

La interdisciplinariedad de la ciencia y la organización del conocimiento en los sistemas de gestión de información curricular

Interdisciplinarity of science and knowledge organization in curricular information management systems

MSc. Soleidy Rivero Amador,^I Dra. María José López-Huertas,^{II} Dra. Maidelyn Pérez Díaz^I

^I Departamento de Economía Global. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Pinar del Río. Pinar del Río, Cuba.

^{II} Universidad de Granada, España.

RESUMEN

Los sistemas de información curricular se han convertido en instrumentos valiosos para obtener indicadores de medición del conocimiento resultantes de las diferentes actividades científicas, ya que permiten describir el comportamiento interdisciplinario y la influencia de este en la organización del conocimiento de la institución o región donde se aplique. En este sentido, deslumbran experiencias de integración regional e interinstitucional que marcan pautas a seguir para la organización del conocimiento y la elaboración de indicadores normalizados y de amplio alcance. La presente investigación profundiza en estas cuestiones, con el fin de evidenciar la problemática de la interdisciplinariedad de la ciencia y su influencia en la organización del conocimiento en este tipo de sistema. Desde un punto de vista general, se propone la organización del conocimiento en interacción con la elaboración, aplicación y análisis de indicadores de medición que favorezcan la visualización de la interdisciplinariedad del conocimiento.

Palabras clave: interdisciplinariedad, sistemas de información curricular, *currículum vitae*, indicadores de ciencia y técnica.

ABSTRACT

Curricular information systems have become valuable tools to obtain knowledge measurement indicators resulting from the different scientific activities, for they make it possible to describe interdisciplinary behavior and its influence upon knowledge organization at the institution or region where they are applied. The impressive regional and interinstitutional experiences in this field have laid the foundations for knowledge organization and the development of standardized, far-

reaching indicators. The present research deeply explores into these matters with the purpose of demonstrating the interdisciplinarity of science and its influence upon knowledge organization in this type of system. Generally speaking, knowledge organization is presented in interaction with the development, application and analysis of measurement indicators allowing to visualize the interdisciplinarity of knowledge.

Key words: interdisciplinarity, curricular information systems, *curriculum vitae*, science and technology indicators.

INTRODUCCIÓN

La interacción de la información y el conocimiento dentro los diferentes procesos de una organización, y su articulación e identificación dentro de los sistemas de gestión de información institucionales para la toma de decisiones es tema de interés, desde hace algún tiempo, por parte de diversos especialistas. Existen diferentes iniciativas en el análisis y estructuración de los sistemas de información (SI) en función de la naturaleza de la información que se gestione, de la estructura del sector del conocimiento que abarque, de los tipos de procesos que involucra, así como de las características de la organización y sus recursos humanos.

En este escenario, el desarrollo de las tecnologías de la información y el conocimiento (TIC) ha resultado fundamental para el análisis del volumen de conocimiento científico que se genera en la actualidad. En esta sentido se desarrollan sistemas de información científica y técnica que constituyan una verdadera herramienta de soporte a la gestión de la investigación, así como para el apoyo constante de la toma de decisiones en materia de política científica y tecnológica. Estas herramientas se observan en la práctica en proyectos de carácter gubernamental. Desde este punto de vista, en la literatura consultada se pueden estudiar experiencias muy tentadoras desde el punto de vista institucional y hacia la gestión curricular. Se entiende esta como el análisis de la información proveniente del *curriculum vitae* del investigador como fuente de información para el análisis de los procesos de ciencia y técnica a nivel institucional y regional.

En este trabajo intentamos ofrecer una breve visión de la situación actual de estas herramientas. El objetivo principal es abordar algunos aspectos relacionados con la influencia del fenómeno de la interdisciplinaria de la ciencia en los sistemas de gestión de información curricular y su enfoque desde la organización del conocimiento, en interacción con la elaboración de indicadores.

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN: ACTUALES RETOS

Desde la década de los noventa, en los ambientes organizacionales se viene utilizando la información como un recurso económico; se detecta un mayor uso de esta por el gran público; y la economía ve desarrollar un sector que tiene por función responder a la demanda general de medios y servicios de información.¹ Esta afirmación corrobora la preocupación constante de los diferentes especialistas en lograr eficiencia en la producción y aplicación de SI orientados a impulsar la GC,

desarrollar el proceso de comunicación en la organización y favorecer la toma de decisiones. El objetivo principal es mantener la relación sistémica de la organización con el entorno que la rodea y cumplir con los objetivos que esta se ha propuesto frente a la sociedad.

Los SI en ambientes en los que interactúa el conocimiento científico se enfrentan a retos relacionados con la diversidad del conocimiento, su interacción sistémica y su visión multidimensional. En este escenario, sale a relucir o se retoma la importancia del concepto de "fenómeno informativo", ya que este reafirma la influencia de varias manifestaciones sociales e históricas-concretas que se dieron como conjunto en la formación, primeramente de actividades relacionadas con la organización de la información con fines diversos y, seguidamente, en la aparición de las disciplinas que se encargaron de su estudio y que abarcan, además de la organización de la información, su representación y búsqueda.² Es evidente la necesidad de ordenar y estructurar los aspectos relacionados con la información y el conocimiento en los SI orientados en los diferentes niveles de la institución. Este recurso puede ser utilizado para apoyar y asistir la toma oportuna y acertada de decisiones, en función del cumplimiento de los objetivos organizacionales y en articulación con los demás recursos organizacionales. Este aspecto es un factor común en la literatura consultada; además se resalta la atención especial hacia la obtención de estructuras ajustadas al carácter interdisciplinar del conocimiento³ y a la evolución constante de las necesidades informativas de los usuarios.⁴

El llamado «fenómeno informativo» reafirma el protagonismo de los SI como herramientas imprescindibles para la gestión de recursos relacionados con la información y el conocimiento en el ambiente organizacional, lo que indica que la propia necesidad de la sociedad ha influido en la aparición de herramientas, métodos y disciplinas que estudien las peculiaridades de la información y el conocimiento en la organización.

Esto demuestra que la concepción de los SI ha tenido que ir evolucionando en función de las exigencias de los tiempos, desde un enfoque meramente informacional (inicios de la década de los noventa) hasta enfrentar en este nuevo siglo el reto de resolver la interoperabilidad semántica que presentan. O sea, el problema de hoy es que un hecho puede ser más que una simple descripción, si se quiere lograr una verdadera interpretación de la compleja realidad que converge en los disímiles ambientes organizacionales.^{5,6} Este enfoque defiende un nuevo concepto de SI, en el cual se puede definir 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.⁷

Desde esta perspectiva, un SI más allá de ser almacén de datos que recoja toda la información disponible y necesaria puede convertirse en una verdadera herramienta que soporte y complemente las actividades que aportan desarrollo, productividad y competitividad, en los diferentes ámbitos de las organizaciones. Pero para lograr objetividad en los SI, se precisa de la implementación de herramientas para recuperar y visualizar la información ajustada a las necesidades de la organización; además, es una exigencia el disponer de sistemas que permitan describir y estructurar el carácter inter y transdisciplinario de la información que compilan, lo que permite dar estructura al conocimiento organizacional que posee cada institución.

EL FENÓMENO DE LA INTERDISCIPLINARIEDAD DE LA CIENCIA EN LOS SISTEMAS DE ORGANIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Las cuestiones abordadas anteriormente apuntan al desarrollo de enfoques relacionados con la interacción sistémica de las disciplinas, lo cual ha sido nombrado por varios autores como «interdisciplinariedad». Este fenómeno ha sido analizado como respuesta al estudio de los sistemas complejos que promueve, no solo la especialización del trabajo científico, sino además a su recombinación. Para importantes autores la interdisciplinariedad es el reflejo de la complejidad y la universalidad de la propia realidad sobre la cual se actúa.⁸⁻¹⁰

A principios del siglo XX la noción interdisciplinar constituyó una preocupación por parte de la comunidad mundial en torno al rompimiento de la especialización y separación de las ciencias. En la actualidad, la preocupación constante es el establecimiento de patrones y modos para lograr la correcta imbricación sistémica de las especialidades, así como un correcto análisis de la compleja realidad que nos rodea, con la finalidad de solucionar los problemas de la cotidianidad y tomar decisiones en la administración de los recursos tangibles e intangibles de la organización. En este modelo de interacción generalizada se produce un proceso de acercamiento de la investigación científica a otras ciencias, lo que conlleva la interrelación entre investigación básica, aplicada y orientada al desarrollo, llamada integración vertical de la ciencia.¹¹

En la integración vertical de la ciencia existe la tendencia de involucrar la actividad científica en los más diversos ámbitos de la práctica socioeconómica (Fig.). Se produce un tránsito por varias etapas que propician el desarrollo de los investigadores y de la propia ciencia para con la sociedad. Tal como evidencia *Núñez*, en 1994, desde la verticalidad se estudia un objeto basado en conocimientos previos, pero con mayor hondura y extensión.¹²

En íntima relación con esta tendencia se refleja la integración horizontal de la ciencia, que consiste en la interpenetración y entrecruzamiento de las disciplinas tradicionales para la solución de problemas complejos; por ejemplo, el estudio y la utilización del cosmos, los estudios medioambientales, entre otros, los cuales exigen la unificación de los esfuerzos de las ciencias naturales, técnicas y sociales (Fig.). Las formas de integración horizontal significan nuevas relaciones entre la ciencia en busca de una comprensión más completa de los sistemas complejos, como totalidad organizada donde convergen múltiples procesos de interrelaciones y que requieren de un estudio íntegro del sistema. En la resolución de problemas complejos de la realidad cotidiana convergen varios sistemas integrados que necesitan de soluciones integradas.¹³

Este enfoque disciplinar, utilizado tradicionalmente, ha entrado en contradicción al contrastar con la realidad, en la cual -para lograr la solución de determinados problemas- se necesita de un enfoque ensamblado, donde las disciplinas tienden a mezclarse en sus fronteras. Tratar esta problemática de forma aislada en algunos casos puede llevar a la interpretación errónea de la realidad. Al respecto, *Becher*, 2001, afirma que es frecuente que grupos de disciplinas colindantes disputen un mismo territorio intelectual, lo que puede conducir a una división de intereses o, por el contrario, a una creciente unificación de ideas y de enfoques.¹⁴

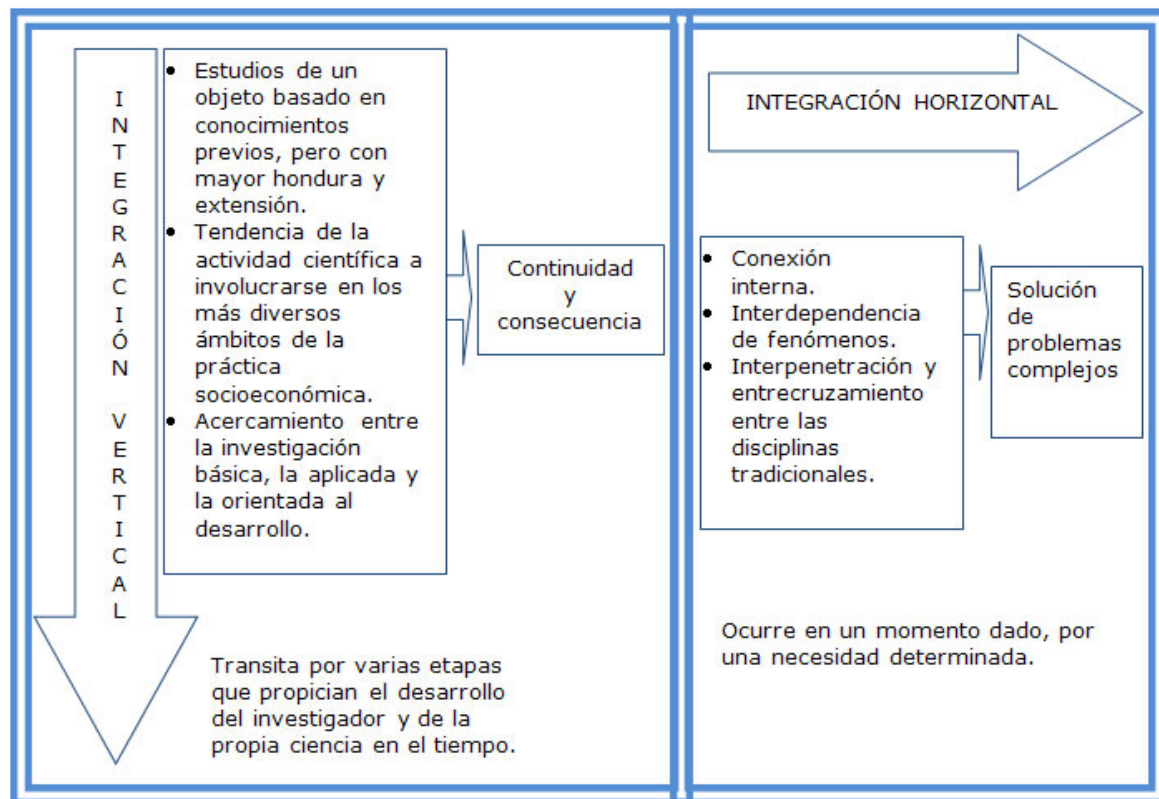


Fig. Características de la integración vertical y horizontal de la ciencia.

Clasificar los campos del conocimiento como disciplinas o especialidades tiene tanto adeptos como detractores. Defensores de la investigación interdisciplinaria señalan que la primera opción no facilita la investigación de importantes áreas interdisciplinarias, las cuales responden a la resolución de problemas que requieren la interacción de varios resultados que provienen de varias disciplinas. En el caso específico que aborda esta investigación, otro aspecto desfavorable en la clasificación disciplinar de la ciencia aparece en el momento que se requiere estructurar el conocimiento dentro de los SI, así como obtener indicadores capaces de medir los resultados de investigación por áreas del conocimiento organizacional.

En este caso, los sistemas curriculares proponen utilizar o implementar las diferentes taxonomías del conocimiento que han establecido la UNESCO, la Organización para el Desarrollo Económico (OCDE), etc. para reducir la complejidad de la clasificación de los resultados de las investigaciones por los diferentes campos o especialidades de la ciencia. De esta forma, al incluir la estructuración y normalización del conocimiento en estos sistemas, se pueden clasificar los diferentes resultados científicos y tecnológicos por todas las áreas del conocimiento que intervienen en su desarrollo. Pero este método tiene un enfoque disciplinar; en determinados estudios científicos, los resultados se complejizan en el momento de la estructuración del conocimiento.

Desde esta posición, los sistemas de gestión de información institucional operados mediante el *currículum* de las personas constituyen una alternativa para lograr estructurar el conocimiento que posee una institución. Otro aspecto importante, en este tipo de sistema, es la posibilidad de desarrollar indicadores que muestren la interacción interdisciplinaria de los resultados de la ciencia, dada la información abarcadora que provee el *currículo vitae* (CV) de un investigador. Desde esta

perspectiva, los sistemas de información con el enfoque del CV del investigador pueden ser un método para estudiar el comportamiento de los procesos relacionados con la investigación, y lograr identificar patrones en la clasificación de la ciencia con un enfoque interdisciplinar.

Esto se logra, en primera instancia, con la estructuración del conocimiento proveniente de los resultados investigativos de la institución tomando como patrón las taxonomías existentes y aprobadas a nivel internacional, desde la perspectiva disciplinar. En segunda instancia se puede lograr una interacción entre estas estructuras y la elaboración y análisis de indicadores que muestren la interacción interdisciplinar de los resultados investigativos y de la propia trayectoria del investigador y de la institución. Este trabajo investigativo propone la unión de estos dos análisis para lograr una mejor estructuración del conocimiento resultante del proceso investigativo, a nivel institucional.

LA ORGANIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN CURRICULAR: ENFOQUES ACTUALES

La organización del conocimiento es una «disciplina que estudia las leyes, los principios y los procedimientos por los cuales se estructura el conocimiento especializado en cualquier disciplina.¹⁵ Este concepto es vigente siempre que se ordene el conocimiento dentro de los marcos de una disciplina, tal como se refleja explícitamente.

En caso de sobrepasar las fronteras de las disciplinas, la organización del conocimiento (KO) es el dominio en el que la ordenación del conocimiento es a la vez el paradigma principal de la investigación científica, cuya aplicación básica es el desarrollo de sistemas. Estos dos temas se entrelazan, y existe un discurso bastante sólido entre las teorías de la organización del conocimiento y los sistemas de organización del conocimiento (conocidos como SOC).¹⁶

Al estudiar el enfoque tradicionalista de los SOC, se observa que este establece sus cimientos en la estructuración disciplinaria de los saberes. La disciplinariedad es un elemento clave para los SOC, porque ellos se estructuran básicamente de acuerdo con las disciplinas.¹⁷ Por lo general, los SOC o bien se enmarcan en espacios disciplinarios específicos o, con un enfoque universalista, se adscriben al esquema disciplinar establecido por la ciencia.

Con la llegada de nuevas formas de estudiar y representar la realidad ha surgido un nuevo conocimiento llamado multidimensional, motivador de dinámicas terminológicas conceptuales y estructurales diferentes a las que se conocían en los espacios disciplinares. Estos fenómenos interdisciplinares, trasdisciplinares y multidisciplinarios no pueden ser representados en los sistemas de información tradicionales. Este nuevo conocimiento presenta nuevas características y ha generado un nuevo sistema a su alrededor en el que se puede contar con nuevos contenidos en documentos, diferentes usuarios, distintas formas de acceder a la información, necesidades especiales de determinada información, entre otros factores dinámicos, que requieren de un enfoque más integrador.¹⁸ Esta situación propicia que sea hoy un verdadero problema la normalización de las diferentes clasificaciones del conocimiento, que incide a su vez de forma desfavorable en la gestión de la ciencia y la tecnología a nivel institucional, nacional y regional, aspecto que será abordado en siguientes apartados.

El tratamiento de la información resultante de los procesos de ciencia y tecnología mediante un SI, se convierte en una tarea compleja y casi inalcanzable cuando se tratan los resultados procedentes de diferentes disciplinas o cuando se estudian temas muy complejos (multi o interdisciplinarios), ya que no están claramente identificados los parámetros que permitan estructurar los resultados científicos y tecnológicos con este enfoque sistémico del conocimiento.

La implementación dentro de los SI institucional de la clasificación de la ciencia de manera disciplinar entra en contradicción con los resultados de las investigaciones interdisciplinarias (en ciertos campos del conocimiento). Sin embargo, los SI con enfoque curricular han abordado esta problemática con el objetivo de establecer patrones para medir los resultados en función de la perspectiva interdisciplinar, al introducir indicadores de conocimiento que permiten dialogar entre estos procesos. Desde esta perspectiva, las autoras proponen la organización de la información y el conocimiento (en este tipo de sistema), hacia las siguientes acciones:

- Establecer un equilibrio entre la estructuración de los campos del CV y la información resultante de los procesos investigativos, característicos de cada institución. Esta interacción debe responder a áreas o procesos importantes dentro del análisis de la ciencia. Estos responden a los resultados que poseen los investigadores en varias aristas de la ciencia. Sobresalen los resultados en las siguientes áreas: los proyectos de investigación, las publicaciones científicas y de apoyo a la docencia, los eventos en participación y convocados, entre otros.
- Realizar la estructuración del conocimiento en relación con las temáticas abordadas en las investigaciones y los resultados alcanzados por el investigador, en función de la clasificación de la ciencia, o de las disciplinas científicas establecidas por nomenclaturas reconocidas a nivel internacional. Este aspecto contribuye a la clasificación según las normativas vigentes y además en este caso la realiza el propio investigador en coordinación con especialistas y utilizando patrones definidos por el propio sistema.
- Desarrollar indicadores de medición que visualicen las interacciones de especialistas, las colaboraciones de instituciones con distintos objetivos científicos y la ejecución de proyectos de investigación, además de indicadores que resalten la estructuración disciplinar desde categorías no normalizadas en los campos establecidos. De esta forma, se establece el análisis de resultados interdisciplinarios y multidisciplinarios, relacionados con campos y disciplinas más interactuantes. El establecimiento de patrones en estos indicadores y las bondades de los sistemas curriculares constituyen pautas importantes para el análisis de la interdisciplinariedad de la ciencia.

En estas tres acciones se garantiza la integración de los campos del CV con los procesos de investigación importantes dentro de la institución, la estructuración en función de parámetros establecidos y el análisis de investigaciones interdisciplinarias y su evolución, utilizando la aplicación de indicadores de medición. De esta forma el investigador se familiariza con las nomenclaturas establecidas y se conocen en la institución las disciplinas que han estado interactuando en la socialización del conocimiento.

En este momento vale la pena profundizar en las especificidades de las nomenclaturas más reconocidas en la estructuración de la ciencia y la técnica a nivel internacional. Pueden ser citadas la nomenclatura UNESCO, que es de corte internacional y la de mayor antigüedad; la nomenclatura OCDE, que pertenece a la región europea pero ha sido muy utilizada por sus bondades de aplicación, y por

último el enfoque de la región latinoamericana, el cual ha estado liderado por las áreas de conocimiento declaradas en el Sistema CvLAC. Estas taxonomías, como puede ser nombrado en la literatura especializada, responden al análisis disciplinar de la ciencia.

Producto de la complejidad de la clasificación de la propia ciencia aún persisten dificultades en la estructuración del conocimiento proveniente de determinadas disciplinas o campos; por ejemplo, las ciencias sociales, las ingenierías (en específico la informática y la inteligencia artificial), especialidades como la biotecnología, la nanotecnología, los estudios del medio ambiente, etc. Esta situación se ve reflejada en los sistemas curriculares cuando se clasifican determinadas investigaciones relacionadas con enfoques multidisciplinares que no están enmarcados en las fronteras de determinadas disciplinas, sino en su integración o combinación.^{19,20} Por esta razón, en este tipo de sistema son ampliamente seleccionados por los investigadores los campos o disciplinas con la categoría "otros".

El trabajo con los CV de investigadores como fuentes de datos en la elaboración de indicadores y como fuente de información de sistemas de información para la toma de decisiones en la ciencia y la técnica es un tema que posee un alto nivel de primicia conceptual y metodológica. Es reconocida, en la bibliografía consultada, el consenso de determinados autores en la existencia de potencialidades medibles en este tipo de documento (CV). La condicionante de la estandarización es una de las aristas pendientes de investigación. Este fenómeno ha sido tratado en investigaciones y proyectos internacionales relacionados con estos temas.²¹⁻²³

Se ha desarrollado una inclinación favorable a utilizar los CVs de los investigadores como fuentes de datos para la evaluación de la ciencia y la técnica, y la toma de decisiones en este tema. En este tipo de SI, los CVs de los investigadores constituyen el formato idóneo para conocer, registrar y estandarizar los resultados del proceso de investigación y sus impactos en distintas realidades. En este contexto, fungen ejemplos de experiencias europeas y resultados muy reconocidos en Latinoamérica. Las aplicaciones prácticas se evidencian desde dos perspectivas: los SI institucionales (principalmente en universidades) y los sistemas regionales de la ciencia y la técnica (que agrupan los resultados de varias instituciones de una misma región o país). Estas dos vertientes interactúan entre sí, con el objetivo de establecer vías, métodos e indicadores para medir el impacto de la ciencia y la técnica.

En representación de los SI institucionales en universidades, pueden ser citados el Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA) y el Sistema Global de Gestión Universitaria (Universitas XXI). Ambos poseen un sistema modular destinado a la gestión de los CVs de los investigadores, en integración con la medición y la toma de decisiones en el proceso de investigación. Estas plataformas se desarrollan en integración con varias universidades de España.

El Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA, <http://www.cica.es>) gestiona una base de conocimiento autorizada que instala criterios normalizados y consensuados en materia de evaluación y calidad de los resultados de la actividad científica. SICA proporciona mecanismos ágiles para la gestión y mantenimiento, de manera continua y actualizada, de los CVs individuales de los investigadores y favorece la transferencia de los resultados de información entre distintos tipos de agentes. El uso del sistema por la comunidad científica andaluza ha ido variando sensiblemente en el tiempo. Actualmente, en esta plataforma se integran 10 universidades españolas.²⁴

Otro ejemplo similar es el mencionado proyecto *Universitas XXI* (<http://academica.usal.es/investigacion>), creado por la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la Universidad Carlos III, de Madrid, y la Oficina de Cooperación Universitaria (OCU), en colaboración con otras universidades como, por ejemplo, la Universidad de Salamanca, la Universidad de Extremadura, la Universidad de Burgos, entre otras. Este sistema integral está constituido por cuatro módulos: Recursos Humanos, Económico, Académico e Investigación. Esta última plataforma modular posee un área destinada a la gestión curricular de los investigadores. Mediante esta herramienta, el investigador actualiza su CV, utilizando formatos estandarizados por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), la Junta de Castilla y de León, y la Agencia Nacional de Evaluación de la calidad y Acreditación (ANECA) y le posibilita al usuario establecer su estructura personal de su CV.²⁵

Entre los SI regionales, que utilizan la perspectiva curricular en su enfoque, se destacan (en Latinoamérica) dos ejemplos representativos: el Sistema Integrado de Información en Ciencia y Tecnología de México (SIICyT, <http://www.siicyt.mx/>) y el Sistema de Información de Ciencia y Tecnología Argentino (SICyTAR, <http://www.sicytar.secyt.gov.ar>). Este último ha contribuido a la construcción de indicadores gubernamentales, centrados en el *curriculum vitae* (unificado) de los investigadores científicos y tecnológicos argentinos, con un aporte relevante hacia la elaboración del Manual de Buenos Aires, con vistas a lograr la homologación de indicadores de trayectorias de recursos humanos en ciencia y técnica.²⁶

Los sistemas abordados anteriormente demuestran la factibilidad de la utilización de los CV de los investigadores como fuente de información, en estudios de evaluación de la ciencia y la técnica, a nivel institucional y regional. Se precisa de acciones, por parte de las autoridades internacionales, para favorecer el desarrollo de sistemas curriculares que favorezcan la gestión de los CV de una forma homogénea. En este sentido, sale a relucir la importancia de la estandarización y la normalización de los campos de los CV.

Un ejemplo indiscutible para nuestra región lo representa la Plataforma Lattes, del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) de Brasil (<http://www.cnpq.br/>). Esta plataforma es un conjunto de sistemas y bases de datos para la gestión de las unidades de análisis de currículos de expertos científicos, grupos de investigación, motores de enlace y diferentes módulos como un sistema de visualización, además de los sistemas de administración y soporte. Su principal objetivo es mantener la actualización de la base de datos de currículos de investigadores de los países miembros de la red; además, sobre las publicaciones a texto completo de los investigadores.

Uno de los módulos o pilares de la Plataforma Lattes es el sistema electrónico de currículos Scienti, que contiene la base de datos sobre investigadores e instituciones de investigación: CvLAC. Los especialistas de esta plataforma trabajan en la adecuación de las taxonomías a la interacción interdisciplinar de la ciencia y la homologación de indicadores y estructuras de los CVs.

De esta forma, se evidencia la posibilidad de interacción e interoperabilidad de los sistemas de información curricular. Esta interacción puede ser posible desde el nivel institucional hasta el nivel regional. De este modo, se puede seguir trabajando en la elaboración de indicadores de medición y estructuras conceptuales del conocimiento desde perspectivas institucionales y hacia aristas regionales, con el fin de obtener una mejor descripción de la realidad que rodea a este tipo de sistema. El estudio de este tema desde la perspectiva institucional, partiendo del desarrollo e implementación de SI orientados a las realidades de cada tipo de institución, puede

constituir un paso de avance muy importante en el logro de sistemas regionales más integrados a la organización y recuperación del conocimiento interdisciplinar de la ciencia. Además, es un aporte relevante en el diseño e implementación de indicadores de ciencia y técnica que muestren el comportamiento de estos procesos, los resultados de los investigadores y el impacto del conocimiento en la sociedad, desde el nivel institucional y hacia la integración regional.

CONSIDERACIONES PRELIMINARES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN CURRICULAR DE LA UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO

Actualmente, en la Universidad de Pinar del Río (UPR) se desarrolla un sistema curricular por parte del Grupo de Gestión de Información y Conocimiento (proGINTEC), orientado a la gestión de la ciencia y la técnica a nivel institucional. Uno de los módulos de este sistema está orientado a la gestión y evaluación de la Ciencia, la Técnica, la Innovación y el Posgrado. El usuario del sistema es el profesor, investigador o estudiante de posgrado. Gracias a la actualización del CV se desarrollan un conjunto de indicadores que muestran el comportamiento del proceso de ciencia y técnica en la institución.²⁷

Desde el punto de vista de la utilización de esta poderosa herramienta y con el objetivo de medir el conocimiento resultante del proceso de investigación, la variable principal son los Resultados de las investigaciones. Estos están presentes en varios momentos del CV del investigador.²⁸ Se propone la clasificación, por parte del usuario, de sus resultados utilizando las taxonomías existentes o al menos las tres más importantes: UNESCO, OCDE y Lattess. Esta clasificación debe hacerse en cuatro momentos dentro de la estructura del CV:

- *Titulación académica de posgrado:* en este caso se obtienen resultados relacionados con las investigaciones que realizó el investigador en función de obtener los diferentes títulos de posgrados recibidos. El investigador clasifica los resultados de sus tesis o proyecto investigativo.
- *Tesis asistidas:* en este campo el investigador obtiene resultados relacionados con su asesoría de tesis, ya sea en el pregrado o en el posgrado. Se clasifican los resultados de estas tesis de acuerdo con las taxonomías mencionadas. En este caso el investigador funge como asesor.
- *Resultados de investigación asociados a proyectos:* estos resultados están relacionados con el accionar del investigador desde el proyecto de investigación al cual está vinculado. Se muestran los resultados obtenidos por el investigador en el desarrollo e implementación de un proyecto de investigación. Los resultados pueden ser mostrados en publicaciones de diferente índole: en revistas, monografías, libros, patentes, entre otros.
- *Resultados de investigación no asociados a proyectos:* este aspecto vincula los resultados que no estén relacionados con proyectos de investigación y constituyen resultados de relevancia para el investigador y la institución. Por ejemplo, pueden ser resultados más relacionados con variables docentes o en relación con procesos de consultoría.

Los tres primeros aspectos pueden ser relacionados con los indicadores de proyectos de investigación. De esta forma se contrastan los resultados que están relacionados con los proyectos de investigación de la institución y se logra organizar el conocimiento que proviene de los resultados de investigación que son

interdisciplinarios y pueden ser mostrados a través de los indicadores. En el caso de los resultados no asociados a proyectos pueden ser contrastados con indicadores de publicaciones científicas, incluso en revistas de impacto, y en coautoría de especialistas y colaboración de instituciones; de esta forma, se pueden mostrar varios matices de la transdisciplinariedad.

A continuación se muestran algunos indicadores que pueden ser desarrollados a través de la implementación de sistemas de información curricular; son la combinación de varios datos provenientes del CV de investigador. Con estos indicadores se puede contrastar la estructuración o clasificación disciplinar por parte del usuario (utilizando las taxonomías), con otras aristas de la interacción de la investigación, dentro de la dinámica de los proyectos de investigación. Esta actividad de la ciencia es una de las aristas en las cuales se puede mostrar la interdisciplinariedad de la ciencia (cuadro).

Cuadro. Indicadores de proyectos de investigación

Indicadores: proyectos de investigación (relación porcentual)
1. Coordinación de proyectos por áreas de la institución.
2. Integración de proyectos en áreas de la institución.
3. Participación de miembros externos en proyectos de investigación.
4. Diversidad de especialistas en colaboración en el proyecto.
5. Publicaciones en relación con resultados de proyectos de investigación.
6. Publicaciones en revistas de otras especialidades en relación con el proyecto.
7. Líneas de investigación abordadas en proyectos de investigación.
8. Proyectos de investigación atrasados.
9. Proyectos interdisciplinarios.

El ejemplo mostrado evidencia, en síntesis, los primeros pasos en la organización del conocimiento dentro de los sistemas curriculares. Este conocimiento resultante se expresa en los resultados de la investigación de los miembros de la institución; constituye un conocimiento explícito que la organización debe socializar para seguir desarrollando el proceso de ciencia y técnica de forma armónica. Por esta razón, es muy importante desarrollar SI que apoyen la gestión de la ciencia y la técnica a nivel institucional, que visualicen el camino a seguir y faciliten la elaboración y aplicación de indicadores de medición de los procesos de la ciencia y del impacto del conocimiento en la sociedad. Hacia estas premisas se encaminan futuras investigaciones con el objetivo de lograr la implementación de una plataforma que dé soporte a la gestión de la ciencia y la técnica a nivel institucional, en armonía constante con los parámetros regionales e internacionales.

REFLEXIONES FINALES

En el análisis de la bibliografía consultada se puede constatar la existencia de un paradigma a seguir hacia el diseño e implementación de SI orientados hacia el CV del investigador como fuente principal para la gestión de la ciencia y la técnica. Con la utilización de este tipo de sistema a nivel institucional se puede lograr una mayor interacción de los investigadores con los resultados científicos de la institución. La consulta administrada y monitoreada de los CV científicos, utilizando SI ajustados a estas realidades, puede ser de gran utilidad para la gestión de la ciencia y la técnica a nivel institucional, pues puede lograr una mayor interpretación de los resultados de estos procesos científicos. Además, facilita la actualización del CV del investigador como su hoja de vida en la cual se muestra su trayectoria y aumenta al nivel de visión y reconocimiento de sus resultados científicos y docentes. Del mismo modo, esta perspectiva desde el nivel regional facilita el trabajo de los organismos destinados al análisis y fomento de la ciencia en las regiones. Se puede lograr la interacción armónica de indicadores de medición que faciliten la toma de decisiones en los procesos de ciencia y técnica, en el nivel institucional y regional.

Los sistemas de información curricular encuentran con mayor frecuencia problemas con la gestión de los datos procedentes de los grupos y líneas de investigación, ya sean proyectos de investigación, informes, tesis, etc. ya que gran parte de las investigaciones que se realizan en los contextos de integración investigativa evidencian una naturaleza inter y transdisciplinar de los resultados científicos. Luego de profundizar en las cuestiones abordadas en la literatura al respecto, este trabajo propone enfrentar la organización del conocimiento y la elaboración de indicadores de medición desde una perspectiva diferente y se propone la integración de estos dos aspectos dentro de la estructuración de los sistemas curriculares. La esencia está en la estructuración minuciosa del CV del investigador, utilizando cada dato que proviene del comportamiento del investigador, su relación con la institución y las peculiaridades del proceso de ciencia y técnica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moore N. La Sociedad de la información. Informe mundial sobre la información. París: UNESCO; 1997.
2. Pérez NE. El fenómeno informativo en Cuba. Reflexión en el marco de los períodos constitucionales de la nación y de su literatura profesional del siglo XX. La Habana: Disertación Doctoral. Universidad de La Habana; 2007.
3. Rocha Souza R, Tudhope D, Barcellos Almeida M. Towards a taxonomy of KOS: Dimensions for classifying Knowledge Organization Systems. Knowledge Organization; 2012.
4. Rojas Morales N. La organización y recuperación de la información de acuerdo con el contexto del usuario. Memoria del I Simposio Internacional sobre Organización del Conocimiento: bibliotecología y terminología, 27 al 29 de agosto de 2007. Ciudad de México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas; 2009.
5. Sheth AP. Changing focus on interoperability in information systems: from system, syntax, structure to semantics [Internet]. 1998 [citado 15 de junio de 2010]. Disponible en: <http://lsdis.cs.uga.edu/library/download/S98-changing.pdf>

6. Barchini G, Álvarez M, Herrera S, Trejo M. El rol de las ontologías en los sistemas de información. *Revista Ingeniería Informática* [Internet]. 2007 [citado 25 de mayo de 2011]. Disponible en:
<http://www.inf.udec.cl/revista/ediciones/edicion14/barchini.pdf>
7. Codina L. ¿Web 2.0, Web 3.0 o Web Semántica?: el impacto en los sistemas de información de la Web. I Congreso Internacional de Ciberperiodismo y Web 2.0. Bilbao: Universidad Pompeu Fabra; 2009.
8. Lage A. Intervención en el Taller Nacional sobre Gestión del Conocimiento en la Nueva Universidad. La Habana, Cuba: 2005.
9. Morin E. Sobre la interdisciplinariedad [Internet]. *Rev Complej*. 1995 [citado 30 de febrero de 2010]. Disponible en:
<http://www.pensamientocomplejo.com.ar/docs/files/morinsobreinterdisciplinaridad.pdf>
10. Motta R. Complejidad, educación y transdisciplinariedad [Internet]. *Rev Univ Bolív*. 2002 [citado 30 de enero de 2012];1(3):1-21. Disponible en:
<http://www.revistapolis.cl/3/motta3.pdf>
11. Salazar D. La interdisciplinariedad, resultado del desarrollo histórico de la ciencia. 2004. En: González A, Capiró R, Fernández Díaz C (eds). *Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía*. La Habana: Pueblo y Educación; 2004. p. 257-64.
12. Nuñez J. *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología*. La Habana: Editorial Félix Varela; 1994.
13. *Op. cit.* referencia 11.
14. Becher T. *Tribus y territorios académicos. La indagación intelectual de las culturas de las disciplinas*. Barcelona: Gedisa, 2001.
15. Barité M. *Diccionario de organización y representación del conocimiento* [Internet]. 2000 [citado 21 de abril de 2009]. Disponible en:
<http://www.eubca.edu.uy/diccionario/diccion.html>
16. Smiraglia Richard P. Knowledge organization: some trends in an emergent domain. *El profesional de la información* [Internet]. 2012 [citado 21 de abril de 2009];21(3). p. 225-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3145/epi.2012.may.01>
17. Gnoli C, Bosch M, Mazzocchi F. A new relationship for multidisciplinary knowledge organization systems: dependence. León, España: Ponencia presentada en el VIII Congreso ISKO; abril, 2007.
18. López-Huertas MJ. Epistemological dynamics in scientific domains and their influence in knowledge organization. Roma: 11th ISKO International Conference [Internet]. 2010 [citado 2 de julio de 2013]. Disponible en:
<http://www.iskoi.org/rome2010/index.html>
19. Red ScienTI. *Normalización de Clasificaciones*. Buenos Aires, Argentina: III Reunión de Coordinación Regional de la Red ScienTI; 2004.

20. Carrizo G. Los problemas de la Organización de las Ciencias Sociales. Alcalá de Henares, España: V Congreso Sociedad para la Organización del Conocimiento (ISKO); 2001.
21. Navarrete Cortés J, Banqueri Ozáez J. Los sistemas de información científica: herramientas para medir el impacto de la investigación biomédica. Barcelona: Rev Med Clin. 2008; 131(Supl. 5):71-80.
22. Martín-Sempere MJ, Rey-Rocha J. El *currículum vitae* y la encuesta como fuentes de datos para la obtención de indicadores de la actividad científica de los investigadores [Internet]. 2009 [citado 16 de abril de 2010]. Disponible en: http://www.riicyt.edu.ar/interior/normalizacion/III_bib/Sempere_Rey.pdf
23. D'Onofrio G, Solís F, Tignino MV, Cabrera E. Indicadores de trayectorias de los investigadores iberoamericanos: Avances del Manual de Buenos Aires y resultados de su validación técnica. Buenos Aires: Informe de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT); 2010.
24. de los Ríos R, de Assis P. El espacio virtual de intercambio de información sobre recursos humanos en Ciencia y Tecnología de América Latina y el Caribe. Del CV Lattes al CvLAC. Brasilia: Rev Cienc Inform. 2001;30(3):42-7.
25. Universidad Salamanca. Manual de Usuario Portal del Investigador [Internet]. 2005 [citado 25 de mayo de 2009]. Disponible en: <http://campus.usal.es/~infouxxi-inv/archivos/manualuxxi.doc>
26. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Hacia el Manual de Buenos Aires. Indicadores de Carreras de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología en Iberoamérica. Buenos Aires: I Taller Iberoamericano en la temática desarrollados [Internet]. 2009 [citado 23 de marzo de 2010]. Disponible en: http://riicyt.org.elsevier.com/docs/taller_rrhh/informemmanualdebuenosaires.pdf
27. Armas D, Díaz M, Giraldes R. Sistema Institucional para la Gestión de la Ciencia y la Técnica en Universidades: una perspectiva cuantitativa para su análisis y evaluación. La Habana: Memorias Congreso Información; 2008.
28. Rodríguez Font RJ, Díaz Pérez M. Propuesta para realizar estudios cuantitativos y cualitativos de la producción científica de una institución: caso de estudio. La Habana: Ponencia al Evento XII Congreso Internacional de Información; 2012.

Recibido: 9 de marzo de 2012.

Aprobado: 8 de abril de 2013.

MSc. *Soleidy Rivero Amador* Departamento de Economía Global. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Pinar del Río. Correo electrónico: soly@eco.upr.edu.cu