



COMISIÓN: 3.4. Políticas e institucionalización de la investigación infocomunicacional.

Proyectos y redes

TÍTULO: Procedimiento para la gestión de la información de la ciencia y la tecnología en instituciones universitarias, mediante la utilización del Currículum Vitae.

Autor: Dra. Soleidy Rivero Amador

Institución: Universidad de Pinar del Río

País: Cuba

Correo electrónico: soly@upr.edu.cu

Síntesis curricular: Licenciada en Economía. Doctora en Ciencias de la Información. Actualmente se desempeña como Vicedecana de Investigación y Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Pinar del Río.

Autor: Dra. Maidelyn Díaz Pérez.

Institución: Responsable del Dpto. Publicaciones y del Grupo de Gestión de Información y Conocimiento (proGINTEC). Universidad de Pinar del Río

País: Cuba

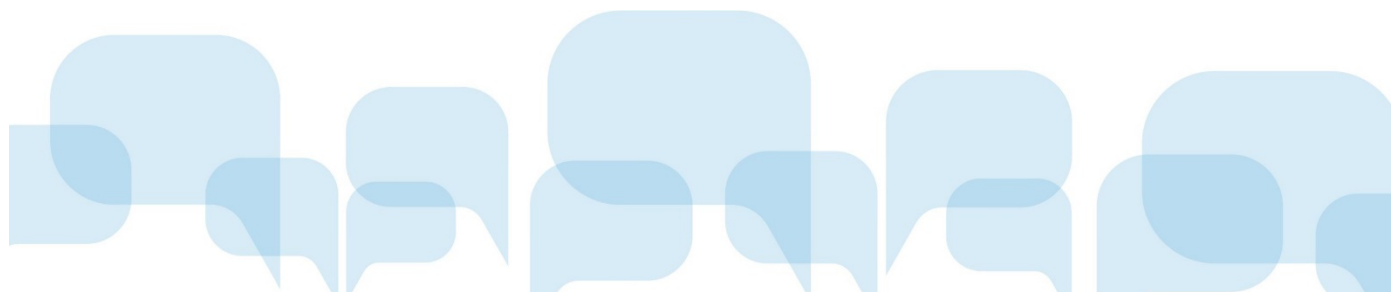
Correo electrónico: maideyn@upr.edu.cu

Autor: MsC. Reinaldo Javier Rodríguez Font

Institución: Desarrollador de software, Grupo proGINTEC. Universidad de Pinar del Río.

País: Cuba

Correo electrónico: rjfont@upr.edu.cu

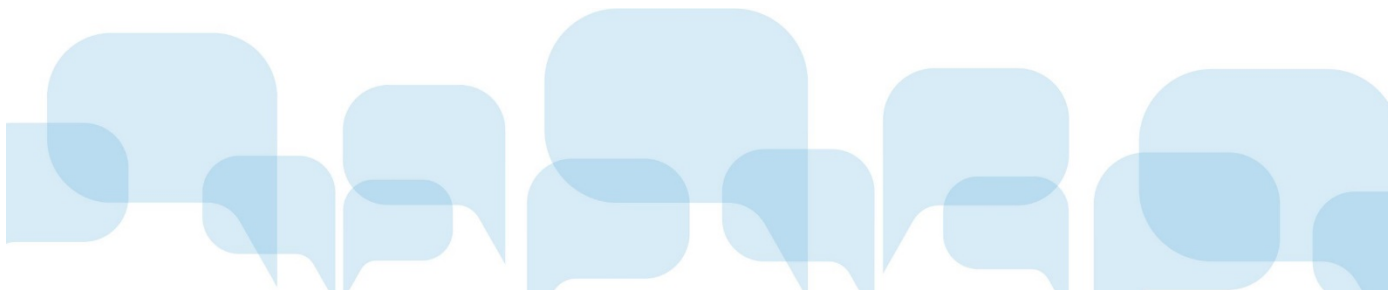




RESUMEN:

La presente investigación desarrolla un procedimiento para la gestión de la ciencia y la tecnología en instituciones universitarias, mediante la utilización del Curriculum Vitae del investigador como fuente de información. El estudio se basa en el análisis empírico de esta actividad en la Universidad de Pinar del Río (Cuba) y utiliza como herramienta principal el Sistema Integral de Gestión de Información y Conocimiento Institucional (CV-UPR), desarrollado por especialistas de esta universidad. Esta plataforma, está diseñada para el procesamiento y análisis de datos curriculares de los profesores y favorece la instauración de instrumentos que brinden la información relevante para la toma de decisiones institucionales. Se utiliza el análisis documental, para localizar los referentes teóricos y conceptuales y además se auxilia del método empírico de la observación, y las entrevistas y encuestas como técnicas empíricas. Como resultado se obtiene un procedimiento, que integra un sistema de indicadores, ajustado a las características de las instituciones universitarias, a las tendencias actuales en la región iberoamericana y a parámetros establecidos en nuestro país. La aplicación de esta investigación ha permitido establecer patrones en la organización del conocimiento institucional para favorecer la gestión de la información y el conocimiento en este tipo de instituciones.

Palabras clave: Curriculum Vitae, indicadores de ciencia y tecnología; sistemas de información curricular; gestión de información y conocimiento.





1. Introducción

En la sociedad actual es reconocida la imperiosa necesidad de elaborar e implementar políticas, por parte de los gobiernos de cada país, que orienten y prioricen los procesos de investigación, de acuerdo con las necesidades y capacidades propias de cada región.. Enmarcadas en este escenario, las instituciones deben instaurar políticas y herramientas para incentivar estos procesos investigativos y lograr un proceso de medición que favorezca la toma de decisiones y contribuya al cumplimiento de su encargo social y el perfeccionamiento de la actividad investigativa de los especialistas que la componen, así como su repercusión al desarrollo de la región. Desde la perspectiva institucional, los indicadores de ciencia y tecnología se convierten en uno de los instrumentos de medición para detectar potencialidades, fortalezas y debilidades en los resultados científicos de los investigadores que caractericen el rendimiento científico de éstos, para finalmente, lograr la formulación de políticas o acciones para perfeccionar el desempeño investigativo de éstos y al mismo tiempo influir en el desarrollo de la producción científica institucional.

En esencia, los resultados científicos, el conocimiento generado, su impacto y los beneficios a la sociedad son difíciles de cuantificar, pero el estudio de la literatura científica (libros, artículos, informes, patentes, nuevos productos, etc.) dan una medida aproximada de los resultados obtenidos en procesos investigativos. En la actualidad, existe una tendencia favorable hacia el análisis de la productividad de investigadores e instituciones a través del número de publicaciones y citas en revistas especializadas,





internacionales, arbitradas e indexadas. Pero aunque esto pudiera reflejar adecuadamente el trabajo y la calidad de ciertas áreas o disciplinas como la física, la química y las biomédicas, así como otras, especialidades y campos de aplicación (por ejemplo en la ciencias sociales) que presentan productos diferenciados diseminados por canales que no siempre son las revistas internacionales (González & Molina, 2009).

Desde la bibliometría se han establecido relevantes métodos, indicadores y patrones a seguir en la aplicación de herramientas de medición, que aportan modos imprescindibles para medir resultados de la ciencia, utilizando las publicaciones científicas (a nivel del investigador, institución o región). Desde una perspectiva similar, pueden ser consultadas propuestas novedosas de otras fuentes de información como por ejemplo el *Curriculum Vitae* (CV) del investigador (Báez, *et al.*, 2008; Dietz, *et al.*, 2000; Martín & Rocha, 2009; Rey-Rocha, *et al.*, 2006; Santiago & D'onofrio, 2013; Solís, Milanés & Navarrete, 2010). Este enfoque reitera la necesidad de desarrollar Sistemas de Información (SI) que potencien el acceso y gestión de la información relacionada con los resultados científicos de investigadores, grupos de investigadores, las instituciones y las regiones, para poder establecer parámetros importantes en la medición y en la elaboración de indicadores normalizados y ajustados a las peculiaridades regionales y a las realidades institucionales.

En nuestro contexto, quedan algunas brechas en la medición de la ciencia y la tecnología, entre las que prevalecen: la necesidad de conocer el grado de especialización

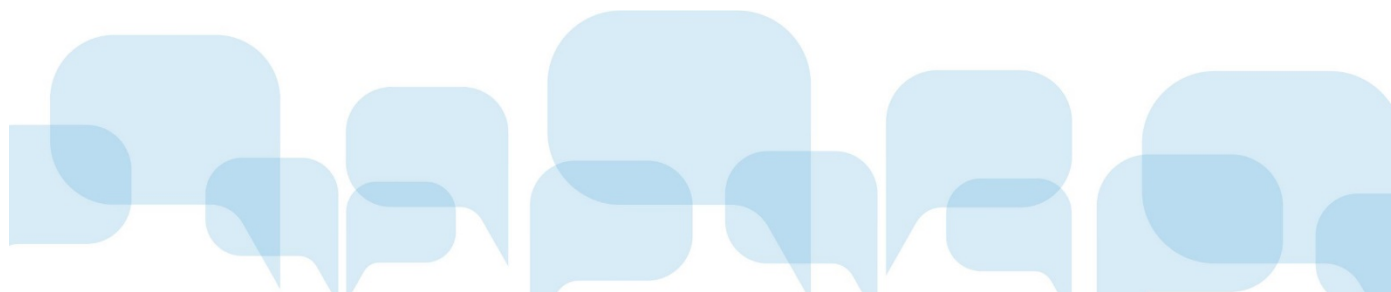




en los diversos ámbitos temáticos, la dimensión estructural de los fenómenos disciplinarios e interdisciplinarios relacionados con los resultados que dan a conocer a nivel institucional y regional, la recepción de estos resultados por parte de la comunidad científica nacional e internacional, así como el empleo de varias de fuentes en la medición de los procesos de investigación (Arencibia, 2012). En líneas generales, se puede decir que la evaluación de las actividades y los resultados alcanzados en la investigación a nivel nacional, ministerial e institucional no son satisfactorios, según los parámetros establecidos a nivel internacional o en nuestra región.

Nuestras universidades, al igual que en otras naciones latinoamericanas, constituyen el principal sector productor y diseminador del conocimiento de la sociedad. Por consiguiente, la construcción de indicadores métricos con fines evaluativos, la aplicación de metodologías y sistemas de políticas para gestionar la ciencia y la tecnología, así como la implementación de Sistemas de Información Curricular (SIC) en estas instituciones se convierten en factores estratégicos a tener en cuenta para impulsar la producción científica del resto de las instituciones del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (SCIT) y el desarrollo de políticas nacionales desde los organismos rectores de la política científica del país (Arencibia, et al., 2012; Barandiarán & D'Onofrio, 2013; Miguel, et al., 2006).

A pesar de las emprendedoras acciones llevadas a cabo por la alta dirección del país, los integrantes del SCIT y el Ministerio de Educación Superior (MES), aún es insuficiente las





metodologías para la medición de la gestión de la ciencia y la tecnología, como elementos dinamizadores de la competitividad de la economía nacional y del logro del desarrollo sostenible a que se aspira, en las instituciones científicas y fundamentalmente en el sector empresarial (Díaz, et al., 2005; Arencibia, 2012). Inmersas en este contexto, nuestras instituciones universitarias, precisan de instrumentos metodológicos novedosos que muestren con mayor profundidad las peculiaridades de la producción científica de sus investigadores, que distingan los resultados científicos en las diversas áreas del conocimiento, así como, las interacciones interdisciplinarias que se manifiestan. Además, es necesaria una integración sistémica en el análisis evaluativo, para concatenar la incidencia de factores individuales, grupales o estructurales que pueden influir en el incremento o disminución de la producción científica, así como en el desempeño exitoso de los principales procesos relacionados con el cumplimiento de los objetivos institucionales.

Esta problemática debe ser estudiada, con suficiente hondura en las particularidades de cada institución universitaria, para lograr la formulación de indicadores de medición de la gestión de la ciencia y la tecnología capaces de adecuar patrones metodológicos normalizados a las exigencias institucionales y además establecer herramientas que potencien una gestión eficiente de la ciencia y la tecnología. En este sentido se proyecta el objetivo de esta ponencia con la intención de proponer un procedimiento que facilite la gestión de la ciencia y la tecnología en instituciones universitarias, utilizando como



herramienta un Sistema de Información Curricular para facilitar el cálculo de un sistema integrado de indicadores para la medición de los resultados del proceso de investigación. Para alcanzar el objetivo propuesto se establecen las principales bases teórico-metodológicas que constituyen premisas de la propuesta, se reflejan resultados relacionados con la utilización de técnicas empíricas para contextualizar el procedimiento al tipo de institución que se estudia y finalmente se explican las principales características del instrumento que se propone. La investigación arriba a conclusiones relacionadas con resultados alcanzados en determinados niveles y se hace alusión a proyecciones futuras.

2. Metodología.

La investigación se basa en la revisión bibliográfica y el análisis documental de importantes referentes metodológicos y conceptuales. Se parte de los patrones metodológicos establecidos en los manuales de ciencia y tecnología a nivel internacional o regional. Los principales manuales consultados fueron: Manual de Frascati (2002), el Manual de Canberra (1995), Manual de Bogotá (2005), Manual de Lisboa (2007), Manual de Santiago (2007). Es de importancia muy puntual el Manual de Buenos Aires, que se encuentra en realización. Este manual se concentra en la construcción de indicadores de trayectorias de investigadores científicos y tecnológicos, tomando el currículum vitae (CV) de los investigadores como fuente de información (D'Onofrio, et al., 2010). Además fueron consultados experiencias de SIC para la selección de un conjunto de parámetros comunes que pueden ser normalizados en la obtención de indicadores de medición a





nivel institucional, mediante la utilización del CV como fuente de información (Gorbea & Cubells, 2008). Estos sistemas analizados están orientados hacia el nivel institucional o regional, entre los cuales encontramos: el Sistema Global de Gestión Universitaria (Universitas XXI), el Índice de Citas en Humanidades y Ciencias Sociales (Humanindex) y el Curriculum Vitae en Ciencias y Tecnología (CvLAC).

Como parte del análisis documental fueron consultados los informes de la institución objeto de estudio, así como sus principales documentos metodológicos y estratégicos de los años 2010-2014. Conjuntamente, se utilizó el método empírico de la observación y las entrevistas y encuestas, como técnicas empíricas para obtener información de los procesos de la ciencia y la tecnología. Fueron aplicados dos cuestionarios, la población para el primer cuestionario, está conformada por los investigadores pertenecientes a la universidad que ostentan el grado científico de Doctor en Ciencias (de determinada especialidad), siendo una totalidad de 118 doctores en que se encuentran titulados o defendidos hasta el año 2013. Para el cálculo de la muestra se utilizó el Muestreo Irrestringido Aleatorio (MIA), donde se utilizó la fórmula de Calero (1978). Esta fórmula estadística expresa que el tamaño necesario de la muestra, para la población identificada en el estudio de esta investigación, es de 90 encuestados. Esta muestra fue dividida por estratos, los cuales fueron declarados en función de las especialidades de los doctorados. La segunda encuesta fue aplicada a los coordinadores de proyectos de investigación, la población objeto de estudio está conformada por los investigadores pertenecientes a la





universidad que tienen la responsabilidad de coordinar proyectos de investigación. Se consultó el listado de proyectos de investigación en el período 2011- 2013. Se declaró una población de 33 investigadores y se aplica el cuestionario a la totalidad de la población identificada. En el procesamiento de los datos se utilizó el software Statistical Package for Social Science (SPSS, versión 11.5, 2004). Se utiliza como herramienta el Sistema de Gestión de Información y Conocimiento Institucional de la Universidad de Pinar del Río (CV-UPR), desarrollado por el grupo ¹proGINTEC de esa institución académica. Esta plataforma permitió la validación del sistema de indicadores de medición de la ciencia y la tecnología diseñado. CV-UPR se encuentra implementado hace varios años en la referida universidad y mediante esta plataforma se calcularon los indicadores diseñados en un rango de tiempo de 5 años desde el 2010 hasta el 2014.

3.1 Principales resultados del análisis documental y las técnicas empíricas empleadas en la investigación.

La cotidianidad del proceso de investigación de la institución, así como el estudio de la documentación institucional demuestra que el trabajo con la información relacionada con la actividad de la ciencia y la tecnología es engorroso y de difícil contextualización en las diferentes áreas de trabajo. Realizar un compendio de esta información desde los responsables de la toma de decisiones para elaborar y discutir balances de investigación, aplicar indicadores de medición, procesar informes de la institución y tomar decisiones en

¹ Grupo de Gestión de Información y Conocimiento, Universidad de Pinar del Río. Cuba



esta actividad se convierte en una tarea ardua. Los resultados obtenidos, tras la aplicación de las técnicas empíricas, permitieron establecer las siguientes pautas:

- En la elaboración e implementación de indicadores de medición de la ciencia y la tecnología se precisa de una correcta clasificación de los resultados de investigaciones, para propiciar el estudio a profundidad de las áreas del conocimiento poco abordadas en investigaciones o en publicaciones científicas, así como las disciplinas que necesitan de una mayor interacción para alcanzar objetivos pertinentes.
- Fueron identificados varios proyectos en líneas de investigación con un enfoque interdisciplinar. Esta característica, exige un tratamiento más profundo en la realización de una clasificación de los resultados de las investigaciones, en correspondencia con las taxonomías disciplinares que son utilizadas de manera tradicional.
- Los CV de los investigadores agrupan gran cantidad de datos relacionados con el proceso de ciencia y tecnología a nivel institucional en relación con la actividad académica, investigativa y de extensión universitaria. La estructura curricular del CV-UPR favorece la elaboración de indicadores de medición en relación con los resultados investigativos de los profesores-investigadores

3.2. Sistema de indicadores para la medición de la ciencia y la tecnología a nivel institucional.

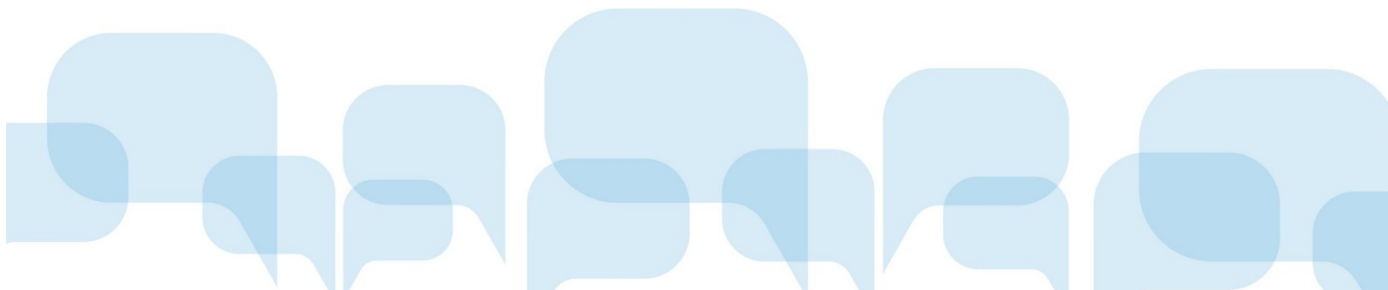
Los indicadores cuantitativos diseñados fueron estructurados en seis variables con objetivos comunes de medición (ver gráfico 1). Esta estructuración permitió establecer un



análisis específico de determinadas actividades relacionadas con la gestión de la ciencia y la tecnología y a la vez establecer contrastes en los resultados de los indicadores, al comparar el valor de un determinado indicador respecto a otro agrupado en otra variable.

Las variables creadas fueron las siguientes:

- **Variable I. Caracterización de los investigadores:** Esta primera variable es el punto de partida de la medición y al mismo tiempo es retomada cuando se analizan los resultados de las restantes variables. Estos aspectos que caracterizan los investigadores y su comportamiento, en un espacio de tiempo determinado, ayudan a entender las tendencias favorables o desfavorables de los resultados científicos de la institución. Además, es una forma de comparar los resultados investigativos institucionales, que se obtienen en un período de tiempo específico, respecto a la potencialidad formativa y las capacidades que poseen los investigadores que componen la institución. Esta variable está compuesta por 15 indicadores.
- **Variable II. Producción científica y tecnológica:** En esta variable, un total de 14 indicadores estructuran la producción científica de la institución y hacen énfasis en las características de las publicaciones científicas como uno de los aspectos de gran relevancia de esta producción. Además, se establecen parámetros que identifican determinados resultados científicos provenientes de proyectos de investigación y la actividad de patentes.





- **Variable III. Trayectoria académica-investigativa:** Complementa el análisis de la variable anterior y distingue la repercusión que tiene la investigación científica en el desarrollo de la actividad académica de la institución. Esta característica, distintiva de instituciones universitarias, precisa la obtención de información relacionada con los procesos investigativos y académicos para valorar el desempeño institucional balanceado en estos dos aspectos tan relevantes para la excelencia de la institución. Esta variable se estructura en 12 indicadores.
- **Variable IV: Dinámica y colaboración científica:** Posibilita el estudio de la dinámica y colaboración científica que se desarrolla en la obtención de los resultados de la ciencia y la tecnología de la institución. Este aspecto expresa el nivel de socialización y divulgación del conocimiento científico institucional. Esta variable se estructura en 11 indicadores que estiman las relaciones colaborativas con otras instituciones o investigadores para obtener resultados científicos en conjunto.
- **Variable V: Visibilidad territorial:** Una de las formas de enriquecer el proceso de medición de la gestión de la ciencia y la tecnología en instituciones universitarias es resaltar ese papel estratégico que distingue la influencia de estas instituciones en el desarrollo del territorio o región en donde se desempeñan. Esta misión de la universidad en su extensión hacia la comunidad, justifica la necesidad de contar con patrones de medición que resalten los resultados científicos y su visibilidad a nivel territorial. Con este objetivo, se estructura la esta variable y está compuesta por un total de 9 indicadores.



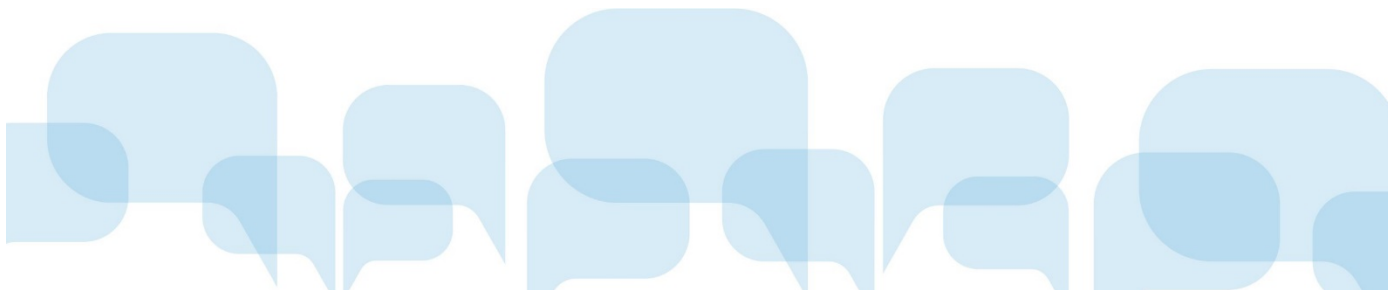


- **Variable VI. Visibilidad internacional:** Esta variable realiza una aproximación a la medición de la internacionalización de la ciencia a nivel institucional. Se estructura en 9 indicadores que expresan valores cuantitativos que permiten valorar la visibilidad internacional que posee la institución, en un período determinado y como consecuencia del desempeño de sus investigadores y las actividades de colaboración internacional en las que participan éstos.

3.3. Procedimiento para la gestión de la información de la ciencia y la tecnología.

Para lograr la correcta gestión de la información relacionada con el proceso de ciencia y tecnología de la institución, desde el enfoque que propone esta investigación deben cumplirse los siguientes aspectos: Que exista una actualización efectiva e individual de los CV de los investigadores, utilizando la plataforma CV_UPR. Que cada responsable de confirmación de la información de los investigadores realice el chequeo periódico de los resultados que se obtienen en el periodo. Que exista una correcta formulación y seguimiento de los objetivos a cumplir en el periodo analizado. Que el periodo que se seleccione para calcular los indicadores coincida con el período de análisis del cumplimiento de los objetivos.

Desde esta perspectiva, se propone seguir un conjunto de pasos, que a continuación se enumeran, para facilitar el análisis y valoración del desempeño de la institución, el investigador o un grupo de investigadores, en relación con los resultados en el proceso de ciencia y tecnología.





1. Análisis de la proyección estratégica de la institución.

Este primer paso se nutre de los patrones determinados en la gestión institucional para cumplir con los objetivos proyectados en determinados plazos de tiempo ya sean anuales o acumulativos. No puede existir un análisis pertinente y ajustado al contexto institucional si no se parte de los establecido o instaurado como primordial, relevante o imprescindible para subsistir como institución ante la sociedad a la que se sirve. Estas razones son las que justifican que el gestor de la información del proceso de ciencia y tecnología en la institución universitaria tenga estar en constante interacción con lo planificado en lo operativo, estratégico y funciona en su institución, en relación con los tres procesos fundamentales: la docencia, la investigación y la extensión.

2. Aplicación del sistema de indicadores de medición, utilizando el Sistema de Información Curricular.

Los indicadores de medición elaborados permiten obtener un compendio de información que abarca la relación de las diversas variables influyentes en el proceso de investigación de la institución y su relación con el entorno. Se logra mostrar un conjunto de patrones que caracterizan los investigadores, la producción científica y tecnológica, la trayectoria académica en relación con la investigación científica, la dinámica y la colaboración científica, y la visibilidad territorial e internacional. Lo cual evidencia su enfoque abarcador en la medición de la ciencia y la tecnología de la institución. Estos indicadores pueden ser calculados, gracias a herramientas del CV-UPR, a nivel institucional, departamental,



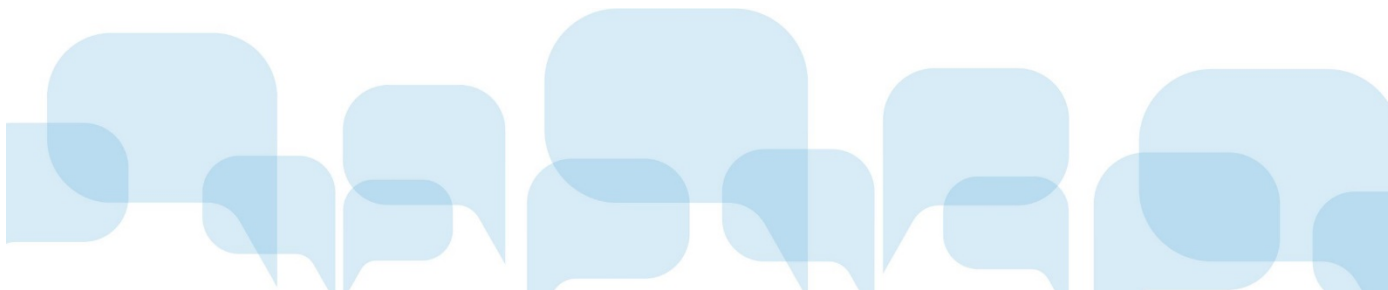
grupal o individual. Además el analista puede elegir el periodo de tiempo en el que desea calcular el indicador. Este paso finaliza con un informe del comportamiento de proceso de ciencia y tecnología a nivel individual, grupal o departamental en el período de tiempo que elija el analista.

3. Identificación de puntos vulnerables respecto a los criterios de medidas establecidos por la institución.

Este tercer paso se concentra en la identificación de puntos vulnerables ya sea desde el punto de vista del patrón específico del indicador, la variable o la categoría. El enfoque de comparación de resultados cuantitativos de los indicadores desde las varias perspectivas de medición de las variables permite tener una visión más integrada de los aspectos que influyen en el proceso de gestión de la ciencia y la tecnología a nivel institucional. En este análisis se pueden establecer un monitoreo sistemático de los resultados que se obtienen previo a una actualización del CV del investigador. Se aconseja un chequeo anual y un análisis tendencial a los 5 años. El resultado final de este paso es la identificación de puntos vulnerables que deben ser perfeccionados para llegar al estado deseado o proyectado objetivamente.

4. Proyección de acciones para perfeccionar la actividad.

Este último paso inicia con la búsqueda y análisis de las causas que originaron cada punto vulnerable identificado en el paso anterior, con el objetivo de proyectar acciones específicas que perfeccionen el proceso y logren incrementar los resultados a obtener.



Este paso culmina con la proyección de objetivos institucionales para periodos de tiempos futuros con la intención de lograr una mejora continua

4. Conclusiones

- La utilización del *Curriculum Vitae* como fuente de información, así como el uso de los Sistemas de Información Curricular, como herramientas en la elaboración y aplicación de indicadores de medición de la gestión de la ciencia y la tecnología, constituyen factores que influyen, de forma favorable, en la construcción de metodologías y procedimientos de medición, que fortalecen el proceso de evaluación de la actividad científica y tecnológica, a nivel regional e institucional.
- La implementación del sistema de indicadores que se obtienen y el procedimiento que se propone, favorecen la captación y búsqueda de la información necesaria para establecer criterios de medida en la toma de decisiones de la actividad de la ciencia y la tecnología en instituciones universitarias.
- Se precisa de la elaboración y adecuación sistemática de indicadores y procederes metodológicos relacionados con el proceso de ciencia y tecnología a nivel institucional, en el caso de las instituciones universitarias se precisa de un mayor nivel de contextualización.



5. Bibliografía

- Arencibia J.R, Vega, R. L, Araújo, J. A, Corera, E & de Moya-Anegón F. (2012). Hitos de la ciencia cubana en el siglo XXI, una revisión a partir de los trabajos más citados en Scopus en el período 2001-2005. *Revista Acimed* 23(1): 45-58. Consultado el 28-04-2015 en: <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v23n1/aci05112.pdf>
- Arencibia, J. R. (2012). Sistemática en la evaluación de la actividad científica desde una perspectiva cuantitativa. *Revista Acimed*; 23(3): 215-218.
- Báez, J. M.; Peset, F.; Núñez, F. & Ferrer, A. (2008). CVN: normalización de los currículos científicos. *Revista El profesional de la información*, v. 17, n. 2, marzo-abril, pp. 213-220.
- Barandiarán, S. & D'onofrio, M. G. (2013). *Construcción y aplicación de una tipología de perfiles de diversidad profesional de los investigadores argentinos: Aportes al Manual de Buenos Aires*. IX Congreso de Indicadores de Ciencia y Tecnología de la RICYT realizado en Bogotá del 9 al 11 de octubre de 2013.
- Calero, A (1978). *Técnicas de Muestreo*. Ed. Pueblo y Educación. La Habana. 514p.
- D'Onofrio, M. G, Solís F, Tignino, M. V. & Cabrera, E. (2010). *Indicadores de trayectorias de los investigadores iberoamericanos: Avances del Manual de Buenos Aires y resultados de su validación técnica*. Informe de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT). Elaboración del Manual de Buenos Aires.





- Díaz, M. García, B. & Guzmán M.V. (2005). *Nexo de la información de Patentes con los proyectos de Investigación y desarrollo de las Universidades*. Trabajo presentado en el primer Simposio Internacional de Prospectiva Tecnológica, La Habana.
- Dietz, J. S., Chompalov, I., Bozeman, B, O'Neil L, E. & Park, J. (2000). Using the curriculum vita to study the career paths of scientists and engineers: An exploratory assessment. *Scientometrics*, 49 (3), 419-442.
- González, M.V. & Molina, M. (2009). La evaluación de la ciencia: revisión de sus indicadores. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, noviembre 2009.
- Gorbea, S. & Cubells, V. (2008). HUMANINDEX®1: El currículum vitae como fuente de información en la obtención de indicadores científicos en Humanidades y Ciencias Sociales. *Revista General de Información y Documentación*, 19 9-27.
- Martín, M. J. & Rey-Rocha, J. (2009). El currículum vitae y la encuesta como fuentes de datos para la obtención de indicadores de la actividad científica de los investigadores. Consultado 16-04-2008 en: http://www.ricyt.edu.ar/interior/normalizacion/III_bib/Sempere_Rey.pdf
- Miguel S, de Moya F, Herrero V. (2006). Aproximación metodológica para la identificación del perfil y patrones de colaboración de dominios científicos universitarios. *Revista Española de Documentación Científica*. 2006; 29(1), 36-55.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (1995). *Manual on the measurement of human resources devoted to S&T "Canberra Manual."*





Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. OCDE (2003). *Manual de Frascaty, 2002. Definiciones y convenciones básicas*. Consultado 4-05-2009 en: <http://www.edutecne.utn.edu.ar/ocde/frascati-03-30-34.pdf>

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) (2007). *Manual de indicadores de internacionalización de la ciencia y la tecnología Manual de Santiago*.

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología RICYT (2009). Manual de Lisboa. Pautas para la interpretación de los datos estadísticos disponibles y la construcción de indicadores referidos a la transición de Iberoamérica hacia la Sociedad de la Información.

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



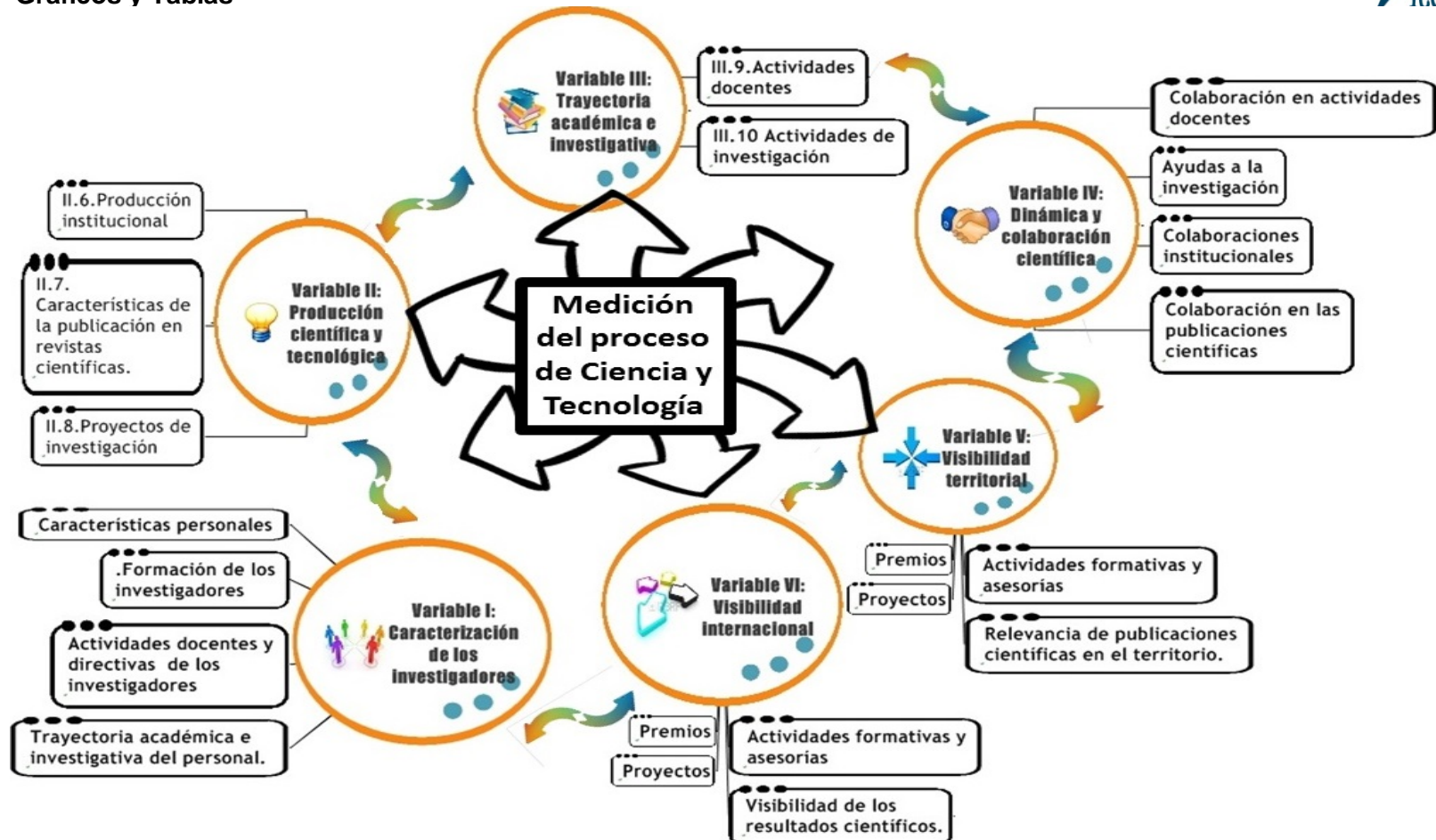


Gráfico 1: Variables y categorías y de medición del proceso de ciencia y tecnología
Fuente: Elaboración propia