

Sistemas de información curricular en Iberoamérica y sus principales características

Curricular information systems in Ibero-America and their main features

Soleidy Rivero Amador^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-9015-4748>

Maidelyn Díaz Pérez¹ <https://orcid.org/0000-0002-2029-0629>

Reinaldo Javier Rodríguez Font¹ <https://orcid.org/0000-0003-0050-6709>

¹Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca”, Cuba.

*Autor para la correspondencia: soly@eco.upr.edu.cu

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 del conocimiento y su influencia en el desarrollo de la ciencia en la institución o región donde se aplique esta herramienta. En la actualidad, deslumbran experiencias de integración regional e interinstitucional que marcan pautas a seguir para la elaboración de indicadores normalizados, así como el establecimiento de formas de gestionar la ciencia en instituciones universitarias desde una perspectiva integrada en sus procesos académicos, investigativos y extensionistas vinculados con la región que la rodea. La presente revisión profundiza en estas cuestiones con el objetivo de analizar las experiencias que existen en Iberoamérica en este tipo de plataforma y su utilización como herramienta en la gestión de la ciencia y la tecnología a nivel institucional y regional. Mediante el análisis documental se logró mostrar las características de estos sistemas favorables a la medición y a la gestión de la ciencia a nivel institucional y regional. Estas herramientas seguirán siendo verdaderos instrumentos integradores que valoran el comportamiento de la ciencia a nivel individual-institucional-regional y poseen la

bondad de integrar los procesos universitarios tradicionales: academia-investigación-extensión.

Palabras clave: Sistemas de información curricular; instituciones universitarias; gestión de la ciencia y la tecnología; *curriculum vitae*.

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 knowledge behavior and its influence upon the development of science in the institution or region where they are applied. The impressive regional and interinstitutional integration experiences in this field have laid the foundations for the development of standardized indicators, as well as the establishment of ways to manage science in university institutions from a perspective integrated into their academic, research and extension processes linked to the surrounding region. The present review explores these matters with the purpose of analyzing Ibero-American experiences with this type of platform and its use as a tool for the management of science and technology on an institutional and regional level. Document analysis was used to show the main features of these systems for the measurement and management of science on an institutional and regional level. These tools will continue to be truly integrating instruments to assess the behavior of science on an individual-institutional-regional level, with the added advantage of integrating traditional university processes: academic activity - research - extension.

Key words: Curricular information systems; university institutions; management of science and technology; *curriculum vitae*.

Recibido: 03/05/2018

Aceptado: 29/12/2019

Introducción

Desde la década de los noventa, en ambientes institucionales, se comenzó a utilizar intensamente la información como un recurso económico, y la economía vio desarrollar un sector que tenía por función responder a la demanda general de medios y servicios de

información.⁽¹⁾ Existe la preocupación constante de diversos especialistas en lograr eficiencia en la producción y aplicación de sistemas de información (SI) orientados a impulsar la gestión de conocimiento (GC), desarrollar el proceso de comunicación en la organización y favorecer la toma de decisiones. Se percibe la diversidad de formatos que comunican la información en los cuales se va reteniendo el conocimiento explícito de la propia sociedad, ya sea a nivel personal, grupal, organizacional o regional. Este fenómeno social precisa de SI eficientes para el procesamiento de la información comunicándola, haciéndola accesible (mediante la recuperación), organizándola, e incluso sometiéndola a mediación informática.

En este escenario los sistemas de información curricular (SIC) son plataformas informáticas 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 bibliográficas tradicionales. Estos documentos 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 sociodemográficas, 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, etcétera).^(2,3)

Las universidades como instituciones sociales tienen una marcada misión académica, investigativa y extensionista en la región que las rodea. Los CV de los profesores-investigadores y los SIC como herramientas informáticas pueden convertirse en fuentes de información muy relevantes para gestionar la información relacionada con la actividad de la ciencia y la tecnología desde el perspectiva institucional y hacia el nivel regional.⁽⁴⁾ Pueden ser identificados los siguientes aspectos (a nivel institucional y/o regional) como las áreas principales dentro del proceso de investigación en las que influye favorablemente la utilización de los SIC como herramientas de procesamiento de información:

- El proceso de comunicación de la ciencia desde la perspectiva individual, grupal, institucional o regional.
- La socialización del conocimiento científico.
- La visualización de los procesos académicos y su contribución en el desarrollo de conocimientos, habilidades y competencias.

- La contribución universitaria hacia la comunidad, región o a nivel internacional en los procesos de extensión universitaria e internacionalización.
- La elaboración de patrones de medición que favorezcan el establecimiento de políticas de gestión de la ciencia.

Los sistemas de información curricular y sus principales enfoques teóricos

La utilización de plataformas curriculares puede ser muy favorecedora, al concentrar la consulta de la información institucional en una fuente de información más abarcadora (el CV). De esta forma se pueden consultar al unísono diversos datos relevantes, tales como: la coautoría en proyectos de investigación, la interacción institucional en la movilidad de los investigadores, las actividades académicas y su relación con la investigación, entre otros niveles informacionales. Estas herramientas constituyen un factor desarrollador en la gestión de la ciencia y la tecnología y el establecimiento de patrones en la medición de resultados científicos.⁽⁵⁾ Este trabajo ofrece una visión general de la situación actual de estas herramientas, se ejemplifican diferentes tipos de sistemas curriculares y sus particularidades. El objetivo principal de esta revisión fue analizar las experiencias que existen en Iberoamérica en este tipo de plataforma y su utilización como herramienta en la gestión de la ciencia y la tecnología a nivel institucional y regional.

En el presente trabajo se utilizaron métodos teóricos, tales como el análisis-síntesis, para realizar una revisión bibliográfica que permitiera valorar estudios relevantes en la literatura científica relacionados con la utilización de sistemas de información enfocados hacia el *currículo vitae* del investigador. Mediante el análisis documental clásico se realizó una apreciación de las principales experiencias de este tipo de sistema a nivel institucional y regional. Mediante la caracterización de cada tipo de sistema se pretendió evidenciar las cuestiones relevantes que favorecen la gestión de la ciencia en instituciones universitarias.

El enfoque tradicional del concepto de sistemas de información (SI) se auxilia de la teoría de sistemas, que propugna sistemas abiertos, complejos y dinámicos. Varios autores expresan esta definición en relación directa con las instituciones, sus procesos y estructuras, las tecnologías y las personas. Desde esta perspectiva, la verdadera naturaleza del SI radica en su objetivo dentro de la institución, más que en su esencia (está centrado en conocer el para qué, más que en el cómo o el qué).^(6,7)

A partir de estos cimientos, los SI se expresan en la literatura científica como sistemas integrados por subsistemas que responden a la satisfacción de necesidades de una institución, de un individuo o grupo de individuos. Son diseñados para responder a objetivos concretos, previamente estudiados, en el ambiente donde estos se aplican. En su operación e implementación se debe comprobar el grado de eficiencia de este. Además, constituyen un conjunto de elementos o componentes relacionados con la información que interaccionan, para cumplir con un objetivo principal: facilitar y/o recuperar información de forma oportuna.^(8,9,10)

Por tanto, el elemento vital de un SI es su uso.⁽⁹⁾ De igual forma lo reafirma la siguiente definición: un sistema es considerado un sistema de información si se utiliza como tal, especialmente si ha sido diseñado para cumplir con este objetivo.⁽¹¹⁾ Desde esta perspectiva, los SI deben cumplir con dos requerimientos básicos: el rol para el que son diseñados, que significa facilitar el acceso a la información y su misión; es decir, estar al servicio de otros. Además, el manejo de la información lleva intrínseco un grado de complejidad y es vital conocer las potencialidades reales de los medios que se emplean para organizarla y recuperarla.⁽¹²⁾

Por su parte, los sistemas de información científica o *current research information systems* (CRIS, por su denominación en inglés), presentan una serie de particularidades que, sin estar ausentes de otros tipos de SI, los hacen diferentes, en especial al tipo de información que gestionan. Pueden tener ámbitos de extensión muy distintos, lo cual condiciona su contenido. El concepto ámbito consta de tres coordenadas: geográfico, institucional y el relacionado con el área o disciplina científica. Además, las diferencias cuantitativas entre estos sistemas pasan a ser cualitativas, dada la propia complejidad del proceso de gestión de la ciencia a nivel social.⁽¹³⁾ “Desde la perspectiva teórica, un sistema de información científica es un sistema que abarca máquinas y/o métodos organizados de recolección de datos, procesamiento, recuperación, transmisión y difusión de la información útil para los usuarios”,⁽¹⁴⁾ y “cuyo contenido se corresponde a algún área de la ciencia”.⁽¹⁵⁾ La información que oferta este tipo de sistema, y en especial aquella que es relevante desde el objetivo de control, se puede clasificar, en principio, en dos categorías:⁽¹⁵⁾

- *Información relativa a la actividad científica:* está representada en forma de indicadores específicos, ajustados a las peculiaridades de cada tipo de aspecto a evaluar.

- *Información relativa a aspectos económicos de la gestión científica:* está enfocada a determinar la eficiencia del sistema de investigación y enfocada hacia el control económico.

De igual forma, estos sistemas poseen diferentes rasgos que marcan diferencias, precisamente enmarcadas en el tipo de gestión para la cual están creados:⁽¹⁵⁾

- Deben ser capaces de dar acceso, tanto al investigador como al gestor, a información lo suficientemente elaborada para que les sea útil, en especial en la toma de decisiones.
- Disponer de información fiable y actualizada, de tal modo que se convierta en la herramienta básica de planificación, gestión y evaluación en políticas de ciencia y tecnología.
- Fomentar la cooperación científico-tecnológica que permita el aumento de las relaciones entre el sistema público de I+D y el sector privado.
- Deben crearse condiciones que generen compromiso de la alta dirección (científica y de gestión) en relación con la responsabilidad informativa.

En el ámbito regional, los CRIS dan respuesta a necesidades concretas de la gestión operacional de los organismos o instituciones de fomento de la I+D+i, a niveles micro, meso y macro, en interacción con los actores institucionales de la región. De igual manera este tipo de sistema brinda información relacionada en las diferentes áreas y disciplinas del conocimiento científico; por eso debe proporcionar la información necesaria a los siguientes tipos de usuarios:⁽¹⁵⁾

- Los científicos, sirviéndoles de apoyo en sus tareas.
- Los gestores (científicos o no), para que puedan tomar decisiones sobre el proceso de investigación.
- Los empresarios interesados profesionalmente en los resultados de las diferentes investigaciones.

En la gestión de la ciencia y la tecnología intervienen varios elementos que interactúan constantemente para lograr los resultados que tanto se busca evaluar y diseminar. Tales elementos están interrelacionados y constituyen redes más o menos estructuradas que en

conjunto conforman los sistemas científicos. Podríamos ordenarlos y agruparlos en: personas, instituciones (investigadoras o financiadoras) y resultados. Cada uno de esos componentes tiene, a su vez, subcomponentes y elementos tanto para difundir como para recibir información.⁽¹⁶⁾

Desde esta perspectiva, la ciencia es considerada un sistema de producción de información en forma de publicaciones, las cuales pueden ser consideradas como cualquier tipo de información que pueda ser registrada en un tipo de formato y se encuentre disponible para el uso común.⁽¹⁷⁾ Desde el enfoque de la bibliometría, con sus métodos e indicadores ya establecidos en experiencias de diferentes contextos, es muy frecuente el uso de fuentes de información relacionadas con las publicaciones científicas y los tradicionales índices de citas para evaluar el proceso de ciencia y tecnología.⁽¹⁸⁾

Desde otra perspectiva y con patrones comunes, aparecen propuestas novedosas de otras fuentes de información para la aplicación de indicadores como, por ejemplo, el *Curriculum Vitae* del investigador.^(4,16,19,20,21,22,23) Desde el CV como fuente de información se desarrollan sistemas de información científica como herramientas en la toma de decisiones en la gestión de la ciencia y la tecnología. Este tipo de SI son denominados sistemas de información curricular y pueden tener un nivel de agregación institucional, nacional o regional. Este tipo de sistema informático influye favorablemente en la elaboración de instrumentos de medición, complementa el análisis cuantitativo basado en las publicaciones científicas y ofrece posibilidades de normalización hacia el nivel institucional y regional.^(4,21) El CV se ha convertido en una fuente de información que favorece la medición de la ciencia, la tecnología y la innovación, lo que puede ser complementado con otras fuentes de información como las encuestas y las bases de datos bibliográficas y de patentes. A pesar de que aún no es suficiente el nivel de normalización y de estandarización de los campos de los CV,^(19,24) esta filosofía de trabajo ha mostrado avances representativos en materias métricas de la región iberoamericana y en la integración de sistemas de información curricular.

En el proceso de medición de la ciencia y la tecnología, es meritorio el trabajo integrado que ha venido realizando la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), en convenio con otras organizaciones latinoamericanas hacia la elaboración de manuales orientadores en la implementación de herramientas de medición de la ciencia como proceso social. Desde el año 2009 esta institución ha desarrollado documentos metodológicos sobre la elaboración de un nuevo manual (*Manual de Buenos Aires*), con el objetivo de establecer patrones para la construcción de indicadores de trayectorias de investigadores científicos y

tecnológicos, ajustada a la realidad iberoamericana. La iniciativa de elaborar este manual surgió con una marcada influencia hacia las posibilidades que brinda la utilización de los CV como una fuente de microinformación privilegiada para dar cuenta de estadísticas de los perfiles, etapas y eventos de las trayectorias académicas y su impacto en el desempeño de los investigadores. Al igual que en otros trabajos similares de la RICYT (Manual de Lisboa o el Manual de Santiago), los especialistas convocados abordan una problemática que está vislumbrando un gran crecimiento en todo el mundo y se continúa el estudio por parte de especialistas de los principales centros de investigación dedicados a estos temas en la región.^(13,26)

En la literatura científica se evidencian patrones a seguir para medir la trayectoria investigativa de los recursos humanos en ciencia y tecnología, según lo establecido por el Manual de Buenos Aires. Existe un consenso en afirmar que el CV de los investigadores es una de las fuentes de información privilegiada para la construcción de indicadores en este tema. En tal sentido, resulta aconsejable contar con una serie de campos normalizados a nivel regional, tales como:^(13,26)

- *Datos sociodemográficos:* edad, sexo y nacionalidad, lugar de residencia, etcétera).
- *Formación:* de pregrado/grado universitario y de posgrado así como capacitaciones extra-curriculares.
- *Actividades laborales desempeñadas:* la participación en proyectos de investigación y desarrollo, el desarrollo de líneas de investigación, la realización de servicios científico-tecnológicos y la formación de recursos humanos en ciencia y tecnología (dirección de tesis y becarios, realización de estancias de investigación y de tareas docentes, entre otras).
- *Producción científica, tecnológica y/o artística:* publicaciones en revistas con y sin referato, publicación de libros y capítulos de libros, etcétera; la producción tecnológica protegida o no por títulos de propiedad intelectual.
- *Datos complementarios:* premios y distinciones honoríficas obtenidas, así como la participación u organización de eventos científicos y tecnológicos y la pertenencia a asociaciones científicas, transversalmente cruzadas por las dimensiones tiempo, lugar, disciplina, personas, grupos e instituciones.

Estas dimensiones constituyen campos a normalizar en los sistemas de información curricular a nivel institucional, regional e internacional. Es objeto de estudio, por parte del grupo que

confecciona el referido manual, el “umbral mínimo común” de campos de CV necesarios para la aplicación del enfoque RICYT, en función de medir las trayectorias de los recursos humanos en ciencia y tecnología y establecer los indicadores necesarios.⁽²⁷⁾

Sistemas de información curricular en Iberoamérica y su utilización como herramienta en la gestión de la ciencia y la tecnología a nivel institucional y regional

Tradicionalmente el avance profesional viene medido por la reputación del individuo, por lo que su CV es su carta de presentación ante la institución, con la llegada de internet y la posibilidad del CV digital, este documento se ha convertido en la vía fundamental para resaltar los logros profesionales hacia la comunidad científica, académica, empresarial, etcétera. En este escenario actual, la literatura científica consultada identifica dos niveles o ámbitos curriculares, con los cuales se comparte el criterio de ser segmentados, pues existen diferencias en la utilización del CV como fuente de información.⁽²⁵⁾

- El CV relacionado con formatos oficiales (para acceso a docencia universitaria o investigación).
- El CV relacionado con las redes digitales y la relevancia de estar conectado para generar y compartir conocimiento.

Los autores de esta comunicación han hecho hincapié en los tipos de CV del primer nivel, desde la perspectiva de los sistemas automatizados que los generan y gestionan. Este primer nivel exige niveles altos de formalidad y fidelidad en las evidencias que respaldan el CV de un profesional.

Ejemplos representativos de Sistemas de información curricular a nivel regional

Los sistemas de información científica a nivel regional que utilizan la perspectiva curricular se identifican, en la bibliografía consultada, hacia dos regiones fundamentales: Europa (con el enfoque español) y Latinoamérica (con el enfoque brasileño). Una de las propuestas más reconocidas en Europa es el proyecto *Curriculum Vitae Normalizado* (CVN - <https://cvn.fecyt.es/>), iniciado en el año 2005. Este sistema establece un formato normalizado

de currículos en soporte digital y formato XML, que permite al personal investigador y a las instituciones de I+D mantener e intercambiar información científica curricular con todas las ventajas que pueden ofrecer la tecnología en su actual estado de desarrollo.⁽¹⁶⁾

La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) es la responsable del proyecto desde el año 2007. El CVN, desde el año 2007, se encuentra en implementación hacia diversas universidades, organismos públicos de investigación (OPI) y administraciones, en España. Las diversas entidades del Sistema Español de Ciencia-Tecnología-Empresa forman parte del denominado Sistema de Información Curricular de I+D+i, tanto de forma activa (conectando su propia base de datos) como pasiva (si carecen de un sistema de información curricular propio).

Un ejemplo de integración regional en estrecha relación con la colaboración entre instituciones universitaria es el Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA - <https://sica2.cica.es/>) el cual 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 CV 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 en el tiempo, con el objetivo de incorporar paulatinamente varias universidades españolas.⁽²⁸⁾ La utilización de esta herramienta parte desde la perspectiva de los grupos de investigación, motivados en su mayoría por la participación en las diferentes convocatorias de ayuda a la investigación, realizadas desde la administración, además del uso personal e individual de los investigadores a través del mantenimiento en línea de sus currículos y la impresión de los diferentes formatos de salida (currículum oficiales normalizados).

En Latinoamérica, a nivel regional, se destacan varios ejemplos representativos de plataformas de gestión de la ciencia, con el enfoque curricular. Desde esta perspectiva uno de los más destacados es la Plataforma Lattes (<http://lattes.cnpq.br/>) de Brasil. 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. El enfoque curricular también ha sido adoptado por los organismos de gestión de la ciencia y la tecnología de varios países latinoamericanos. Pueden ser mencionados los siguientes sistemas: El Sistema Integral de Información en Ciencia y Tecnología de México

(www.siicyt.gob.mx/), el Sistema de Información de Ciencia y Tecnología Argentino (<http://sicytar.mincyt.gob.ar/>) y el Sistema Nacional de Investigadores de Uruguay (<http://sni.org.uy/>). Estos sistemas han mostrado indicadores métricos relevantes aplicados a sus contextos para utilizar de forma eficiente el CV del investigador en la proyección de políticas y la toma de decisiones en los procesos de la ciencia y la tecnología.^(28,29)

Con el objetivo de buscar mejores estrategias para lograr una mayor integración latinoamericana se desarrolla el Curriculum Vitae en Ciencias y Tecnología (CvLAC)^a a partir de la experiencia del Consejo Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) de Brasil. La plataforma CvLAC^b se ha convertido en un espacio de integración e intercambio de información de los CV de investigadores que forman parte de los sistemas de ciencia y tecnología de los países que participan en dicho proyecto: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Venezuela, Perú, Panamá, Portugal, México, Cuba, entre otros.⁽³⁰⁾ Uno de los módulos o pilares de esta plataforma es el sistema electrónico de currículos (Scienti), que contiene la base de datos sobre investigadores e instituciones de investigación. El CvLAC establece las normas para la estructuración de los CV, siguiendo la filosofía brasileña y la integración regional, además se realizan acciones para lograr la normalización de las estructuras de los CV en Iberoamérica.

Algunos países de la región están adoptando y/o adaptando la tecnología CvLAC, como es el caso de: CvLAC Perú, CvLAC Ecuador, CvLAC Venezuela y CVuy Uruguay, mientras que otros países como Argentina y México usan metodologías y desarrollos tecnológicos propios, de acuerdo con sus necesidades específicas y contextos.⁽³⁰⁾

Ejemplos representativos de los sistemas de información curricular a nivel institucional

Uno de los ejemplos representativos es el proyecto Universitas XXI (UXXI) <https://investigacion.usal.es/es/investigacion/universitas-XXI> 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. La plataforma UXXI, en su módulo investigación, permite que las universidades que lo usan realicen la gestión curricular de sus 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). Además, le posibilita al usuario establecer una estructura personal de su CV, según los campos que éste elija. Es necesario aclarar que a pesar de que esta herramienta se enfoca a la gestión de información institucional, se han logrado interacciones entre las universidades que colaboran en el proyecto. De cierto modo, esto se expresa en la interacción regional de estas plataformas curriculares.⁽²⁸⁾ A partir del año 2007, CVN integra los sistemas gestores de Andalucía y Universitat XXI con el objetivo de lograr en España la normalización integral de los CV de los investigadores. Desde esta arista, el proyecto CVN se proyecta en la integración y la estandarización de los diversos diseños curriculares en la región para lograr la creación de servicios de valor añadido que permitan a las entidades del sistema mejorar sus modelos de gestión de la I+D+i.⁽¹⁶⁾

Desde la perspectiva institucional existen ejemplos de SI que utilizan el enfoque curricular para la gestión de la ciencia y su medición; tal es el caso del sistema Índice de Citas en Humanidades y Ciencias Sociales (Humanindex). Esta plataforma tiene como finalidad identificar la producción científica generada en todas y cada una de las instituciones pertenecientes al Sub-sistema de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Se dedica al procesamiento del CV de cada uno de los investigadores de esta área de la universidad y contribuye a una mayor difusión, impacto y visibilidad de esta producción científica. Humanindex no se limita solo a la gestión del CV de los investigadores, sino también identifica la producción científica generada en todas y cada una de las dependencias pertenecientes al subsistema de Humanidades y Ciencias Sociales de esta Universidad para contribuir a la mayor difusión, impacto y visibilidad de esta producción.

Una parte esencial de Humanindex es el establecimiento de las relaciones entre los documentos fuente y sus referencias bibliográficas. A partir de dicha información, se generan reportes de citas y referencias asociadas con la producción científica de cada investigador. El propósito principal es brindar las facilidades necesarias para efectuar el proceso de asociaciones, y permitir capturar tanto las referencias bibliográficas de una fuente como las citas que ha recibido. Esta peculiaridad de este sistema permite que se puedan realizar indicadores bibliométricos específicos al tipo de área de la ciencia que se analiza, con sus especificaciones, aspecto que distingue a esta experiencia.

En Cuba existen ejemplos representativos de sistemas con el enfoque curricular; tal es el caso del sistema de gestión de información y conocimiento institucional de la Universidad de Pinar del Río (CV-UPR). Esta herramienta se implementa en esta institución desde el año 2009; utiliza software libre y está registrada y certificada. El CV del investigador constituye la principal fuente de entrada y actualización de datos. Entre sus principales características se puede mencionar que fue desarrollado principalmente para la actividad investigativa, con énfasis en los procesos académicos y extensionistas. Se diseñó una estructura jerárquica (basada en CVLattes) que abarca toda la actividad investigativa y su composición a nivel institucional, e incluye la taxonomía OCDE para clasificar los resultados científicos.^(4,5) Otro ejemplo a resaltar es el sistema de información científica para gestionar el *curriculum vitae* de profesores e investigadores de la Universidad de Camagüey (SIGICP). Este sistema permite obtener una serie de reportes para estimar y evaluar la eficiencia de la actividad de investigación, desarrollo e innovación y formación doctoral, y apoyar la toma de decisiones en esta institución.⁽³¹⁾ Ambos sistemas tienen una orientación institucional y utilizan el CV como una fuente de datos formal en el análisis de información institucional para la gestión, toma de decisiones, elaboración de políticas y evaluación de los procesos de investigación. En el contexto del desarrollo de los SIC, el CV de un investigador sigue siendo un documento “vivo”, lo cual condiciona su constante actualización e incorporación de méritos personales. Del mismo modo, este documento es muy flexible y modificable en función del entorno donde se quiera presentar. Estas limitaciones, ampliamente debatidas por los autores de las experiencias expuestas en esta comunicación, se han convertido en aspectos esenciales a perfeccionar en los SIC, mediante las bondades que facilitan el acceso *on line* y la modificación en formato digital de este documento.^(25,32) La mayor bondad de estas plataformas es la posibilidad de archivar las evoluciones de los CV, así como la posibilidad de gestionarlo por parte del autor, en función de diversos propósitos y usos. En este aspecto se necesita que cada institución formalice las estructuras de los CV de sus miembros, no solamente en su inicio como profesional de esta, sino en toda su trayectoria. Otra de las ventajas de la utilización de SIC, ya sea a nivel institucional o regional, se materializa en las acciones que pueden ser establecidas para medir el desempeño de niveles grupales, departamentales e institucionales, mediante el procesamiento de la información curricular de manera automatizada. Los investigadores transitan por las instituciones o regiones; y sus resultados investigativos, académicos o de impacto regional caracterizan el desempeño de las instituciones en determinados lapsos de tiempo. El CV es uno de los documentos que, de

manera formal, preserva esta información. Esta realidad puede ser evaluada utilizando determinados indicadores, procesados mediante los SIC.⁽⁵⁾

Consideraciones finales

Los CV de los investigadores constituyen una de las fuentes imprescindibles para tomar decisiones basadas en la articulación sistémica de todos los procesos relacionados con la actividad científica y tecnológica: investigador-institución-sociedad. 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, constituye 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 los indicadores de la ciencia y la tecnología 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.

Mediante este estudio se logró manifestar, de forma preliminar, las similitudes en sus concepciones y filosofías informacionales, así como la validez de la interacción a nivel institucional y regional. De esta forma, se evidencia la posibilidad de la interacción y la interoperabilidad de los Sistemas de información curricular desde el nivel institucional hasta el nivel regional. Se manifiesta la necesidad de seguir trabajando en la elaboración de herramientas de este tipo para lograr la medición del conocimiento desde perspectivas institucionales y hacia aristas regionales, con el fin de obtener una mejor descripción de la realidad que rodea la praxis de la ciencia.

Esta investigación evidencia que desde la perspectiva regional los sistemas curriculares se distinguen por sus facilidades en la medición de la trayectoria de los recursos humanos en los procesos de la ciencia, la tecnología y la innovación, con excelentes bondades en la normalización de formatos y estructuras curriculares, mientras que desde la perspectiva institucional, los ejemplos analizados se destacan desde la bondad de facilitar la medición de metas u objetivos de la ciencia a nivel institucional, en correspondencia con los patrones de la gestión institucional (relación investigador-institución). Ambas perspectivas proporcionan métodos o formas para lograr la gestión formal del CV como un documento valorativo de la trayectoria del investigador, sus resultados en la esfera académica e investigativa, y a la vez como evidencia formalizada del conocimiento institucional. Ese último aspecto reafirma la

utilización de los sistemas curriculares en la socialización del conocimiento institucional y regional.

Referencias bibliográficas

1. Moore N. La Sociedad de la información. Informe mundial sobre la información. París: UNESCO; 1997.
2. Dietz JS, Chompalov I, Bozeman B, O'Neil E, Park J. Using the curriculum vitae to study the career paths of scientists and engineers: An exploratory assessment. *Scientometrics*. 2000;49(3):419-42.
3. Navarro MC, Vidal I, González de Dios J, Aleixandre B. Comunicación científica. Cómo hacer un currículum vitae. *Rev Acta Pediatr*. 2016;74(3-4):5.
4. Díaz Pérez M, Armas Peña D, Rodríguez Font RJ, Carrillo Calvet HA. Sistemas curriculares para la gestión de información y conocimiento institucional. Estudio de caso. *Rev Gen Inform Docum*. 2016;26(1):11-24.
5. Amador Rivero S, Pérez Díaz M, López Huertas MJ, Rodríguez Font RJ. Indicator system for managing science, technology and innovation in universities. *Scientometrics*. 2018 [acceso: 03/08/2018];115. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2721-y>
6. Andreu R, Ricart JE, Valor J. Estrategia y sistemas de Información. Editorial McGraw Hill; 1996.
7. Piattini Velthuis MG, Calvo Manzano JA, Cervera Bravo J, Fernández Sanz L. Análisis y Diseño de Aplicaciones Informáticas de gestión. Editorial Ra-Ma; 1996.
8. Laudon Kenneth C. Administración de los sistemas de información. Ediciones Prentice Hall; 2000.
9. Ponjuán Dante G, Mena Mugica MM, Villardefrancos Álvarez MC, León M. Sistemas de información: conceptos y aplicaciones. La Habana: Editorial Félix Varela; 2004.
10. Reyes Ramírez LM. Consideraciones teóricas sobre los sistemas de información, los sistemas de información para la prensa y los sistemas integrados de información. *Acimed*. 2007 [acceso: 03/08/2018];15(1). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol15_1_07/aci06107.html
11. Buckland Kaeble M. Information and Information Systems. New York: Greenwood Press; 1991. p. 225.

12. Saunders Vázquez A. Los sistemas de gestión estratégica de información en entidades de interfase. La Habana: Ponencia al Evento XII Congreso Internacional de Información; 2012.
13. D'Onofrio GM, 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.
14. Navarrete Cortés J, Banqueri Ozáez J. Los sistemas de información científica: herramientas para medir el impacto de la investigación biomédica. *Rev Med Clin.* 2008;131(Supl. 5):71-80.
15. Cañas Navarro P, Lorenzo Morante MS. Sistemas de información científica: su aplicación al control de programas. España: Ponencia presentada en el taller Tecnimap; 2006.
16. Báez MJ, Peset F, Núñez F, Ferrer A. CVN: normalización de los currículos científicos. *Rev Profes Inform;* 2008;17(2):213-20.
17. Spinak E. Indicadores cuantitativos. *Ciencia da Informacao.* 1998;27(2):141-8.
18. Peralta González MJ, Frías Guzmán M, Chaviano Gregorio O. Criterios, clasificaciones y tendencias de los indicadores bibliométricos en la evaluación de la ciencia. *Rev Cubana Inform Cienc Salud.* 2015;26(3):290-309.
19. 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. 2009 [acceso: 16/04/2019]. Disponible en:
http://www.ricyt.edu.ar/interior/normalizacion/III_bib/Sempere_Rey.pdf
20. Rey Rocha J, Garzón García B, Martín Sempere J. Scientists' performance and consolidation of research teams in Biology and Biomedicine at the Spanish Council for Scientific Research. *Rev Scientometrics.* 2006;69(2). p. 183-212.
21. Barandiarán S, D'Onofrio GM. Construcción y Aplicación de una tipología de perfiles de diversidad profesional de los investigadores argentinos: aportes al Manual de Buenos Aires. Bogotá: Ponencia presentada en el IX Congreso de Indicadores de Ciencia y Tecnología de la RICYT; 2013.
22. Solís Cabrera FM, Milanés Guisado Y, Navarrete Cortés J. Evaluación de la investigación científica. El caso de Andalucía. *Rev Fuentes.* 2010;10:83-100.
23. Picinin CT, Pilatti LA, Kovalski JL, Graeml A, Pedroso B. Comparison of performance of researchers recipients of CNPq productivity grants in the field of Brazilian production engineering. *Scientometrics.* 2016;109:855-70.

24. Navarrete Cortés J, Santa Cardona S, Ríos Gómez C, González Molina A, de Moya Anegón F, Banqueri Ozáez J, Solís Cabrera F. Sistema de Información Científica de Andalucía. Un Modelo para la Gestión de la Ciencia y Tecnología. Rev CENIC Cienc Biol. 2005;36:2.
25. Sobrido Prieto M, Talavera Valverde MG. Nuevos modelos de currículum vitae en la era digital. Index de enfermería. 2018;27(3):5.
26. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología. 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. RICYT; 2009 [acceso: 04/12/2019]. Disponible en: http://www.oei.es/historico/salactsi/manual_lisboa.pdf
27. D'Onofrio MG. The public CV database of Argentine researchers and the 'CV-minimum' Latin-American model of standardization of CV information for R&D evaluation and policy-making. Res Evaluat. 2009;18(2). p. 95-103.
28. Universidad de Salamanca. Manual de Usuario Portal del Investigador; 2005 [acceso: 04/12/2019]. Disponible en: <http://campus.usal.es/~infouxxi-inv/archivos/manualuxxi.doc>
29. Aguirre N, Fontáns E, Simón L. El *currículum vitae* como fuente de datos en los estudios métricos. La Plata: Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata; 2013.
30. de los Ríos R, de Assis PH. 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. Brasíla: Rev Cienc Inform. 2001;30(3). p. 42-7.
31. García García O, Ruíz Cardoso A, López León H. Sistema de gestión del currículum vitae: Herramienta para investigadores de la Universidad de Camagüey. Congreso Internacional de Información; 2018.
32. Rodríguez A, Mello CF. Importance and susceptibility of scientific productivity indicators: two sides of the same coin. Scientometrics. 2016;109:697-722.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Soleidy Rivero Amador y *Maidelyn Díaz Pérez* diseñaron el estudio, analizaron los datos y redactaron la primera versión del manuscrito y sus siguientes modificaciones. Además, formularon los resultados obtenidos. *Reinaldo Javier Rodríguez Font* estuvo implicado en la recogida, el proceso y el análisis estadístico de los datos. Todos los autores revisaron la redacción del manuscrito y aprueban la versión finalmente remitida.

^aEl proyecto CvLAC tuvo su origen en la I Reunión del Grupo de Trabajo sobre la Biblioteca Virtual sobre Ciencia y Salud, celebrada en La Habana, Cuba, en abril del año 2001 en el V Congreso Regional sobre Información en Ciencias de la Salud. La Organización Panamericana de la Salud, a través de su Centro Panamericano Especializado en Sistemas de Información (BIREME) brinda esta herramienta de forma gratuita a la disposición de los organismos de ciencia y tecnología de Latinoamérica.

^bCvLAC: http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/Login/pre_s_login.do