Título: Análisis de la productividad científica individual de los profesores de la Universidad de Pinar del Río.

Title: Analysis of individual scientific productivity of professors from the University of Pinar del Río.

Nirma María Acosta Núñez1, Maidelyn Díaz Pérez1, Raudel Giráldez Reyes1.

1Universidad de Pinar del Río “Hnos Saíz Montes de Oca”

**Resumen:**

1. El desarrollo de estudios evaluativos de la actividad investigativa de profesores en universidades cubanas se dificulta por las grandes limitaciones que representa el acceso a la información de carácter científico disponible en bases de datos bibliográficas mediante suscripción. Los indicadores empleados por el Ministerio de Educación Superior para balancear las actividades de ciencia y técnica en las universidades, resultan aún insuficientes para medir la productividad de sus profesores a nivel individual. Esta situación demanda la revisión crítica de las métricas utilizadas en las universidades cubanas para la evaluación de las actividades de ciencia y tecnología.
2. Se ofrece un acercamiento a la propuesta de sistema de medición de la productividad científica individual para la Universidad de Pinar del Río “Hnos Saíz Montes de Oca”.
3. A partir del análisis documental clásico se identifican modelos y normas regionales relacionadas con la temática que son ajustadas al contexto cubano. Se emplea como fuente principal de datos el currículum vitae del profesor obtenido a partir del sistema curricular CV-UPR de la institución caso de estudio.
4. Se propone un sistema de medición de la productividad científica individual para los profesores de la Universidad de Pinar del Río conformado por variables que ofrecen una visión global e integral de los resultados que obtiene una universidad; en correspondencia con sus actividades fundamentales. La novedad principal radica en la inserción de la variable formación de recursos humanos, tradicionalmente excluida en estudios de producción científica, y la consideración de la colaboración científica dentro de la productividad como elemento de eficiencia en el logro de resultados; estableciendo diferentes tipos de colaboraciones.
5. Se logra representar tanto el desarrollo endógeno alcanzado por la institución, como el obtenido por cada profesor en sus áreas de actuación, teniendo en cuenta los medios empleados para ello.

**Palabras clave:** productividad científica individual; indicadores; evaluación de la ciencia; Ministerio de Educación Superior.

Abstract:

1. The development of evaluative studies of research activity of teachers in Cuban universities is hindered by major constraints representing access to available scientific information in bibliographic databases by subscription. The indicators used by the Ministry of Higher Education to balance science and technology activities in universities are insufficient to measure the productivity of their teachers at the individual level. This situation demands a critical review of the metrics used in Cuban universities to evaluate the activities of science and technology.
2. It offers an approach to the proposed system of measurement of individual scientific productivity for the University of Pinar del Río "Hnos Saíz Montes de Oca".
3. Based on the classic documentary analysis, regional models and norms related to the theme are identified that are adjusted to the Cuban context. The curriculum vitae of the teacher obtained from the curricular system CV-UPR of the institution of the study is used as main source of data.
4. It proposes a system of measurement of individual scientific productivity for the professors of the University of Pinar del Río conformed by variables that offer a global and integral vision of the results that a university obtains in accordance with their core activities. The main novelty lies in the insertion of the variable training of human resources, traditionally excluded in studies of scientific production, and traditionally excluded studies scientific production, and consideration of scientific collaboration in productivity and efficiency element in achieving results establishing different types of collaborations.
5. It is possible to represent both the endogenous development achieved by the institution and that obtained by each teacher in their areas of action, taking into account the means used to do so.

**Keywords:**

**Introducción**

Las Instituciones de Educación Superior (IES) en pos del avance y el desarrollo científico deben trazar políticas institucionales, que se orienten no solo a la definición de estrategias que potencien el desarrollo de la investigación y la innovación, sino también hacia el control y monitoreo de la productividad de sus investigadores, sus relaciones de colaboración e intercambio de conocimientos. En la consecución de estos propósitos es esencial el establecimiento de mecanismos para su evaluación, fundamentalmente de indicadores; que de manera sistemática y eficaz permitan evaluar los resultados alcanzados en la investigación.

Los indicadores bibliométricos son los instrumentos más empleados para la evaluación de la actividad científica y sus resultados, constituyendo la base de los estudios cuantitativos de la ciencia. Dichos estudios concentran su atención en la producción científica, permitiendo realizar estudios enfocados al análisis del comportamiento de comunidades y disciplinas científicas, empleando para ello sus resultados científicos, la calidad de las publicaciones, redes de colaboración entre investigadores, grupos de investigación e instituciones; ofreciendo bases sólidas para la toma de decisiones en materia de investigación([Peralta, 2015](#_ENREF_53)).

Los indicadores en un marco amplio representan una medición agregada o compleja que permite describir o evaluar un fenómeno, su naturaleza, estado y evolución (Martínez y Albornoz, 1998) citado por Arencibia (2008).

Los indicadores bibliométricos se derivan del análisis de los resultados de la investigación a partir de las publicaciones científicas y de las patentes y se emplean con éxito en la gestión de la política científica y tecnológica (Solis et al., 2010).

En estos aspectos se exponen los aportes de los estudios bibliométricos para la conformación de una visión integral de un dominio de conocimiento, los cuales, en combinación con enfoques de tipo histórico y epistemológico, son de los más utilizados concretamente en la evaluación de la ciencia. En la literatura especializada, disímiles trabajos evidencian un amplio abanico de teorizaciones en torno a esta temática.

Conjuntamente con los indicadores, se ha introducido el uso de índices y los rankings dentro de los sistemas de medición y comparación de los resultados de la actividad científica y tecnológica de países, empresas, universidades, etc. La obtención de índices consiste en construir un modelo en el que se encuentran agregados varios datos, es decir agrupados correctamente e integrados en una única fórmula. La información generada en determinado índice, puede ser aplicada para realizar comparaciones entre varias unidades como en un ranking, comparar unidades a partir de un valor fijo o patrones de comparación internacional y otros (CEPAL, 2009).

El debate sobre la validez, utilidad e importancia de los rankings de instituciones académicas es un tema de suma actualidad. Pero a pesar de sus amplias bondades esta métrica no está exenta de limitaciones, fundamentalmente asociadas a aspectos metodológicos que atentan contra su calidad.

En el sector educacional, una de las limitaciones más frecuentes es que muchas veces se pierde la visión sistémica de las universidades y la complejidad de sus procesos; y se concentran solo en una dimensión o proceso obviando sus múltiples funciones (Martínez, 2011). Unido a ello también está la limitante de los indicadores seleccionados y definidos, estos no siempre son fiables, válidos y contrastables, ni pertinentes para medir cada una de las dimensiones. Por ello, es recomendable reunir en un índice los indicadores que miden diversos aspectos de una dimensión (López-Cózar, 2012), así como incluir indicadores de rendimiento, que no solo permitan vislumbrar los resultados obtenidos, sino también los medios empleados en ello.

Las universidades cubanas padecen serias limitaciones para desarrollar estudios evaluativos de la actividad investigativa de sus profesores, basados en fuentes internacionales de acceso restringido, como las bases de datos del antiguo Institute for Scientific Information (ISI), hoy Thomson Reuters y la base de datos SCOPUS, contrapartida europea de los servicios y productos del ISI.

Cuba, acorde a las realidades de su contexto para la medición de la ciencia y la técnica en las universidades utiliza como referentes metodológicos, los principales indicadores de ciencia y tecnología presentados por organizaciones internacionales como la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) y la propuesta de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

En el caso cubano aún no se logran los resultados deseados respecto a sistemas de medición que reflejen los verdaderos desarrollos endógenos del país; ni tampoco se cuenta con métricas adecuadas que permitan medir la productividad científica individual de los profesores e investigadores en el ámbito universitario, entre otras esferas aún pendientes por medir y analizar. Aun cuando el Ministerio de Educación Superior (MES) utilice un amplio grupo de indicadores de corte económico, social, científico-tecnológico e incluso de pertinencia estos no son suficientes para medir la actividad particular de los investigadores y su productividad a nivel individual en las universidades del país. Estudios anteriores aseveran que, la utilización de los indicadores del balance de ciencia y técnica del MES para los CES aún no se convierten en una herramienta de carácter estratégico para impulsar la producción científica, ni tiene la misma dinámica para todas las universidades (Arencibia, 2008).

La presente ponencia es el resultado de una tesis de maestría de la VI edición del programa en Bibliotecología y Ciencia de la Información, de la Facultad de Comunicación de la Universidad de La Habana. Su objetivo es exponer la propuesta de sistema de medición de la productividad científica individual elaborada para la Universidad de Pinar del Río “Hnos Saíz Montes de Oca”.

**Metodología**

El análisis documental realizado permitió identificar principales tendencias de desarrollo de los sistemas de medición de la ciencia y la tecnología, normas y modelos regionales que integran aspectos esenciales para la propuesta elaborada. Así como el estudio de otras temáticas como la colaboración científica y la productividad científica individual en las Instituciones de Educación Superior. Se diagnosticó la Universidad de Pinar del Río (UPR) respecto a los indicadores que utiliza en el balance de ciencia y técnica, constatando sus limitaciones para medir la totalidad de los resultados científicos de los profesores.

Se utilizó como fuente da datos fundamental para la investigación el currículum vitae de cada profesor obtenido a partir del Sistema Institucional de Gestión de Información y Conocimiento (CV-UPR), implementado en la propia institución.

**Resultados**

***Diagnóstico***

En el diagnóstico realizado en el período 2009-2014, en la Facultad de Ciencias Técnicas de la UPR, se obtuvo un nivel de respuesta del 83%. El 50.7% y el 22.7% ostentan el Grado científico de Master y Doctor en Ciencias respectivamente. En cuanto a la Categoría Docente predominan los Profesores Asistentes (40.0%), seguidos de los Profesores Instructores (24.0%) y Auxiliares (22.7%).

En el gráfico 1 se cantata la consideración por parte de los profesores de los indicadores de ciencia y técnica del MES como parte de su trabajo, actividades y tareas, así como la orientación del cumplimiento de estos indicadores por parte de las autoridades administrativas. Este hecho evidencia la estrategia trazada por el MES de incorporar las actividades de Ciencia y Técnica de las universidades en los Criterios de Medida y Áreas de Resultado Clave que anualmente planifica en sus objetivos de trabajo para el cumplimiento de los Centros de Educación Superior del país.

Gráfico 1. Criterios sobre el cumplimiento de los indicadores MES y la Estimulación

De los 90 profesores encuestados, en relación con las variables *Estimulación y Productividad científica individual* los criterios difieren ligeramente, en tanto, en el primer caso solo 2 manifiestan su disconformidad con recibir algún tipo de estímulo por los resultados alcanzados en la investigación científica, mientras que solo 6 profesores rechazan el hecho de medir a nivel individual la producción científica que obtienen los profesores como parte de esta actividad.

Gráfico 2. Criterios sobre Productividad individual y Estimulación

Los por cientos alcanzados por los diferentes indicadores (Gráfico 3), trazados por el MES, muestran que los valores más elevados lo tienen la Participación en Eventos y los Premios con un 28% y 16% respectivamente. A estas cifras le continúan en orden decreciente Artículos científicos en Grupo-II (12%), Artículos científicos en Grupo- III (10%), Artículos científicos en Grupo-IV y Registro de Productos Infrmáticos y No Informáticos con igual valor (9%); Artículos científicos en G-I (8%), Libros (7%) y por último Patentes solo con un 1%.

Gráfico 3. Resultados en indicadores MES

Los encuestados respecto a la suficiencia de los indicadores del MES para englobar su productividad científica, como se aprecia en el Gráfico 4 no indican una marcada diferencia entre los valores de las respuestas positivas y negativas. Estos criterios pueden asociarse a que la productividad científica se comporta de manera variable entre los encuestados, alcanzando algunos resultados de investigaciones superiores a otros, en relación con los indicadores del MES y diferentes a estos.

Gráfico 4. Suficiencia indicadores MES respecto a la productividad individual

Por último se identifica la medida en que los profesores que más publican consideran necesario recibir algún tipo de estimulación por sus resultados científicos y la medición de su productividad científica individual. Los profesores más productivos fueron determinados a partir de la sumatoria de las publicaciones indicadas en los cuatro grupos MES, considerando con mayores resultados a aquellos que contasen con 2 o más número de publicaciones, ya que como máximo los profesores indican una publicación en cada grupo. Los datos relativos a los resultados en ciencia y técnica del MES se obtuvieron a partir del análisis de los currículos de estos profesores y se validó además esta información con los balances de Ciencia y Técnica elaborados por la Vicerrectoría de Investigaciones de la universidad en el período de análisis.

El 100% de los profesores identificados con más resultados en publicaciones, refiere en ambos casos su interés en que se mida la productividad científica a nivel individual y por la estimulación de los resultados alcanzados.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Total | Estimulación | Medir productividad |
| Profesores más productivos | **Sí** | **No** | **Sí** | **No** |
| 23 | 23 | 0 | 23 | 0 |

Tabla 1. Criterios autores más productivos, variables Estimulación y Productividad científica

***Propuesta de medición de la productividad científica individual de los profesores de la Universidad de Pinar del Río “Hnos Saíz Montes de Oca”***

El sistema de medición de la productividad científica individual para los profesores de la Universidad de Pinar del Río propuesto, integra Variables definidas a partir de lo planteado en el modelo de Indicadores Sintéticos del Sistema Universitario Español (ISSUE) de la Unión Europea, con el propósito de evitar sesgos en el análisis de los resultados dentro de la universidad, y lograr tener una visión global e integral de los resultados que trabaja una universidad; considerando las actividades docentes, de investigación e innovación y desarrollo tecnológico, en correspondencia con sus actividades fundamentales.

El Modelo Colciencias. “Modelo de medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico y/o de Innovación se utilizó para identificar varios tipos de productos resultados de los procesos de formación, investigación, desarrollo tecnológico e innovación, incluyendo en la propuesta los indicadores más representativos dentro de cada variable. Por su parte la descripción temática de cada indicador se realizó de acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 9001:2000, mientras que los Resultados o Productos por cada dimensión toman como referente los indicados en los Balances de la Ciencia, la Técnica y el Postgrado del MES.

Sus componentes constitutivos son:

• Variable - Dimensión o Indicador

• Colaboración

• Matriz de relación de la productividad

• Índice de medición de la productividad individual

Se definen tres Variables que engloban todos los procesos que desarrolla una universidad, evidenciando su multidimensionalidad, con el objetivo de su estudio desde una amplia perspectiva que integra sus procesos sustantivos (Variable I: Productos resultado de actividades de generación de nuevo conocimiento; Variable II: Productos resultado de actividades de desarrollo tecnológico e innovación, y apropiación social del conocimiento; Variable III: Productos de actividades relacionadas con la formación de recursos humanos).

En la propuesta para medir la productividad individual que esta investigación realiza, se agrega un peso adicional a cada resultado alcanzado en cualquiera de las dimensiones o indicadores que se conciben, cuando este haya sido fruto de algún tipo de colaboración. Ello se debe al papel que juega hoy en el contexto académico la colaboración, devenida en tendencia general de la comunidad científica a nivel mundial por la creciente necesidad de compartir recursos, habilidades, capacidades y competencias.

Cada indicador tiene su peso, el cual será calculado por la cantidad de resultados que haya tenido en esa instancia, donde a ese producto se le sumarán los respectivos pesos de las diferentes formas de colaboración presentes en cada uno de los resultados obtenidos, en caso de que exista alguna forma de colaboración (Ver Tabla 1).Se definen como tipos de colaboración: 1. Intrainstitucional (IAI): una sola dirección institucional para todos los autores; 2.Interinstitucional (IEI): más de una dirección institucional a la que pertenecen o están vinculados los autores; 3. Intrasectorial (IAS): una o más instituciones del mismo sector; 4. Intersectorial (IES): varias instituciones pertenecientes a más de un sector y 5.Internacional (ITL): una o más instituciones de otros países.

Se formula el índice de la productividad individual (IP), que se computa sumando para cada resultado de un profesor (r = 1…n) su umbral Ur más la suma de los pesos de las colaboraciones Ct presentes en el resultado. El umbral y los pesos de las colaboraciones son tomados de la tabla que integra la matriz de relación de la productividad.

El mencionado índice permite mediante variables, dimensiones o indicadores contextualizados al sector universitario medir la productividad científica individual de los profesores, sumando a los resultados obtenidos en cada dimensión un valor adicional en el caso de que el resultado haya sido obtenido mediante una Colaboración.

 Índice de medición de la productividad individual.

 Fuente: Elaboración Propia.

$$IP=\sum\_{r=1}^{n}U\_{r}+\left(\sum\_{t=1}^{5}C\_{t}\right)\_{r}$$

En las siguientes tablas se exponen por cada variable las dimensiones o indicadores que incluye y los respectivos pesos o umbrales que tienen como posibles resultados alcanzados por el profesor en su trayectoria.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  **VARIABLE** | **INDICADORES** | **Umbral** |
| **VARIABLE I: PRODUCTOS RESULTADO DE ACTIVIDADES DE GENERACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO** | **Artículos de investigación** |
| Artículo G1 | 4 |
| Artículo G2: | 3 |
| Artículo G3: | 2 |
| Artículo G4: | 2 |
| **Libro resultado de investigación**  | 3 |
| **Capítulo en libro resultado de investigación** | 3 |
| **Productos tecnológicos:** |  |
| Patente de invención: | 5 |
| Solicitud de patente de invención:  | 4 |
| Patente de modelo de utilidad: | 3 |
| **Regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones** |
| Norma técnica  | 1 |
| Reglamento técnico | 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  **VARIABLE** | **DIMENSIONES** | **UMBRAL** |
| **VARIABLE II: PRODUCTOS RESULTADO DE ACTIVIDADES DE DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN, Y APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO.** | **Proyectos de investigación, desarrollo, innovación y desarrollo local** |
| Proyecto Internacional | 4 |
| Proyectos de creación científica  |
| Proyecto no Asociados a Programas | 3 |
| Proyecto Institucional | 3 |
| Proyecto Empresarial | 3 |
| Proyecto Asociado a Programas | 4 |
| Proyecto de desarrollo tecnológico |
| Proyecto no Asociados a Programas | 3 |
| Proyecto Institucional | 2 |
| Proyecto Empresarial | 3 |
| Proyecto Asociado a Programas | 4 |
| Proyecto de innovación |
| Proyecto no Asociados a Programas | 3 |
| Proyecto Institucional | 2 |
| Proyecto Empresarial | 3 |
| Proyecto Asociado a Programas | 4 |
| **Reconocimientos Nacionales o Internacionales** |
| Premio obtenido de las Brigadas Técnicas Juveniles | 1 |
| Premio a profesores e investigadores en el FCT  | 2 |
| Premio obtenido de la ACC  | 4 |
| Premio de Innovación obtenidos de la Agencia de Ciencia y Tecnología  | 1 |
| Premio obtenido del CITMA  | 3 |
| Tesis Doctoral Premiadas por la CNGC  | 4 |
| Premio del Ministerio de Educación Superior  | 1 |
| Distinción Especial del Ministro del MES  | 2 |
| Otro premio nacional  | 2 |
| Reconocimiento nacional  | 3 |
| Premio Internacional | 4 |
| **Eventos Científicos** |  |
| Evento Universitario  | 1 |
| Evento Provincial | 2 |
| Evento Nacional  | 3 |
| Evento Internacional | 4 |
| **Comercialización de productos derivados de la ciencia** |
| Consultoría científico-tecnológica | 1 |
| Servicio Científico Tecnológico | 2 |
| Producto Científico Tecnológico | 3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  **VARIABLE** | **DIMENSIONES** | **UMBRAL** |
| **VARIABLE III: PRODUCTOS DE ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS** | **Tesis de Doctorado** |
| Tesis de doctorado con distinción | 5 |
| Tesis de doctorado aprobada | 4 |
| **Tesis de Maestría**  | 3 |
| **Tesis de Especialidad** | 2 |
| **Tesis de Pregrado** |
| Tesis de pregrado con distinción | 2 |
| Tesis de pregrado aprobada | 1 |
| **Apoyo a programas y cursos de formación de investigadores** |
| Profesores de programas de Doctorado | 3 |
| Profesores de programas de Maestría  | 2 |
| Profesores de programas de Especialidad | 2 |
| Cursos de Doctorado  | 3 |
| Cursos de Maestría  | 2 |
| Cursos de Especialidad  | 2 |
| Otros cursos de Postgrado  | 2 |

**Conclusiones**

El sistema de medición diseñado constituye una métrica ajustada a las características de la investigación en el país, que facilita el estudio la actividad científica de profesores e investigadores en las universidades cubanas y de su productividad a nivel individual; frente a las dificultades para el desarrollo de este tipo de estudios que emplean como fuentes los índices y bases de datos internacionales comerciales y la imposibilidad de estas instituciones de pagar los servicios que estos ofrecen.

Se logra suprimir algunas de las limitaciones presentes en las actuales mediciones, por ejemplo: definir indicadores que respondan a variables propias de la actividad universitaria (docencia-investigación-innovación); y a su vez no solo calcular su producción (sus totales) sino también los medios utilizados para lograr estos resultados donde se ha demostrado que la colaboración incide positivamente en el incremento de la productividad.

La generalización de este resultado en la universidad está en fase inicial al contar con los datos fuente para la generación del índice de productividad individual de cada profesor en el Sistema CV-UPR, desde el cual se podrá calcular el índice IP y generar el ranking de profesores de la universidad, mediante la incorporación de un nuevo módulo en este sistema de información curricular implementado en la universidad.

**Bibliografía**

Arencibia, R., & Moya Anegón, F. (2008). La evaluación de la investigación científica: una aproximación teórica desde la Cienciometría. . Acimed, 17(4), 27.

D’Onofrio, M. G. (2009). The public CV database of Argentine researchers and the ‘CV-minimum’ Latin-American model of standardization of CV information for R&D evaluation and policy-making Research Evaluation, 18(2), 95–103 doi:10.3152/095820209X441763

López-Cózar, E. ( 2012). ¿Cómo se cocinan los rankings? Dendra Médica. Revista de Humanidades, 11(1), 43-58. Retrieved from <http://www.digibug.ugr.es>

Martínez, F. (2011). Los rankings de universidades: una visión crítica. Revista de la Educación Superior, 40(157). Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602011000100004>.

Peralta, M. (2015). *Indicadores bibliométricos para la evaluación de la producción científica de la Universidad "Marta Abreu" de Las Villas en WoS y SCOPUS.* (Doctor en Ciencias de la Información Tesis Doctoral), Universidad de GranadaUniversidad de La Habana.

Solis, F., Milanés, Y., & Navarrete, J. (2010). Evaluación de la investigación científica. El caso de Andalucía. Revista Fuentes, 10, 83-100.