

## EVENTO TERRITORIAL UNIVERSIDAD 2018.

**Taller donde se propone el trabajo:** XI Taller Internacional "Universidad, Ciencia y Tecnología"

### **TÍTULO: INDICADORES PARA LA GESTIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA Y LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO INSTITUCIONAL.**

**Autores:** Soleidy Rivero Amador<sup>1\*</sup>

Maidelyn Díaz Pérez <sup>2</sup>

Reinaldo Javier Rodríguez Font <sup>3</sup>

1\*. Doctora en Ciencias de la Información. Vicedecana de Investigación y posgrado Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Pinar del Río. Dirección postal: Calle Martí, final No. 270. Pinar del Río, Cuba. Teléfono: 53-48754289. Email: [soly@upr.edu.cu](mailto:soly@upr.edu.cu)

2. Doctora en Ciencias de la Información. Responsable del Dpto. Publicaciones y del Grupo de Gestión de Información y Conocimiento (proGINTEC). Universidad de Pinar del Río. Dirección postal: Calle Martí, final No. 270. Pinar del Río, Cuba. Teléfono: 53-48728642 o el 53-48728643. Email: [maideyn@upr.edu.cu](mailto:maideyn@upr.edu.cu)

3. Ingeniero en Informática. Desarrollador de software el Grupo de gestión de información y conocimiento (proGINTEC). Universidad de Pinar del Río. Dirección postal: Calle Martí, final No. 270. Pinar del Río, Cuba. Teléfono: 53-48728642 o el 53-48728643. Email: [rjfont@upr.edu.cu](mailto:rjfont@upr.edu.cu)

**Nombre de la temática:** Herramientas para la Gestión del Conocimiento.

#### **Resumen:**

La utilización del *Curriculum Vitae* como fuente de información y el uso de los Sistemas de Información Curricular, se han convertido en herramientas en la elaboración y aplicación de indicadores de medición de la gestión de la ciencia y la tecnología. Estos enfoques son identificados en la literatura científica como factores que pueden influir, en el fortalecimiento de metodologías de medición de la ciencia y la tecnología a nivel institucional.

La presente investigación centra su atención en el desarrollo de un sistema de indicadores para la gestión de la ciencia y la tecnología a nivel institucional, la propuesta se auxilia del análisis empírico de esta actividad en la Universidad de Pinar del Río (Cuba). Se utiliza como herramienta principal el Sistema Integral de Gestión de Información y Conocimiento Institucional (CV-UPR), desarrollado por especialistas de esta universidad. Se emplea el análisis documental clásico, para localizar los referentes teóricos y conceptuales que sustentan esta propuesta, en el contexto cubano. Además se auxilia del método empírico de la observación directa, y las entrevistas y encuestas como técnicas empíricas.

Los resultados que se obtienen se concentran, no solo en la obtención de valores puntuales, sino en las posibilidades que ofrecen los contrastes y comparaciones entre las variables identificadas, que caracterizan el proceso de ciencia y tecnología a nivel institucional. Los análisis evaluativos que pueden realizarse, mediante la aplicación del sistema de indicadores, se pueden interpretar como la medición de las capacidades de la institución para la generación, disseminación y valoración del conocimiento institucional.

**Palabras clave:** *Curriculum Vitae* de investigadores, indicadores de ciencia y tecnología; sistemas de información curricular; gestión de información y conocimiento en instituciones universitarias.

## Introducción.

Toda organización requiere de un flujo constante de información organizada y oportuna que logre coordinar sus acciones operativas y mantener informados (con el máximo conocimiento de causa posible), a sus decisores y miembros de la organización. Esta necesidad es un reflejo del desempeño estratégico de la organización (Andreu, Ricart & Valor, 1996). Al respecto, los Sistemas de Información (SI) han logrado protagonismo en la praxis de la gerencia organizacional. Su contribución está enmarcada en perfeccionar la toma de decisiones institucionales, contribuir en el desempeño exitoso de todos los subsistemas de la institución y fortalecer el proceso de comunicación interna y externa. Así como también, dinamizar gerencias institucionales, tales como: la Gestión de Información (GI), la Gestión Documental (GD) y la Gestión del Conocimiento (GC), entre otras (Rivero, 2011). Estas tres gerencias tienen una estrecha relación sistémica en el marco del desempeño de la propia organización como sistema abierto y complejo. Es reconocida la intermediación de la GI como integradora y desarrolladora de estos procesos organizacionales. Es, la gerencia de la información, la responsable de la interacción contante de los SI en los ambientes organizacionales y su total implicación con los objetivos institucionales (Mena, 2007; Ponjuán, 2003).

En la praxis cotidiana de cualquier SI se producen los procesos de almacenamiento, identificación, transformación, organización, tratamiento y recuperación de la información. En cada uno de los pasos interviene la tecnología, que facilita el cumplimiento de los usos y funciones de la información (Moreiro, *et al.*, 2012). Como resultado se alcanzan cambios en el estado del conocimiento que poseen las personas, la solución de problemas informativos, o la toma de decisiones. Desde esta perspectiva, los SI, son esencialmente artefactos de conocimiento que capturan y representan este recurso en ciertos dominios (Barchini, *et al.*, 2007). Un SI puede definirse como el conjunto de los elementos y procesos que intervienen dinámicamente en la explotación de información cognitiva, concebida en el marco de un grupo social concreto y para áreas determinadas, cuyo propósito es facilitarles el acceso al conocimiento y apoyarlos en la toma correcta de decisiones (Codina, 2009).

Desde los enfoques de las escuelas iniciadoras de la GC se pone en evidencia la influencia de los SI en la diseminación, desarrollo y transmisión del conocimiento, en el ambiente organizacional. Por ejemplo, las dos perspectivas de la naturaleza del conocimiento (Poynder, 1998; Von Krogh, 1998): la *cognitiva*, que coincide con la tecnológica, basada en que el conocimiento es principalmente explícito, codificable, susceptible de ser almacenado y fácilmente transmisible y la perspectiva *construccionista*, relacionada con los aspectos humanos, que es la que habla de la existencia de conocimiento tácito y de su importancia, así como de las dificultades de compartirlo con los demás. Ambas perspectivas persisten e interaccionan en la implementación y desarrollo de la GC en el ambiente organizacional.

En este escenario teórico-conceptual se desarrollan los Sistemas de Información Científica (SIC). Los cuales, desde la perspectiva teórica, abarcan máquinas y/o métodos organizados de recolección de datos, procesamiento, recuperación, transmisión y difusión de la información útil para los usuarios (Navarrete & Banqueri, 2008) “y su contenido se corresponde a algún área de la ciencia (Cañas & Lorenzo,

2006). Los SIC, en el ámbito institucional desarrollan y apoyan las políticas científicas y tecnológicas que necesitan las organizaciones y sus procesos, para: definir y evaluar las estrategias seguidas en el desarrollo de las actividades de investigación, desarrollo e innovación; evaluar la producción y actividad científico/tecnológica de sus investigadores e instituciones; así como fomentar la colaboración, intercambio y transferencia de conocimientos (Armas, Díaz & Giraldes, 2008).

Este tipo de sistema puede ser orientado hacia la utilización de diversas fuentes de información para analizar el comportamiento de la ciencia a nivel institucional, regional o internacional. Un ejemplo representativo son los Sistemas de Información Curricular, sistemas que utilizan el *Curriculum Vitae* (CV) como fuente de información. La relevancia de estos sistemas radica en que los CV de los investigadores proporcionan información sobre publicaciones que generalmente no son recogidas por las bases de datos tradicionales. Estos documentos son los únicos que informan, con un importante nivel de detalle y riqueza analítica, acerca de las actividades académico-profesionales realizadas por los investigadores (incluyendo dónde y con quiénes trabajan), sus características socio-demográficas, sus trayectorias educativas, los productos realizados y otros aspectos específicos de sus trayectorias (como los patrones de colaboración científica, de movilidad geográfica y/o institucional, los reconocimientos obtenidos, etc.) (Dietz, *et al.*, 2000).

A pesar de que aún no es suficiente el nivel de normalización y estandarización de los campos de los CV, este documento se ha convertido en una fuente de información privilegiada para establecer patrones en la medición de la ciencia y la tecnología que puede ser complementada (e incluso potenciada) con otras fuentes de información como las encuestas, las bases de datos bibliográficas y de patentes disponibles. Esta filosofía de trabajo ha mostrado avances representativos en las materias métricas de la región iberoamericana, desde la integración de Sistemas de Información Curricular institucionales a sistemas regionales (Cañibano, Otamendi & Solís, 2010; Jaramillo, Lopera & Albán, 2008). Este enfoque puede ser una herramienta favorable a la organización del conocimiento institucional, para su medición mediante el establecimiento de patrones teóricos-metodológicos que contribuyan a disminuir las barreras establecidas por las normalizaciones disciplinares y su contraste con la interdisciplinariedad de los resultados científicos. De igual forma se convierten en herramientas favorecedoras de la Gestión del Conocimiento a nivel institucional.

En este marco contextual, Cuba no es un elemento aislado al igual que otras naciones de nuestra región precisa de instrumentos, metodologías y herramientas novedosas para divulgar, incrementar y evaluar los resultados de la ciencia y la tecnología. Un imperativo en la actualidad es el perfeccionamiento de las normativas, las políticas nacionales y el alcance de sus indicadores científicos, ajustados a las nuevas potencialidades de nuestra región latinoamericana. Por otro lado, es igual de necesario el diseño e implementación de SIC enfocados a las características de nuestras instituciones, en plena armonía con los patrones de nuestra región, las normativas internacionales y en completa interacción con indicadores pertinentes que contribuyan a la toma de decisiones y medición del conocimiento institucional y regional.

El desafío actual de los estudios cuantitativos de la ciencia es rebasar la mera aproximación cuantitativa e incidir en los procesos de toma de decisiones estratégicas encaminados a impulsar, consolidar o perfeccionar la evaluación de la actividad científica realizada en el país (Arencibia, 2012). En nuestro escenario, el sector universitario, al igual que en otras naciones latinoamericanas, constituye 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 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).

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. (Arencibia, 2012). 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.

La presente investigación se concentra en esta problemática abordada y se nutre de patrones teóricos y metodológicos de la literatura científica con el objetivo de desarrollar un sistema de indicadores para la medición de la ciencia y la tecnología en instituciones universitarias, como instrumento para la GC institucional. Para la validación de la propuesta se toma como caso de estudio la Universidad de Pinar del Río.

## **Materiales y métodos**

La investigación se basa en la revisión bibliográfica y el análisis documental de importantes referentes metodológicos y conceptuales. Se parte de premisas sustentadas en los patrones metodológicos establecidos en los manuales de ciencia y tecnología a nivel internacional o regional, de obligada consulta para establecer este tipo de indicador de medición, desde una perspectiva normalizada. 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 una importancia muy puntual el Manual de Buenos, 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).

Se toma como caso de estudio el análisis del proceso de ciencia y tecnología en la Universidad de Pinar del Río (UPR) y para validar el instrumento de medición propuesto se toma como espacio temporal un total de 5 años, desde el 2010 al 2014. Como parte del análisis documental fueron consultados los informes de la institución objeto de

estudio en el proceso de ciencia y tecnología, así como sus principales documentos metodológicos y estratégicos de los años 2010-2014.

Conjuntamente, la investigación 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 en la institución. Estas técnicas empíricas que se aplicaron, favorecen la recolección de la información necesaria para diagnosticar el comportamiento de la actividad investigativa de la institución, referente a los resultados científicos de los investigadores.

En el caso de los cuestionarios aplicados se utilizan dos formas distintas de seleccionar los encuestados. La población objeto de estudio, para el primer cuestionario, está conformada por los investigadores pertenecientes a la universidad que ostentan el grado científico de Doctor en Ciencias. La población analizada está conformada por un total de 118 doctores en ciencia de determinada especialidad 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 (según establecen los informes de la institución).

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. Para este estudio se toma el listado de proyectos de investigación en el período 2011- 2013. Al seguir los criterios explicados con anterioridad, se declara una población de 33 investigadores, que son coordinadores de proyectos, en el período 2011-2013. 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). Además, 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 proGINTEC de esa institución académica. Esta plataforma constituye la principal fuente de información para diseñar y validar el instrumento de medición de la ciencia y la tecnología que se propone por la investigación, tomando como caso de estudio la referida institución. El sistema se encuentra implementado hace varios años en la referida universidad. Para la validación de los indicadores diseñados se utilizó los CV de los investigadores con un rango de tiempo de 5 años desde el 2010 hasta el 2014.

## **Resultados.**

Los indicadores cuantitativos que se obtienen fueron estructurados en seis variables con objetivos comunes de medición. 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 (ver Anexo 1):

- **Variable I. Caracterización de los investigadores:** Está compuesta por 15 indicadores. 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 de las formas 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.
- **Variable II. Producción científica y tecnológica:** Como su nombre lo indica, aglutina aspectos propios de la producción científica y tecnológica de la institución que se analiza. 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.
- **Variable III. Trayectoria académica-investigativa:** Complementa el análisis de la producción científica y tecnológica de la institución (aspecto que se tiene estudiado en la variable II) 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. En este sentido, se proyecta el objetivo de la interpretación de la Variable III, estructurada 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:** Está compuesta por un total de 9 indicadores. 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.

- **Variable VI. Visibilidad internacional:** Esta variable realiza una aproximación a la medición de la internacionalización de la ciencia a nivel institucional. La Variable VI, 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.

### **Análisis y discusión.**

El sistema de indicadores propuesto en esta investigación ha permitido identificar los principales aspectos que caracterizan el desempeño del proceso de ciencia y tecnología en la Universidad de Pinar del Río, entre los cuales encontramos:

- La institución posee investigadores con potencialidades reconocidas en altos grados académicos y científicos. Asimismo, existen políticas institucionales que favorecen la formación de especialistas, de forma gradual, y orientadas hacia la incorporación de jóvenes en la investigación científica para alcanzar grados científicos y la realización profesional. Esta fortaleza de la institución constituye un factor importante para desarrollar la producción científica y tecnológica e incrementar la socialización del conocimiento científico.
- En el período de tiempo estudiado (2010-2014) la institución desarrolló sus capacidades de investigación, con mayor fortaleza, en las siguientes áreas del conocimiento científico: Ciencias forestales, Ciencias Económicas, Ciencias agrícolas, Pedagogía y Ciencias técnicas. De esta forma, se identifican los conocimientos de la institución que se encuentran arraigados y prevalecen en los resultados científicos y la actividad académica.
- La institución tiene visibilidad, por la repercusión de sus resultados científicos en el desarrollo de la región circundante. De esta forma se comportan las relaciones de colaboración entre instituciones e investigadores en la producción científica, la actividad de proyectos de investigación, los convenios interinstitucionales, así como las asesorías y demás actividades académicas. Con respecto a la visibilidad de los resultados publicados en revistas científicas, se puede concluir que estos se publican en revistas indizadas en bases de datos de prestigio en Latinoamérica y en revistas nacionales de gran impacto en la región. No se puede decir lo mismo de la visibilidad en revistas internacionales, la cual se refleja en un grupo reducido de revistas de impacto.

Mediante el análisis de las variables estudiadas se puede establecer una caracterización del conocimiento institucional desde la perspectiva de su interacción sistémica hacia varios tipos de conocimiento y su relación con las potencialidades de los investigadores que posee la institución. Las variables diseñadas permiten identificar los tipos de conocimiento institucional mediante la comparación, contextualización y valoración de los indicadores que se obtienen en esta investigación. Tras obtener el resultado de cada indicador y su contrastación con otros que pertenecen a otras variables se puede valorar cualitativamente el conocimiento institucional y clasificarlo en varios tipos de conocimiento: conocimiento novedoso, conocimiento explicitado mediante la formación, conocimiento creado mediante la interacción social, conocimiento socializado a nivel regional, conocimiento socializado a nivel internacional.

## Conclusiones.

1. Se ha constatado que la utilización del Curriculum Vitae como fuente de información, así como el uso de los Sistemas de Información Curricular, ambos como herramientas en la elaboración y aplicación de indicadores de medición de la gestión de la ciencia y la tecnología, se han convertido en factores que influyen, de forma favorable, en la construcción de metodologías y procedimientos de medición, desde los preceptos de la bibliometría y la cienciometría, que fortalecen el proceso de evaluación de la actividad científica y tecnológica, a nivel regional e institucional.
2. La presente investigación contribuye en la mejora del proceso de implementación del Sistema Integral para la Gestión de Información y Conocimiento Institucional (CV-UPR), como herramienta para la toma de decisiones de la institución objeto de estudio.
3. La implementación del sistema de indicadores que se obtienen, constituye uno de los factores que 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, así como, perfeccionar la construcción de instrumentos de medición, de esta actividad, desde una mayor dimensión de los resultados científicos del investigador y en armonía con los resultados de la institución.
4. Las medidas cuantificadoras que provienen de la aplicación del sistema de indicadores, que propone esta investigación, precisan de una evaluación continua por parte de especialistas en métricas de la ciencia y del análisis de los decisores de políticas científicas en la institución. De esta forma, se puede lograr que la información que se obtenga sea relevante en la medición del desempeño de la actividad científica y además para proyectar políticas que incrementen la calidad de la investigación, la interacción de la institución con el entorno,

## Referencias Bibliográficas.

- Andreu, R.; Ricart, J. E. & Valor, J. (1996). *Estrategia y sistemas de Información*; Ed. McGraww-Hill, Segunda Edición.
- 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 cienciométrica. *Revista Acimed*.; 23(3): 215-218.
- Armas, D.; Díaz, M. & Giraldes; R. (2008). *Sistema Institucional para la Gestión de la Ciencia y la Técnica en Universidades: una perspectiva cienciométrica para su análisis y evaluación*. Ponencia presentada al Congreso Internacional de Información, 2008. La Habana, Cuba.
- Barchini G. Álvarez M. Herrera S. & Trejo M. (2007). El rol de las ontologías en los sistemas de información. *Revista Ingeniería Informática*. 14 (2007). Consultado 15-06-2008 en: <http://www.inf.udec.cl/revista/ediciones/edicion14/barchini.pdf>
- Calero, A (1978). *Técnicas de Muestreo*. Ed. Pueblo y Educación. La Habana. 514p.
- Cañas, P. & Lorenzo M. S. (2006). *Sistemas de información científica: su aplicación al control de programas*. Ponencia presentada en el taller Tecnimap 2006. Sevilla, 30 de Mayo - 2 de Junio. España.



- Cañibano, C; Otamendi, J & Solís, F (2010). Investigación y movilidad internacional: análisis de las estancias en centros extranjeros de los investigadores andaluces. *Revista Española de Documentación Científica*, 33 (3), 428-457.
- Codina, L. (2009) *¿Web 2.0, Web 3.0 o Web Semántica?: El impacto en los sistemas de información de la Web*. Ponencia presentada en el I Congreso Internacional de Ciberperiodismo y Web 2.0. Bilbao: Noviembre 2009. Universidad Pompeu Fabra.
- 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.
- Dietz, James S., Chompalov, I., Bozeman, Barry, O'Neil Lane, E. and Park, Jongwon (2000). Using the curriculum vita to study the career paths of scientists and engineers: An exploratory assessment. *Scientometrics*, 49 (3), 419-442.
- Jaramillo, H.; Lopera, C. & Albán, C. (2008). Carreras Académicas. Utilización del CV para la modelación de carreras académicas y científicas, Bogotá: Facultad de Economía, Universidad del Rosario, Consultado 31-04-2007 en <http://www.urosario.edu.co/FASE1/economia/documentos/pdf/bi96.pdf>
- Mena, M.M. (2007). Utilidad de las soluciones archivísticas para la gestión de información en los sistemas electrónicos del sector de la salud. *Acimed*;15 (3). Extraído el 4 de Junio de 2012 desde [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol15\\_3\\_07/aci04307.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol15_3_07/aci04307.htm)
- Moreiro, J.A.; Sánchez, S.; Morato, J. (2012). Mejora de la interoperabilidad semántica para la reutilización de contenidos mediante sistemas de organización del conocimiento. *Revista eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, 33(17), 46-58, jan./abr., 2012.
- Navarrete, J & Banqueri, J. (2008). Los sistemas de información científica: herramientas para medir el impacto de la investigación biomédica. *Revista Med Clin (Barc)*. ;131. (Supl 5):71-80.
- 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 Frascati, 2002. Definiciones y convenciones básicas*. Consultado 4-05-2009 en: <http://www.edutecne.utn.edu.ar/ocde/frascati-03-30-34.pdf>
- Ponjuán G. (2003). Gestión documental, de información y del conocimiento. Puntos de contacto y diferencias. *Revista Ciencias de la Información* Volumen 34 No. 3 diciembre/2003. Disponible en: <http://www.cinfo.cu/Userfiles/file/Cinfo/cinfo2003/v34n3a2003/conferencia.htm> Fecha de Consulta: diciembre 2007.
- Poynder, R. (1998). Getting to the nuts and bolts of knowledge management. *Information World Review*. 20 (135), 20.
- 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.
- Rivero, S. (2011). La Gestión de Información, como dinamizadora de la Gestión del Conocimiento y de Competencias en el ambiente organizacional. *Revista de la facultad de contabilidad y finanzas*. COFIN Habana. Cuarta Edición, Diciembre, 2011. Disponible en [http://cofinhabana.fcf.uh.cu/index.php/subir/doc\\_download/44-la-gestion-de-informacion](http://cofinhabana.fcf.uh.cu/index.php/subir/doc_download/44-la-gestion-de-informacion)
- Von Krogh, G. (1998). Care in knowledge creation. *California Management Review*. Vol. 40(3): 133-153.

## Anexo 1: Variables de medición del proceso de ciencia y tecnología

