

Estudio del comportamiento de las universidades cubanas en el Ranking SCImago

Study of the behavior of the cuban universities in the SCImago Ranking

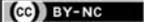
Fredy Almenares Fleitas¹, Daniel Alfonso Robaina², Sebastiana de Monserrate Ruiz Cedeño³ María Sonia Fleitas Triana⁴, Rolando Serra Toledo⁵

¹Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), Cuba

³Universidad Técnica de Manabí (UTM), Ecuador

^{2,4,5}Universidad Tecnológica de La Habana, José Antonio Echeverría, Cujae, La Habana, Cuba

Correo electrónico: falmenares@uci.cu

Este documento posee una licencia Creative Commons Reconocimiento/No Comercial 4.0 Internacional 

Recibido: 18 de diciembre de 2018 Aprobado: 11 de marzo de 2019

Resumen

En el ámbito internacional, las universidades alcanzan su reconocimiento a partir de su ubicación en los rankings internacionales de instituciones. *SCImago Research Group* (SRG) realiza el informe *SCImago Institutions Rankings* (SIR) desde el año 2009 como una herramienta de análisis para los procesos de evaluación y mejoramiento continuo de las instituciones ofreciendo una clasificación a partir de un indicador compuesto basado en el desempeño de los últimos 5 años de la investigación. En el ranking SCImago se identifican 24 universidades cubanas que están presentes en todas sus ediciones publicadas y 35 en la última edición. El análisis de sus ubicaciones en SCImago demostró que, en los últimos 5 años, han empeorado su lugar de forma continua, aumentando como promedio 25 lugares anuales por universidad. Teniendo en cuenta esta problemática el objetivo de este trabajo es analizar los datos del ranking SCImago con vistas a descubrir información útil para la toma de decisiones. Se realizó un estudio de series de tiempo con el modelo ARIMA para pronosticar los lugares que ocupará cada universidad en SCImago hasta 2021. Los estudios de minería de datos permitieron pronosticar que, hasta el año 2021, se mantendría la tendencia decreciente de las universidades de Cuba en el ranking SCImago. Un estudio de indicadores sintéticos permitió concluir que la media de crecimiento de la producción de artículos de un año al siguiente es muy baja. Los resultados de los análisis realizados evidencian que existe una disminución del reconocimiento internacional de las universidades cubanas en el ranking SCImago.

Palabras claves: gestión universitaria, gestión de calidad en la educación, rankings internacionales

Abstract

In the international sphere, the universities reach their recognition based on their location in the international rankings of institutions. SCImago Research Group (SRG) has carried out the SCImago Institutions Rankings (SIR) report since 2009 as an analysis tool for the processes of evaluation and continuous improvement of the institutions, offering a classification based on a composite indicator based on the performance of the last 5 years of research. The SCImago ranking identifies 24 Cuban universities that are present in all their published editions and 35 in the last edition. The analysis of their locations in SCImago showed that, in the last 5 years, they have worsened their place continuously, increasing on average 25 places per year per university. Taking into account this problem, the objective of this work is to analyze the SCImago ranking data in order to discover useful information for decision making. A time series study was carried out with the ARIMA model to forecast the places that each university will occupy in SCImago until 2021. The data mining studies made it possible to predict that, until the year 2021, the decreasing trend of Cuban universities would be maintained. in the SCImago ranking. A study of synthetic indicators allowed concluding that the average growth of the production of articles from one year to the next is very low. The results of the analyzes carried out show that there is a decrease in the international recognition of Cuban universities in the SCImago ranking.

Key words: university management, quality management in education, international rankings

INTRODUCCIÓN

El sector universitario, productor y diseminador principal del conocimiento en una sociedad, desempeña un papel protagónico en la actividad científica de cualquier nación. De acuerdo con los lineamientos de la política científica del país, el Ministerio de Educación Superior (MES) tiene entre sus retos, el de impulsar la producción científica de sus instituciones, basándose para ello en la publicación de esta producción en revistas nacionales e internacionales, específicamente en aquellas de mayor visibilidad internacional que forman parte de la llamada “corriente principal” de la ciencia [1].

El desarrollo creciente de la producción científica ha incentivado la creación de modernas y variadas formas de medir la calidad de las universidades [2]. El enfoque que persigue cada ranking permite una visión multidimensional del desempeño de los centros de estudios superiores. Los rankings que se estudiarán son: SCImago Research Group; *Quacquarelli Symonds (QS) World University Ranking*; *Webometrics*; *Center for World University Rankings CWUR*; *Shanghai Ranking Consultancy* y *Times Higher Education THE* [3-8].

SCImago Research Group (SRG) realiza el informe *SCImago Institutions Rankings (SIR)* desde el año 2009 como una herramienta de análisis para los procesos de evaluación y mejoramiento continuo de las instituciones ofreciendo una clasificación a partir de un indicador compuesto basado en el desempeño de los últimos 5 años de la investigación, los productos de innovación y el impacto social medido por su visibilidad web, lo que permite caracterizar las instituciones en términos de su aporte científico, económico y social [9].

SRG establece una metodología de 5 pasos para la asignación de los lugares que ocupan las universidades:

1. Definición e identificación única de instituciones,
2. Atribución de publicaciones y citas a cada institución,
3. Agrupación jerárquica de instituciones,
4. Agrupación de instituciones por sector y
5. Establecimiento de la escala del SIR. Normalización de valores en una escala de 0 a 100 para fines comparativos.

Para establecer la escala del SIR se utilizan varios indicadores, cada uno con un peso asociado que refleja la importancia del mismo en el valor resultante [10]. Dichos indicadores se encuentran divididos en tres grupos: los destinados a reflejar las características científicas, los destinados a reflejar las características económicas y los destinados a reflejar las características sociales de las instituciones evaluadas [9]. El SIR incluye tanto los indicadores tamaño-dependientes y de tamaño-independiente, es decir, indicadores influenciados y no influenciados por el tamaño de las instituciones.

Los indicadores que contempla SIR con su respectiva abreviatura son los siguientes: Excelencia y liderazgo (EwL), Impacto normalizado (NI), Publicaciones (O), Talento científico (STP), Liderazgo científico (L), Colaboraciones internacionales (IC), Publicaciones de alta calidad (Q1), Excelencia (Exc), Conocimiento innovador (IK), Impacto tecnológico (TI), Patentes (PT), Enlaces entrantes en el dominio (IL) y Tamaño de la web (WS). La definición de cada uno de los indicadores se explica a continuación:

Excelencia y liderazgo (EwL). Porcentaje de producción de una institución cuyo autor de correspondencia pertenece a esa institución y además se encuentra dentro del 10 % de trabajos más citados en su categoría de conocimiento [3].

Índice de especialización (Spec). El índice de especialización indica el grado de concentración o dispersión temática de la producción científica de una institución. El rango de valores se establece entre 0 y 1, indicando instituciones generalistas o especializadas respectivamente [11].

Impacto normalizado (NI). Se calcula sobre la producción de liderazgo de la institución de acuerdo con la metodología "Item oriented field normalized citation score average" del Instituto Karolinska [12].

Publicaciones (O). Es el número total de documentos publicados por la institución en revistas indexadas en Scopus.

Talento científico (STP). Representa el número de autores diferentes de una misma institución que han participado en el total de trabajos publicados.

Liderazgo científico (L). Porcentaje de trabajos publicados por una institución cuyo investigador principal pertenece a esa institución.

Colaboraciones internacionales (IC). Porcentaje de la producción de una institución donde la afiliación institucional de los autores corresponde a instituciones diferentes y, al menos una de ellas, es de un país distinto.

Publicaciones de alta calidad (Q1). Porcentaje de trabajos de una institución publicados en las revistas que se ubican en el 25 % más alto de cada categoría de conocimiento según el indicador establecido en el SCImago Journal Rank.

Excelencia (Exc). Porcentaje de la producción científica de una institución que se encuentra dentro del 10 % de trabajos más citados en su respectivo campo científico.

Conocimiento innovador (IK). Número de publicaciones de una institución citadas en patentes.

Impacto tecnológico (TI). Porcentaje de publicaciones de una institución citadas en patentes

Patentes (PT). Número de patentes solicitadas por una institución (familias simples).

Enlaces entrantes en el dominio (IL). Número de enlaces entrantes al dominio de una institución de acuerdo con Ahrefs.

Los indicadores han mostrado cierta fluctuación a lo largo de los 9 años que lleva SIR realizando dicho análisis. Un estudio del comportamiento de los indicadores y sus pesos absolutos en los años 2016, 2017 y 2018 se muestra en la Anexo 1.

Como se puede apreciar en el Anexo 1, el ranking no sufrió variaciones entre los años 2009 y 2015, a partir del 2016 se eliminó el indicador Spec (que ponderaba aquellas instituciones especializadas en una materia) y se añadieron 4 nuevos indicadores. Por último, en 2018, se incluyó el factor Patentes, con un peso de 10% con respecto al total. Esto indica la creciente importancia que tiene actualmente para una institución la materialización de sus investigaciones en patentes, aportando así una salida apreciable y palpable de los procesos de I+D que implementa.

Con el objetivo de profundizar en la situación de las universidades cubanas en el ranking SCImago se realiza un análisis del lugar que ocupan en el mismo en los últimos 5 años. En el ranking SCImago se identifican 24 universidades cubanas que están presentes en todas sus ediciones publicadas. Anexo 2 muestra el comportamiento histórico de las universidades cubanas en el ranking SCImago.

Se observa que, en los últimos 5 años, las universidades han empeorado su lugar en el ranking de forma continua, aumentando como promedio 25 lugares anuales por universidad. En la última edición de este ranking la institución mejor ubicada es la Universidad de La Habana, en el lugar 164, mientras que la peor es La Universidad de Ciencias Médicas de las Tunas, en el lugar 592.

En el ranking SCImago se identifican 24 universidades cubanas que están presentes en todas sus ediciones publicadas y 35 en la última edición. El análisis de sus ubicaciones en el ranking SCImago demostró que, en los últimos 5 años, han empeorado su lugar de forma continua, aumentando como promedio 25 lugares anuales por universidad. Los resultados de los análisis realizados evidencian que existe una disminución del reconocimiento internacional de las universidades cubanas en el ranking SCImago.

Teniendo en cuenta esta problemática el **objetivo de este trabajo** consiste en desarrollar un análisis de los datos del ranking SCImago con vistas a descubrir información de interés para la toma de decisiones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos publicados en los rankings son oportunos para realizar predicciones futuras del comportamiento de las instituciones y descubrir información útil para la toma de decisiones.

Para ello se necesita una base de datos generada en un formato que permita el análisis de la información [13].

Se creará un modelo que permita pronosticar el comportamiento de cada universidad tres años en el futuro. El análisis en el ranking SCImago se aplicará para todas las universidades de Cuba. El primer paso a llevar a cabo es seleccionar de la tabla de entrada con los datos unificados, los atributos del ranking por cada una de las universidades

La bibliografía consultada aconseja modelos de autoregresión para realizar predicciones con el menor error posible [14]. Es por ello que se decide utilizar el modelo ARIMA para pronosticar los lugares que ocupará cada universidad en cada ranking en el futuro [15].

Para ello fue necesario ampliar la tabla para que cumpliera las condiciones de completitud necesarias para ejecutar dicha técnica, puesto que se debe contar con más del doble de observaciones que de atributos y las tablas del comportamiento de las universidades de estudio en los rankings no cumplen con este requisito [16].

Para añadir observaciones se aplicó una técnica de desagregación de datos [17]. Los rankings tienen una publicación anual, que indica el crecimiento o decrecimiento de los indicadores de cada universidad de un año a otro. Se decidió simular un comportamiento trimestral con los datos de entrada, por lo que se generó, por cada año, 3 observaciones nuevas. Los datos de dichas observaciones se calculan siguiendo una función lineal. Por ejemplo, si una universidad tiene valor x en un indicador en el año 2014 y valor z en ese mismo indicador pero en el año 2015, se generarán tres nuevas observaciones con valor $(z-x)/4$ para el primer trimestre, $(z-x)/4 * 2$ para el segundo trimestre, y así sucesivamente hasta completar el año. Una vez realizada esta transformación las tablas cuentan con los datos necesarios para aplicarles el método ARIMA de pronóstico.

Esta operación fue modelada utilizando conjuntamente la herramienta RapidMiner y el lenguaje de programación Python.

Finalmente, utilizando los datos de los indicadores del ranking SCImago de las universidades estudiadas se calculan indicadores sintéticos que evidencian la situación de las universidades:

1. **O_ratio**. Promedio anual de publicaciones.
2. **IC_ratio**. Promedio anual del porcentaje de artículos con colaboraciones internacionales.
3. **NI_ratio**. Promedio anual de las citas.
4. **Q1_ratio**. Promedio anual del porcentaje de las publicaciones en revistas de alto impacto
5. **Exc_ratio**. Promedio anual del porcentaje de las publicaciones altamente citadas
6. **Lead_ratio**, Promedio anual del porcentaje de las publicaciones cuyo autor principal pertenece a la institución
7. **EwL_ratio**. Promedio anual del porcentaje de las publicaciones cuyo autor principal pertenece a la institución y es altamente citada.
8. **O_incremento**. Incremento de la cantidad de publicaciones del período 2012-2016 que recopila la última edición del ranking SCImago y que se calcula a través de la expresión siguiente. La fórmula para calcular este indicador es: $O_incremento = (O_{año_n} - O_{año_n-1}) / 5$.
9. **Artículos por profesor**: Porcentaje de profesores que como promedio publican al menos un artículo en el año. Esto se calcula usando la fórmula siguiente: $(O_{año_n} / 5) / \text{Cantidad de profesores}$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Anexo 3 se muestran los resultados de aplicar la técnica de minería de datos ARIMA en todas las universidades de Cuba de las que se tiene información en el ranking SCImago. Se pronosticará el comportamiento que tendrán hasta el año 2021. En la figura, la recta vertical que aparece en el año 2019 delimita los lugares disponibles de los pronosticados.

En el gráfico se observa una tendencia general a desacelerar el descenso de las universidades de Cuba hasta el año 2021. Esta desaceleración representa un empeoramiento de alrededor de 7 lugares como promedio por cada universidad, lo que constituye un resultado mejor que el obtenido en el año 2019. En el pronóstico realizado,

la institución mejor ubicada es la Universidad de La Habana, aunque, de mantener su comportamiento, descenderá del lugar 164 al 186. La peor ubicada es la Escuela Latinoamericana de Medicina en el lugar 638. Estos resultados se obtienen con 13,873 lugares de error absoluto promedio y 2,35% de error relativo.

Como se evidencia en las gráficas mostradas con anterioridad, la mayoría de las universidades presentan pronósticos negativos o poco entusiastas en tres años vistas. Esto pone de manifiesto la necesidad de dirigir estratégicamente el desarrollo científico de cada universidad (teniendo en cuenta los datos de los rankings) para reconducir este inconveniente y aumentar así el prestigio internacional de las instituciones.

Con la información publicada en el ranking se calculó el desempeño promedio anual en los últimos 5 años que tienen las universidades en cada indicador sintético. Esta información se muestra en la Anexo 4.

Como se evidencia en la Anexo 4:

- 48,5 % de las instituciones publican menos de 5 artículos en Scopus anualmente.
- 22,8 % de las instituciones no tienen ningún artículo publicado con colaboración internacional.
- 31,4 % de las instituciones no tienen artículos citados en Scopus.
- 40 % de las instituciones no tienen artículos publicados en revistas de alto impacto.
- 45,7 % no tienen artículos dentro del 10 % más citados.
- 11,4 % no publican artículos cuyo autor principal es de la institución.
- 54,2 % no tienen artículos dentro del 10 % más citado cuyo autor principal es de la institución.
- 57,1 % no aumenta la cantidad de publicaciones de un año al siguiente.

CONCLUSIONES

Los análisis de series de tiempo realizados con los datos del ranking SCImago a las universidades de Cuba permitieron pronosticar que existe una tendencia general a desacelerar el descenso de las universidades de Cuba hasta el año 2021, ya que pasará de 25 lugares perdidos anualmente hasta el 2018 a 7 lugares en el 2021. La mejor ubicación de una universidad cubana en ese pronóstico debe ser el escaño 186.

Se realizó un análisis con indicadores sintéticos calculados a partir de los datos de SCImago y se determinó que la media de publicaciones en Scopus por institución anualmente es de 26,1 y la media de crecimiento anual de artículos publicados en Scopus es de 0,1% ya que muchas de las universidades en vez de aumentar su producción la han disminuido.

REFERENCIAS

1. Hernández Oquendo C. Diseño del sistema de gestión de publicaciones científicas en una universidad cubana y su aplicación en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Cujae. Universidad Tecnológica de la Habana Jose Antonio Echeverría, Cujae, 2014.
2. Fleitas Triana MS, Hernández Oquendo C, Guerra Castillo S. Visibilidad e impacto de la producción científica de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Cujae de Cuba (2003-2012). Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información, 2017 doi:10.22201/iibi.24488321xe.2017.nesp1.57889
3. Herrán Páez E, Bustos González A, Corera Álvarez E, Tibaná Herrera G. SIR IBER 2018. SCImago Institutions Ranking.
4. Rankings C. f. W. U. Center for World University Rankings 2018-2019. Retrieved from <https://cwur.org/2018-19.php>
5. Pandey RK. Empirical Validation of Webometrics based Ranking of World Universities. International Journal of Computer Science and Information Technologies. 2014, 5: 580-584.
6. Rankings Q. W. U. Methodology 2019. Retrieved from https://www.topuniversities.com/latin-american-rankings/digital-supplement-2019?_hstc=753710.67bbd9455f1c60cbb1d6dbd456e6af0d.1538583608453.1538583608453.1538583608453.1&_hssc=753710.1.1538583608453&_hsfp=354300066&_ga=2.85088159.703748110.1538583606-1539508692.1543518244
7. Docampo D, Cram L. On the internal dynamics of the Shanghai ranking. Scientometric. 2014, 98: 1347-1366. doi:10.1007/s11192-013-1143-0.
8. Times Higher E. World University Rankings, results announced | Times Higher Education (THE). 2019.
9. Group SR. SCImago Institutions Rankings. SIR. 2013.

10. Group SR. SCImago Institutions Rankings. *SIR*. 2014.
11. De Moya Anegón F, et al. Ranking Iberoamericano de instituciones de educación superior. In *SIR IBER*. Ediciones Profesionales de la Información SL. 2017.
12. Group, SR. Ranking Iberoamericano SIR. In. 2010.
13. García S, Luengo J, Herrera F. Data Preprocessing in Data Mining. *Intelligent Systems Reference Library*. 2015, pp.72. doi:10.1007/978-3-319-10247-4
14. Chatfield C. Time series forecasting. In. Boca Raton London New York Washington, D.C. 2000.
15. Xu D, Wang Y, Qin Y, Don, H. Real-time road traffic state prediction based on ARIMA and Kalman filter. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*. 2017, 18: 287-302. doi:<http://dx.doi.org/10.1631/FITEE.1500381>
16. Cryer JD, Chan K. *Time Series Analysis with Applications in R*. Second edition. 2008. USA: Springer.
17. Holmes DE. Book Review: Discovering knowledge in data: an introduction to data mining. *Statistical Methods in Medical Research*. 2017, 14: 530-531. doi:10.1177/096228020501400512.