su impacto. La muestra analizada fue de 32 530 artículos en la base de datos Web of Science publicados por 19 países de la región Asia Pacífico y 14 países de Iberoamérica. Los resultados muestran que los países de Asia Pacífico tienen una producción científica en la disciplina gerencia cuatro veces mayor que los países Iberoamericanos. El impacto de los artículos de los países de Asia Pacífico es cinco veces mayor que el impacto de los países de Iberoamérica. Se encontró una relación de ley de potencia entre el número de artículos publicados por un país y su impacto con un exponente $1,08 \pm 0,05$, lo cual significa que el impacto de los países crece de manera no lineal 2,11 veces cuando la producción científica de los mismos se duplica. Asimismo, se encontró una relación de ley de potencia entre los artículos publicados en colaboración y el impacto de los mismos. El impacto de los artículos en colaboración se incrementa $2^{1,78 \pm 0,04}$ o 3,43 veces cuando el número de artículos en colaboración se duplica, mientras que el impacto de los artículos publicados por un autor se incrementa $2^{1,10 \pm 0,07}$ o 2,15 veces. El resultado demuestra que para lograr efectividad en la evaluación del impacto de los artículos en el área gerencia deben emplearse indicadores libres de escala.

Palabras clave: Investigación sobre gerencia, sistemas autosimilares, indicadores libre de escala.

Introducción

En los últimos años se aprecia un incremento del empleo de técnicas de bibliometría y cienciometría como método de investigación en la disciplina gerencia como campo académico (Zupic y Cater, 2014). Las dos razones principales que han traído consigo este comportamiento han sido; primero, el vertiginoso incremento de la producción científica sobre temas de gerencia en el mundo. Por ejemplo, en 1990 aparecieron publicados 5 073 documentos y en 2010 esta cifra se incrementó tres veces al aparecer 15 659 documentos.

La segunda razón es la importancia que se ha dado a los indicadores bibliométricos para medir la relevancia de la investigación. Así, se emplean para la acreditación de instituciones de educación superior, en la elaboración de escalafones a nivel internacional y en los últimos años para la contratación de académicos, su promoción y la evaluación de su desempeño. Por ello, la búsqueda de indicadores eficientes para medir el impacto de investigadores, instituciones y hasta países se ha convertido en el objetivo número uno de los investigadores en el área de cienciometría. En la actualidad existen aproximadamente 23 índices diferentes para medir el desempeño científico. Entre los más conocidos se encuentran el recuento de citas y el índice de Hirsh (Hirsch, 2005).

El número de artículos que logra colocar un académico en las revistas de mayor prestigio internacional y el impacto que alcanzan estos artículos medido a través del número de citas que los mismos reciben de sus pares se ha convertido en la divisa de los académicos, pero de acuerdo con el recién publicado “Manifiesto de Leyden” (Hicks, Wouters, Waltman, Rijcke, y Rafols, 2015) hay que tener presente los posibles efectos negativos que pueden traer consigo el abuso o el empleo inadecuado de estos indicadores si los evaluadores no conocen los principios, ventajas y desventajas para la aplicación de estos métodos.

Los cienciométristas reconocen como principales limitantes de los indicadores actuales para medir el impacto científico los siguientes: 1) la alta asimetría de la distribución de las citas de

los artículos (de Bellis, 2009; Ding, Liu, Guo, y Cronin, 2013; Radicchi, Fortunato, y Castellano, 2008). 2) la edad de las publicaciones o de la carrera de los investigadores (Antonakis y Lalive, 2008; Järvelin y Persson, 2008), 3) la dependencia de los diferentes indicadores en el número de publicaciones realizadas (Katz, 2000) y 4) el efecto inflador de las autocitas de los artículos (Rad, Shahgholi, y Kallmes, 2012; Zhivotovsky y Krutovsky, 2008).

Los elementos antes mencionados pueden introducir grandes sesgos en la evaluación del impacto sobre todo cuando se realizan comparaciones o se crean escalafones si se realizan por investigadores que no poseen las habilidades y competencias necesarias para ello. En la presente investigación se introducen los indicadores libres de escala como una vía favorecedora para superar las insuficiencias antes mencionadas. Para ello se ha realizado un estudio de la relación no lineal del impacto de los artículos sobre gerencia y el número de artículos publicados por los países en las regiones Asia-Pacífico e Iberoamérica. Así, el objetivo de la investigación es determinar si existe o no una correlación acorde a una ley de potencia entre el número de artículos sobre gerencia publicados por un país y el impacto que reciben los mismos.

Para cumplir el objetivo se han analizado 32 530 artículos sobre gerencia publicados entre 2000 y 2010 por países del área Asia Pacífico e Iberoamérica en la base de datos *Web of Science*.

Revisión de literatura y formulación de hipótesis

El origen de la evaluación del impacto científico a través del número de artículos y citas de los autores proviene del trabajo del Químico Norteamericano Eugene Garfield (Garfield, 1955) que dio paso a la creación del hoy bien conocido *ISI Web of Science*.

La publicación del libro “*Little science, Big science*” por de Solla-Price (1963) constituyó el nacimiento de la *cienciometría* como campo académico de investigación. Esta disciplina ha crecido rápidamente y hoy cuenta con 84 revistas indexadas en el *Journal Citation Reports* de

Web of Science. Así, la medición del impacto de las publicaciones ha ganado seguidores en todo el mundo. El interés por el estudio del impacto de los artículos en el campo de la gerencia se ha incrementado también en los últimos años. Por ejemplo, Podsakoff, MacKenzie, Podsakoff, y Bachrach (2008) realizaron un ranking de las principales universidades y académicos en la investigación sobre gerencia en el mundo a través del análisis de indicadores cuantitativos y recientemente Coronado, Merigó, y Cancino (2015) realizaron un escalafón de las universidades latinoamericanas que lideran la investigación sobre gerencia también utilizando indicadores cuantitativos. En otras investigaciones se ha estudiado la evolución de la producción científica de una disciplina en particular como en el trabajo de Shane (1997) que analizó la línea de investigación emprendimiento.

Especial atención se le ha brindado a la relación entre colaboración académica y el impacto de los artículos. Van Raan (1998) presentó su estudio sobre la relación que existe entre la colaboración y el impacto de las publicaciones. Este trabajo atrajo el interés por probar la existencia o no de una correlación entre el número de artículos publicados en colaboración y el número de citas que esos trabajos reciben.

Estudios en el área de gerencia sobre la colaboración han sido realizados por Cardoza y Fornés (2011) que evaluaron las redes de cooperación entre los países iberoamericanos en la investigación sobre gerencia mientras que Acedo, Barroso, Casanueva, y Galan (2006) analizaron las redes de colaboración entre autores de la disciplina gerencia en las revistas de mayor impacto internacional y Ronda-Pupo y Guerras-Martín (2013) estudiaron la red de colaboración entre las universidades españolas en la investigación sobre gerencia en torno a la revista líder de esa disciplina en ese país. Estos mismos autores estudiaron la evolución de la red de colaboración de la comunidad científica mundial en la investigación de la disciplina dirección estratégica en torno a la revista líder de la disciplina.

Recientemente se ha estudiado la colaboración académica en la disciplina gerencia por Zhai, Yan, Shibchurn, y Song (2014) quienes investigaron las redes de colaboración internacional y la relación con el impacto de los académicos chinos en el campo de la gerencia. Por otra parte, Ronda-Pupo, Díaz-Contreras, Ronda-Velázquez, y Ronda-Pupo (2015) presentaron evidencias sobre la relación que existe entre el impacto y la colaboración académica en los artículos latinoamericanos sobre gerencia publicados en la base de datos *ISI Web of Science*.

Los estudios antes mencionados han sido realizados con el empleo de indicadores tradicionales como el recuento de citas, número de artículos, los cuales como se ha señalado anteriormente poseen limitaciones en la medición efectiva del impacto de la investigación.

Recientemente, Ronda-Pupo y Katz (2015) han demostrado mediante el análisis de la producción científica mundial sobre gerencia que aparece en las 174 revistas de la disciplina en el *Web of Science* que la correlación entre colaboración e impacto en los artículos sobre gerencia siguen una relación no lineal acorde a una ley de potencia sugiriendo que el efecto Mateo es mayor en los artículos en colaboración que en los publicados por un autor. En el presente trabajo se espera que exista una correlación no lineal siguiendo una ley de potencia en la relación entre la colaboración y el impacto de los artículos. Así se definen las siguientes hipótesis:

H1: Existe una correlación no lineal acorde a una ley de potencia entre el número de artículos publicados por un país y el impacto que dichos artículos reciben.

H2: Existe una correlación no lineal acorde a una ley de potencia entre el número de artículos publicados en colaboración por un país y el impacto que dichos artículos reciben.

H3: El efecto Mateo medido a través del impacto de los artículos es mayor en los artículos en colaboración que los publicados por un solo autor.

Métodos

El método de investigación utilizado para la presente investigación constó de cuatro pasos. 1) la definición del modelo y conceptualización de las variables; 2) recopilación y organización de los datos para los análisis cuantitativos y análisis de hipótesis y 3) la regresión ley de potencia entre producción científica y el impacto de los artículos sobre gerencia de los países de Asia

Pacífico e Iberoamericanos y 4) el cálculo de indicadores libre de escala (ILE). A continuación se detallan los aspectos de cada uno de estos pasos.

La definición del modelo y conceptualización de las variables

Para verificar la hipótesis de investigación se realizó una regresión de ley de potencia del impacto (I) de los artículos sobre gerencia de los países analizados y a) el número de artículos sobre gerencia publicados por un país b) el número de artículos publicados por un país mediante colaboración y c) el número de artículos publicados por un país sin colaboración (c) utilizando los métodos descritos por Ronda-Pupo y Katz (2015). La regresión de la relación entre el impacto y cada una de las tres variables independientes se expresa por la siguiente fórmula:

$$I = kc^n \text{ (fórmula 1)}$$

Donde I representa impacto, c representa la variable independiente, k es una constante (intercepción) y n es el factor de escalamiento o exponente (pendiente de la línea de regresión).

Variables en el modelo

Para la presente investigación se han utilizado las siguientes variables.

Variable dependiente

Impacto: es el número de citas que reciben los artículos publicados por un país en el marco de tiempo analizado. Los datos de esta variable provienen del campo TC del registro ISI de cada artículo. Para el análisis de las hipótesis 2 y 3 se realizó el recuento del número de citas a los artículos publicados en colaboración y a los artículos publicados por un autor.

Variable independiente

Número de artículos: Cantidad de artículos publicados por un país en el marco de tiempo analizado. Este dato proviene del recuento del número de artículos publicados por cada país.

Número de artículos en colaboración: número de artículos publicados por un país con la participación de más de un autor. Se considera no colaboración cuando el artículo es firmado por un solo autor. En 23 casos especiales donde el artículo es publicado por un autor pero el mismo firma por dos instituciones o países se asumió como artículo de no colaboración. Para calcular el valor de esta variable para cada país implicó varias operaciones de cálculo mediante las funciones de Microsoft Excel.

Recopilación y organización de los datos para los análisis cuantitativos

Los datos para los análisis se obtuvieron de la colección principal de *Web of Science*TM La estrategia de búsqueda fue: búsqueda avanzada, CU= (país) WC = *management*. Tipo de documento= artículo. Periodo de tiempo desde 2000 hasta 2010. Para incluir/ excluir de los análisis a los países se utilizó como criterio poseer al menos 10 artículos publicados en el periodo de tiempo que se analiza.

Indicadores libres de escala

Un indicador libre de escala permite comparar eficientemente dos entidades (investidores, departamentos, universidades y hasta países) de diferentes tamaños. Se entiende por tamaño el volumen de la producción científica realizada en un periodo de tiempo. Así, por ejemplo se supera la limitación de los indicadores cuantitativos tradicionales como el índice H o el número de citas por artículos que dependen totalmente del número de publicaciones.

Se define como indicador libre de escala aquel indicador que se deriva de una relación de ley de potencia. Para calcular los indicadores libre de escala se emplean los valores resultantes del cálculo de la relación de ley de potencia entre un par de variables de la forma $y = kx^n$ (Ronda-Pupo y Katz, 2015). Los valores de esta relación se emplean para calcular el impacto esperado I_e para el número de artículos publicados por un país. El impacto observado I_o es el número de

citas a los artículos publicados por el país. Cuando se dispone de estos dos valores entonces se calcula el indicador libre de escala mediante la fórmula:

$$ILE(x, n) = I_o/I_e \text{ (fórmula 2)}$$

Cuando el valor $ILE = 1$, el impacto observado es igual que el esperado. Si $ILE < 1$, el impacto observado es menor que el esperado. Por el contrario si $ILE > 1$ entonces el impacto observado es superior al esperado. Así, el país con el valor el ILE mayor es el que mejor desempeño posee de acuerdo con el número de artículos que publica en la disciplina.

Resultados

La Tabla 1 muestra los resultados del número de artículos y citas en la disciplina gerencia de los países de las regiones Asia Pacífico e Iberoamérica. Los resultados se pueden resumir en los siguientes aspectos:

- Los países del Asia Pacífico tienen una producción científica en la disciplina gerencia cuatro veces mayor que los países Iberoamericanos.
- El impacto de las publicaciones de los países de Asia Pacífico es cinco veces mayor que el impacto de los países de Iberoamérica.
- El impacto de las publicaciones por un solo autor de los países de Asia Pacífico es siete veces mayor que el impacto de los países de Iberoamérica.

Tabla 1 datos de producción científica sobre gerencia y número de citas de las regiones Asia Pacífico e Iberoamérica.

| Región | Número de artículos | Número de citas | Artículos en Colaboración | Citas artículos en colaboración | Artículos por un autor | Citas a artículos por un autor |
|---------------|---------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Asia Pacífico | 25 745 | 430 518 | 21 939 | 378 819 | 3 806 | 51 699 |
| Iberoamérica | 6 785 | 89 135 | 5 921 | 81 238 | 864 | 7 897 |
| Total | 32 530 | 519 653 | 27 860 | 460 057 | 4 670 | 59 596 |

La Tabla 2 muestra los resultados sobre el impacto de los artículos en las regiones analizadas.

Los resultados se pueden resumir en los siguientes elementos:

- El porcentaje de artículos que no reciben citas en Iberoamérica es superior al de la región Asia Pacífico.
- Para ambas regiones predomina el número de artículos que reciben entre 1 y 100 citas.
- La cantidad de artículos que recibe un número superior a 100 citas es muy superior en la región Asia Pacífico.

Tabla 2 datos sobre el impacto de la producción científica sobre gerencia y frecuencias del número de citas de las regiones Asia Pacífico e Iberoamérica.

| Región | No citados | % (Total) | 1-100 citas | % (Total) | 101-200 citas | % (Total) | Más de 200 | % (Total) | Total |
|---------------|------------|-----------|-------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|--------|
| Asia Pacífico | 1 727 | 6,7% | 23 596 | 91,7% | 338 | 1,3% | 84 | 0,3% | 2 5745 |
| Iberoamérica | 791 | 11,7% | 5 930 | 87,4% | 49 | 0,7% | 15 | 0,2% | 6 785 |
| Total | 2 518 | 7,7% | 29 526 | 90,8% | 387 | 1,2% | 99 | 0,3% | 32 530 |

La figura 1 muestra la distribución de frecuencias del número de citas por artículos. Como se observa la distribución refleja la presencia de la Ley de Lotka (Lotka, 1926) en la misma. Esto es, un pequeño número de artículos recibe muchas citas, mientras que un gran número de artículos recibe una o ninguna cita. Este comportamiento sugiere que la distribución de las citas por artículos sigue una ley de potencia. Para verificar la misma se ha utilizado el algoritmo sugerido por Clauset, Shalizi, y Newman (2009). El resultado muestra que la mediana de citas es 8, el valor máximo de citas es 898. El valor mínimo donde comienza la cola x_{min} de la distribución es 51 ± 18 . El exponente de la distribución es $\alpha = 2,89 \pm 0,19$, $p = 0,98$, $gof = 0,03$. El resultado sugiere la presencia de una ley de potencia lo cual se corresponde con los resultados presentados por Ronda-Pupo et al. (2015) para las revistas sobre gerencia.

Las implicaciones prácticas de este resultado es que el empleo de indicadores cuantitativos tradicionales como las citas por artículos introducirían sesgos en los resultados ya que los mismos consideran la distribución Gaussiana la cual no se corresponde con el resultado de la distribución encontrada en el presente estudio ya que la misma es acorde a sistemas complejos cuyo exponente se ubica en un rango $2 < \alpha < 3$, los cuales poseen una varianza que tiende al infinito (Clauset et al., 2009).

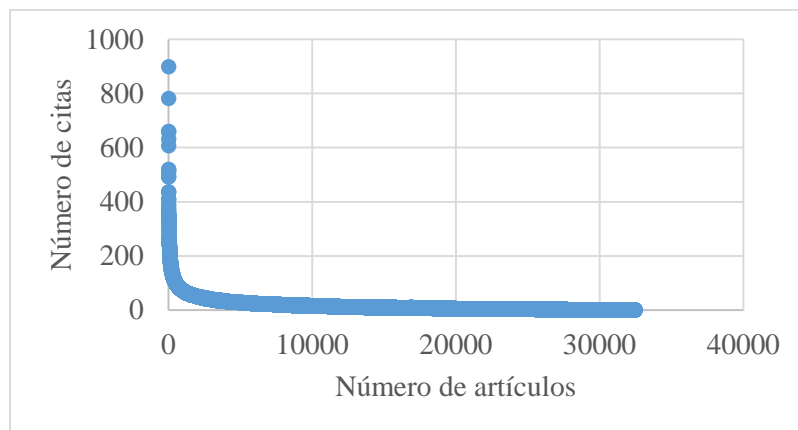


Figura 1 Distribución del número de citas por artículos.

Discusión

El resultado de la regresión de ley de potencia de la producción científica y el impacto de los artículos que muestra la figura 2 demuestra que existe una relación positiva entre el número de artículos publicados por un país y su impacto. Este resultado confirma los hallazgos presentados por Katz (2000) ya que se demuestra que el impacto de un país se incrementa de manera no lineal en la medida que su producción científica se incrementa. Este resultado corrobora la hipótesis 1 de investigación. La principal implicación práctica de este resultado es la ineffectividad de los indicadores cuantitativos tradicionales para medir el impacto en este tipo de distribución ya que son dependientes precisamente del número de producción científica que genera una institución o investigador. La alta asimetría de la distribución implica que valores extremos afecten los valores de la media e incluso la mediana.

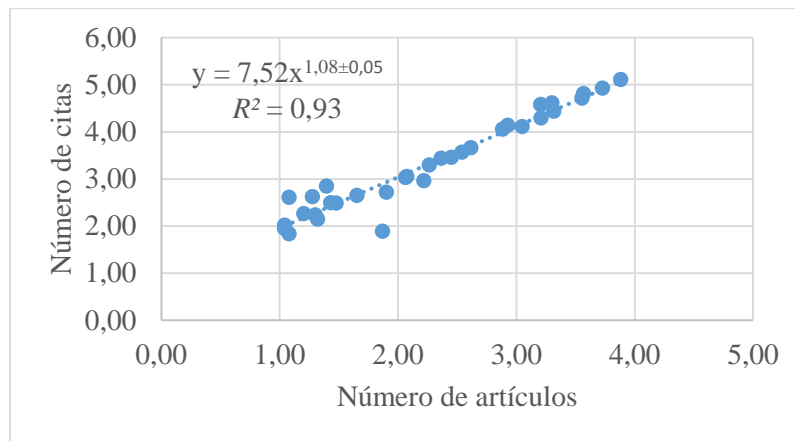


Figura 1. Regresión ley de potencia entre número de artículos y número de citaciones.

Las figuras 2 y 3 muestran el resultado de la regresión de ley de potencia del impacto en relación con la presencia o no de colaboración en los artículos sobre gerencia de los países de las dos regiones analizadas. Existe una relación no lineal conforme a una ley de potencia entre el impacto y la colaboración, lo cual verifica la hipótesis 2.

Como se puede apreciar el exponente, que es un indicador del efecto Mateo (Merton, 1968, 1988) en el impacto de las publicaciones es superior para los artículos publicados en colaboración. Los artículos publicados en colaboración incrementan su impacto $2^{1,78 \pm 0,04}$ o 3,43 veces cuando su producción científica se duplica, mientras que el impacto de los artículos publicados por un autor solo incrementa $2^{1,10 \pm 0,07}$ o 2,14 veces cuando duplican el número de artículos publicados sin existir colaboración. El resultado demuestra la hipótesis 3 de investigación. Estos resultados se corresponden con los encontrados por Ronda-Pupo y Katz (2015) para las revistas de gerencia.

El resultado evidencia que es mayor la presencia del efecto Mateo en los artículos publicados en colaboración que en los artículos publicados por un autor. La implicación práctica de este resultado es que para medir el impacto esperado de las publicaciones se debe tener presente el exponente que como se aprecia es mayor en el caso de los artículos publicados en colaboración.

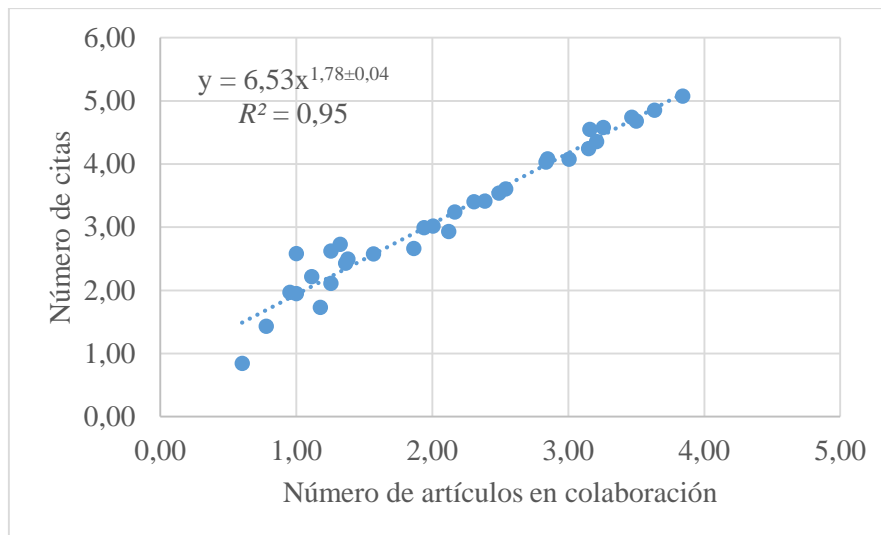


Figura 2. Regresión ley de potencia entre el número de citas y el número de artículos publicados en colaboración.

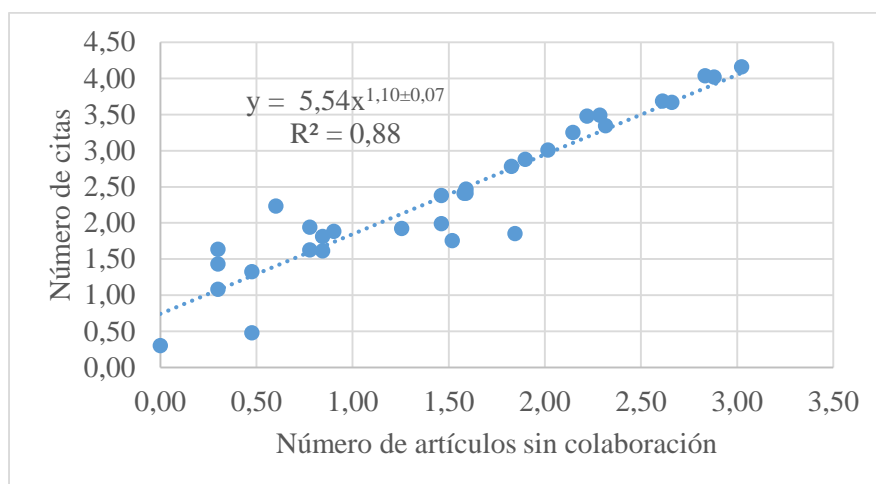


Figura 3. Regresión ley de potencia entre el número de citas y el número de artículos publicados por un autor.

La Tabla 2 muestra los resultados del cálculo del indicador libre de escala de los países de las regiones Asia Pacífico e Iberoamérica de acuerdo con el número de artículos que los mismos publicaron, el número de artículos en colaboración y el número de artículos publicados por un autor.

Los principales resultados se resumen en los siguientes aspectos:

- El 58% de los países de la región Asia Pacífico posee un impacto superior al esperado en relación con su producción científica, mientras que en la región de Iberoamérica el 36% de los países posee un impacto superior al esperado.

- El 58% de los países de la región Asia Pacífico posee un impacto superior al esperado en relación con el número de artículos que publica en colaboración, mientras que el 43% de los países de la región de Iberoamérica posee un impacto superior al esperado. Este resultado evidencia que es más importante la colaboración para los países de Iberoamérica que para los de Asia Pacífico.

Los resultados muestran como países con una producción científica pequeña poseen un impacto observado muy superior que su impacto esperado. Así, por ejemplo, Hong Kong tiene una producción científica 400 veces inferior a China. Sin embargo, el impacto observado de Hong Kong de acuerdo con su producción científica es dos veces mayor que el impacto observado de China. Este resultado muestra la efectividad de los indicadores libre de escala para comparar el desempeño de sistemas de diferentes tamaños.

Tabla 2. Indicadores libres de escala para cada país.

| Región | País | Producción científica | ILE PC | ILE Colaboración | ILE No colaboración |
|---------------|---------------|------------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Asia Pacífico | Hong Kong | 19 | 2,32 | 2,51 | 0,36 |
| | Singapur | 1610 | 1,74 | 1,55 | 1,96 |
| | Corea del Sur | 2000 | 1,49 | 1,31 | 1,72 |
| | Taiwán | 5357 | 1,06 | 0,92 | 1,22 |
| | China | 7613 | 1,11 | 0,91 | 1,50 |
| | India | 1614 | 0,90 | 0,80 | 1,13 |
| | Japón | 2070 | 0,95 | 0,89 | 0,99 |
| | Malaysia | 283 | 0,86 | 0,84 | 0,94 |
| | Tailandia | 232 | 1,02 | 1,01 | 1,06 |
| | Pilipinas | 25 | 2,89 | 2,70 | 6,68 |
| | Indonesia | 45 | 0,98 | 1,01 | 1,39 |
| | Pakistán | 80 | 0,61 | 0,58 | 1,38 |
| | Viet Nam | 184 | 0,95 | 1,00 | 0,85 |
| | Bangladesh | 27 | 1,19 | 1,36 | 0,16 |
| | Sri Lanka | 21 | 0,70 | 0,40 | 2,19 |
| | Kazakstán | 12 | 0,63 | 0,56 | 1,06 |
| | Australia | 3695 | 1,22 | 1,10 | 1,27 |
| | Nueva Zelanda | 846 | 1,27 | 1,19 | 1,40 |
| Fiji | 12 | 3,70 | 4,41 | 2,27 | |
| Iberoamérica | Brasil | 1119 | 0,87 | 0,78 | 1,11 |
| | México | 414 | 0,92 | 0,88 | 1,07 |
| | Chile | 348 | 0,89 | 0,86 | 0,82 |
| | Colombia | 116 | 0,84 | 1,01 | 0,43 |
| | Argentina | 119 | 0,86 | 0,90 | 0,63 |
| | Barbados | 74 | 0,10 | 0,23 | 0,12 |

| | | | | |
|------------|------|------|------|------|
| Perú | 30 | 1,05 | 1,23 | 0,87 |
| Venezuela | 165 | 0,49 | 0,55 | 0,22 |
| Costa Rica | 11 | 0,89 | 1,03 | |
| Cuba | 20 | 0,90 | 0,78 | 3,62 |
| Uruguay | 16 | 1,23 | 1,42 | 1,13 |
| Jamaica | 11 | 1,05 | 1,22 | 1,01 |
| España | 3578 | 1,01 | 0,87 | 1,17 |
| Portugal | 764 | 1,17 | 1,09 | 1,11 |

Conclusiones

Se evidencia cada vez con mayor frecuencia el empleo de indicadores cuantitativos en el campo de la gerencia para evaluar el desempeño de académicos e instituciones así como para elaborar escalafones a diferentes instancias desde institución hasta el nivel global. Teniendo en cuenta la relevancia de las decisiones de política científica que se adoptan en estos niveles es recomendable que estas acciones se realicen mediante especialistas en la temática para evitar resultados sesgados y que las decisiones que se adopten con la información generada no traigan consigo consecuencias negativas para individuos o para instituciones en el mediano o largo plazo.

Asimismo, los resultados sugieren emplear indicadores libres de escala cuando se realizan comparaciones de instituciones o países de diferentes tamaños ya que se ha demostrado que el número de publicaciones afecta de una manera no lineal el reconocimiento que la misma recibe. Asimismo, para realizar una evaluación efectiva se debe tener presente que el impacto de los artículos publicados en colaboración crece desproporcionadamente en relación con el número de artículos publicados que los publicados por un solo autor. Este es otro elemento que los indicadores tradicionales no tienen en cuenta.

La presencia de una ley de potencia en la distribución de las citas que los artículos reciben con un exponente en un rango entre $2 < \alpha < 3$ invalida la aplicación de indicadores cuantitativos que consideran una distribución Gaussiana, ya que la varianza es infinita. Resultados mediante indicadores tradicionales como el recuento de citas o citas por artículo no son adecuados.

Se ha confirmado la existencia de una relación de potencia entre la colaboración y el impacto que reciben los artículos. Los artículos publicados en colaboración reciben 1,32 veces más citas que los publicados por un solo autor. El resultado sugiere que el fomento de las redes de colaboración con los centros de investigación más relevantes a nivel mundial es una vía favorecedora para incrementar el impacto de las publicaciones así como para fomentar el capital relacional y social de las escuelas de negocios y universidades principalmente en los países con menor desarrollo tecnológico y de escasos recursos.

Importancia práctica y posibles líneas futuras de investigación

La importancia práctica del resultado es que revela la ineffectividad de los indicadores cuantitativos tradicionales como el número de artículos, citas, índice H para determinar el impacto de una institución, escuela de negocios o país. Asimismo, se muestra la posibilidad de emplear indicadores libres de escala como una vía efectiva para comparar desempeños de instituciones diferentes tamaños.

El resultado sugiere la posibilidad de nuevas investigaciones como: medir el desempeño de otras regiones como Norteamérica, Europa, Europa Occidental y compara el desempeño con las regiones analizadas en el presente estudio. Medir la relación de la colaboración internacional con el impacto teniendo en cuenta el modelo de la ley de potencia.

Referencias

- Acedo, F. J., Barroso, C., Casanueva, C., & Galan, J. L. (2006). Co-Authorship in Management and Organizational Studies: An Empirical and Network Analysis*. *Journal of Management Studies*, 43(5), 957-983. doi: 10.1111/j.1467-6486.2006.00625.x
- Antonakis, J., & Lalive, R. (2008). Quantifying Scholarly Impact: IQP Versus the Hirsch. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(6), 956-969. doi: 10.1002/asi.20802
- Cardoza, G., & Fornés, G. (2011). International co-operation of Ibero-American countries in business administration and economics research: Presence in high-impact journals. *European Business Review*, 23(1), 7-22. doi: 10.1108/09555341111097964
- Clauset, A., Shalizi, C. R., & Newman, M. E. J. (2009). Power-law distributions in empirical data. *SIAM Review*, 51(4), 661-703.
- Coronado, F., Merigó, J. M., & Cancino, C. (2015). *Leading universities in Latin America in business and management research*. (2015-05). Universidad de Chile.

- de Bellis, N. (2009). *Bibliometrics and Citation Analysis: From the Science Citation Index to Cybermetrics*. Toronto: The Scarecrow Press, Inc.
- de Solla-Price, D. (1963). *Little Science, Big Science*. New York: Columbia Press.
- Ding, Y., Liu, X., Guo, C., & Cronin, B. (2013). The distribution of references across texts: Some implications for citation analysis. *Journal of Informetrics*, 7(3), 583-592. doi: 10.1016/j.joi.2013.03.003
- Garfield, E. (1955). Citation Indexes for Science: A new dimension in documentation through association of ideas. *Science*, 122(3159), 108-111.
- Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., Rijcke, S., & Rafols, I. (2015). The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature*, 520, 429-431.
- Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 102(46), 16569-16572. doi: 10.1073/pnas.0507655102
- Järvelin, K., & Persson, O. (2008). The DCI index: Discounted cumulated impact-based research evaluation. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(9), 1433-1440. doi: 10.1002/asi.20847
- Katz, J. S. (2000). Scale-independent indicators and research evaluation. *Science and Public Policy*, 27(1), 23-36.
- Lotka, A. J. (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Academy of Sciences*, 16(1), 317-323.
- Merton, R. K. (1968). The Matthew Effect in Science. *Science*, 159(3810), 56-63.
- Merton, R. K. (1988). The Matthew Effect in Science, II: Cumulative Advantage and the Symbolism of Intellectual Property. *Isis*, 79(4), 606-623.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Podsakoff, N. P., & Bachrach, D. G. (2008). Scholarly Influence in the Field of Management: A Bibliometric Analysis of the Determinants of University and Author Impact in the Management Literature in the Past Quarter Century. *Journal of Management*, 34(4), 641-720. doi: 10.1177/0149206308319533
- Rad, A. E., Shahgholi, L., & Kallmes, D. (2012). Impact of Self-citation on the H Index in the Field of Academic Radiology. *Academic Radiology*, 19(4), 455-457. doi: 10.1016/j.acra.2011.11.013
- Radicchi, F., Fortunato, S., & Castellano, C. (2008). Universality of citation distributions: toward an objective measure of scientific impact. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 105(45), 17268-17272. doi: 10.1073/pnas.0806977105
- Ronda-Pupo, G. A., Díaz-Contreras, C., Ronda-Velázquez, G., & Ronda-Pupo, J. C. (2015). The role of academic collaboration in the impact of Latin-American research on management. *Scientometrics*, 102(2), 1435-1454. doi: 10.1007/s11192-014-1486-1
- Ronda-Pupo, G. A., & Guerras-Martín, L. Á. (2013). Red de cooperación institucional de investigación en dirección de empresas en España en torno a la revista CEDE: 1998-2010. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 16, 1-16. doi: 10.1016/j.cede.2012.06.003
- Ronda-Pupo, G. A., & Katz, J. S. (2015). The power-law relationship between citation-based performance and collaboration in articles in management journals: A scale-independent approach. *Journal of the Association for Information Science and Technology*.
- Shane, S. A. (1997). Who is Publishing the Entrepreneurship Research? *Journal of Management*, 23, 83-95.
- Van Raan, A. F. J. (1998). The influence of international collaboration on the impact of research results - Some simple mathematical considerations concerning the role of self-citations. *Scientometrics*, 42(3), 423-428.
- Zhai, L., Yan, X., Shibchurn, J., & Song, X. (2014). Evolutionary analysis of international collaboration network of Chinese scholars in management research. *Scientometrics*, 98(2), 1435-1454. doi: 10.1007/s11192-013-1040-6
- Zhivotovsky, L. A., & Krutovsky, K. V. (2008). Self-citation can inflate h-index. *Scientometrics*, 77(2), 373-375. doi: 10.1007/s11192-006-1716-2
- Zupic, I., & Cater, T. (2014). Bibliometric Methods in Management and Organization. *Organizational Research Methods*. doi: 10.1177/1094428114562629