

Modelo de trabajo para mejorar la búsqueda de datos para indicadores de I+D en el sistema de investigación de la UNED

Working model to improve the data-searching for I+D indicators in the research system of the UNED

Mag. Esterlyn Quesada Brenes.
Vicerrectoría de Investigación
Universidad Estatal a Distancia (UNED), Costa Rica
equesada@uned.ac.cr

Resumen. La constante demanda de datos de investigación y desarrollo experimental (I+D) en la UNED, tanto por parte de los usuarios internos como externos a la institución, requiere la optimización de los procedimientos actuales de búsqueda de información y aprovechar al máximo de los canales de comunicación institucionales y las redes sociales, donde las personas investigadoras a menudo dejan rastros de sus acciones.

El problema radica en que para las autoridades existe incertidumbre sobre la información recopilada y si realmente es un reflejo del quehacer del sistema de investigación de la UNED, ya que no existe un proceso sistemático de recolección de datos y hasta el momento esta tarea se ha realizado de forma empírica y reactiva, llevada a cabo por un equipo de investigación de la Vicerrectoría de Investigación, tomando como única fuente de datos el sistema informático de gestión de proyectos.

Se muestra el resultado de la investigación realizada mediante un algoritmo automatizado de búsqueda, en los correos electrónicos enviados a los funcionarios de la UNED durante los años 2021 y 2022, para detectar si existe un flujo de comunicaciones relacionado con la investigación, que no necesariamente proviene de la Vicerrectoría de Investigación. También se incluyen los resultados de un estudio sobre las solicitudes de información atendidas por la vicerrectoría, con el fin de observar los sectores de los solicitantes. Finalmente se menciona la cantidad de proyectos que no se registraron a tiempo en el sistema de gestión, provocando que quedaran fuera de los informes de los indicadores.

El objetivo de este artículo es proponer un modelo de trabajo que mejore el proceso de búsqueda de datos, que se utilizan para generar indicadores de I+D. Para lograr esto, se requiere la conformación de un equipo interdisciplinario e interdepartamental que aporte, canalice, filtre y utilice información que actualmente no se considera y que opere fuera del campo de acción de la Vicerrectoría de Investigación.

Palabras clave. UNED, sistema de investigación, indicadores de investigación y desarrollo experimental, I+D, modelo de trabajo, gestión de la información.

Abstract. The continuous demand for research and experimental development indicators (I+D) in the UNED, by the internal and external consumers, needs the optimization of the current search mechanisms and maximum utilization of the institutional communication channels and social networks, where the researchers often leave clues of their actions.

The problem lies in the authorities because they have uncertainty about the collected information and if it is a true reflection of the UNED research system work because there isn't a debugged process for data collecting, and until now this task has been made in an empiric and reactive shape, driven by the teamwork of the research vice-rectory, taking the project management software as the only data source.

It shows the results of a quest made through an automated algorithm, in the emails sent to the UNED workers during the 2021 and 2022 years, to determine if there is a communication flow related to research, that doesn't necessarily emerge from the research vice-rectory. Also, it includes the results of the study about the information requests attended by the vice-rectory, to show the requester's sectors. Finally, it mentions the project count that wasn't registered on time in the management software, causing them weren't included in the indicator reports.

The objective of this paper is to propose a working model that improves the data-searching process used to generate I+D indicators. To do that requires the conformation of an interdisciplinary and interdepartmental team that contributes, canalizes, and uses information that isn't taking on in count and that will operate out of the action ambit of the research vice-rectory.

Keywords. UNED, research system, research and experimental development indicators, I+D, work model, information management.

Introducción

La evolución constante de las tecnologías de información y su presencia en todos los aspectos de la sociedad contemporánea (Martínez-Jaramillo & Moreno-Duarte, 2020), la necesidad de implementar políticas de transparencia institucional (OEA, 2009), la curiosidad de reporteros y diputados (Semnario Universidad, 2022), la rendición de cuentas gubernamentales (Ley 9694, 2019) y la demanda de datos por parte de organismos internacionales (OECD, 2021), han demostrado la importancia de mantener un flujo constante y oportuno de información para los indicadores de investigación y desarrollo experimental (I+D) en la UNED. La tarea de cumplir con esta demanda recae principalmente en la Vicerrectoría de Investigación, que ha realizado un gran esfuerzo para cumplir con los datos solicitados en los plazos requeridos. Sin embargo, la forma actual de recopilar los datos puede no ser suficiente para satisfacer las

expectativas de las autoridades y los usuarios.

El objetivo del artículo es mejorar la eficiencia en la identificación y recopilación de datos necesarios para calcular los indicadores de I+D en la UNED. Se busca utilizar fuentes no tradicionales para encontrar información valiosa y no registrada en el sistema informático de gestión de proyectos de la Vicerrectoría de Investigación.

Para lograr esto, se creará un equipo de actores clave del sistema de investigación, cuya tarea será monitorear los mensajes que circulen dentro del mismo sistema a través de canales de comunicación oficiales y redes sociales, identificando ciertos patrones de palabras utilizados frecuentemente cuando se divulga la investigación realizada en la UNED, como por ejemplo, cuando se reciben invitaciones para participar en encuestas o entrevistas, así como a eventos de exposición de resultados o demostración de productos, también cuando se dan a conocer hitos en la investigación, como alianzas y convenios, premios y reconocimientos o cuando las autoridades desean jactarse de la inversión realizada en iniciativas de I+D. De igual manera, este equipo hará una revisión exhaustiva de los informes de avance y cierre de proyectos de investigación e informes de rendición de cuentas de las distintas unidades administrativas, donde muchas veces se hace investigación, pero no se institucionalizan como tal, dejando por fuera un valioso insumo para los indicadores de I+D.

Con este enfoque se espera obtener una representación más precisa del trabajo realizado en el sistema de investigación de la UNED, lo que ayudará en la gestión al aportar datos que comúnmente son desestimados por distintas razones.

La investigación incluye la búsqueda de archivos digitales que evidencian la demanda de información que ha sido atendida por la Vicerrectoría de Investigación durante el periodo 2012-2022, así como un análisis de datos automatizado utilizando un algoritmo programado para la búsqueda de correos electrónicos, desde la fuente oficial que es el correo institucional. Dicha indagación se realizó filtrando por palabras clave, remitente y fecha de recibido, con el fin de identificar patrones y tendencias que puedan servir para considerarlo o no como un medio útil para la gestión de la información en la vicerrectoría.

Por último, se incluye el diagrama de un modelo de trabajo propuesto, que describe cómo debería conceptualizarse el flujo de comunicaciones en el sistema de investigación y así mejorar la gestión de la información relacionada con los indicadores de I+D.

Justificación

El objetivo principal de la Vicerrectoría de Investigación de la UNED, es ser un actor relevante dentro del sistema de investigación y cumplir con los compromisos asignados (UNED, 2007), incluyendo la recopilación, cálculo y reporte de indicadores de I+D para diferentes consumidores tanto internos como externos a la institución. Sin embargo, a lo largo del

tiempo, sus dinámicas de trabajo han sido moldeadas por factores como la variedad en la demanda de información y las expectativas de las autoridades, por lo que muchos de sus procesos aún no han sido formalizados y estandarizados, lo que dificulta la implementación de mejores prácticas para su ejecución.

A pesar de que las autoridades de la Vicerrectoría de Investigación han procurado que se responda adecuadamente a cada petición de información, ha sido un trabajo empírico y reactivo, lo que hace que exista incertidumbre sobre la información recopilada y si reflejan verdaderamente la situación del sistema de investigación de la UNED.

Por ejemplo, cuando las autoridades solicitan incluir inversión realizada en investigación, ya sea en recurso humano, equipos o infraestructura, pero cuyos proyectos no aparecen registrados en la base de datos de la Vicerrectoría. Otro ejemplo común, es que se soliciten datos de inversión y gasto en I+D del año en curso, clasificados según criterios variados como el área de conocimiento de los proyectos, siendo lo adecuado que se trabaje con información del año vencido para asegurar que no existan movimientos presupuestarios en tránsito. Sumado a esto, no se dispone de una bitácora de ingresos y egresos por proyecto, lo que implica que, para calcular indicadores del año en curso, es necesario solicitar reportes a la oficina financiera y distribuir los montos entre los proyectos activos del año, algo que está lejos de reflejar la realidad del uso del dinero.

Los ejemplos anteriores son solo una muestra de la problemática que enfrentan los encargados de recopilar información para generar indicadores de I+D, en un ambiente tan grande y complejo como el sistema de investigación, que quizás podría solventarse remozando y calibrando los procesos de registro, seguimiento y uso de los recursos de los proyectos en la Vicerrectoría de Investigación, pero ese tema no forma parte del alcance de este artículo.

La UNED

En 1977 nace la Universidad Estatal a Distancia (UNED) siendo la cuarta universidad pública de Costa Rica. Su propuesta es llevar la educación superior a personas que por razones económicas, geográficas, sociales, médicas o de tiempo, no pueden asistir a clases presenciales.

Ofrece más de 50 carreras a nivel de bachillerato y licenciatura, además de posgrados, maestrías y doctorados en áreas como educación, ciencias sociales, ciencias de la salud, ciencias empresariales y tecnología. Cuenta con más de 30 centros de estudio en todo el país y brinda acceso a materiales didácticos y recursos en línea para que los estudiantes, quienes son los responsables de su propio proceso educativo, trabajen de forma autónoma.

La UNED fue pionera en el modelo de educación a distancia en América Latina haciendo uso de los medios de comunicación social (Universidad Estatal a Distancia, 2022).

Sistema de investigación

En su origen, la investigación en la UNED se visualizó como programas para el financiamiento y patrocinio de proyectos, posteriormente, según explica Barrientos Amador (2014), se oficializa como un sistema que articula los esfuerzos individuales y colectivos, cuyo objetivo es elevar el nivel y la calidad de la investigación. Lo componen institutos, programas, redes, grupos, unidades académicas, centros especializados, centros universitarios, así como diversos recursos económicos y humanos, entre ellos: académicos, estudiantes y funcionarios de la universidad (Calderón, 2007).

Vicerrectoría de Investigación

Brenes (2015), define la Vicerrectoría de Investigación como un conjunto de recursos tangibles e intangibles del propio sistema de investigación, gestionados por la persona vicerrectora, el Consejo de la Vicerrectoría de Investigación y un comité ético científico asesor multidisciplinario, cuyas tareas son gestionar, coordinar, representar, acompañar, evaluar, avalar, promover, articular y orientar la investigación en la UNED, retribuyendo al sistema con productos y servicios consumibles por las personas investigadoras y el personal de apoyo.

Algunos laboratorios, centros y programas de investigación se encuentran jerárquicamente adscritos a la Vicerrectoría de Investigación y otros a la Académica, entre ellos las Escuelas y las sedes regionales.

La vicerrectoría cuenta con el apoyo de personal administrativo y técnico, quienes tienen a cargo funciones de gestión del presupuesto y gestión de proyectos, la administración del sistema informático, la divulgación científica y la generación de indicadores de I+D para consumidores internos y externos.

Indicadores e investigación y desarrollo experimental (I+D)

Un indicador de gestión es la expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso que, al ser comparada con algún nivel de referencia, indique desviaciones y así permita ejecutar acciones correctivas o preventivas según sea necesario (Baque Villanueva et al., 2019).

El Manual de Frascati 2015 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OECD (siglas en inglés) define I+D (investigación y desarrollo experimental) como: "... comprende el trabajo creativo y sistemático realizado con el objetivo de aumentar el volumen de conocimiento (incluyendo el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad) y concebir nuevas aplicaciones a partir del conocimiento disponible." OECD (2018,47).

En la Vicerrectoría de Investigación, las personas encargadas de la gestión de proyectos, se apoyan en un sistema informático, donde mantienen un registro de proyectos de I+D, que según la

OECD (2018), son un conjunto de actividades I+D y estas a su vez, son acciones I+D llevadas a cabo por los ejecutores para generar nuevos conocimientos. Y en paralelo guardan datos del personal en I+D, quienes la OECD (2018) define como: investigadores, personal técnico y personal de apoyo que hacen I+D o contribuyen al desarrollo de proyectos y actividades de I+D.

En apego al Manual de Frascati, la vicerrectoría agrupa los proyectos en tres categorías: 1) investigación básica, que corresponde a los trabajos experimentales o teóricos realizados para obtener nuevos conocimientos de fenómenos y hechos observables, sin intención de aplicarlos o utilizarlos para un fin concreto, 2) investigación aplicada, que genera nuevos conocimientos pero persigue un objetivo práctico específico y 3) desarrollo experimental, cuyos proyectos generan nuevos productos o procesos, o mejoran los que ya existen. De igual manera, se utilizan los ámbitos de clasificación de la I+D para los proyectos registrados y que corresponden a: ciencias naturales, ingeniería y tecnología, ciencias médicas y de la salud, ciencias agrícolas y veterinarias, ciencias sociales, humanidades y artes.

El párrafo anterior ilustra solo dos de las múltiples categorizaciones que menciona el Manual de Frascati, que también contempla la sistematización y medición de los gastos, personal, metodologías y procedimientos, sin embargo, no toda la guía es aplicada en la gestión de proyectos de la Vicerrectoría de Investigación, más bien, son los consumidores internos y externos, los que continuamente la adaptan de acuerdo con sus objetivos y así lo reflejan en los cuestionarios remitidos a la vicerrectoría.

Consumidores internos

Dentro de la UNED hay unidades que solicitan y hacen uso de indicadores de I+D generados por la Vicerrectoría de Investigación, para diversos propósitos como la preparación de reportes, anuarios estadísticos, infografías, proyecciones, multimedia o actividades de divulgación científica.

El Centro de Investigación y Evaluación Institucional (CIEI) es el principal consumidor de datos de I+D dentro del sistema de investigación. Forma parte de la Vicerrectoría de Planificación y se divide en cuatro grandes áreas: estadística, soporte informático, análisis contextual y evaluación. El CIEI es el ente encargado de determinar el potencial de apertura de nuevos programas, de evaluar su impacto y elaborar parámetros, indicadores y criterios cualitativos y cuantitativos para la evaluación de la educación a distancia y así orientar a las autoridades académicas.

Otros consumidores internos son: el Centro de Información, Documentación y Recursos Bibliográficos (CIDREB), Dirección de Internacionalización y Cooperación (DIC), Dirección de Extensión Universitaria, Programa de Autoevaluación Académica, Dirección de Asuntos Estudiantiles (DAES), así como el Consejo de Rectoría y el Consejo

Universitario, entre otros.

Consumidores externos

El Consejo Nacional de Rectores (CONARE) y el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) son los máximos demandantes externos de información de indicadores de I+D de la UNED, ya que llevan implícita esta tarea dentro de sus funciones. En el caso de CONARE da respuesta y lidera la necesidad de planificar el accionar del Sistema de Educación Superior Universitaria Estatal, consagrado en el artículo 85 de la Constitución Política. Esta tarea la contempla dentro del Plan Nacional de la Educación Superior Universitaria Estatal Planes 2021-2025 y para ello elaboró el SIESUE, un sistema de divulgación y consulta que centraliza la información de estadísticas e indicadores en las áreas de docencia, investigación, extensión y acción social. (SIESUE, 2023).

En el caso del MICITT, la Ley N°8292 “Ley General de Control Interno” de fecha 31 de julio de 2002, le confiere la función de apoyar al Despacho Ministerial en su tarea de coordinación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación mediante, la formulación, seguimiento y evaluación de políticas, planes, programas y proyectos, así como también los indicadores nacionales de ciencia, tecnología, innovación y telecomunicaciones. (Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones, 2023).

Por otra parte, entidades como la Contraloría General de la República (CGR), el Ministerio de Salud, el Despacho Primera Vicepresidencia, y la Asamblea Legislativa, también solicitan información de I+D a la UNED, sin dejar de lado a la Universidad de Costa Rica (UCR), la Universidad Nacional (UNA) y el Consejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial, así como otros que, de forma eventual, han consumido este tipo de datos.

Y a nivel internacional, se citan al Banco Mundial (BM), el Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) como demandantes habituales de indicadores de I+D. En el caso de la OCDE, dado que Costa Rica se incorpora en año 2021, representa un actor nuevo, pero que tiene una relevancia muy alta para el país (OECD, 2022) y para las autoridades de la UNED.

Solicitudes de información de I+D

Las solicitudes atendidas por la Vicerrectoría de Investigación incluyen datos de proyectos, personas, productos, inversiones y gastos, que ha sido listados, agrupados y sumados de acuerdo con los requerimientos individuales de cada consumidor. Con frecuencia, la construcción de un archivo demanda varias semanas de trabajo y requiere la participación de colaboradores de otras instancias académicas y administrativas.

Cabe señalar que no todas las solicitudes se apegan a las reglas indicadas en el Manual de Frascati, ya que surgen para obtener información específica, que en ocasiones obedece a las circunstancias que se viven en el contexto nacional o internacional, por ejemplo: iniciativas de I+D desarrolladas en una región que está en boga por parte del gobierno vigente, o proyectos cuya población beneficiaria son personas con una condición económica, social o médica determinada. Por otra parte, se aclara que una gran mayoría de las solicitudes que se atienden para organismos internacionales, son respondidas por otras instancias como la Rectoría, por lo que, para la Vicerrectoría de Investigación, dicha instancia es la que consume el recurso brindado.

Modelo de trabajo

Un modelo es básicamente una vista simplificada de una realidad compleja (Henaó-Calad y Rodríguez-Lora, 2012), que describe el funcionamiento de una organización y los procesos necesarios para cumplir con la misión asignada Pérez (2011). Para Barrera y Ferreira (2013) disponer de un modelo de trabajo ayuda a potenciar el trabajo en equipo, pues se identifican las actividades dependientes de una sola persona.

Por lo tanto, se pretende que el lector, no solamente comprenda la problemática identificada, sino que disponga de un modelo funcional, que le ayude a erradicar o minimizar el impacto que dicho problema está ocasionando.

A continuación, se describe la manera como se obtuvieron datos relevantes para esta investigación.

Método

Este trabajo aplica un enfoque mixto de investigación, pues según Hernández et al. (2006), los datos numéricos pueden ser limitados para entender un fenómeno de interés en particular. Además, por la experiencia del autor como encargado del sistema de gestión de proyectos de la Vicerrectoría de Investigación y coadyuvante en la generación de indicadores de I+D, hace necesario considerar elementos cualitativos tanto en el análisis del problema, como en la propuesta de solución que, en este caso, es un modelo de trabajo.

Para obtener los datos cuantitativos, en primer lugar se recurrió a una indagación detallada dentro del repositorio de archivos generados y enviados a los distintos consumidores de información internos y externos al sistema de investigación. Así, se obtuvo el pormenor de las solicitudes atendidas durante los años 2012-2022 exclusivamente por el equipo de trabajo de gestión de proyectos de la Vicerrectoría de Investigación, lo que no toma en cuenta respuestas individuales dadas por personas vicerrectoras, u otras unidades institucionales.

En segundo lugar, se utilizó el sistema informático de gestión de proyectos de la vicerrectoría, como fuente para obtener el histórico de proyectos registrados.

Y finalmente, se programó un algoritmo de búsqueda automática de correos electrónicos dentro de Microsoft Outlook, utilizando Microsoft Visual Studio 2022 con el lenguaje Visual Basic.Net, cuyo objetivo es obtener la cantidad de mensajes que cumplen con los criterios de búsqueda indicados y paralelamente realizar un conteo de las palabras utilizadas dentro del asunto y el cuerpo, así como la sumatoria por remitentes.

La muestra analizada corresponde a los correos enviados al grupo “Funcionarios UNED” en los años 2021 y 2022 ya que se disponía de la totalidad de elementos. Este grupo incluye a la mayoría de los colaboradores de la institución, sin distinción de puesto o departamento. Se filtró de esta manera para garantizar que los correos no fueron enviados a propósito solo a cierta población con un fin específico, sino que se deseaba compartir algo con toda la comunidad universitaria.

Resultados

En la Tabla 1 se muestra la cantidad de solicitudes de información, que ha atendido el equipo de gestión de proyectos de la Vicerrectoría de Investigación del 2012 al 2022, agrupados por el sector al que pertenecen los solicitantes. Podemos observar que la mayoría han sido realizadas por consumidores internos, es decir, unidades funcionales dentro de la institución. En segundo lugar, se encuentra el sector gobierno, liderados por el MICITT. El tercer puesto lo ocupa el sector nacional, o sea, otras instituciones públicas o privadas que no pertenecen al gobierno, en este caso la lista la encabeza CONARE. Finalmente se ubican los organismos internacionales, quienes a menudo consumen la información desde otras entidades como el MICITT.

Tabla 1

Cantidad de solicitudes atendidas por la unidad de gestión de proyectos de la Vicerrectoría de Investigación por sector (2012-2022)

Sector	Cantidad
Interno	70
Gobierno	23
Nacional	19
Internacional	8
Total	120

Fuente: Creación propia (2023)

La siguiente tabla muestra los proyectos que no fueron incluidos en los reportes presentados a los consumidores de información, sumados por año. Esto se debió a que fueron ingresados en la base de datos de proyectos al menos un año después de su fecha de inicio, esto quiere decir, que en el momento que el equipo de gestión de proyectos, hizo el corte para generar la lista de proyectos activos el año anterior y así procesar los datos para generar los informes, aún no estaban incluidos en el sistema y, por lo tanto, para la vicerrectoría no existían. El corte en el tiempo se hace para garantizar la consistencia en los datos que se presentan a los distintos consumidores durante el año.

Tabla 2

Cantidad de proyectos de investigación no incluidos en los reportes de indicadores de I+D (2013-2022)

Año	Cantidad
2013	2
2014	3
2015	2
2016	9
2017	3
2018	10
2019	6
2020	2
2021	15
2022	11
Total	63

Fuente: Creación propia (2023)

Los resultados de la Tabla 3 se obtuvieron al ejecutar el algoritmo de búsqueda de correos electrónicos con los siguientes parámetros: 1) que los correos estuvieran dirigidos al grupo “Funcionarios UNED”, 2) que incluyeran la palabra “investiga” en el asunto o en el contenido, 3) que la única concordancia encontrada no fuera “Vicerrectoría de Investigación” y 4) que correspondieran a los años 2021 y 2022 únicamente. En ambas ejecuciones (una para cada año), se observa que la cantidad de correos analizados fue la misma, y como era de esperarse, sí hubo variación en el número de correos recibidos en cada año. Para el 2021, 420 mensajes cumplieron con los filtros y en el 2022, 351.

Tabla 3

Cantidad de correos electrónicos que cumplieron con los filtros de búsqueda aplicados

Analizados	Año	Recibidos	Cumplen
12899	2021	5484	420
12899	2022	6676	351

Fuente: Creación propia (2023)

El algoritmo ejecutado, también generó una lista de todas las palabras que conformaban el cuerpo y el asunto de los mensajes que cumplieron con los filtros, junto con la cantidad de veces que se utilizó cada una, por año. Estos resultados se estudiaron en una hoja de cálculo, con el objetivo de encontrar patrones que pudieran servir para agrupar las palabras en conceptos más globales y así categorizar los correos electrónicos, de manera que, a simple vista, si una persona observa un mensaje que pertenece a una de estas categorías, sospeche que puede contener información útil para los indicadores de I+D. Por ejemplo, si se trata de una invitación para un evento donde se expondrán resultados de un proyecto de investigación, lógicamente el mensaje debería mencionar el título del proyecto o el nombre de al menos una persona investigadora participante. Así, el correo se convierte en un desencadenante, que alertaría al equipo encargado de recopilar datos para los indicadores de I+D, sobre la existencia de un proyecto que no necesariamente está registrado en el sistema informático de la Vicerrectoría de

Investigación. Los resultados se observan en la siguiente tabla:

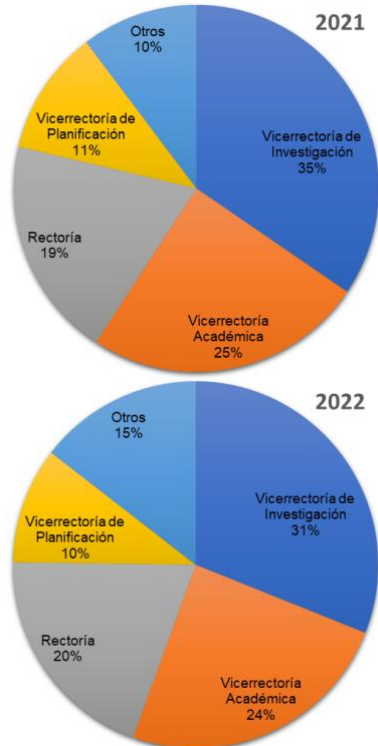
Tabla 4
Cantidad de palabras utilizadas en los correos electrónicos, agrupadas por categoría.

Concepto y palabras relacionadas	2021	2022
Investiga: investigación, investigadora, investigador	562	442
Invitaciones: capacitaciones, encuesta, talleres	60	59
Productos: artículo, publicación, audiovisual	70	70
Premios: premio, otorgado, reconocimiento	27	44
Vínculos: colaboración, cooperación, internacional	163	106
Resultados: resultados, congreso, presentación	138	104
Recursos: recursos, becas, presupuesto	110	73

Fuente: Creación propia (2023)

Finalmente, el algoritmo se programó para sumar la cantidad de correos encontrados por remitente y esto dio pie para agruparlos por unidades jerárquicas dentro de la UNED. La siguiente figura, muestra el porcentaje de correos electrónicos enviados por las distintas instancias y que tienen que ver con la investigación.

Figura 1
Porcentaje de correos electrónicos enviados por instancia, relacionados con la investigación



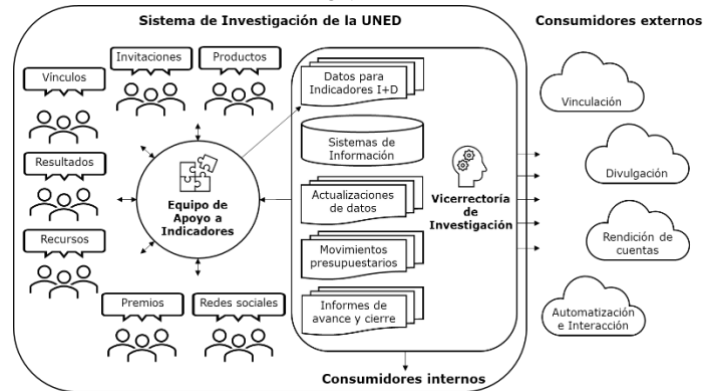
Fuente: Creación propia (2023)

Modelo de trabajo

A continuación, se muestra el modelo de trabajo propuesto con su respectiva descripción.

Figura 2

Modelo de trabajo para apoyar la búsqueda de datos para indicadores I+D en la UNED



Fuente: Creación propia (2023)

El rectángulo más grande corresponde a todos los elementos que conforman el sistema de investigación de la UNED, entre ellos: la Vicerrectoría de Investigación, personas que investigan, grupos, redes, laboratorios, unidades administrativas relacionadas, productos fabricados, dispositivos e insumos, procedimientos y políticas, incluyendo muchos otros recursos tangibles e intangibles. Justamente uno de estos recursos intangibles se representa en el modelo como mensajes emitidos por personas. Aunque no hacen investigación directamente, colaboran al compartir las evidencias del quehacer investigativo de la UNED con el resto de los funcionarios.

Existen seis categorías de mensajes: invitaciones, productos, vínculos, resultados, recursos y premios. Como se mostró en la Tabla 4, se ha identificado un número considerable de correos que incluyen palabras clave relacionadas con estas categorías. También se mencionan las redes sociales como un componente más del sistema de investigación.

El círculo representa al Equipo de Apoyo a Indicadores (EAI). Este equipo estará conformado por al menos un representante de la Rectoría, las vicerrectorías de Investigación, Planificación, Académica y Ejecutiva. La vicerrectoría ejecutiva es relevante debido a su manejo de la logística de recursos humanos, infraestructura física y contratación de bienes y servicios de la institución.

El EAI ejecutará las siguientes tareas:

- Tendrá sesiones de trabajo periódicas.
- Analizará los correos electrónicos recientes, para identificar los que pertenecen a las categorías mencionadas, es decir: invitaciones, productos, vínculos, resultados, recursos y premios, y que, además, estén relacionados con la investigación que se desarrolla en la UNED.
- Profundizará en la información divulgada en medios de comunicación y redes sociales, con el fin de encontrar indicios de indicadores I+D.
- Realizará entrevistas a personas investigadoras

mencionadas en los mensajes que circulen, para obtener más información aprovechable para la generación de indicadores.

- Someterá a revisión, datos recopilados en las mismas instancias representadas y que no necesariamente han sido divulgados, por ejemplo, si se tiene conocimiento de un nuevo proyecto o si se revelan recursos recientemente invertidos en investigación.
- A petición, clasificará los datos presupuestarios del año en curso según los criterios requeridos para los indicadores como el área de conocimiento y otros.
- Leerá los informes parciales y de cierre de proyectos, recibidos por la Vicerrectoría de Investigación recientemente, tratando de encontrar acciones de I+D y personas que hacen I+D, que no estén siendo visibilizados desde el sistema informático de gestión de proyectos. También hará lo mismo con los informes de rendición de cuentas, compartidos por cualquier unidad administrativa de la institución.
- Evaluará la información de los proyectos y personas investigadoras, recientemente ingresados y modificados en la base de datos de la Vicerrectoría de Investigación, para validar que cumplan con los criterios mínimos necesarios para la generación de indicadores de I+D.
- Apoyará con la búsqueda de información faltante en solicitudes que la vicerrectoría esté atendiendo.
- Reportará a la Vicerrectoría de Investigación los hallazgos obtenidos.

La Vicerrectoría de Investigación, representada por el rectángulo pequeño, será responsable de las siguientes asignaciones:

- Como instancia encargada de gestionar el conocimiento relacionado con la investigación en la UNED, continuará siendo la responsable de preparar y comunicar los indicadores de I+D, de acuerdo con las necesidades requeridas por los consumidores internos y externos.
- Proporcionará los recursos económicos, tecnológicos y de espacio que necesite el EAI.
- Facilitará al EAI los informes de avance y cierre de proyectos recibidos, así como información presupuestaria reciente.
- Informará al EAI periódicamente sobre modificaciones realizadas en datos de proyectos e investigadores registrados en el sistema informático de gestión de proyectos.
- Pondrá a disposición del EAI, el acceso y el rol de lectura a la información almacenada en el sistema informático de gestión de proyectos.
- Procurará el involucramiento y apoyo de todas las personas e instancias para que el EAI cuente con todos los datos institucionales necesarios.
- Evaluará las decisiones técnicas y conceptuales que proponga el EAI, tales como modificaciones en bases de datos o sistemas informáticos, así como mejoras en formularios digitales o impresos.

Las nubes corresponden a los consumidores externos, que podrán hacer uso de la información que proporcione la Vicerrectoría de Investigación para:

- Conocer a las personas que hacen investigación en la UNED, así como a las unidades que investigan y/o que ofrecen servicios para la investigación, como laboratorios, observatorios y centros.
- Indagar dentro del historial de proyectos o mirar los que se encuentren activos.
- Observar el abanico de posibilidades que les permita vincularse a actividades de investigación en la UNED, como realizar tesis, trabajos finales de graduación, pasantías, etc.
- Participar en encuestas, entrevistas o en actividades remuneradas de proyectos de investigación activos.
- Enterarse de los últimos resultados y productos del quehacer investigativo de la UNED.
- Asistir a eventos de divulgación de la ciencia organizados desde la UNED.
- Revisar el uso que le ha dado la institución a los fondos públicos invertidos en proyectos de I+D.
- Aplicar filtros y agrupamientos sobre la información de acuerdo con los objetivos que persiga.
- Descargar archivos y hacer minería de datos.
- Conectarse a servicios web que le permitan extraer información de forma automatizada.
- Acceder a archivos multimedia.
- Visualizar datos de I+D georreferenciados en mapas, con el fin de contrastarlos con otras capas disponibles, tales como zonas de riesgo, índices de desarrollo humano cantonal, etc.

Conclusiones

Es necesario que las autoridades en la UNED comprendan que la incertidumbre que existe al observar los indicadores de I+D, se explica por el hecho de que lo que se conoce acerca del quehacer investigativo en la institución, supera las cifras que se publican en los informes. Sin embargo, no se han propuesto acciones concretas para reducir esta incertidumbre y se aceptan los resultados sin modificaciones, pues como lo explica Calvo-Porrá et al. (2014) “muchos consumidores no pueden juzgar si una información es verdadera o no, o si está manipulada o no, de modo que han de confiar en el medio de comunicación”. Continuar con esta mala práctica es como seguir interpretando una canción una y otra vez, sabiendo que la guitarra está desafinada.

Según Calò (2022), “las medidas o métricas de impacto de la ciencia se transformaron, en las últimas décadas, en el motor propulsor del ambiente académico. Investigadores, revistas científicas, bases de datos y casas editoriales, instituciones de investigación y agencias de financiación tienen su trabajo gobernado por el impacto de la investigación que producen, publican, indexan, promueven y financian”. Por lo tanto, cobra relevancia que las autoridades de la institución formalicen y vigilen el proceso de obtención de datos para generar

indicadores de I+D y así contar con cifras reales sobre el impacto que está teniendo la investigación en la UNED.

No se debe subestimar la cantidad de solicitudes atendidas por la Vicerrectoría de Investigación, las cuales se exponen en los resultados, ya que la mayoría de los consumidores hacen uso del servicio una sola vez al año. Lo que se debe resaltar es la importancia de ofrecer datos de calidad y sin vacíos de información, independientemente del sector que se atiende y el objetivo que persigan, ya que si se trata de una institución gubernamental o un posible patrocinador, su intención probablemente será “evaluar los resultados de la investigación científica para saber lo que es relevante y lo que no para apoyar las decisiones sobre financiación de proyectos y para traducir esta producción científica en programas y políticas públicas para toda la sociedad” (Calò, 2022).

Los proyectos de investigación que no fueron incluidos en los informes, tal y como se evidenció en la sección de resultados, solo incluye los que fueron posteriormente agregados en el sistema informático de la Vicerrectoría de Investigación, gracias a que las personas investigadoras mostraron interés en incluirlos, así que, es probable que existan decenas de proyectos finalizados que nunca fueron conocidos por el equipo encargado de generar los informes.

Se puede decir, basado en los resultados, que las cantidades de correos y palabras relacionadas con el quehacer investigativo, son aceptables para afirmar que existe un flujo constante de información en torno a este tema en el sistema de investigación y cuyos mensajes son indicios de datos útiles para los indicadores de I+D. Estos datos no necesariamente están presentes en el correo en sí, pero seguramente se hallará más información si se profundiza en los detalles de la actividad llevada a cabo o se realiza una entrevista a las personas mencionadas.

Tal y como se evidenció, la Vicerrectoría de Investigación y unidades adscritas a ella, no son la fuente principal de donde surgen las comunicaciones relacionadas con el quehacer investigativo de la UNED. Esto quiere decir que las dinámicas de trabajo en el sistema de investigación involucran a otras unidades académicas y administrativas, que deberían ser consideradas como generadores fiables de datos de I+D, al menos en la etapa inicial de recopilación de información, posteriormente la vicerrectoría debe tomar ese conocimiento, refinarlo, verificarlo y transformarlo en datos oficiales.

La Vicerrectoría de Investigación, no da trazabilidad a las actividades, ni las acciones específicas vinculadas a proyectos, solamente se monitorea el estado de estos y se hace por medio de los informes parciales y de cierre recibidos, sin embargo, estos solo marcan hitos en el avance, no se analizan a profundidad para extraer datos útiles para los indicadores de I+D.

La propuesta expuesta en este artículo, es un modelo de trabajo que no invada el normal desarrollo de la investigación,

ni modifique las dinámicas de trabajo actuales de la Vicerrectoría de Investigación. En términos generales, la idea es aprovechar las huellas diarias que dejan las personas investigadoras, a través de los mensajes enviados vía correo electrónico, informes parciales, finales y de rendición de cuentas, así como las interacciones en las redes sociales y páginas web.

Las dinámicas de trabajo del sistema de investigación no consideran la estructura organizacional de la UNED, pero las de la Vicerrectoría de Investigación sí, y por ello cuenta con recursos definidos y opera en un ámbito de control limitado. Por lo tanto, como unidad funcional, debe apegarse a los procedimientos y a los medios disponibles para cumplir con sus asignaciones. Por ello es un error tratar de encasillar el proceso de búsqueda de datos para indicadores de I+D bajo los parámetros de acción de la vicerrectoría.

La obtención de datos para generar indicadores de I+D, debe verse como un trabajo articulado entre los actores que sean necesarios dentro del sistema de investigación. Quienes participen deben ser los adecuados para responder a la demanda de información que surja en un momento determinado. Por ello se propone la conformación de un equipo multidisciplinario e interdepartamental, que será capaz de mejorar la búsqueda de datos, si sus miembros actúan de forma proactiva y comprometida con la institución.

A corto plazo, la Vicerrectoría de Investigación de la UNED, debe considerar la implementación de mecanismos para facilitar el consumo de los indicadores de I+D que produzca, ya sea poniendo a disposición del público archivos descargables, servicios web, páginas de búsqueda y mapas, que le permitan a los consumidores interactuar, definiendo ellos mismos los filtros, ordenamientos y agrupaciones que requiera, pero sobre todo, que puedan hacerlo cuando lo necesiten, pues tal y como lo señala Oliveros y Martínez (2017), los mercados en un mundo globalizado, deben operar 24 horas del día, los siete días de la semana y desde cualquier lugar. Con ello se liberaría la carga de tiempo que se invierte atendiendo las solicitudes y se destinaría en el proceso de búsqueda de datos para su construcción.

La problemática expuesta y los resultados obtenidos nos hace reflexionar si la gestión del conocimiento dentro del sistema de investigación es la adecuada o requiere una intervención para que verdaderamente se alinee con el objetivo de hacer que los indicadores reflejen la realidad de la investigación que se hace en la UNED.

Referencias

- [1] Alberto Martínez-Jaramillo, H., & Moreno-Duarte, J. (2020). Uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como factor de competitividad en la gestión del sector hotelero en Villavicencio, Colombia. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, Edición Especial 2020, 1-31. <https://doi.org/10.21158/01208160.n0.2020.2739>
- [2] Baque Villanueva, L. K., Mendoza Alcivar, M. A., & Bustillo Mena, S. F. (2019). Diseño de un sistema de mejoras continuas, basado en la metodología de indicadores de gestión del Balanced Scorecard, para los

- Cursos de Nivelación Universitaria. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 6, 1-26.
- [3] Barrera, A., Crispín, D., y Ferreira, J. (2013). Herramienta Workflow para el diseño y análisis de procesos y actividades en las organizaciones. *Global Conference On Business & Finance Proceedings*, 8(2), 761-767.
- [4] Barrientos Amador, M. (2014). La administración de la investigación en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica: Revisión histórica desde 1977 hasta 2006. *Revista Espiga*, 13(28), 61-74. <https://doi.org/10.22458/re.v13i28.652>
- [5] Brenes, E. M. Q. (2015). Propuesta de modelo de trabajo por macroprocesos en la Vicerrectoría de Investigación de la UNED - Costa Rica. *Revista Nacional de Administración*, 6(1), 117-131.
- [6] Calderón H., K. (2007). Proyecto de diseño del sistema de investigación de la UNED. Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica.
- [7] Calò, L. N. (2022). Métricas de impacto y evaluación de la ciencia. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 39(2), 236-240. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2022.392.11171>
- [8] Calvo-Porrall, C., Martínez-Fernández, V.-A., & Juanatey-Boga, O. (2014). Credibilidad de los medios de comunicación: análisis de la prensa diaria desde el comportamiento del consumidor. *El Profesional de la Información*, 23(3), 300-309. <https://doi.org/10.3145/epi.2014.may.10>
- [9] Consejo Nacional de Rectores. *Sistema de Información de la Educación Superior / SIESUE*. <https://www.conare.ac.cr/consultas-y-tramites/estadisticas/sistema-de-informacion-de-la-educacion-superior-siesue/>
- [10] Henao-Calad, M., y Rodríguez-Lora, V. (2012). Modelo de conocimiento conceptual como apoyo a la Ingeniería del Conocimiento. *INGENIARE - Revista Chilena De Ingeniería*, 20(3), 412-424.
- [11] Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- [12] Ley 9694. Ley del Sistema de Estadística Nacional. *Sistema Costarricense de Información Jurídica*. 4 de junio de 2019. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=88964&nValor3=0&strTipM=TC
- [13] Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (2023). *Funciones MICITT*. <https://www.micitt.go.cr/funciones-micitt/>
- [14] OEA. (2009). *OEA - Organización de los Estados Americanos: Democracia para la paz, la seguridad y el desarrollo*. https://www.oas.org/es/sap/dgpe/guia_costa_rica.asp
- [15] OECD. (2018). *Manual de Frascati 2015*. <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/9789264310681-es>
- [16] OECD (2021). *OECD welcomes Costa Rica as its 38th Member*. <https://www.oecd.org/costarica/oecd-welcomes-costa-rica-as-its-38th-member.htm>
- [17] OECD (2022). *Costa Rica—Organisation for Economic Co-operation and Development*. <https://www.oecd.org/latin-america/paises/costarica/>
- [18] Oliveros Contreras, D., & Martínez, G. M. (2017). Efecto de las TIC sobre la gestión de las empresas hoteleras afiliadas a Cotelco de Bucaramanga (Santander, Colombia). *Revista Escuela De Administración De Negocios*, (83), 15-30. <https://doi.org/10.21158/01208160.n83.2017.1827>
- [19] Semanario Universidad. (2022). *Universidades públicas invierten en Investigación y Desarrollo más de €70.000 millones por año*. <https://semanariouniversidad.com/universitarias/universidades-publicas-invierten-en-investigacion-y-desarrollo-mas-de-e2%82%a170-000-millones-por-ano/>
- [20] Universidad Estatal a distancia (2022). *Historia*. <https://uned.ac.cr/index.php/historia>