

9.º Conferencia de Directores de Tecnología de Información, TICAL2019

y

III Encuentro Latinoamericano de e-Ciencia

”El genoma estudiantil y la metamorfosis digital universitaria”

Cancún, México, 2 - 4 de septiembre de 2019

**Novena Conferencia de Directores de Tecnología de Información y  
Comunicación en Instituciones de Educación Superior, TICAL 2019  
y III Encuentro Latinoamericano de e-Ciencia  
“El genoma estudiantil y la metamorfosis digital universitaria”**

**Integración de las de las plataformas (georreferenciación,  
recursos de investigación) para la Gestión de la de  
investigación: caso de la Universidad Nacional, Costa Rica**

David Hine<sup>a,b</sup>, [dhine@una.ac.cr](mailto:dhine@una.ac.cr)

<https://orcid.org/0000-0002-3469-9820>

Andrea MoraCampos<sup>b</sup>, [andrea.mora.campos@una.ac.cr](mailto:andrea.mora.campos@una.ac.cr),

<https://orcid.org/0000-0001-9813-2674>

Anayudel Gutiérrez Hernández<sup>b</sup>, [anayudel.gutierrez.hernandez@una.ac.cr](mailto:anayudel.gutierrez.hernandez@una.ac.cr)

Universidad Nacional, Costa Rica

<https://orcid.org/0000-0002-2371-3666>

a Oficina de Transferencia de conocimiento y Vinculación Externa

b Vicerrectoría de Investigación

**Abstract:** The goal of this paper is to systematize the interconnection process of platforms for the dissemination of the university research management data. For this proposal some systems are implemented using the following software: CRIS, DSpace, VIVO and georeferencing (using Google Maps), according to the open science framework. Explains the importance of connection and the disclosure of data, for accountability, transparency, input of decision-making and traceability of the research, and the processes of how the interconnection of platforms took place. Finally, the university has a platform that allows the analysis of information regarding areas of research, indicators of research and publications, impacted geographic areas around research actions, which allows the traceability of all the above elements.

**Resumen**

El objetivo de esta ponencia es sistematizar el proceso de interconexión de plataformas para la divulgación de los datos de gestión de la investigación de la universidad. Entre estos sistemas están implementados con los siguientes *softwares*, CRIS, DSpace, VIVO y Georreferenciación (mediante Google Maps), según el marco de Ciencia Abierta. Se explica la importancia de la conexión y la divulgación de los datos, para rendición de

9.º Conferencia de Directores de Tecnología de Información, TICAL2019

y

III Encuentro Latinoamericano de e-Ciencia

”El genoma estudiantil y la metamorfosis digital universitaria”

Cancún, México, 2 - 4 de septiembre de 2019

cuentas, transparencia, insumo de toma de decisiones y trazabilidad de la investigación, y los procesos de cómo se llevó a cabo la interconexión de las plataformas. Finalmente, la universidad cuenta con una plataforma que permite el análisis de información con respecto a áreas de investigación, indicadores de investigación y publicaciones, espacios geográficos de acción del quehacer investigativo, lo que permite la trazabilidad de todos los elementos anteriores.

**Palabras claves:** CRIS, DSpace, VIVO, interconexión, georreferenciación.

**Eje temático:** Tecnologías en la innovación educativa e investigación.

## **Introducción, problemática y contexto**

Las universidades públicas y las entidades gubernamentales de Costa Rica se encuentran en un momento histórico coyuntural donde es necesario desarrollar mecanismos de rendición de cuentas y transparencia sobre el uso de los fondos públicos, además de la divulgación de su quehacer académico en procura de fomentar la búsqueda de fondos para la inversión en investigación, acción social y docencia. Adicionalmente, los nuevos tiempos exigen una participación más activa por parte de las instituciones de educación superior en los procesos de la transferencia de conocimiento que generan hacia la sociedad, con especial énfasis en el sector productivo con miras a mejorar la empleabilidad y la especialización de las personas, en el contexto de la cuarta revolución industrial (González-Páramo, 2017).

Una estrategia solución a la situación anterior son las plataformas tecnológicas que disponen este tipo de información al público. Este tipo de herramientas permiten develar todo esta gestión de conocimiento y pueden contribuir con la instauración y el fortalecimiento de redes de cooperación entre comunidades científicas, académicas y de otra naturaleza.

Otro punto valioso de tener estas plataformas es que al liberar todo este tipo de información en la web, según estándares internacionales, le ha permitido a instituciones latinoamericanas como la nuestra, hacer visibles su quehacer intelectual a nivel mundial.

Ante esta situación la Universidad Nacional se encontró con la necesidad de implementar un mecanismo que le permitiera la gestión de los recursos de investigación, sin embargo la realidad de la universidad se asemejaba a los problemas que enfrentan las universidades e instituciones en estos temas, como el manejo de la difusión de los resultados de investigación, el currículo de las personas investigadoras; ya que todo lo anterior se basaba en iniciativas aisladas, de carácter nativo, y se prescinde de información, como el proceso de financiamiento de investigación, además del desconocimiento de la existencia de herramientas para gestionar la investigación (Grupo de Trabajo de Repositorios de REBIUN, 2013), redes de coautoría, disparadores de nuevas líneas de investigación, áreas geográficas de impacto, poblaciones beneficiarias, grupos meta, entre otros.

Por lo anterior expuesto, la universidad inició un proceso de integración y publicación de plataformas, con características especializadas e interoperables, donde la comunidad universitaria puede difundir su producción intelectual alrededor del mundo, lo que no solo los beneficia a ellos, sino a las universidades o instituciones patrocinadoras; esto a su vez se convierte en un proceso cíclico, puesto que la información difundida podría servir para resolver problemas a nivel nacional o internacional, fortalecer la innovación y la transparencia.

Esta liberación de información a través de estas plataformas puede contribuir a visibilizar la ciencia producida en América Latina, ciencia que ha sido históricamente invisibilizada por editoriales a las que no les ha interesado la producción de nuestra

región, ya que al liberarse con estándares internacionales podrían difundir con cobertura internacional la información que publiquen y lograr la promoción de estas (Gamboa, 1996), dar visibilidad a las investigaciones científicas de calidad y acabar con el fenómeno de la ciencia perdida (REDALYC, 2011; Calvo, 2003; Monge-Nájera, Benavides-Varela y Morera, 2004; Garfield, 1984; Monge-Nájera, 2002).

Aunado a lo anterior, estos sistemas son herramientas de control de la productividad (Camí, Suñén-Piñol y Méndez-Vázquez, 2005); también, proveen la posibilidad de crear redes de información que, a través de Internet, fomenten el intercambio de datos regionales (Gamboa, 1996). Lo anterior, en resumen, podría fortalecer la calidad de las publicaciones e investigaciones.

## **Descripción de la solución tecnológica implementada**

Alrededor del año 2010, en la universidad se propuso la construcción de un sistema que permitiera el registro de los proyectos de investigación, las personas responsables, participantes y el tipo de financiamiento. Sin embargo, con el crecimiento y demanda de datos de investigación para la toma de decisiones, se destacó la importancia de la evolución a un sistema CRIS (por sus siglas en inglés Current Research Information System), el cual, posteriormente, permitió gestionar los recursos de investigación por medio de la interoperabilidad con otras plataformas de la universidad; tales como la Red Académica Institucional (con el *software* VIVO), el Repositorio Académico Institucional (con el *software* DSpace) y el portal de Georreferenciación de Proyectos de Investigación mediante Google Maps, con el propósito de generar información para rendición de cuentas, transparencia y datos de Ciencia Abierta.

Lo siguiente que se realizó fue la ingesta de datos de forma automatizada en algunas plataformas relacionadas con Ciencia Abierta a partir del sistema CRIS de la universidad. Para una mejor comprensión del proceso, se definirá, a continuación, el alcance de cada plataforma.

### **VIVO (Red Académica)**

Respecto, a la la Red Académica de la Universidad Nacional, es una plataforma basada en el *software* VIVO desarrollado por la Universidad de Cornell, la cual ofrece un perfil para las personas investigadoras de la universidad. Esta permite visualizar la producción intelectual de personas autoras con afiliación institucional de la Universidad Nacional, así como las redes de autoría, estadísticas de la producción intelectual de la comunidad universitaria, según área de conocimiento, unidad académica, instituciones externas, áreas de impacto en la investigación, colaboraciones de investigaciones con otras universidades e instituciones, cantidad de publicaciones por unidades académicas, entre otros aspectos. Las personalizaciones que se le realizaron a esta plataforma fueron las

siguientes: crear un identificador único para las personas con afiliación Universidad Nacional, agregar las áreas de conocimiento según la clasificación Frascati.

Para este proceso se realizó una recuperación de publicaciones por medio de las API, repositorios internos y un demo desarrollado para esos fines. Posteriormente, se hizo una importación en bloque utilizando la aplicación Karma para generar los modelos, aplicando las ontologías a los conjuntos de datos de acuerdo con las necesidades de la UNA (Mora & Hine, 2018).

### **Sistema de Georreferenciación**

El quehacer investigativo de la Universidad Nacional es eje central para el desarrollo, el conocimiento y la cultura nacional; por lo tanto, la universidad decidió emprender la tarea de reunir los insumos necesarios para geolocalizar la investigación universitaria.

Georreferenciar es la técnica de posicionamiento global que le asigna a una entidad espacial una localización específica y única (ArcGIS, 2017). Esta condición de vinculación singular entre una entidad espacial (proyecto de investigación) y el territorio es un Sistema de Información Geográfica que se centra en laboratorios, programas, proyectos y actividades académicas vigentes.

El levantamiento de los geodatos se inició en octubre de 2017, se reunieron 395 coordenadas asociadas al territorio costarricense, hoy, en 2019, son 901 coordenadas las que han sido registradas, algunas de estas trascienden las fronteras. Cada punto representado en el mapa, tiene información asociada que permite un conocimiento general de este, los datos asociados son los siguientes: título de la investigación, código asociado al Sistema de Información Académica, facultad a la que pertenece, contacto de la persona responsable, población beneficiada, objetivo general, resumen y una fotografía que ilustra el quehacer académico.

Posteriormente, se exploraron diferentes opciones para la representación gráfica de los proyectos georreferenciados, después de analizar diferentes opciones, Google Maps en donde se encontraron muchas similitudes como la capacidad de realizar consultas y ejecutar *scripts*, sin embargo se eligió Googlemaps por razones como la facilidad de la utilización de las API que google tiene a disposición.

### **Proceso de interconexión entre sistema CRIS y el software VIVO**

Las personas investigadoras realizan el registro de su proyecto de investigación en el CRIS con el fin de gestionar la información relacionada con este, a partir de este punto se implementó un mecanismo de extracción de dicha información para vincular las personas investigadoras con su producción intelectual en el *software* VIVO. Como producto de esta relación se obtuvo un currículum de las personas investigadoras que refleja la filiación, la producción intelectual, proyectos de investigación donde ha participado, áreas de investigación, entre otros elementos de importancia en la divulgación del quehacer académico.

Todo lo anterior ha permitido la trazabilidad de la investigación con elementos como, fuente de financiamiento, líneas de investigación, producción intelectual a partir de los proyectos, personas autoras y coautores, tanto internas como externas, volumen de producción por facultades y unidades académicas, todo esto brinda un conjunto de datos que favorecen la toma de decisiones informadas por parte las autoridades universitarias.

### **Sistema CRIS y el proyecto de Georreferenciación**

A partir del proceso de georreferenciación supracitado, que consiste en agregar un dato que permita describir la ubicación geográfica de un proyecto y su área de trabajo o impacto en el sistema CRIS, se desarrolló una plataforma basada en Googlemaps que permitiera representar de forma gráfica dicha ubicación; además, incorpora un grupo de filtros que permite generar una serie de indicadores de forma dinámica. Algunos de los indicadores que se pueden extraer son, proyectos distribuidos por regiones socioeconómicas, por área de la ciencia, por regiones según índice de desarrollo humano, proyectos pertenecientes a facultades o unidades académicas determinadas entre otros.

### **Software VIVO y Georreferenciación**

En la última fase de la propuesta se desarrolló el mapa interactivo con todos los proyectos georreferenciados que desarrolla la Universidad Nacional, que permite, dada una ubicación, obtener una ficha resumen con datos como, nombre del proyecto, persona investigadora responsable y poblaciones beneficiadas, además de un enlace a la Red Académica (VIVO), donde cada proyecto cuenta con un perfil completo, que le permite a la universidad relacionar y difundir toda la información relacionada con dicho proyecto como se muestra en la figura 1.



Fig. 1. Ficha de información de los proyectos georreferenciados.  
Elaboración Propia apartir de <http://investigacion.una.ac.cr>

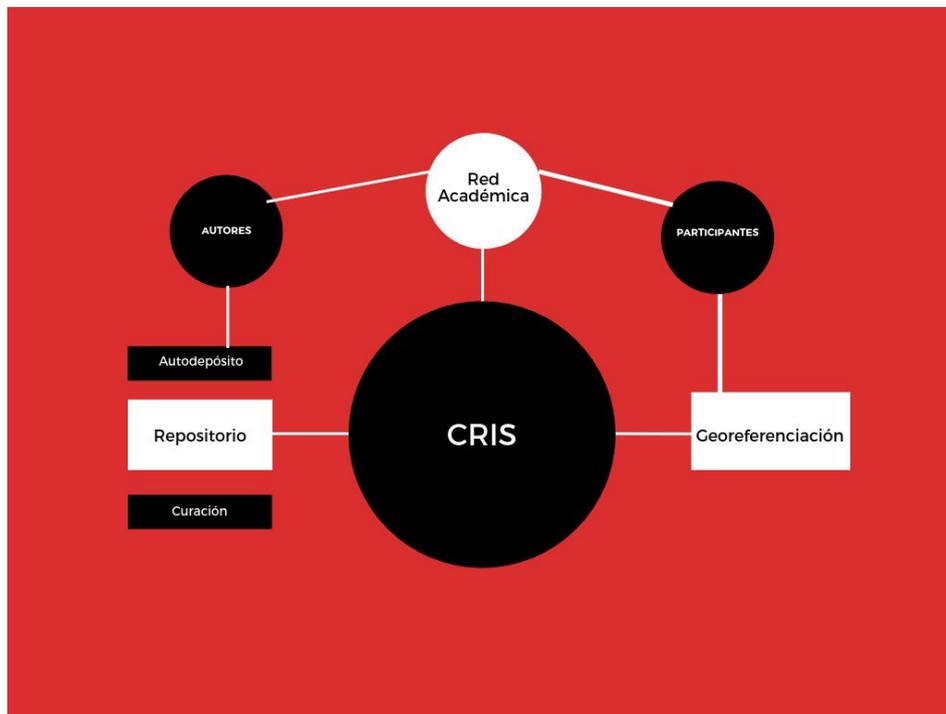
## Sistema CRIS y DSpace

La interconexión del sistema CRIS con el DSpace permite relacionar la producción intelectual con los proyectos de investigación que les dieron origen. Esta relación se logró agregando a cada producción intelectual que se ingresa al repositorio un metadato de código de proyecto, este código de proyecto se obtiene de un consecutivo que genera el sistema CRIS para cada proyecto que se ingresa, el campo en DSpace se agrega utilizando, según la facilidad que incorpora Dspace, campos personalizados. Finalmente, esto permitió relacionar la producción intelectual de la universidad con los proyectos de investigación y por transitividad con las personas investigadoras participantes de estos.

## Interconexión de las plataformas para la gestión de los recursos de investigación

La interconexión de todos los sistemas anteriores ha proporcionado un ecosistema como se muestra en la figura 2, el cual permite gestionar los recursos de investigación de forma clara con datos fiables, y un panorama más amplio que involucra diferentes

variables, ya mencionadas, además de introducir la posibilidad de divulgar la información por medio de políticas de transparencia y rendición de cuentas.



**Fig. 2. Modelo de interconexión de las plataformas para la gestión de los recursos de investigación. Elaboración Propia.**

## **Aspectos críticos y relevantes por resaltar**

Ante la disyuntiva presente en muchas instituciones de tener desvinculados los sistemas, lo que ha provocado que se incurra en errores de calidad de la información, duplicidad de datos y de trabajo, surge la propuesta de hacer una investigación de los sistemas y cómo se podría hacer una vinculación de estos.

Algunos de los aspectos críticos que se han enfrentado a lo largo del proyecto fue la necesidad de concientizar sobre la importancia de una cultura de brindar en acceso abierto y gratuito, y de preferencia inmediato, la producción intelectual con la finalidad de difundir el quehacer de la Universidad Nacional, y los beneficios que se derivan de dicha práctica como captación de financiadores de proyectos de investigación, colaboraciones en investigaciones conjuntas con personas investigadores de instituciones en otras latitudes y convenios de cooperación.

Asimismo, se encontró cierta resistencia para poder acceder a los datos, aún cuando fueran de carácter público. Finalmente, encontramos inconsistencias en las colecciones de datos ante la ausencia de mecanismos de validación y curación.

## **Resultados obtenidos e impacto**

Como resultado de dicha implementación, la universidad cuenta con un sistema integrado para la gestión y visualización de la producción intelectual de la Universidad Nacional. Incluso, se pueden visualizar integrantes y personas investigadoras, según sea el área de la ciencia, esto para generar redes internas y externas de investigación y otras áreas sustantivas y de acuerdo con el área de conocimiento de acuerdo con la clasificación de Frascati. Además, se cuenta con un identificador único para cada integrante de la comunidad universitaria que no sustituye iniciativas internacionales como el ORCID, pero sí se empata en sistemas internos ante la ausencia de ORCID.

Esto ha impactado positivamente el quehacer académico, pues ha provocado que los autores de la universidad sean contactados como pares académicos, sean invitados a eventos científicos, sean evaluadores de proyectos de investigación en otros ámbitos. Por lo tanto, la integración puede generar un público y ampliar audiencias, lo cual resulta en fortalecer las redes académicas y productivas (S. Córdoba, conversación personal, 2017), adicionalmente, ha contribuido con autoridades en la toma de decisiones.

Ahora bien, el ejercicio de georreferenciación posibilitó que los equipos de investigación pudieran diversificar la forma de difundir su producción científica.

Se logra construir la cartografía completa que muestra el quehacer investigativo de la universidad, lo cual permite al equipo de investigación asociar información y datos para ampliar la forma en que se aborda el objeto de estudio, esto favorece trabajar e integrar información de distintas fuentes, escalas y datos. Este análisis puede hacerse de forma rápida, ágil y fiable.

El procesamiento de la información y la obtención de productos cartográficos es expedito con las herramientas que tiene la Universidad Nacional basadas en *software* libre.

## **Resultados de la interconexión de plataformas**

Finalmente, la universidad cuenta con una plataforma que le permite entre otras cosas analizar la existencia de posible duplicidad de proyectos de investigación, análisis de los campos de investigación donde presenta fortalezas y debilidades, además, de poder generar indicadores que permitan la divulgación y la visibilización del trabajo realizado por la universidad, por otro lado, se pueden reconocer espacios geográficos del país que no han sido impactados o que podrían ser un nicho potencial en el campo de la investigación, todo esto relacionado con publicaciones académicas electrónicas ingestadas en el Repositorio Académico Institucional como productos de las actividades de investigación, docencia y acción social, lo que permite la trazabilidad entre personas investigadoras, proyectos, productos y fuentes de financiamiento.

## **Aprendizajes (aciertos y errores)**

Necesidad de adoptar un identificador propio que fuera compatible con los sistemas que nos permitiera no depender de instancias externas por aquello de alguna eventualidad.

La necesidad de que los sistemas estén centralizados, pues la norma es que cada facultad manejara la información de sus proyectos y actividades académicas de forma local.

Este proceso ha estado lleno de retos no solo por el desafío técnico, sino también en el aspecto humano, en donde motivar a las personas encargadas de la gestión de proyectos a involucrarse de forma activa ha requerido igual tiempo y esfuerzo.

Los aciertos de este componente se centran, principalmente, en dos elementos: mantener sencillo el procedimiento de captura de geodatos y mostrar, de forma novedosa, las posibilidades de análisis de la información.

El primero ha reducido los errores en el registro asociado a las coordenadas y la resistencia de las personas a introducir información veraz. La estrategia de recurrir a aplicaciones naturalizadas entre las personas investigadoras, refuerza este acierto. El segundo es el reconocimiento del potencial de interpretación y traslape de la información disponible. Esto ha motivado a las autoridades universitarias a comprometerse con el proyecto y disponer del recurso que se requiera para conocer en profundidad el quehacer académico de la universidad.

Algunas de las experiencias negativas que podrían ser catalogados como errores fue que al inicio del proyecto el abordaje fue monolítico, centralizado en la instancia de tecnología, o en la parte política, sin tomar en cuenta a todos los actores involucrados, lo cual reflejó falencias en campos como la normalización de datos, consideraciones en licencias y derechos de autor, de tal manera que se desperdició el conocimiento de profesionales de diferentes campos, a lo interno de la institución, que pudieron haber resuelto en primera instancia.

"Divide y vencerás", en la universidad se adoptó la estrategia de desarrollar la propuesta desagregada por facultades, donde se vincula a las autoridades y personas tomadoras de decisiones, en conjunto con el personal de apoyo a la academia, de esta forma el desarrollo se hizo de forma incremental, y se llevó a cada facultad los aprendizajes y mejoras en la experiencia con la facultad anterior.

Para la Red Académica se realizó un proceso de recuperación de publicaciones por medio de las API de Scopus, Web of Science, repositorios internos y un crawler desarrollado para la recuperación de metadatos. (Mora & Hine, 2019).

9.º Conferencia de Directores de Tecnología de Información, TICAL2019

y

III Encuentro Latinoamericano de e-Ciencia

”El genoma estudiantil y la metamorfosis digital universitaria”

Cancún, México, 2 - 4 de septiembre de 2019

## **Impactos no esperados**

La solicitud de replicación del modelo desde Consejo Nacional de Rectores CONARE para todas las universidades públicas desde el seno de la Comisión de Vicerrectores de Investigación, además de la solicitud de otras instituciones gubernamentales para implementar esta tecnología.

Propuesta del Instituto Geográfico Nacional para crear un Nodo de geoinformación para la Universidad Nacional.

Revitalizar el desarrollo profesional de las personas bibliotecólogas, de tal manera que se les integra a la era digital y se transforman en un recurso esencial de apoyo a la academia.

## Referencias

- ArcGIS. (2017). ArcGIS Resousers. Obtenido de ArcGIS Resousers:  
<http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000s000000.htm>
- Camí, J., Suñén-Piñol, E. y Méndez-Vázquez, R. (2005). Mapa bibliométrico de España 1994-2002: biomedicina y ciencias de la salud. *Medicina Clínica*, 124, 93-101.
- Gamboa, O. (1996) .*Hacia el Establecimiento del Índice Latinoamericano de Publicaciones Científicas. Latindex*. Recuperado de <http://www.dgbiblio.unam.mx/servicios/dgb/publicdgb/bole/fulltext/volI2/latindex.html>
- Grupo de Trabajo de Repositorios de REBIUN. (2013). Sistemas CRIS y Repositorios Institucionales en las Universidades Españolas. Recuperado de <https://www.rebiun.org/sites/default/files/2017-11/https://www.rebiun.org/sites/default/files/2017-11/CRISyRepositorios2013.pdf>
- González-Páramo, J. (2017). CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL, EMPLEO Y ESTADO DE BIENESTAR . 28 de Mayo 2019, de Real Academia de las Ciencias Morales y políticas Sitio web: <http://www.racmyp.es/R/racmyp/docs/anales/A95/A95-7.pdf>
- Monge-Nájera, J., C. Benavides-Varela & B. Morera. (2004). ¿Cuáles son las revistas, libros y personas más influyentes en la biología neotropical? *Revista de Biología Tropical*, 51 (1).

Andrea Mora-Campos, David Hine (Universidad Nacional de Costa Rica) Exploring Costa Rica scholarly records by interactive knowledge networks: case of implementation of VIVO software in Universidad Nacional, Costa Rica

Latindex. (2017). *Latindex*. Recuperado de [www.latindex.org](http://www.latindex.org)

Redalyc. (2011) *Uso legal*. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/media/principal/servicios/juridica.html>

Repositorio Nacional de Costa Rica (2016). Recuperado de <http://kimuk.conare.ac.cr/>