



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Programa Universitario de Investigación en Recursos Naturales y Ambiente (PUIRNA)

nombre del programa universitario de investigación de la Digi

Diseño de los módulos de unidades y equipos de investigación para un Sistema de Información de Investigación Actual (CRIS) para la Universidad de San Carlos de Guatemala.

nombre del proyecto de investigación

4.8.24.2.99

número de partida presupuestaria

Centro Universitario de Oriente CUNORI

unidad académica o centro no adscrito a unidad académica que avaló el proyecto

Samy Eunice Pinto Castañeda - Coordinadora

César Emilio Casasola Miranda – Investigador

Celeste Aída Gómez Marín - Investigadora

Edwin Alejandro Rodas Carranza – Auxiliar de investigación I

Elzer Fernando Villela Granillo – Auxiliar de investigación I

Diego Alexis Ramos Torres – Auxiliar de investigación I

nombre del coordinador del proyecto y equipo de investigación contratado por la Digi

Chiquimula, Guatemala, 28/02/2025

lugar y fecha de presentación del informe final



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Autoridades de la Dirección General de Investigación

Dra. Alice Burgos Paniagua

Directora General de Investigación

MARN Ing. Agr. Julio Rufino Salazar

Coordinador General de Programas

M.Sc. Inga. Andrea Rodas Morán

Coordinadora del Programa Universitario de Investigación en Recursos Naturales y Ambiente

Autores

Nombre completo:

Registro de Personal

Samy Eunice Pinto Castañeda	20020367
César Emilio Casasola Miranda	20230308
Celeste Aída Gómez Marín	20100482
Edwin Alejandro Rodas Carranza	20241158
Elzer Fernando Villela Granillo	20241158
Diego Alexis Ramos Torres	20241159

El contenido de este informe de investigación es responsabilidad exclusiva de sus autores.

Esta investigación fue cofinanciada con recursos del Fondo de Investigación de la Digi de la Universidad de San Carlos de Guatemala a través de la partida presupuestaria número: 4.8.24.2.99 en el Programa Universitario de Investigación en Recursos Naturales y Ambiente (PUIRNA).

Los autores son responsables del contenido, de las condiciones éticas y legales de la investigación desarrollada.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Índice general

1.	Introducción.....	9
2.	Contexto de la investigación	10
2.1.	Delimitación en tiempo	10
2.2.	Delimitación espacial	11
2.3.	Población meta que se benefició directa o indirectamente.....	12
2.3.1.	Beneficiados directos.....	12
2.3.2.	Beneficiados indirectos	12
3.	Revisión de literatura.....	13
3.1.	Ciencia abierta y sistemas de información actual de investigación. Estándares y organizaciones internacionales.....	13
3.1.1.	Ciencia abierta y sistemas de información actual de investigación.....	13
3.1.2.	Estándares y organizaciones internacionales.....	18
3.2.	Marco político y legal y antecedentes científicos.....	21
3.2.1.	Marco político y legal.....	21
3.2.2.	Antecedentes científicos	24
3.3.	Metadatos e Interoperabilidad	25
3.4.	Estado del arte	28
4.	Planteamiento del problema	31
5.	Objetivos.....	33
5.1.	General	33
5.2.	Específicos.....	33
6.	Método.....	33
6.1.	Tipo de investigación	34



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

6.2.	Enfoque y alcance de la investigación.....	34
6.3.	Diseño de la investigación.....	35
6.4.	Población, muestra y muestreo.....	35
6.5.	Técnicas.....	36
6.6.	Resumen de las variables o unidades de análisis.....	37
6.7.	Procesamiento y análisis de la información.	39
7.	Resultados y discusión	40
7.1.	Extensión de diagrama relacional.....	47
7.2.	Diccionarios de datos y metadatos	52
7.3.	Ampliación de diseño de arquitectónico	55
7.4.	Diagramas BPMN	57
8.	Beneficiarios directos e indirectos.....	63
9.	Estrategia de divulgación y difusión de los resultados.....	65
10.	Contribución a las Prioridades Nacionales de Desarrollo (PND)	66
11.	Vinculación.....	66
12.	Conclusiones.....	67
13.	Recomendaciones	69
	Referencias	71
	Apéndice.....	80
	Declaración del coordinador (a) del proyecto de investigación	222
	Aval del director (a) del instituto, centro, unidad o departamento de investigación o coordinador de investigación del centro regional universitario.....	222
	Aprobación de la Dirección General de Investigación.....	223



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

DC Dirección General
de Investigación
Universidad de San Carlos de Guatemala

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Agradecimientos 224



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Índice de Tablas

Tabla 1	Tipos de Componentes del Modelo CERIF.....	18
Tabla 2	Muestra de Participantes en el Proceso de Investigación.....	36
Tabla 3	Objetivos, Unidad de Análisis, Instrumentos y Unidad de Medida o Cualificación Utilizada en la Investigación	38
Tabla 4	Descripción de Columnas del Diccionario de Datos.....	52
Tabla 5	Descripción de Columnas del Diccionario de Metadatos.....	54
Tabla 6	Beneficiarios Directos e Indirectos de la Investigación	64
Tabla 7	Estrategias de Divulgación y Actividades Realizadas.....	65

Índice de Figuras

Figura 1	Ubicación de CUNORI-USAC y DIGI-USAC.....	11
Figura 2	Ubicación de las Unidades de Investigación Participantes.....	12
Figura 3	Vista Parcial del Diagrama Relacional	51
Figura 4	Vista Parcial del Diccionario de Datos.....	53
Figura 5	Vista Parcial del Diccionario de Metadatos de las Unidades de Investigación.....	55
Figura 6	Diagrama de Arquitectura.....	57
Figura 7	BPMN de Reservación de Equipos o Servicios.....	59
Figura 8	BPMN para Registro de Uso Compartido	60
Figura 9	BPMN para Cosecha de Metadatos	61
Figura 10	BPMN de Incorporación de Publicaciones y Vinculación con el Proyecto que las Origina.....	61
Figura 11	BPMN para Curaduría de Datos.....	62
Figura 12	BPMN para Exportación de Datos.....	63



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Resumen

La información y procesos de las unidades de investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) reportan débiles mecanismos de gestión. La ejecución de proyectos de investigación requiere de equipos físicos especializados. Los investigadores reportan escasez de equipo, actualmente existe un bajo porcentaje de financiamiento para la adquisición del equipamiento requerido. Además, la Universidad debe garantizar la transparencia en la ejecución de fondos.

La última actualización de la Política de Investigación de la USAC ha trazado los objetivos de modernizar la estructura de organización de las unidades de investigación e incrementar la accesibilidad y visibilidad de los resultados que se generan. En el año 2023 se inició el diseño del Sistema de Información de Investigación Actual (CRIS), partiendo con los módulos de investigadores, proyectos e indicadores. Los CRIS también pueden incluir apartados para reunir y visibilizar información de unidades organizacionales y equipo.

Se diseñaron los módulos de equipo físico y unidades de investigación. Los cuales podrán beneficiar a la USAC facilitando la visibilidad de la información pública y contribuyendo con la generación de estadísticas e indicadores que permitan la toma de decisiones informadas. Se plantearon como objetivos: ampliar el modelo de base de datos existente; así como, los diccionarios de datos y metadatos y agregar componentes de interoperabilidad al diseño arquitectónico. Se empleó la metodología de investigación-acción con enfoque cualitativo. Se aplicaron cuestionarios y entrevistas semiestructuradas. Las respuestas se analizaron con técnicas de categorización, codificación y medios estadísticos.

Palabras clave

Diseño de sistemas, ciencia abierta, sistema de información científica, equipamiento científico, unidad de investigación.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Abstract

The information and processes within the research units of Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) reveal weaknesses in management mechanisms. The execution of research projects requires specialized physical equipment. Researchers report a shortage of such equipment, with a low percentage of funding currently allocated for its acquisition. Furthermore, the University must ensure transparency in fund management.

The latest update to USAC's Research Policy outlined objectives to modernize the organizational structure of research units and to increase the accessibility and visibility of the generated results. In 2023, the design of the Current Research Information System (CRIS) was initiated, starting with modules for researchers, projects, and indicators. CRIS can also incorporate components to collect and make visible information related to organizational units and equipment.

Specific modules for managing physical equipment and research units were designed. These modules aim to benefit USAC by enhancing the visibility of public information and supporting the generation of statistics and indicators that enable informed decision-making. The objectives included expanding the existing database model, updating the data and metadata dictionaries, and integrating interoperability components into the architectural design. An action-research methodology with a qualitative approach was adopted. Data collection methods included questionnaires and semi-structured interviews. The responses were analyzed using categorization, coding, and statistical techniques.

Keywords

Systems design, open science, scientific information systems, scientific equipment, research units.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

1. Introducción

La investigación constituye una de las tres funciones que orientan la organización de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC). La universidad conduce esfuerzos para mejorar su desempeño y la prestación de servicios a la sociedad guatemalteca, en cumplimiento del mandato constitucional.

Un grupo de investigadores de la USAC participó en una encuesta en el año 2019, con el objetivo de diagnosticar la situación de la investigación en la institución. Se les pidió señalar aspectos que obstruyen el desarrollo de la investigación. Un 87.5% expresó que falta equipo tecnológico. Además, mencionaron que los trámites burocráticos dificultan la obtención y ejecución de financiamiento para proyectos de investigación. Las escuelas no facultativas carecen de equipo y laboratorios. Respecto a los centros universitarios, únicamente el 38.9% contaba con laboratorios experimentales y también se menciona que cuentan con equipo obsoleto (USAC, 2023b).

Algunos aspectos administrativos y académicos de la investigación no están debidamente definidos y estructurados. Eso limita la capacidad para dar seguimiento a los recursos y reduce la participación en proyectos de investigación. Además, debido a la estructura organizacional de la USAC y a su naturaleza descentralizada, cada unidad de investigación se rige con sus propios reglamentos (USAC, 1993). De manera que, resulta complejo gestionar información sobre las unidades de investigación y los equipos físicos que poseen.

En el año 2023, la Dirección General de Investigación (DIGI) puso en marcha la iniciativa de implementar un Sistema de Gestión de la Investigación de la USAC. Esto en consonancia con las acciones estratégicas que propician la accesibilidad y visibilidad de los productos de las investigaciones; como se expone en el Objetivo 4 de la Política de Investigación (USAC, 2023b). La propuesta establecía específicamente diseñar un *Current Research Information System* (CRIS).

Los CRIS son herramientas que posibilitan la administración de la investigación en instituciones académicas o científicas. Estos sistemas desempeñan un papel crucial al facilitar el seguimiento y la gestión de proyectos de investigación, infraestructura (materiales y equipos) y unidades organizacionales.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Según Azeroual y sus colaboradores (2021), los sistemas CRIS están adquiriendo relevancia en varias universidades a nivel internacional. Además, destacan las características distintivas de este sistema en comparación con otros. Por ejemplo, su habilidad para integrar sistemas internos de la universidad con diversas fuentes de datos externas en una única plataforma. De acuerdo con Paredes y colaboradores (2021), un sistema CRIS posibilita la eficiente gestión de las investigaciones y puede tener un efecto positivo en la productividad y los resultados obtenidos. Por otro lado, De-Castro (2022) destaca que los CRIS, al mejorar la visibilidad y el impacto de la investigación pueden atraer más fuentes de financiamiento.

En respuesta a la iniciativa de la DIGI del año 2023, Pinto y colaboradores (2023) trabajaron en el diseño de los módulos de investigadores e indicadores para el CRIS de la USAC. Como resultados, presentaron: una especificación de requerimientos de software para definir las funcionalidades necesarias, el diseño de la base de datos, un diccionario de datos y metadatos, la recomendación de infraestructura tecnológica y la arquitectura para los módulos abordados. En el trabajo mencionado, se les dio prioridad a las características de visibilidad e interoperabilidad con que debe contar un CRIS.

En el trabajo actual se documenta el diseño de los módulos de unidades de investigación y equipos físicos, que se incorporarán al diseño anterior. Se plantearon tres objetivos específicos que incluyen: diseñar una extensión al modelo de base de datos existente, ampliar el diccionario de datos y metadatos con los nuevos elementos del modelo de datos y agregar componentes y mecanismos de interoperabilidad al diseño arquitectónico del CRIS. El diseño de la investigación empleó la metodología de investigación-acción con enfoque cualitativo. Se utilizaron cuestionarios y entrevistas semiestructuradas, analizando las respuestas con técnicas de categorización y codificación.

2. Contexto de la investigación

2.1. Delimitación en tiempo

La investigación se llevó a cabo durante los meses mayo a diciembre del año 2024.

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

2.2. Delimitación espacial

El trabajo de investigación se realizó en el Centro Universitario de Oriente, en el municipio de Chiquimula, Guatemala, ubicado en el kilómetro 169 carretera CA-10, latitud $14^{\circ}48'10.2''N$ y longitud $89^{\circ}31'50.9''W$ respectivamente. Asimismo, la investigación se realizó en colaboración con personal de la DIGI-USAC ubicada en Ciudad Universitaria, zona 12 Edificio S-11, 3er. nivel. Guatemala. Guatemala latitud $14^{\circ}34'58.6''N$ y longitud $90^{\circ}33'21.3''W$. La Figura 1 muestra la representación de las dos ubicaciones mencionadas. Además, en los cuestionarios participaron representantes de 33 unidades de investigación, distribuidas en todo el país. La Figura 2 presenta la ubicación de las unidades participantes.

Figura 1

Ubicación de CUNORI-USAC y DIGI-USAC



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Figura 2

Ubicación de las Unidades de Investigación Participantes



Nota. La captura de pantalla muestra la ubicación de las unidades de investigaciones las cuales fueron parte de la muestra.

2.3. Población meta que se benefició directa o indirectamente

2.3.1. Beneficiados directos

DIGI, Personal encargado de las unidades de investigación existentes e investigadores de la USAC.

2.3.2. Beneficiados indirectos

Docentes, estudiantes de las diversas carreras de la USAC e investigadores externos o internacionales.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

3. Revisión de literatura

3.1. Ciencia abierta y sistemas de información actual de investigación. Estándares y organizaciones internacionales.

3.1.1. Ciencia abierta y sistemas de información actual de investigación

El concepto de ciencia abierta u *open science* es el término empleado para difundir el conocimiento en cuanto este se encuentre disponible, empleando tecnologías digitales y colaborativas (Castillo, 2022).

La ciencia abierta también contribuye a los procesos de reutilización, redistribución y reproducción de información de índole científico. Estas prácticas ayudan a promover, en la comunidad científica, el interés en torno a la participación en proyectos de investigación, como el diálogo con otros actores y saberes. Lo anterior a su vez beneficia al compromiso público con la ciencia y la importancia e impacto en la sociedad (Rovelli y Betancur, 2024).

Basados en los principios de la ciencia abierta, han surgido iniciativas que aprovechan las tecnologías de la información y la comunicación para impulsar la transparencia y el intercambio de conocimiento científico. Un ejemplo destacado son los denominados CRIS, plataformas digitales diseñadas para guardar, administrar e intercambiar metadatos contextuales sobre la actividad investigativa de una organización (De-Castro, 2022).

En el marco del concepto de CRIS, De-Castro (2022) define dos funciones fundamentales de este tipo de sistemas. La primera función es servir como un ventanal para mostrar la actividad científica que se lleva a cabo en una institución. Esto se logra al reunir y presentar de manera organizada resultados de investigación, patentes y otros indicadores de productividad. Además, permiten asociar esta información con entidades relacionadas como investigadores, instalaciones de investigación o grupos de investigación.

En el desarrollo del sistema de información actual de investigación para la USAC, se incluye la implementación de VIVO, un sistema de información de investigación de código abierto (RIM/CRIS) diseñado para registrar, editar, buscar, navegar y visualizar actividades académicas. Según Guillaumet et al. (2023), VIVO utiliza datos enlazados abiertos (*Linked Open Data*) para



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

representar información científica, promoviendo la interoperabilidad y el acceso a datos a través de estándares internacionales. Esta herramienta es altamente personalizable, lo que permite a las instituciones adaptarla a sus necesidades específicas y mantener el control de sus datos, garantizando la privacidad y la seguridad.

Una de las ventajas principales de VIVO es su capacidad para actuar como un nodo central que integra datos internos y externos de investigación, utilizando estrategias como identificadores persistentes (PID) y ontologías consistentes (Guillaumet et al., 2023). En el contexto del Sistema Sigi, VIVO servirá como un portal para visibilizar la producción científica institucional, facilitando la colaboración entre investigadores y grupos de investigación.

Entre las funcionalidades destacadas de VIVO, se encuentra la capacidad de generar representaciones visuales, como mapas interactivos, que muestran la distribución geográfica de la actividad investigativa. Estos mapas permiten visualizar dónde se llevan a cabo investigaciones, proyectos o colaboraciones, facilitando el análisis de tendencias de producción científica en diferentes contextos geográficos. Esta herramienta no solo es útil para identificar áreas de fortaleza investigativa, sino también para detectar oportunidades de colaboración o evaluar el impacto territorial de las iniciativas (Guillaumet et al., 2023).

Estas características convierten a VIVO en una herramienta alineada con los principios de la ciencia abierta, fomentando la transparencia, el intercambio de datos y la reutilización de información científica.

DataCite es una organización estrechamente vinculada con la administración del Identificador de Objeto Digital (DOI). Su objetivo es facilitar el acceso a datos de investigación científica, promover su aceptación como contribuciones legítimas al registro académico y apoyar su archivo para permitir la verificación y reutilización de resultados (Brase, 2015). Para poder visualizar todos aquellos investigadores que realizaron trabajos en otras instituciones se propone establecer conexión con DataCite consumiendo la API respectiva.

Al asignar DOI a los datos de publicaciones, DataCite proporciona identificadores persistentes que facilitan la citación y el acceso a los datos de investigación. Estos DOI se acompañan de



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

metadatos estructurados según el Esquema de Metadatos de DataCite, que integra diversas colecciones de datos en un servicio centralizado, siendo lo suficientemente general para aplicarse a cualquier disciplina (Mayernik & Liapich, 2022).

La estabilidad y permanencia de los metadatos en DataCite son aspectos cruciales para su fiabilidad en la descripción de conjuntos de datos. Aunque es común que los registros de metadatos de DataCite experimenten cambios, estos tienden a ser incrementales y no extensivos, lo que garantiza descripciones estables y confiables para su uso en investigaciones cuantitativas (Strecker, 2024).

Para la recolección y consolidación de información sobre publicaciones científicas en medios de la USAC, se propone la inclusión de DSpace como repositorio institucional que cosechare la información proveída de la instancia Koha de DIGI y los diferentes *Open Journal Systems* (OJS).

DSpace es un sistema empleado para almacenar y gestionar material digital de investigación y educativo. Lanzado en 2002, es un repositorio multidisciplinario diseñado para capturar, preservar, indexar y distribuir el contenido digital producido por las instituciones de investigación. Utiliza el estándar de metadatos Dublin Core y provee herramientas web para facilitar la gestión y búsqueda de información. DSpace se organiza en torno a "comunidades" que manejan el sistema según sus necesidades particulares (Smith et al., 2003).

El sistema soporta la interoperabilidad con otros repositorios digitales a través del protocolo *Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting* (OAI-PMH) y utiliza identificadores persistentes (handles) para asegurar el acceso a largo plazo al material archivado. La preservación se enfoca en almacenar archivos digitales (*bitstreams*) y resguardar información asociada a éstos (metadatos), dependiendo de las políticas de cada institución. DSpace en MIT ha evolucionado para incluir material de no facultativos y colaborar con iniciativas educativas como OpenCourseWare (OCW) y *Open Knowledge Initiative* (OKI) para gestionar y reutilizar contenido educativo (Smith et al., 2003).

Desde sus inicios, el proyecto DSpace buscó promover su adopción en otras instituciones mediante la formación de la Federación DSpace, que incluye a universidades líderes en investigación de



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

EE.UU., Reino Unido y Canadá. Esta colaboración ha permitido explorar y definir servicios para mejorar la gestión y preservación de material digital en múltiples disciplinas. El futuro de DSpace se centra en la sostenibilidad y la expansión de su uso, asegurando su rol en la conservación del conocimiento académico (Smith et al., 2003).

Por otro lado, se añade la instancia de Koha como proveedor de información. Koha es un sistema integrado de gestión bibliotecaria de código abierto, ha sido ampliamente adoptado debido a su rentabilidad, flexibilidad y capacidad de personalización. En diversas instituciones, la migración a Koha desde sistemas propietarios ha mejorado la eficiencia y reducido los costos, como se observó en la New York Academy of Medicine (Salma & Mini, 2020). Estudios en BRAC University en Bangladesh mostraron que una breve formación en el OPAC de Koha mejora significativamente el rendimiento de los usuarios. En Kerala, India, la modernización de las bibliotecas públicas conectó aproximadamente seiscientas bibliotecas en una misma plataforma usando Koha (Khatun & Ahmed, 2020; Kumar, 2020).

OJS es una plataforma web de código abierto para la gestión y publicación de revistas académicas en línea. Facilita el acceso universal a la publicación y lectura de artículos científicos. OJS facilita la administración del trabajo editorial, desde la presentación de artículos hasta la revisión por pares y la publicación, mejorando la eficiencia y transparencia del proceso. La plataforma es altamente flexible y se puede personalizar para satisfacer las necesidades específicas de cada revista, permitiendo la gestión de múltiples revistas desde una sola instalación. Además, OJS se integra con servicios de indexación y descubrimiento como *Google Scholar* y el protocolo OAI-PMH aumentando la visibilidad de las publicaciones (Triono et al., 2023; Gonzalez-Argote & Gonzalez-Argote, 2023).

De-Castro (2022) explica que, estas dos funciones a simple vista pueden parecer opuestas debido a que una propone el difundir cada resultado de investigación a través de medios digitales. Por otra parte, la segunda función busca que la información de los proyectos y los resultados de la investigación permanezcan a lo interno de la institución exclusivamente. Sin embargo, existen sistemas CRIS más avanzados que pueden atender tanto el área pública como a la privada.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Esto se logra concretar mediante el uso de una arquitectura basada en módulos, algunos se enfocan en el uso interno y otros se orientan al uso externo. No obstante, la mayoría de los sistemas CRIS se orientan solamente a una de estas dos funcionalidades (De-Castro, 2022).

En el caso que se desee cumplir con la funcionalidad pública, se utilizan portales de investigación que proporcionan mayoritariamente información pública. Por otra parte, cuando se trata de cumplir únicamente con la funcionalidad de acceso confidencial, se desarrollan sistemas de administración de la investigación, los cuales suelen ser de acceso restringido y no poseen una interfaz pública (De-Castro, 2022). Jeffery (2010) indica que los CRIS son herramientas que permiten el acceso a información relacionada con el trabajo de investigación. Esa información incluye a las unidades organizacionales (unidades de investigación para la USAC) y equipo.

En la primera funcionalidad de los sistemas CRIS que De-Castro (2022) menciona, se hace referencia a entidades como investigadores, equipos de investigación, centros de investigación, entre otro tipo de entidades. Estas entidades se encuentran interconectadas entre sí a través del modelo de datos *Common European Research Information Format* (CERIF). Este modelo facilita la agregación e intercambio de información normalizada, empleando esquemas de datos particulares para cada institución. De esta manera, se logra una descripción completa de la actividad científica de dicho sistema.

Según EuroCRIS (2023a), la organización internacional para la información sobre la investigación, CERIF es el modelo de información global para el dominio de la investigación científica. Este estándar se establece con el fin de apoyar el intercambio de información de investigación entre sistemas CRIS.

La estructura principal o el alcance del modelo CERIF, según euroCRIS (2023b), se establece de la forma descrita en la Tabla 1. En el renglón de componente primario es posible ubicar la entidad de unidad de investigación y entre los componentes secundarios se puede ubicar a los equipos, bajo la categoría de infraestructura.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Tabla 1

Tipos de Componentes del Modelo CERIF

Tipo de componente	Entidades
Componente primario	Núcleo: persona, proyecto y unidad de organización. Documentos: medios. Perfil: experiencia y habilidades, CV, premio y calificación.
Componentes secundarios	Infraestructura: instalaciones, equipo y servicio. Actividades: fondos y eventos. Declaraciones: métricas, indicadores y mediciones. Salidas: producto, patente y publicación.
Componentes terciarios	País, lenguaje, dirección electrónica, dirección física, cita, identificador federal, moneda y cuadro delimitador demográfico.

Nota. Adaptado de “Main features of CERIF”, por euroCRIS, 2023b (<https://eurocris.org/services/main-features-cerif>).

La segunda función de los sistemas CRIS es almacenar información de investigación de manera confidencial, con el objetivo de utilizarla en procesos de toma de decisiones basadas en evidencias. Por lo tanto, esta información generalmente no se hace pública, ya que puede ofrecer oportunidades de financiamiento, elaboración de propuestas de proyectos o administración de proyectos en los que la organización y sus investigadores están involucrados (De-Castro, 2022). En la recolección de información, se consultó a los informantes sobre los individuos que deben tener acceso a datos de unidades y equipos que no serán públicos.

3.1.2. Estándares y organizaciones internacionales.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) es una entidad internacional dedicada a formular políticas que promuevan una vida de mayor calidad. De acuerdo con la OCDE (2018), el Manual de Frascati ha servido como un referente esencial durante más de cinco décadas en la recolección de estadísticas internacionales sobre Investigación y Desarrollo



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Experimental (I+D), ofreciendo definiciones y recomendaciones que se han adoptado ampliamente en las políticas científicas y económicas a nivel mundial.

La importancia de medir la I+D, de acuerdo con la OCDE (2018), se debe a su capacidad para potenciar el crecimiento económico y el bienestar social. Los indicadores recopilados según el Manual de Frascati son esenciales para entender y discutir estos temas vitales, resultando de interés para los responsables de políticas a nivel nacional e internacional. Estos indicadores permiten evaluar quién realiza y financia la I+D, así como su ubicación, nivel y propósito.

El Manual de Frascati define las unidades institucionales como unidades estadísticas que ejecutan o proveen financiamiento a las actividades de I+D. Las unidades institucionales o estadísticas pueden considerarse como unidades de observación o unidades analíticas. También se propone que, basado en características comunes, las unidades institucionales se agrupen en sectores. Esto pretende que los recursos de las unidades institucionales sean atribuidos también al sector al que pertenecen, permitiendo la comparación de estadísticas a nivel internacional (OCDE, 2018, p. 195).

Frascati establece cinco sectores para agrupar las unidades institucionales. De manera que, las unidades de investigación del CRIS de la USAC se clasificaron en el sector denominado Enseñanza Superior. Además, se establece una subcategorización según tres perfiles de instituciones de enseñanza superior: instituciones educativas, institutos y centros universitarios de investigación y hospitales o clínicas universitarias (OCDE, 2018, p. 284) Desde otra perspectiva, el Manual de Frascati también sugiere que las unidades institucionales se agrupen de acuerdo a los ámbitos de I+D indicados en el mismo documento (OCDE, 2018, p. 103).

La OCDE (2018) establece conceptos fundamentales para organizar la recopilación de estadísticas sobre I+D. Esto incluye los gastos internos de I+D, que se refieren a las actividades realizadas dentro de una unidad, y los gastos externos, que son inversiones realizadas fuera de ella. Además, se distinguen los fondos internos, que provienen directamente de la unidad, de los externos, que provienen de fuentes externas. La OCDE también considera los fondos de intercambio, que involucran transacciones entre unidades para I+D, y los fondos de transferencia, que se mueven entre unidades sin una compensación directa en forma de resultados de I+D.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Para clasificar los gastos de I+D interna, la OCDE (2018) los define como la suma de los gastos corrientes y el gasto bruto de capital fijo destinados a la I+D realizada dentro de una unidad estadística durante un período determinado, sin importar la fuente de financiación (p. 103).

Uno de los indicadores más importantes es el Gasto Interno Bruto en I+D (GERD), que la OCDE (2018) define como la suma de todos los gastos en I+D durante un periodo específico. Además, se señala que la agregación de la I+D realizada dentro de las unidades de un sector y la suma de la I+D interna de todos los sectores representan la ejecución total de I+D en la economía (p. 223).

Los gastos corrientes son definidos por OCDE (2018) como remuneraciones otorgadas a los investigadores y otros costes atribuibles a I+D, las cuales pueden incluir alquileres por uso de activos fijos o regalías anuales. También abarca los servicios y equipo consumidos en el período de un año (p. 121).

Según la OCDE (2018), los gastos de capital comprenden las adquisiciones de activos físicos destinados a la realización de I+D por un período superior a un año. Estos gastos se registran en su totalidad en el periodo en que se realizan, especialmente si son internos, ya que no pueden ser considerados como un componente de la depreciación. Además, la OCDE (2018) identifica los tipos de activos más relevantes para la I+D, como terrenos y edificaciones, equipo y maquinaria, software capitalizado y otros productos de propiedad intelectual (pp. 128-132).

Para la OCDE (2018), los terrenos y edificios abarcan la adquisición de bienes inmuebles destinados a la I+D, así como la construcción de activos físicos para su uso. Esto también abarca los gastos relacionados con mejoras o modificaciones de estos bienes. Una recomendación importante es que cuando se adquiere un edificio junto con nuevo equipo de investigación y no se tratan estas adquisiciones de manera individual, puede provocar una sobreestimación del componente de "maquinaria y equipo". Por lo tanto, se insta a identificar y registrar estas adquisiciones de equipo por separado en la categoría de activos fijos más apropiada. La maquinaria y equipo son elementos fundamentales para el desarrollo de la I+D, según la recomendación de la OCDE (2018) se recomienda realizar un desglose más detallado que incluya equipos de tecnología e información, así como equipos de transporte y otra maquinaria y equipos (p. 129).



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Por lo tanto, el Manual de Frascati proporciona una guía en la elaboración de indicadores y estadísticas para medir el impacto de los fondos destinados a la investigación, especialmente con el equipo adquirido, identificando de manera precisa los datos que son fundamentales para construir indicadores asociados con I+D. También es muy importante considerar las clasificaciones que propone para agrupar y presentar estadísticas sobre las unidades que ejecutan I+D. Desde otro ángulo, existen organizaciones internacionales como ORCID que promueven la visibilidad y colaboración entre investigadores, donde el punto fundamental es contar con estándares y herramientas que faciliten la medición y reconocimiento de la investigación científica.

Phaedra (2019) describe que *Open Researcher and Contributor ID*, ORCID, es una organización independiente sin fines de lucro con el objetivo principal de promover la apertura y transparencia de publicaciones, identificando a los autores e investigadores mediante un Identificador Único (ID) que sirve para disolver las ambigüedades sobre los nombres, identificándose de manera clara y precisa, dado que este ID es persistente e inmune a cambios de empleo, además todas las publicaciones pasadas permanecen vinculadas permanentemente al ID.

El identificador ORCID permite a los académicos vincular su producción científica, como artículos, proyectos, colaboraciones y financiamientos, en un sistema centralizado. ORCID no solo facilita la gestión de la identidad digital de los investigadores, sino que también mejora la trazabilidad de sus contribuciones a nivel global aumentando su visibilidad (Teixeira da Silva, 2024). Según Ladrón-de-Guevara (2023), ORCID ofrece una ventaja al tener un espacio donde se puede analizar una evaluación del autor y su trabajo. Este espacio permite a los autores no sólo identificarse claramente en la comunidad científica, sino también proporcionar una visión detallada de sus contribuciones, incluidas publicaciones, proyectos de investigación, afiliaciones institucionales y colaboraciones.

3.2. Marco político y legal y antecedentes científicos.

3.2.1. Marco político y legal

La Constitución Política de la República de Guatemala vigente, en el Artículo 82, reconoce el papel rector de la USAC en la educación superior del país. Entre las funciones que le confiere, se



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

destaca la promoción de la investigación en todas las disciplinas del conocimiento. También señala que el criterio guía de la investigación debe ser la “solución de los problemas nacionales”. El mismo Artículo indica que la USAC se administrará con su Ley Orgánica y los estatutos y reglamentos establecidos por ella.

El Decreto 325 de 1947, "Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala", establece en el Artículo 5, que la universidad debe colaborar en el estudio de los problemas nacionales. El Artículo 7 señala que, en su calidad de centro de investigación, la USAC tiene como fin la promoción de la investigación científica “mediante los elementos más adecuados y los procedimientos más eficaces”. En una recopilación de leyes y reglamentos, la USAC (2018) incluye su Estatuto. Referente a las atribuciones de las Juntas Directivas de las Unidades Académicas, el Artículo 30, literal i) indica que éstas deben promover la creación de institutos de investigación. También, el Artículo 32, literal b) expresa que las funciones de “investigación científica y la extensión universitaria” se deben cumplir a través de las Unidades Académicas.

El Manual de Organización de la USAC contiene las declaraciones de misión y visión institucionales. La misión responde al mandato constitucional y contempla la promoción de la investigación, priorizando el estudio de los problemas nacionales. La visión proyecta a la USAC “comprometida con el desarrollo científico”, empleando óptimamente los recursos. Asimismo, el manual ubica a DIGI como la Unidad de Apoyo y Asesoría, encargada de coordinar el desarrollo, divulgación de la investigación y gestionar la cooperación nacional e internacional (USAC, 2023a).

El Sistema de Investigación de la USAC (SINUSAC) compone de tres subsistemas: de dirección, de coordinación y operativo. Según la USAC (1993), el subsistema de operación está formado por las unidades responsables de gestionar, ejecutar y evaluar la investigación. Tales unidades pueden ser: centros, institutos, departamentos y coordinadores de investigación, los Programas Universitarios de Investigación (PUI) y los Centros o Institutos de Investigación que no se encuentran adscritos a las unidades académicas. Las actividades de cada unidad del Subsistema de Operación se rigen con sus propios reglamentos. Sosa (2023) identificó 54 dependencias universitarias relacionadas con la investigación, entre los años 2019 y 2021.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

El primer objetivo de la Política de Investigación de la USAC (actualización publicada en junio de 2023) propone la revisión y actualización de las estructuras organizativas de las dependencias encargadas de la investigación. Una de las acciones propuestas para tal objetivo es fortalecer la relación de la DIGI y las unidades de investigación con la Dirección General Financiera y Auditoría Interna, para modernizar aspectos administrativos. También se sugiere automatizar procedimientos de planificación, control y ejecución financiera. El objetivo cinco plantea acciones para incrementar los fondos destinados a la investigación, impulsando la adquisición de equipos y suministros (USAC, 2023b).

En la USAC, cada unidad es responsable del manejo de los bienes muebles. El tesorero de la unidad o el encargado en la adquisición de bienes debe, en primer lugar, determinar si el bien es inventariable o fungible. Luego, se verifica físicamente el bien contra la factura y las características del mismo. Después de esta verificación, se firma la Tarjeta de Responsabilidad de Control de Bienes de Inventario, la cual se pasa a tesorería para su firma. Finalmente, se ingresa al Libro de Registro de la unidad (USAC, 2010).

Esto conlleva a que, según la USAC (2022), al transferir bienes se debe considerar lo siguiente: la transferencia de un bien entre trabajadores de la misma unidad debe ser autorizada por la autoridad de la unidad e informada al encargado de inventarios. Para la transferencia de un bien entre diferentes unidades, la unidad que necesita el bien debe enviar una solicitud dirigida a la unidad donde se encuentra registrado dicho bien.

Cada uno de los reglamentos antes mencionados proveen herramientas para el manejo de bienes en una unidad académica y establece cómo se debe actuar sobre ellos. Sin embargo, no existe un ente central que apoye el registro, la transferencia o la baja de un bien.

La Ley de Acceso a la Información Pública, Decreto Legislativo 57-2008, pretende garantizar el acceso a la información pública y promover la rendición de cuentas. Según el artículo 6 de esta ley, la USAC está entre los sujetos obligados. Además, el artículo 9 establece que los reportes y estudios de estos sujetos constituyen información pública y deben regirse por el principio de máxima publicación. Este principio implica que la información no puede ser reservada o limitada, excepto por disposición constitucional o legal. Por lo tanto, es crucial aplicar el principio de



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

máxima publicación a toda la información relacionada con los procesos coordinados por la DIGI, las unidades académicas que avalan proyectos de investigación y los equipos adquiridos.

El Decreto Número 63-1991, “Ley de Promoción de Desarrollo Científico y Tecnológico Nacional”, establece las acciones que el Estado de Guatemala debe implementar para promover la investigación y otras actividades científicas y tecnológicas. En el Artículo 6, se determina que el Estado se encargará de impulsar y fortalecer, de manera estratégica, la infraestructura científica y tecnológica de los centros de investigación buscando favorecer el desarrollo del país.

En el Decreto Número 63-1991, se crean el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) y la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT). Se establece que la SENACYT ejercerá funciones de apoyo al máximo ente coordinador del desarrollo científico nacional, el CONCYT. En el Artículo 24 del Reglamento Interno para la Ejecución del Programa de Investigación Científica y Gestión del Conocimiento, la SENACYT (2023) establece que el monto para adquisición de bienes, equipos o maquinarias para una investigación financiada por el Estado, a través de SENACYT, será ejecutado a nombre del Fideicomiso Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (Findecyt). En el plazo de la investigación, tales bienes serán propiedad de la SENACYT y estarán resguardados por el investigador principal. Tales disposiciones se cumplirán hasta que se realice un traslado, donación o usufructo del equipo, bienes o maquinaria.

3.2.2. Antecedentes científicos

Los CRIS han sido implementados ampliamente en instituciones académicas y de investigación como herramientas clave para gestionar, centralizar y contextualizar la información sobre actividades de investigación. Dichos sistemas, recomendados por la Unión Europea bajo el estándar CERIF, permiten la interoperabilidad y enriquecen el acceso a la investigación mediante metadatos bien definidos y semánticamente claros (Jeffery & Asserson, 2009). En la USAC, la implementación de un sistema similar, denominado Sistema de Gestión de la Investigación (Sigi), busca centralizar y estructurar la información de investigaciones realizadas, mejorando su visibilidad y accesibilidad. Además, los CRIS facilitan la integración con repositorios institucionales, sistemas de bibliotecas y otras plataformas, fortaleciendo la reutilización de datos y fomentando la colaboración interdisciplinaria. Según Jeffery & Asserson (2009), el valor de la



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

información contextualizada que proveen los CRIS, permite una evaluación más completa y precisa de las actividades de investigación, favoreciendo el desarrollo estratégico institucional.

Diversos estudios han documentado la implementación y los beneficios de los CRIS en distintas instituciones. Por ejemplo, la implementación de CRIS en conjunto con otros sistemas académicos en la Universidad Nacional de Costa Rica, según lo relatado por A. Jiménez (comunicación personal, 25 de septiembre 2023). Se propone un enfoque similar para la USAC, incorporando módulos de unidades y equipos de investigación, así como un repositorio institucional que implemente el protocolo OAI-PMH para la cosecha de metadatos. La integración de estos componentes permitirá una gestión más eficaz de la información y mejorará la visibilidad de los resultados de investigación, impulsando el perfil de los investigadores y favoreciendo la colaboración nacional e internacional.

3.3. Metadatos e Interoperabilidad

Castro (2020) afirma que los metadatos son elementos esenciales para el modelado de entornos informativo-digitales, garantizando la interoperabilidad entre sistemas. En el dominio bibliográfico, los metadatos desempeñan un papel crucial en la descripción de recursos informacionales y la representación de datos almacenados en diversas estructuras. Jetten y colaboradores (2019) definen que los metadatos deben ser amplios, comprensibles y completos para que otros investigadores puedan ubicarlos, entenderlos y emplearlos.

Miller (2022) propone una clasificación de metadatos, identificando tres tipos: descriptivos, administrativos y estructurales. Los metadatos descriptivos exponen detalles de un recurso o elemento. Pueden servir para buscar el recurso dentro de un repositorio o base de datos. Los metadatos administrativos ayudan a respaldar la gestión del recurso. También se identifica como subtipos del tipo de metadatos administrativos a los elementos técnicos y de preservación, metadatos de derechos de autor, acceso y reproducción y metadatos de uso del recurso. Por último, se define como metadatos estructurales a los que describen la composición interna de algún objeto digital complejo o las relaciones entre diferentes recursos. Por lo cual la implementación eficiente de metadatos es esencial para optimizar la gestión de la información científica.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Por otra parte, para dar con la vinculación de sistemas externos y el repositorio institucional se hará uso de protocolos, servicios y mecanismos como: OAI-PMH, API REST y DataCite; también se hace mención de los procesos ETL, para migrar datos de SIGI a VIVO.

OAI-PMH es un protocolo diseñado para facilitar el intercambio de metadatos entre sistemas, promoviendo la interoperabilidad y el acceso abierto a datos científicos. Este protocolo permite que múltiples recolectores de metadatos confíen en una única fuente, utilizando identificadores únicos como DOI que garantizan persistencia, curación de registros y cumplimiento con los principios FAIR (*Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*). Además, actúa como contenedor para estándares como DDI y Dublin Core, optimizando la interoperabilidad en plataformas como Dataverse (Michaud y Rouxel, 2022; Tkachov, 2024). La implementación de OAI-PMH ofrecida por DSpace facilita la indexación, búsqueda y recuperación de información aprovechando estándares como Dublin Core. Consecuentemente, se refuerza la interoperabilidad, maximizando la accesibilidad y reutilización de datos científicos (Hazarika et al., 2021).

Representational State Transfer (REST) es una arquitectura ampliamente adoptada para sistemas distribuidos e hipertexto, que utiliza recursos web representados como entidades únicas y operados a través de interfaces genéricas. API REST es una interfaz o mecanismo de comunicación que permite el desarrollo de arquitecturas REST. Su diseño promueve la separación entre cliente y servidor, asegurando que las operaciones sobre los datos no interfieran con la estructura de las bases de datos. Entre sus características clave destacan la separación cliente-servidor, que mejora la escalabilidad; su naturaleza sin estado, que permite que cada solicitud sea independiente al incluir toda la información necesaria; el uso de datos en caché para optimizar el rendimiento; y la estandarización mediante operaciones CRUD y formatos como JSON, facilitando la interoperabilidad y la integración con aplicaciones web (Andersson y Reinholdsson, 2021).

En el contexto del sistema CRIS, la implementación de API REST para la interoperabilidad entre servicios como DataCite y el repositorio institucional, DSpace, es una solución efectiva para garantizar una comunicación ágil y escalable. Sin embargo, se deben considerar medidas para mitigar las desventajas, tales como implementar HTTPS y autenticación basada en OAuth para



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

garantizar la seguridad de los datos. También diseñar mecanismos de manejo de estado en el cliente para casos donde sea necesario.

El *Research Organization Registry* (ROR) es un proyecto comunitario que busca establecer un identificador único, abierto y sostenible para organizaciones de investigación a nivel mundial. Lanzado en enero de 2019, se basó inicialmente en datos del *Global Research Identifier Database* (GRID) y alcanzó más de 97,000 organizaciones registradas en 2020. Este identificador aborda problemas de desambiguación en los campos de afiliación libre de texto, conectando publicaciones con instituciones y financiadores, mejorando la trazabilidad y el descubrimiento de investigaciones (Lammey, 2020). Los ID ROR se expresan como URL únicas que resuelven hacia registros organizacionales, incorporando nombres, ubicaciones, sitios web y enlaces con otros identificadores como GRID, ISNI y *Crossref Funder Registry*. Además, son publicados bajo una licencia *Creative Commons CC0* para garantizar su libre uso e integración en flujos de trabajo académicos (Lammey, 2020).

La adopción de ROR en plataformas como Dryad permite a los autores buscar y seleccionar instituciones, integrando estos identificadores con DOI depositados en DataCite para mejorar la accesibilidad y el descubrimiento de datos de investigación. Por su parte, Crossref ha comenzado a aceptar ROR ID en metadatos de publicaciones, facilitando el análisis de afiliaciones (Lammey, 2020). Estas características han impulsado a ROR como una herramienta clave en la infraestructura académica, mejorando la interoperabilidad y resolviendo problemas de desambiguación a gran escala, lo que respalda el avance de la ciencia abierta (Lammey, 2020).

El proyecto BrCris implementa una estrategia *Extract, Transform and Load* (ETL) para integrar datos heterogéneos de repositorios como Lattes, Oasisbr y BDTD en la plataforma VIVO, transformándolos en un grafo de conocimiento navegable. Este proceso consta de tres etapas principales: la extracción recupera entidades clave como personas, publicaciones y programas desde bases de datos relacionales; la transformación traduce estos datos al modelo semántico basado en la ontología VIVO mediante mapeos predefinidos, generando triples RDF y URI únicas; y la carga, que utiliza la API SPARQL Update de VIVO para actualizar los datos en tiempo real y permitir su exploración inmediata (Silva et al., 2023). Por su parte, los proyectos basados en



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

VIVO han enfrentado desafíos relacionados con la falta de acceso a datos locales y globales, problemas de desambiguación de autores y la complejidad de transformar datos al formato RDF. Aunque el acceso a fuentes globales como ROR, ORCID y DataCite ha mejorado, la transformación sigue siendo un reto crítico que requiere herramientas especializadas y un conocimiento detallado de la ontología VIVO (Conlon, 2021).

Para abordar estos desafíos, vivo-etl propone una solución mediante herramientas de código abierto, lo que permite extraer datos en formatos como JSON, XML y CSV, transformarlos en triples RDF genéricos y adaptarlos al modelo VIVO mediante SPARQL CONSTRUCT. Esto facilita una integración eficiente, utilizando estándares internacionales como FOAF, vCard y RDF, asegurando que los datos sean accesibles y reutilizables (Conlon, 2021). Un ejemplo destacado es la integración de datos de ROR, donde vivo-etl extrae información como nombres de instituciones, URL y relaciones organizacionales, los convierte en triples RDF y los adapta a la ontología VIVO. Este enfoque no solo mejora la interoperabilidad de los datos, sino que también enriquece los grafos de conocimiento generados en VIVO, fortaleciendo la información científica mediante consultas más precisas y análisis avanzados (Silva et al., 2023; Conlon, 2021).

3.4. Estado del arte

Los CRIS se desarrollan para satisfacer las necesidades cambiantes de las instituciones y de los usuarios de estos sistemas. Una tendencia actual es perseguir la agregación de información de diferentes fuentes y sistemas, internos y externos. Pudiendo ser éstos, otros sistemas institucionales como los de gestión de recursos humanos, equipos físicos (inventarios) y bibliotecas. Con esto se pretende una gestión más eficiente de la información que favorezca la visibilidad y atraiga la inversión.

Beigel (2021) sugiere la implementación de nuevos servicios de comunicación científica para fomentar la colaboración en la generación de conocimiento. Para ello, se propone la creación de una infraestructura basada en CRIS que permita desarrollar indicadores para evaluar la producción científica. Para Azeroual y Schöpfel (2019), la precisión y confiabilidad de los datos son aspectos cruciales en las estrategias de seguimiento y evaluación que se basan en sistemas CRIS. Si la



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

información relacionada con personas, unidades organizacionales, infraestructura, equipamientos, proyectos y resultados no es confiable ni precisa, el sistema tendrá poca utilidad.

De acuerdo con Azeroual y colaboradores (2021), en universidades europeas e internacionales, el sistema CRIS está cobrando mayor relevancia. Al compararlos con otros sistemas, emergen ciertas características positivas de los CRIS. Por ejemplo, pueden integrar los sistemas internos de la universidad, como los registros del personal, las finanzas y una gran variedad de fuentes externas. Permiten incluir la información existente en una única plataforma. El personal universitario puede aprovechar los datos disponibles en el CRIS para diversos fines, lo que permite a los investigadores, administradores y delegados ingresar la información de manera eficiente, sin duplicar esfuerzos.

En este sentido, herramientas como DataCite, ORCID y Altmetric juegan un papel importante en la integración y enriquecimiento de los datos de investigación dentro de los CRIS. La versión 4.6 del esquema de metadatos de DataCite introduce relaciones como IsTranslationOf y HasTranslation fortalece la representación de traducciones de obras académicas, mientras que las mejoras en la documentación sobre códigos de idioma incrementan la claridad en su implementación (DataCite Metadata Working Group, 2024).

Por su parte, ORCID ha implementado la funcionalidad de actualización automática en colaboración con CrossRef y DataCite, permitiendo que los registros de los investigadores se actualicen automáticamente al utilizar su ID ORCID al publicar artículos, conjuntos de datos u otros recursos. Esto reduce la carga administrativa, mejora la precisión y refuerza la interoperabilidad con otras plataformas, optimizando la visibilidad de la producción académica (Fenner, 2015).

Altmetric es una fuente de datos cuantitativos o bibliométricos con una base de datos que supera los 27 millones de resultados de investigaciones. Estos resultados incluyen artículos, libros, capítulos de libros, registros de pruebas clínicas y conjuntos de datos. Altmetric no solo contabiliza las citas en otras publicaciones científicas, sino que incluye menciones en redes sociales, medios noticiosos, blogs, foros de discusión como Reddit, entre otros. Además, ofrece



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

un indicador que se calcula como un recuento ponderado de todas las menciones rastreadas para una publicación (Kolari et al., 2021).

Paredes y colaboradores (2022) describen que los CRIS están siendo utilizados para reunir y analizar datos sobre la investigación, asistiendo la toma de decisiones sobre el uso de los recursos. Estos sistemas se concibieron para interoperar con otras plataformas de gestión de investigación. Esto les permite manejar información en diversos idiomas y cumplir con los requisitos de los sistemas de financiamiento de investigación en todo el mundo. Su flexibilidad y adaptabilidad son esenciales para facilitar la colaboración y el intercambio de conocimiento a nivel global.

Zendulková y colaboradores (2022), documentaron el desarrollo de la herramienta Map of Research Infrastructure (Mapa de Infraestructura de Investigación) de Eslovaquia. Dicho módulo contiene información sobre los equipos e infraestructura de investigación, incluyendo la posibilidad de hacer uso de un instrumento en específico y si existe personal capacitado para operarlo.

BrCRIS es un proyecto impulsado por el Instituto Brasileño de Información sobre Ciencia y Tecnología (IBICT). Según Pinto y colaboradores (2022), BrCRIS tiene como objetivo principal el monitoreo y organización de la información científica desarrollada en Brasil. El sistema permite el intercambio de información entre actores como agencias de financiamiento, repositorios institucionales e infraestructura de investigación (laboratorios y equipos). También se indica que desde el año 2014, se trabajó en la adopción gradual de estándares para la descripción de recursos e interoperabilidad.

PeruCRIS es una plataforma dirigida por el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) del Perú. Pretende consolidar y administrar información sobre actividades de investigación científica a nivel nacional, generando estadísticas que permitan la toma de decisiones informadas. Ofrece cinco directorios relacionados entre sí y de acceso público. Los directorios son: talento humano, instituciones, producción científica, proyectos e infraestructura. El directorio de instituciones contiene el perfil de facultades, centros de investigación y otras entidades que realizan actividades en I+D+i. El directorio de infraestructura ofrece información como el nombre, acrónimo, código, tipo, organización propietaria, país y fecha



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

de fabricación, fecha y monto de adquisición y una descripción textual de los equipos que pertenecen a las instituciones (CONCYTEC, 2023).

En el año 2023, la USAC, a través de la DIGI, emprendió un proyecto para el diseño inicial de tres módulos de un CRIS institucional. Pinto y colaboradores (2023) desarrollaron una especificación de requerimientos, un diseño de base de datos, el diccionario de datos y metadatos, una recomendación de infraestructura tecnológica y el diseño arquitectónico de los módulos de investigadores e indicadores para el CRIS de la USAC.

4. Planteamiento del problema

La investigación requiere de un proceso integral que lo respalde y que incluya cubrir todas las necesidades que se manifiesten. Según se expresa en la Política de Investigación de USAC, el Sistema de Investigación tiene 54 unidades y el presupuesto actualmente asignado no cubre todas las áreas requeridas: infraestructura, insumos, equipo personal, acceso a literatura científica, entre otras. Entre los investigadores que se encuentran inscritos en el Registro Universitario de Investigadores (RUI), el 85.7% indicó que falta equipo tecnológico; asimismo, el 81% manifiesta falta de infraestructura entre otros aspectos que limitan el desarrollo de la investigación en USAC (USAC, 2023b).

En toda institución que considere la investigación como un componente esencial de su quehacer, resulta imperativo contar con un marco integral que abarque tanto aspectos administrativos como académicos. Este enfoque holístico aún no se tiene en todas las Unidades de Investigación de USAC, sin embargo, es lo indispensable, ya que no solo fomenta la colaboración entre diversos grupos de investigación, sino que también potencia la eficacia y la calidad de los resultados obtenidos. En concordancia con ello, López (2021) indica que la academia caracterizada por su complejidad debe contribuir a la creación de un sistema de gestión del conocimiento de calidad, la forma de organización de todos sus elementos es esencial. Todos los esfuerzos están ligados a la responsabilidad y el adecuado ejercicio de la autonomía universitaria. Esto se traduce en la



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

capacidad para desarrollar y administrar el conocimiento en beneficio del bienestar general y el progreso de las futuras generaciones.

El marco administrativo actual proporciona directrices para la gestión básica, pero carece de una estructura organizativa académica que permita comprender cómo se originan y desarrollan las diversas iniciativas de proyectos dentro de las unidades de investigación. Lo que limita el seguimiento de recursos, afectando la productividad de la investigación, así como la capacidad de USAC para competir a nivel nacional e internacional. Reforzando esta línea de pensamiento, en la sección 4.7 de la política de investigación USAC se observan varios ejemplos de deficiencias en la administración de la investigación. Asimismo, las estrategias desarrolladas no contienen las necesidades reales de los investigadores. Por ello, es sumamente importante que USAC fortalezca internamente la estructura de investigación, permitiendo incremento en el área financiera y un manejo adecuado y eficiente de los recursos llevando a un nivel mayor la investigación, ya que solo con ello se podrá tener un impacto real en la economía, la sociedad y otros sectores (USAC, 2023b).

Además, la falta de un sistema centralizado de control de inversión en equipos que provea al personal de DIGI-USAC el monitoreo de la gestión de recursos asignados a cada investigación, representa un obstáculo significativo para la sostenibilidad económica de la institución y para la optimización de los insumos necesarios para cada proceso. De acuerdo con Tomás-Folch et al. (2015), la investigación implica actividades no rutinarias y sujetas a incertidumbre, requiere la introducción de aspectos nuevos y adaptación continua según los resultados, lo que implica flexibilidad en su ejecución, pero también un control adecuado, especialmente en aspectos económicos (p. 9). Todo lo anteriormente descrito repercute también en la planificación estratégica de proyectos y puede llegar a limitar la capacidad de la institución para tomar decisiones informadas.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

5. Objetivos

5.1. General

Diseñar los módulos de unidades y equipos físicos para el Sistema de Información de Investigación Actual (CRIS) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que administre apropiadamente la información relacionada con las unidades de investigación existentes, así como los datos de los equipos físicos utilizados en cada proceso de investigación, garantizando la interoperabilidad y favoreciendo la visibilidad.

5.2. Específicos

1. Diseñar una extensión al modelo de base de datos existente, que permita almacenar información sobre unidades y equipos de investigación, manteniendo las consideraciones indicadas y en concordancia con el estándar CERIF; enfocando las características de la organización institucional y manejo de recursos.
2. Incorporar la colección de elementos necesarios al diccionario de datos y metadatos que agregue lo referente a la gestión de unidades de investigación y al equipo administrado en cada uno de estos procesos.
3. Agregar al diseño arquitectónico del CRIS los componentes y mecanismos de interoperabilidad, e identificar los flujos de procesos que favorezcan la gestión de la información sobre unidades y equipos de investigación.

6. Método

Se utilizó el tipo de investigación aplicada con diseño de investigación acción y enfoque mixto con predominancia cualitativa. Mediante la investigación se buscó adquirir conocimiento sobre las unidades de investigación y el equipamiento existente del sistema de investigación. Luego, se ejecutaron acciones que buscan contribuir a su mejoramiento.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Para el proceso de recolección de la información, propiamente, se elaboraron instrumentos, tales como: cuestionarios exploratorios, de respuesta mixta dirigidos a directores de Unidades de Investigación e Investigadores. Asimismo, entrevista semiestructurada dirigida a personal de la DIGI e investigadores internacionales. Se realizó el tipo de muestreo por voluntariado.

Se realizó el análisis de la información recolectada por medio de métodos cualitativos, agrupando la información recolectada en categorías, y subcategorías. Registrando los resultados obtenidos por codificación. El análisis cuantitativo se utilizó para comprender la frecuencia y distribución de ciertos comportamientos.

6.1. Tipo de investigación

Con base en los criterios del Manual de Frascati, OCDE (2018), se definió como investigación aplicada. Esto porque aportó conocimientos a partir del análisis de las opiniones y experiencias de los informantes. Sin embargo, se enfatizó la creación de productos alineados con los conocimientos nuevos. Tales productos fueron el documento de especificación de requerimientos de software para los módulos de unidades de investigación y equipos físicos del Sistema de Información de Investigación Actual (Sigi), diagrama de bases de datos y diccionarios de datos y metadatos. También se amplió el diseño arquitectónico del sistema y se diseñaron diagramas de procesos para guiar el logro de la interoperabilidad y proponer mecanismos para el uso compartido de equipos de investigación.

6.2. Enfoque y alcance de la investigación

Se empleó un enfoque mixto con predominancia cualitativa. De manera que, los métodos cualitativos ayudaron a entender las experiencias, expectativas y necesidades de los sujetos que forman parte del Subsistema de Coordinación y del Subsistema Operativo del SINUSAC. También permitió identificar factores humanos que podrían afectar el uso del sistema, logrando así una visión completa y detallada del problema. Asimismo, se emplearon métodos cuantitativos básicos para determinar la frecuencia y distribución de algunas respuestas de los informantes. Lo anterior permitió construir un diseño útil y efectivo.

El alcance de la investigación es exploratorio, Se logró a través del análisis cualitativo, profundizar en la comprensión de las opiniones, apreciaciones y aportes de los informantes. Para registrar y



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

comparar frecuencias entre los datos, se usaron medios estadísticos. Los conocimientos recolectados, sirvieron de referente en la ejecución del proyecto.

6.3. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es mixto con predominancia cualitativa, no experimental y con un estudio por categorías retrospectivo, con diseño secuencial. Se realizó un análisis por categorías y los métodos cuantitativos incluyeron el cálculo de frecuencias, porcentajes y distribución.

Se utilizó el método investigación-acción, debido a la naturaleza de la investigación. Ya que, en primera instancia, se analizó la situación actual de los sistemas y fuentes de información relacionadas a los procesos de los equipos físicos y las unidades de investigación en la USAC. Finalmente, empleando los conocimientos generados, se diseñaron nuevos módulos que podrán impactar en las dinámicas de gestión de la investigación. Las funcionalidades y flujos de procesos propuestos tienen el potencial de incrementar la visibilidad, promover la toma de decisiones informadas y aumentar la utilización y aprovechamiento del equipamiento de investigación.

6.4. Población, muestra y muestreo

Se identificó que la información se podía obtener de individuos pertenecientes al Subsistema de Coordinación y del Subsistema Operativo del SINUSAC. De manera que, el personal de DIGI, coordinadores de unidades y los investigadores se constituyeron como grupos de informantes.

Se aplicó muestreo por voluntariado. Los participantes cumplieron criterios como estar involucrados en la coordinación y evaluación del SINUSAC, ser coordinador o investigador en proyectos financiados por la DIGI vigentes en agosto y septiembre de 2024 y la disponibilidad para contestar un cuestionario. Además, se consideraron criterios como la experiencia relacionada con la administración de unidades y equipos físicos (incluyendo a investigadores). La lista de criterios de inclusión y exclusión se presenta en el Apéndice 3. El muestreo por voluntariado fue adecuado, ya que permitió ser pragmáticos y flexibles en la selección de los participantes bajo criterios bien establecidos.

Adicionalmente se consultó a expertos internacionales en la administración e implementación de sistemas relacionados con la Ciencia Abierta. Los parámetros o criterios orientadores fueron la



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

visibilidad y la interoperabilidad. Esto último es importante en la evaluación de la capacidad del sistema para integrarse con otros y mejorar la eficiencia y colaboración en las actividades de investigación. La Tabla 2 detalla la cantidad de informantes, clasificados en cuatro grupos.

Tabla 2

Muestra de Participantes en el Proceso de Investigación

Grupo	M	F	Total
Directores de Institutos de Investigación	23	06	29
Investigadores	12	05	17
Personal DIGI	03	08	11
Expertos internacionales	02	02	04
Totales	40	21	61

Nota: Descripción de los informantes que participaron en la investigación.

6.5. Técnicas

El diseño de los módulos partió de las necesidades, características y expectativas de la DIGI, de los centros e institutos y de los investigadores. Para conocer tales requisitos se aplicaron cuestionarios semiestructurados. El diseño de dichos instrumentos partió de la definición de categorías preliminares. Se incluyeron categorías que involucran a los datos necesarios para visibilizar unidades, caracterizar y clasificar equipos, así como datos para la toma de decisiones. También se definieron categorías sobre responsabilidades en el manejo de equipos, disponibilidad y procedimientos para compartirlos, mecanismos para asegurar la calidad de los datos, requisitos de privacidad y seguridad y cualidades generales para los flujos de información en los módulos del Sigi.

Los cuestionarios semiestructurados incluyeron ítems de tipo abierto y preguntas cerradas de varias opciones, dicotómicas y con posible multirrespuesta. Se indagó sobre la existencia de páginas web con información de las unidades, los datos necesarios para dar visibilidad y apoyar la toma de decisiones, el acceso restringido a un subconjunto de los datos y los procesos de gestión de información de las unidades que pueden mejorarse con el Sigi. Se exploró la existencia de registros o inventarios de equipos de investigación, los responsables de su creación y actualización



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

y el formato de almacenamiento. También se preguntó sobre la existencia de políticas para uso compartido de equipamiento.

Las entrevistas y cuestionarios dirigidos a expertos internacionales buscaron adicionalmente conocer casos de éxito relacionados con los módulos de interés en sistemas CRIS. Además, se abordaron experiencias en el uso compartido de equipo de investigación. El Apéndice 4 contiene los ítems de los cuestionarios diseñados.

El modelado entidad-relación (ER) es una técnica de modelado de datos que permite representar las entidades, sus atributos y relaciones entre ellas. Se trabajó con una versión conceptual de alto nivel de modelos ER. Por la extensión, no se tomaron en cuenta los atributos de entidades y relaciones, sino se dejaron para el modelo lógico también conocido como modelo relacional. A partir de los elementos añadidos al modelo relacional, se añadieron nuevas entradas en el diccionario de datos y metadatos. Como instrumentos, se empleó el modelo CERIF a manera de referencia y una tabla para organizar las entradas del diccionario de datos.

El estudio de los procesos de negocio es fundamental para el diseño de sistemas informáticos. Un proceso de negocio es un conjunto de tareas o actividades condicionadas a un orden específico, que son ejecutadas colectivamente para cumplir con objetivos de la organización. *Business Process Modeling and Notation* (BPMN) es una especificación estándar para modelar procesos de negocio. Define un conjunto de símbolos, reglas e ítems para diagramar procesos de negocio (Pairol y colaboradores, 2020). Se utilizan BPMN para identificar y diagramar los flujos de procesos que favorezcan la interoperabilidad.

6.6. Resumen de las variables o unidades de análisis

La Tabla 3 relaciona los objetivos específicos con la unidad de análisis, instrumentos y unidad de medida empleados en el desarrollo de la investigación.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Tabla 3

Objetivos, Unidad de Análisis, Instrumentos y Unidad de Medida o Cualificación Utilizada en la Investigación

Objetivo específico	Unidad de análisis	de Instrumentos	Unidad de medida o cualificación
Diseñar una extensión al modelo de base de datos existente, que permita almacenar información sobre unidades y equipos de investigación, manteniendo las consideraciones indicadas y en concordancia con el estándar CERIF; enfocando las características de la organización institucional y manejo de recursos.	Modelo de base de datos	Cuestionario semi estructurado de respuesta mixta.	Por categorización y codificación de los resultados. Medios estadísticos.
Incorporar la colección de elementos necesarios al diccionario de datos y metadatos que agregue lo referente a la gestión de unidades de investigación y al equipo administrado en cada uno de estos procesos.	Diccionario de datos y metadatos	Cuestionario con pregunta de respuesta mixta	Por categorización y codificación de los resultados. Medios estadísticos.
Agregar al diseño arquitectónico del CRIS los componentes y mecanismos de interoperabilidad, e identificar los flujos de procesos que favorezcan la gestión de la información sobre unidades y equipos de investigación.	Componentes mecanismos de interoperabilidad Flujos de procesos para la gestión de la información	Cuestionario con pregunta de respuesta mixta. Entrevistas semiestructuradas.	Por categorización y codificación de los resultados. Medios estadísticos.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

6.7. Procesamiento y análisis de la información.

Las tareas analíticas partieron de la información obtenida de los cuestionarios y entrevistas. El análisis de las respuestas a los cuestionarios y entrevistas se realizó aplicando categorización y codificación. Vives y Hamui (2021) refieren que la categorización y codificación son elementos de análisis de datos cualitativos de primer nivel. Los códigos son etiquetas que se establecen a partir de líneas, párrafos, incidentes o historias obtenidas de manera empírica y que se enlazan con ideas temáticas. La categorización es entonces, la asociación de los códigos con determinada categoría. Dichas categorías se pueden construir de manera deductiva, a partir del marco teórico. La codificación y categorización resultó adecuada para reducir la variabilidad que se espera en las respuestas y sus particulares formulaciones. De esta manera se construyeron nexos entre las experiencias y conceptos del marco teórico y los datos empíricos.

En el análisis cualitativo de las respuestas a cuestionarios y entrevistas emergieron categorías y subcategorías, ayudando a organizar las ideas, propuestas y otros aportes. El proceso de análisis fue documentado en bitácoras que registran la conceptualización realizada para definir las subcategorías. Las bitácoras se incluyeron en la carpeta digital asociada a este informe. Esa documentación del análisis constituyó el punto de partida en la generación de los productos, comenzando por la especificación de requerimientos.

Los hallazgos se formalizaron en el documento de especificación de requerimientos de software. Una Especificación de Requerimientos de Software es un documento que reúne y organiza los requisitos que debe cumplir un sistema o módulo informático. La clasificación de requerimientos de software más empleada consiste en dos grandes grupos principales: requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales. Según Kadebu y colaboradores (2023), los requerimientos funcionales (RF) son las características o funcionalidades que debe ofrecer el software. Mientras que, los requerimientos no funcionales (RNF) consisten en restricciones o consideraciones de diferente índole que deben ser aplicadas. Una subcategoría importante de los RNF son los requerimientos de seguridad, los cuales establecen condiciones y características que se deben implementar para proteger al software de riesgos potenciales.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

El modelo de datos CERIF sirvió como referencia conceptual para el diseño de la base de datos. Se emplearon conceptos de diseño de bases de datos relacionales y elementos de diseño de arquitectura de software.

7. Resultados y discusión

Los resultados se componen por hallazgos teóricos y productos o artefactos de diseño de software (diagramas y diccionarios). Los hallazgos teóricos surgieron directamente del análisis cualitativo y cuantitativo. En los siguientes párrafos se describen con detalle los hallazgos teóricos vinculándolos con otras investigaciones. Finalmente se explican los productos generados.

Respecto a los datos que pueden potenciar la visibilidad de las unidades de investigación se destacaron los elementos usados para identificarlas. Incluyendo el acrónimo, descripción, la relación de jerarquía con otras unidades de la universidad y se resalta el uso de un identificador permanente tal como el ROR. La dirección física, las direcciones virtuales (como enlaces a página web o redes sociales), datos del coordinador y contactos actualizados son indispensables.

Pero el factor principal de visibilidad es la actividad científica desarrollada. De manera que se debe vincular y presentar a la unidad con los investigadores afiliados, los proyectos desarrollados y publicaciones. También se consideró que actividades como servicios y vinculaciones con otras unidades u otras instituciones subrayan la importancia de los esfuerzos de la unidad.

Dado que el Sigi es un sistema principalmente transaccional, los datos que almacene podrán procesarse para la generación de indicadores y métricas que ayuden en la evaluación del SINUSAC y orienten la toma de decisiones. En este sentido, los informantes destacaron la importancia del registro de la ejecución financiera. Indicaron que se deben definir adecuadamente las fuentes de financiamiento y los rubros de ejecución de fondos, tales como gastos de operación o gastos corrientes de las unidades, adquisición de equipamiento, así como gastos en mantenimiento y calibración de los mismos. La informante de la Universidad Nacional de Costa Rica indicaba que el enfoque se debe concentrar en los montos ejecutados, ya que interesa conocer detalles del uso de los recursos financieros.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Abad-Segura y colaboradores (2021) analizaron la producción científica respecto a la gestión financiera para la toma de decisiones en las universidades. Definen elementos de la gestión financiera como las inversiones y la administración y planificación de recursos. Encontraron una tendencia ascendente en cuanto al número de publicaciones y variedad de líneas de investigación en esta temática.

También en la categoría de datos para toma de decisiones, se incluyeron los relacionados con la actividad científica, tales como recurso humano, proyectos y resultados. En la subcategoría de recurso humano para investigación, se pidió registrar las contrataciones exclusivas para investigación indicando las horas que contemplan. La edad de los investigadores es útil para anticiparse a próximas jubilaciones.

En cuanto a equipamiento, la fecha de fabricación y vida útil podrán orientar la planificación de adquisiciones. El registro de uso compartido servirá para determinar la demanda y priorizar compras. También será útil para dilucidar responsabilidades por negligencias o daños ocasionados. Los costos asociados al uso de los equipos podrán calcularse a partir de registros de mantenimiento y calibración. La identificación del personal capacitado para usar equipo especializado permitirá detectar necesidades de capacitación. Se resaltó la utilidad que presentan las palabras clave en la construcción de indicadores.

Según el criterio de los informantes, algunos datos no deben hacerse públicos. Resaltan menciones a datos de los investigadores, tales como horas de contratación, salarios y contactos personales. También indicaron que, documentos institucionales de carácter legal, servirán de consulta exclusiva para DIGI o bien la administración de la unidad implicada. En cuanto a información financiera de unidades y equipamiento, el criterio se encontraba dividido entre quienes indicaron que debía permanecer privada y quienes argumentaron en favor a la apertura y el acceso público a dicha información.

Al preguntar sobre quiénes podrán acceder a datos privados o restringidos de las unidades, de los coordinadores de unidades, un 70.6% indicó que ellos mismos deberían tener acceso, y un 47.1% mencionó que la DIGI y los investigadores afiliados a la unidad se deben incluir entre los usuarios con acceso. Es interesante que, de ese grupo de informantes, un 11.8% insisten en que no debería



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

restringirse la información. Del grupo de personal de DIGI que participaron en el cuestionario, un 85.7% marcó a los coordinadores de unidad, un 57.1% a personal de DIGI y un 14.3% a los coordinadores de Programas Universitarios de Investigación. Se aclara que la pregunta admitía más de una respuesta.

Bajo la categoría de datos para caracterizar equipamiento, resaltaron el uso de número de inventario como identificador único, datos como marca, modelo, descripción, fotografía, datos de adquisición (incluyendo fuente de financiamiento y proveedor) y especificaciones técnicas. Además, se mencionaron condiciones de uso, disponibilidad para préstamo, capacitación requerida, frecuencia requerida de mantenimiento y calibración, usuario responsable del equipo y usuarios capacitados para el uso.

Wilkinson y Teperek (2016) relatan las características y beneficios de una plataforma online para uso compartido de equipamiento de investigación en la Universidad de Cambridge. Para cada equipo, el software presenta la descripción, detalles de contacto actualizados, fotografía del equipo y enlaces al departamento o escuela que lo posee.

Considerando el gran número de datos que se mencionaron, para el diseño de la base de datos se crearon estructuras flexibles para el registro de campos opcionales para unidades y equipos. Tales estructuras se apoyan de los esquemas de clasificación y clases de la capa lógica de CERIF.

Surgieron varias propuestas de criterios de clasificación de equipamiento, tales como portabilidad o movilidad, el entorno de uso (laboratorio o campo), áreas de conocimiento y tipos de investigación. Sin embargo, dada la variedad de equipos, resulta complejo clasificarlos por las múltiples perspectivas que se podrían utilizar. De manera que muchos informantes coincidieron en el uso de palabras clave. Éstas podrán girar en torno a las funciones o aplicación de un equipo, servicios o temas vinculados. También podrían abarcar los criterios antes mencionados.

Las palabras clave son ampliamente usadas por los motores de búsqueda y bases de datos de publicaciones científicas. Pottier y colaboradores (2024) elaboraron una serie de recomendaciones para editores de publicaciones científicas. Concluyeron que el uso estratégico de palabras clave es crucial para potenciar la visibilidad y el impacto. Este concepto puede aplicarse también a



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

elementos relacionados a la investigación como el caso del equipamiento, para facilitar la búsqueda y en consecuencia la construcción de indicadores.

Al indagar respecto a la responsabilidad sobre los equipos, se encontró que cuando son adquiridos en proyectos de investigación, la responsabilidad recae sobre el coordinador del proyecto. Luego, puede transferirse a empleados de la unidad con el debido registro en las tarjetas de responsabilidad. Respecto a los grupos de personal que concentran la mayor cantidad de equipo, un rango del 41.2% al 44.8% indicaron que son los investigadores. Asimismo, identificaron a los encargados de laboratorio como el segundo grupo con mayor cantidad de equipo de investigación bajo su responsabilidad; esto según el 20.7% de coordinadores y el 23.5% de los investigadores participantes.

Se exploraron las condiciones actuales en que se registran datos del equipamiento de las unidades de investigación. Un 48.3% de los coordinadores participantes indicaron que cuentan con registros físicos, y un 34.5% indicó tener registros digitales. De los últimos, un 70% refirió que los registros digitales de equipos se encuentran en archivo digital simple, mayormente en formato MS Excel. Un 50% indicó que en la creación de registros físicos participaron los coordinadores y un 28.5% señaló la participación de un asistente o secretario de la unidad. Destacaron en la creación de los registros, los investigadores y coordinadores de proyecto, con 50% y 40% respectivamente. También señalaron, en un 60%, que la actualización de esos registros es realizada principalmente por los investigadores. Refirieron a los coordinadores de unidad como el grupo con mayor acceso a registros físicos y a los investigadores en el caso de registros digitales.

Al evaluar la disponibilidad para compartir equipos de investigación entre unidades, se encontró una actitud predominantemente positiva. Las opciones “totalmente dispuesto” y “dispuesto” fueron marcadas por un 58.6% de los coordinadores y un 76.4% de los investigadores. Mientras que las opciones “poco dispuesto” o “nada dispuesto” fueron elegidas por un 27.5% de los directores y un 5.9% de los investigadores. El resto marcó un nivel de disposición neutral.

Informantes del grupo de expertos internacionales sugirieron incentivar la disponibilidad a través de priorizar la asignación de fondos a los proyectos que planteen la optimización de recursos a través del uso compartido. Estableciendo desde un principio, el compromiso a compartir el equipo



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

adquirido. Wilkinson y Teperek (2016) relatan que, en la Universidad de Cambridge los financistas requieren que se manifieste compromiso para compartir equipo cuando se solicita a partir de cierta cantidad.

Bajo la categoría de uso compartido de equipo, se identificó la necesidad de contar con una política y normativa que definan y regulen el procedimiento. La normativa establecerá las condiciones, establecimiento de vigencia, las responsabilidades y consecuencias por mal uso. Contemplando condiciones como la calibración previa y posterior al uso, revisiones correspondientes y condiciones de traslado. También servirá como respaldo legal para justificar la ubicación temporal de un equipo en otra unidad en casos de visita de auditoría. Dado que la política y normativa serían aplicadas a nivel general, los informantes agregaron que deben ser emitidas por el Consejo Superior Universitario.

El Reglamento para el registro, uso, control y baja de bienes muebles de inventario de la USAC contempla el traslado permanente de bienes muebles entre unidades. Para las unidades académicas designa a el Secretario Adjunto o su equivalente para autorizar el traslado de bienes a otra unidad. Asimismo, permite el uso de bienes muebles fuera de las instalaciones de la unidad cuando sea con fines institucionales y se tenga autorización escrita de la autoridad de la unidad (USAC, 2022). Lo anterior plantea la posibilidad de formalizar el proceso de préstamo de equipos, pero esto dependerá de la creación o modificación de reglamentos universitarios.

Varios estudios que evalúan efectos del uso compartido de equipos, destacan la importancia de la creación y actualización de políticas y reglamentos. Li y colaboradores (2015) proponen realizar modificaciones en las políticas para compartir equipos de gran escala en China, que atiendan a diferencias regionales. Yoon (2017) encontró mejoras en los resultados cuando los investigadores surcoreanos seguían la política de uso compartido de equipos. En China, posteriormente se reporta la creación y revisión constante de reglamentos relacionados con equipos científicos de gran escala a nivel universitario y nacional (Pan y colaboradores, 2023; Song y colaboradores, 2022).

Por la complejidad y costo de equipos especializados, se percibió reserva para permitir que salgan de las instalaciones de la unidad y sean transportados a otro lugar. En consecuencia, plantearon la alternativa de ofrecer acceso a los equipos a través de la prestación de servicios. Entendiendo a



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

los servicios como actividades de análisis, tratamiento o estudio realizados con un equipamiento especializado, regularmente en un laboratorio. Pueden mencionarse como ejemplos: análisis de factores químico-físicos del agua, resistencia de materiales y microbiología de alimentos. Song y colaboradores (2022) proponen la introducción de estrategias de gestión flexibles como los servicios compartidos y arrendamiento de equipos.

El procedimiento de uso compartido de equipos partirá de un inventario actualizado, centralizado y accesible. Los investigadores de las unidades podrán ubicar el equipo que necesiten usando palabras clave. Enviarán la solicitud que incluirá fechas de uso y devolución, responsable de utilizar el equipo, nombre del proyecto en el cual se utilizará, entre otros. En algunos casos sería necesario agregar aval ético. Al aprobarse la solicitud sería necesario suscribir un acta administrativa que detalle las condiciones y acuerdos. También mencionaron la firma de una hoja o carta de responsabilidad.

Se recibieron recomendaciones para crear condiciones favorables para el uso compartido. Por ejemplo, fortalecer y promover laboratorios o espacios adecuados y bien implementados con orientación al uso compartido. En Corea del Sur se designaron institutos destacados como centros nacionales para el uso compartido de equipamiento científico. Además, han creado laboratorios abiertos con un enfoque orientado a servicios (Yoon, 2017).

También se propuso garantizar acceso al inventario de instrumentos y equipamiento. En esa misma línea, se sugirió el desarrollo de un sistema transparente de reserva y gestión de préstamos. Li y colaboradores (2015) y Yoon (2017) concluyeron recomendando la construcción de plataformas nacionales o universitarias que conecten la oferta y demanda del uso compartido de equipos. También sugieren que dicho sistema servirá para monitorear el nivel de utilización y frecuencia de uso compartido. Zhang y colaboradores (2023) proponen una plataforma de gestión en la red que facilite la búsqueda de instrumentos y equipos, permita la firma de contratos, entre otros. Atendiendo a lo mencionado, se incluyó un diseño inicial para el subsistema para gestión de turnos para uso de equipo y servicios.

Estudios realizados en China, Inglaterra y Argentina refieren la existencia de portales o sistemas web para la gestión de turnos del uso compartido de equipos. En Argentina, forma parte de un



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

conjunto de herramientas nacionales creadas en el marco de iniciativas de Acceso Abierto. Permite conocer la disponibilidad horaria y acceder de forma sencilla a los servicios brindados por los equipos, llamados grandes instrumentos (Wilkinson y Teperek, 2016; Nakano y Azrilevich, 2017). La plataforma de China Three Gorges University permite agendar citas o hacer reservaciones, disminuyendo el tiempo de espera. Ha mejorado la colaboración entre departamentos y reporta un impacto medible en los resultados de investigación (Pan y colaboradores, 2013).

Para fortalecer las competencias de los investigadores, indicaron que se debe promover capacitación para asegurar la operación adecuada de los equipos y aumentar las posibilidades de uso compartido. La capacitación, evaluación y certificación en el uso de equipamiento son recomendadas para reducir la tasa de fallos y aumentar el tiempo de utilización de los equipos (Pan y colaboradores, 2023; Li y colaboradores, 2015). Además, la proporción de muestras probadas mediante operación independiente aumentó del 35.8% en 2016 al 57.7% en 2019 en China (Song y colaboradores, 2022).

La Mtra. Ana Lorena Jiménez París, de la UNA, Costa Rica, recomendó la incorporación priorizada de registros de equipamiento en el Sigi. En este sentido, deberían establecerse fases para levantar la información. Las primeras fases se concentrarán en los equipos más relevantes o costosos. Lo anterior permitirá obtener resultados preliminares significativos para estadísticas o indicadores relacionados. Asimismo, sugirió que en los lineamientos de convocatorias que supongan compra de equipo, se privilegien las propuestas que asuman un compromiso para el uso compartido entre unidades de investigación. De manera que, desde el momento de la compra habrá un compromiso para compartir.

Se observa una tendencia a incluir solamente equipos o instrumentos de gran escala en los esquemas de uso compartido. Argentina los denomina “grandes instrumentos”. En publicaciones chinas se les nombra *large-scale equipment* y comprenden todo equipo científico cuyo valor supera los 500,000 renminbi. La plataforma de la Universidad de Cambridge incluye ítems con valor superior a las 10,000 libras esterlinas. También se menciona que los financistas requieren que se manifieste compromiso para compartir equipo cuando se presentan solicitudes a partir de



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

cierta cantidad de fondos (Li y colaboradores, 2015; Wilkinson y Teperek, 2016; Nakano y Azrilevich, 2017).

En la categoría de gestión de la información de las unidades sobresalieron menciones relacionadas al manejo de documentos institucionales y eventos relacionados con la investigación. Algunos eventos como el nombramiento de un coordinador o vinculaciones entre unidades o interinstitucionales, son respaldados por uno o varios documentos. De manera que el Sigi puede ofrecer espacios para guardar copias digitales de los mismos. El registro de eventos como capacitaciones o congresos, podrá ser usado para aumentar el alcance e impacto de los mismos.

Respecto a la calidad de los datos, surgió la propuesta de establecer un comité o comisión para realizar curaduría de datos. El comité podría integrarse con profesionales de la DIGI. También se mencionó la designación de un encargado por unidad para revisar exclusivamente los registros de la misma. Se indicó la necesidad de crear una normativa o reglamento para establecer la obligatoriedad del uso adecuado y constante del Sigi. Incluso, sugerían plantear la actualización de datos como nuevo requisito para la aceptación de propuestas de proyectos ante la DIGI. Para lograrlo, será necesario mantener una bitácora de cambios en el sistema.

En cuanto a la uniformidad de los datos, se destacó la importancia de la interoperabilidad. Resaltaron la importancia de contar con un repositorio institucional que reúna las producciones científicas de todas las unidades. Los mecanismos de interoperabilidad permitirán obtener los metadatos de las publicaciones de forma automática, asegurando uniformidad y evitando errores de introducción.

Los elementos analizados previamente se tomaron en consideración en la elaboración de los productos. En los siguientes apartados se describe la creación y características de los productos que se presentan también como resultados.

7.1. Extensión de diagrama relacional

El diseño de los módulos para unidades y equipos de investigación para el Sistema de Información de Investigación Actual (CRIS), implicó la participación de personal de DIGI como otras personas



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

y entidades involucradas para obtener la mayor cantidad de información detallada para describir de manera adecuada como estos módulos pueden incluirse en el sistema a la medida actual.

Para alcanzar el primer objetivo sobre la extensión del modelo de base de datos existente, que permite almacenar la información sobre unidades y equipos de investigación, manteniendo la consistencias indicadas y concordancia con el estándar CERIF, resultado necesario definir los requerimientos y procesos correspondientes. Con el propósito de comprender y delimitar las necesidades de los nuevos módulos para el sistema, se elaboró el documento de especificación de requerimientos. En dicho documento se describe de manera clara y detallada cada uno de los requisitos que debe cumplir el sistema para la añadidura de los módulos de unidades y equipos, asegurando su alineación con el estándar CERIF.

La especificación surgió del análisis de la información proveída del personal de DIGI, investigadores, coordinadores de unidades e investigadores internacionales. Tal información fue recabada a través de encuestas semiestructuradas dirigidas al personal de los Subsistemas de Coordinación y Operación del SINUSAC. En la Tabla 2 se describe a los participantes involucrados, donde fueron seleccionados 61 individuos incluyendo coordinadores de unidades de investigación, investigadores, personal DIGI e investigadores internacionales.

Los cuestionarios y entrevistas se enfocaron en indagar los datos que aportan visibilidad a las unidades de investigación, los atributos que deben ser privados y los datos que permitan la toma de decisiones. En cuanto a los equipos de investigación, se exploraron los elementos de datos necesarios para caracterizar, clasificar y tomar decisiones informadas. También se sondeó la organización y administración del equipamiento en la actualidad. Lo anterior, en términos de la existencia de registros de los equipos, medios de almacenamiento para los registros y los individuos responsables de la tarea de mantener el inventario de equipamiento. Se preguntó sobre los procesos existentes para compartir equipos entre unidades, la disposición para hacerlo y las condiciones y procedimientos adecuados.

Se contó con el apoyo de la Coordinación General de Programas de Investigación DIGI para distribuir el formulario a los coordinadores e investigadores que ejecutaban proyectos con recursos



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

del Fondo de Investigación de la DIGI en el segundo semestre de 2024. Los cuestionarios semi estructurados se aplicaron en formato digital, haciendo uso de Google Forms.

Para confirmar la comprensión de las respuestas obtenidas, se realizó una reunión con el personal de DIGI donde se presentó el documento de especificación de requerimientos. Se entregó una copia digital del documento a los coordinadores de Programas Universitarios de Investigación, coordinadores de Subprogramas de administración y apoyo y al Jefe de Unidad de Informática y Cómputo. Posterior a la reunión, se distribuyó un cuestionario de retroalimentación a los asistentes. Dicho cuestionario facilitaba un espacio para consignar observaciones o comentarios por cada requerimiento. Finalmente, la retroalimentación recibida fue aplicada al documento.

El documento de especificación de requerimientos, las respuestas a cuestionarios, diccionarios de datos, diagramas y otros resultados derivados de la investigación se encuentran en la carpeta digital que se entregó con el presente informe.

Con el documento de especificaciones definido y validado, se procedió al diseño del modelo entidad relación de nivel conceptual. Seguidamente se creó una extensión al modelo relacional previo. Se adicionaron 105 tablas nuevas al modelo anterior. Estas tablas servirán para almacenar y administrar la información actualizada sobre las unidades y equipos de investigación con los elementos de infraestructura que se vinculan: instalaciones y servicios. También darán soporte a los procesos de reservación para el uso compartido de equipos y servicios.

En consecuencia, el desglose de las tablas responde a la necesidad de abarcar adecuadamente los requerimientos previamente planteados. Para su presentación, las tablas fueron agrupados en segmentos según la función que cumplen. Para el primer segmento, se cuentan con 13 tablas auxiliares que abordan esquemas de clasificación, clases, dirección física, dirección electrónica y documentos. La Figura 3 muestra el esquema de tablas auxiliares. En el segundo segmento, se tienen 17 tablas complementarias destinadas a integrar datos relacionados con financiamiento, eventos y reconocimientos.

El tercer segmento incluye 23 tablas enfocadas principalmente en tablas de unidad organizacional. El concepto de unidad organizacional puede abarcar a las unidades de investigación, unidades



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

académicas y organizaciones externas. Este segmento también contempla la vinculación con publicaciones, la filiación de los investigadores y su relación con direcciones físicas y electrónicas, eventos y reconocimientos.

Además, el cuarto segmento contiene 32 tablas dedicadas a la infraestructura, cuyo principal aporte incluye tablas relacionadas con equipos, servicios e instalaciones. También se incorporan las relaciones correspondientes con otras tablas.

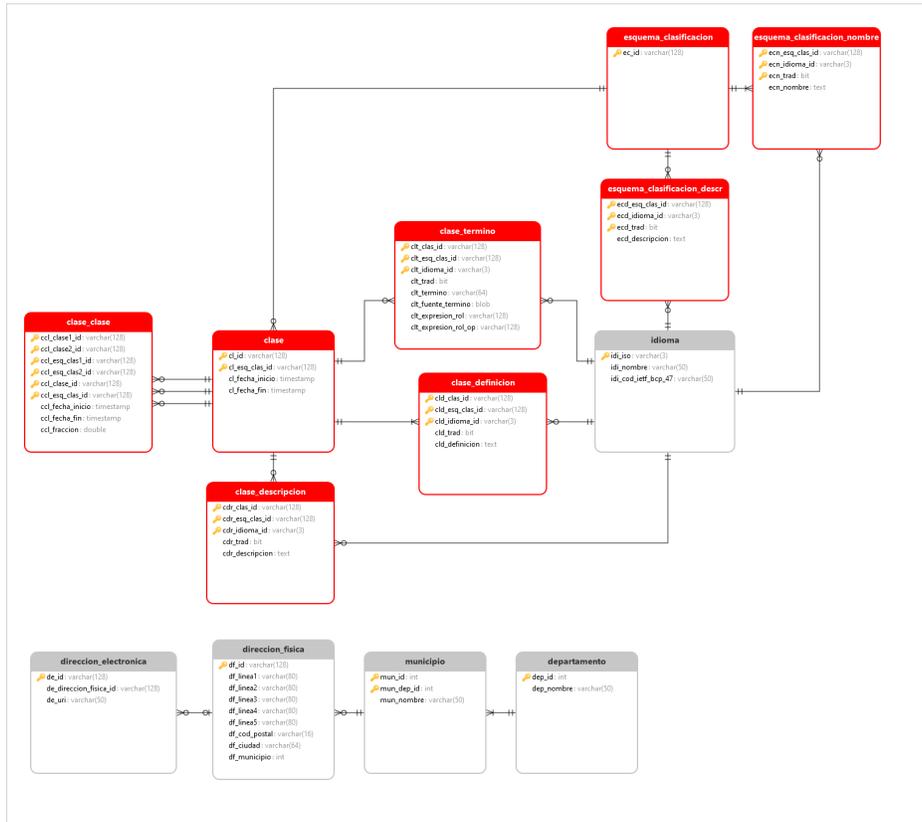
En el quinto segmento, compuesto por 7 tablas destinadas para el subsistema de gestión de turnos para uso de equipos y servicios. Este segmento incluye tablas diseñadas para gestionar las reservaciones y los registros de uso compartido de equipos y servicios.

Finalmente, el sexto segmento incluye 13 tablas nuevas enfocadas en curaduría y bitácoras. Estas tablas tienen como objetivo registrar y dar seguimiento a las recomendaciones de curaduría, así como llevar bitácoras relacionadas a las acciones que se realicen sobre los datos de unidades, financiamiento, equipos, servicios e instalaciones.

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Figura 3

Vista Parcial del Diagrama Relacional



Nota. Captura de pantalla presenta muestra desglose del primer conjunto de tablas, que incluye 13 tablas auxiliares relacionadas con esquemas de clasificación, clases, direcciones físicas y electrónicas, y documentos.

Las tablas mencionadas toman como punto de referencia al modelo CERIF y se adaptan a los requerimientos definidos para los módulos en cuestión. El modelo de base de datos extendido define de manera precisa los atributos, tipo de datos y longitud adecuada para manejar la información.

La estructuración de esta información en el modelo de la base de datos tendrá un impacto en una mejor administración de la información respecto a unidades y equipos. Permitirá mantener un estado exacto y actualizado para identificar la inversión en equipos para la investigación y detectar



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

las necesidades previo a gestionar el financiamiento. También permitirá cumplir con el requerimiento de visibilidad para las unidades de investigación y favorecerá el uso compartido de equipos y servicios.

7.2. Diccionarios de datos y metadatos

Asimismo, derivado del documento de requerimientos y para alcanzar el segundo objetivo específico se realizó una extensión del diccionario de datos y metadatos. El diccionario es un recurso esencial en el diseño y gestión de la información que documenta detalladamente las características del sistema. Este se presenta de manera tabular, representando las características de una tabla, como: longitud, visibilidad, naturaleza y propósito de cada columna o atributo. Para conocer la estructura y organización de las columnas del diccionario de datos se presenta la Tabla 4.

Tabla 4

Descripción de Columnas del Diccionario de Datos.

Columna	Descripción
Nombre del elemento	Proporciona el nombre de la columna o atributo de la tabla que se está especificando.
Definición	Descripción clara y concisa de la columna, explicando su propósito y significado en relación con los datos.
Tipo de dato	Establece si el dato es alfanumérico, número entero o decimal, fecha, bit, entre otros.
Longitud	Indica la longitud máxima permitida para el elemento de datos, especialmente relevante para campos de texto o caracteres. Cuando se consignan dos números separados por coma, se está definiendo la longitud y precisión, en ese orden, para datos de tipo decimal.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Requerido	Describe si el elemento de datos es obligatorio o es opcional, lo cual ayuda a comprender su importancia y necesidad al capturar datos.
Origen	Señala la fuente o el origen del dato, es decir, dónde se obtiene o se genera la información.
Criterio de edición	Describe si el dato puede ser modificado después de ser almacenado por primera vez.
Público	Indica si el dato se mostrará al público en general. Al tener el valor sí indica que el dato será visible de manera pública por todos los usuarios.

Debido a la extensión de la base de datos, se estructuró el diccionario de datos en seis archivos correspondientes a la segmentación realizada. Tales archivos están en la carpeta digital y siguen el formato antes descrito. Los documentos, en formato de hoja de cálculo describen cada una tabla por hoja de cálculo manteniendo orden y claridad en su descripción. En la Figura 4 se muestra una vista parcial del diccionario de datos que describe los atributos que componen la tabla que almacenará los servicios relacionados con la investigación.

Figura 4

Vista Parcial del Diccionario de Datos

DICcionario DE DATOS							
Nombre de la tabla:	servicio				Fecha de creación:	diciembre 2024	
Descripción:	Tabla base para el registro de servicios relacionados a la investigación, proveídos por las unidades. Se entiende como servicio proveído por una unidad a las capacidades, actividades y procesos de soporte relacionados con la investigación, de manera que ayuden a complementar o suplir las necesidades de proyectos ejecutados en otras unidades.						
Nombre del elemento	Definición	Tipo de dato	Longitud	Requerido	Origen	Criterio de edición	Público
srv_id	Identificador único del servicio.	varchar	128	Si	Autogenerado	No editable	No
srv_acronimo	Acrónimo del servicio, si aplica.	varchar	16	Opcional	Formulario	Editable	Si
srv_fecha_inicio	Fecha de creación del registro.	timestamp	10	Si	Formulario	Editable	Si
srv_fecha_fin	Fecha de eliminación del registro.	timestamp	10	Opcional	Formulario	Editable	Si
Relaciones:					Campos clave:	srv_id	

Nota. Captura que presenta los diccionarios de datos para una tabla correspondiente a la tabla de unidad organización junto con los atributos y características.

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Los metadatos desempeñan un papel importante en la interoperabilidad entre sistemas, Castro (2020) afirma que los metadatos son descripciones de recursos en entornos informáticos, representando datos almacenados en diversas estructuras.

Para cumplir con el segundo objetivo de la investigación se amplió también el diccionario de metadatos, garantizando que el sistema CRIS mantenga la interoperabilidad con otros sistemas.

El diccionario de metadatos diseñado es presentado de forma tabular organizado en una hoja de cálculo. Se utilizó la versión 1.2.0 de los lineamientos de OpenAIRE para administradores de CRIS (*OpenAIRE Guidelines for CRIS Managers*) como referencia para los metadatos (Dvořák et al., 2023). Para conocer la estructura del diccionario de metadatos se ofrece la Tabla 5, que define el contenido de cada columna.

Tabla 5

Descripción de Columnas del Diccionario de Metadatos.

Columna	Descripción
Nombre del metadato	Provee un nombre significativo para identificar al metadato.
Definición	Descripción concisa del metadato.
Campo o elemento para OpenAIRE	Nombre del elemento en los lineamientos de OpenAIRE para administradores de CRIS, 1.2.
Estándar	Nombre del esquema o estándar al que pertenece el campo.
Tipo de metadato	Indica el tipo de relación que tiene el metadato con el recurso que describe. Podría ser: administrativo, descriptivo o estructural.

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Origen (RIMS) Tabla Tabla del modelo relacional en la que se encuentra la columna o columnas de donde se obtendrá el valor para el metadato.

Origen (RIMS) Columna Columna de la tabla indicada por el campo anterior, que almacena el valor que tomará el metadato.

Nota. Tabla que describe los campos utilizados en los diccionarios de metadatos en la investigación.

El documento digital entregable con el diccionario de metadatos se encuentra en la carpeta digital presentada con el este informe. La Figura 5 presenta una vista parcial del diccionario de metadatos relacionados con las unidades de investigación.

Figura 5

Vista Parcial del Diccionario de Metadatos de las Unidades de Investigación.

Diccionario de metadatos						
Nombre del archivo:	Metadatos de la unidad organizacional.				Fecha de creación:	Diciembre, 2024
Descripción:	Se consideran los metadatos relacionados con la entidad dependencia (Organization Unit en CERIF), que utiliza DSpace CRIS. En el futuro, podrán agregarse los que se consideren necesarios.					
					Origen (RIMS)	
Nombre del metadato	Definición	Campo o elemento para OpenAIRE	Estándar	Tipo de metadato	Tabla	Columna
Nombre	Nombre de la unidad de investigación.	OrgUnit.Name	OpenAIRE Guidelines for CRIS managers	Descriptivo	uni_org_nombre	oun_nombre
Acrónimo	Acrónimo de la unidad de investigación.	OrgUnit.Acronym	OpenAIRE Guidelines for CRIS managers	Descriptivo	unidad_organizacional	uo_acronimo
RORID	Identificador ROR de la unidad.	OrgUnit.RORID	OpenAIRE Guidelines for CRIS managers	Descriptivo	unidad_organizacional	uo_ror
Dirección electrónica	Direcciones electrónicas de las instalaciones centrales.	OrgUnit.ElectronicAddress	OpenAIRE Guidelines for CRIS managers	Descriptivo	uni_org_direccion_electronica -> direccion_electronica	de_uri
Organización superior	Nombre de la organización a la que pertenece la unidad (USAC).	OrgUnit.PartOf	Schema.org	Administrativo	Valor constante.	Valor constante.

Nota. Captura de pantalla que presenta el diccionario de metadatos que presenta el metadato y su estándar. El contenido de esta figura toma como referencia a *OpenAIRE Guidelines for CRIS Managers 1.2 (1.2.0)* por Dvořák et al., 2023, Zenodo.

7.3. Ampliación de diseño de arquitectónico

En cuanto al tercer objetivo específico, se realizó una ampliación sobre los servicios, tecnologías y la interoperabilidad, identificando los flujos de información y los métodos de recolección de



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

datos necesarios para alimentar las nuevas tecnologías a incorporar. Estas tecnologías favorecen la gestión de la información relacionada con las unidades y los equipos de investigación.

De acuerdo al diagrama de la Figura 6, los módulos de unidades y equipos de investigación se integrarán al Sistema de Gestión de la Investigación (Sigi) de la USAC. El Sigi fue concebido bajo el concepto de un *Research Information Management System* (RIM). Su función principal es centralizar la información de la investigación producida en la USAC. Para ello se han propuesto diversos mecanismos de vinculación con diferentes sistemas institucionales o bases de datos de investigación. La integración con las API del Sistema integrado de información financiera (Siif) de la USAC y de ORCID fueron abordadas en un proyecto previo (Pinto et al., 2023), por lo que se presentan únicamente como referencia. También incorpora formularios para enriquecer los datos recolectados, agregando detalles necesarios. Tiene un enfoque administrativo, por lo que es accedido únicamente por el personal de la universidad involucrado directa o indirectamente con la investigación.

Al incorporar VIVO, se busca exponer información sobre las unidades de investigación, así como los trabajos asociados a estas. Sin embargo, para alimentar este sistema de manera adecuada, se plantea emplear la herramienta ETL VIVO-Harvester, teniendo al Sigi como origen de datos. Además, se incorpora el badge de bibliometría de Altmetric para mostrar estadísticas sobre citación de artículos y otras publicaciones.

La incorporación de DSpace en este proyecto cumple la función de repositorio institucional, actuando como el sistema *backend* que gestiona y provee metadatos de publicaciones en medios propios de la USAC. DSpace incorpora de manera nativa el protocolo OAI-PMH, lo que facilita la cosecha y exposición de metadatos con repositorio. Este protocolo es fundamental para participar en redes de cosecha de datos, como la Red Latinoamericana para la Ciencia Abierta (LA Referencia) y OpenAire a nivel internacional, ampliando así la visibilidad y el alcance del repositorio.

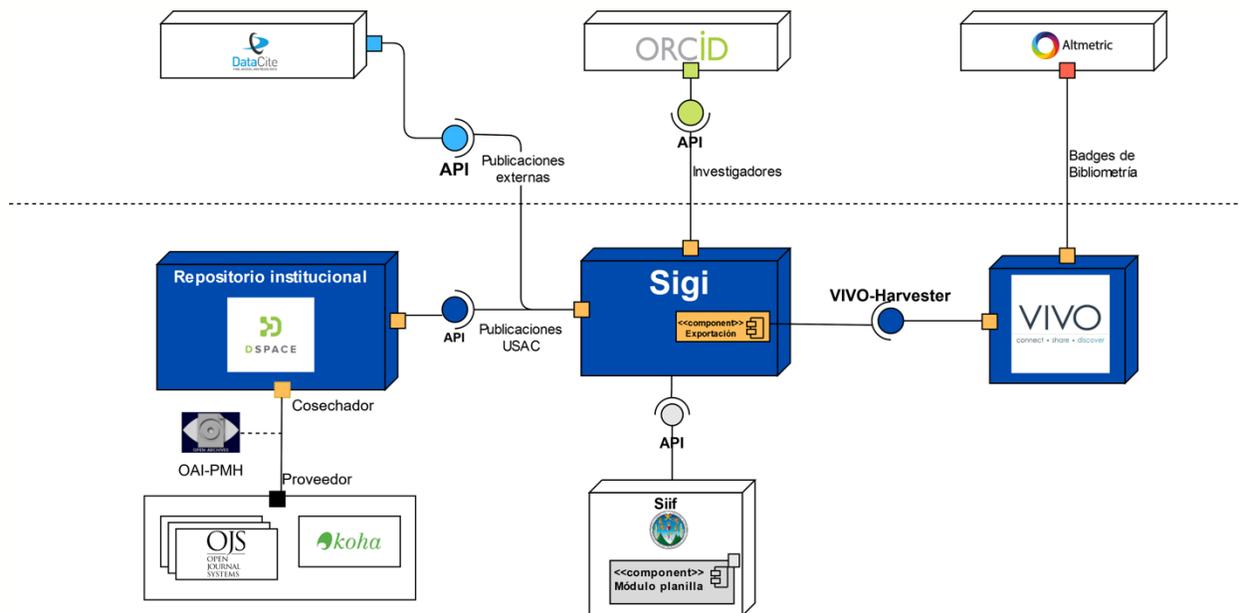
El repositorio alimentará de los diversos textos publicados en medios de la USAC, tales como OJS y software de gestión de bibliotecas (Koha). Los metadatos de las publicaciones realizadas en revistas o medios externos serán obtenidos de la API REST de DataCite. Los metadatos se

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

incorporarán y vincularán con otras entidades en la base de datos del Sigi. Esto permitirá, entre otras cosas, determinar cuál fue el proyecto de investigación que generó la publicación, la unidad avaladora, financiamiento utilizado e incluso los servicios o equipamiento empleados.

Figura 6

Diagrama de Arquitectura



Nota. Diseño arquitectónico ampliado con las tecnologías, servicios e interacciones.

7.4. Diagramas BPMN

Los diagramas BPMN creados presentan una propuesta para establecer nuevos procesos. Tales procesos responden a la necesidad de crear mecanismos para compartir equipos de investigación entre unidades y buscan cumplir con las características de interoperabilidad, visibilidad y calidad de los datos que se esperan del Sigi. Dichos procesos plantean una combinación de pasos meramente administrativos y otros que serán asistidos por el Sigi.

En cuanto a la iniciativa de compartir equipos, la investigación concluyó que es recomendable desarrollar un sistema de reservación para uso compartido. Además, se encontró que para los casos en que no sea posible compartir determinados equipos, es aconsejable fomentar la prestación de servicios de análisis especializado. De manera que los equipos permanecerán en la unidad



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

correspondiente, pero podrán ser aprovechados por investigadores de otras unidades de la USAC a través de los servicios. Es así como el diagrama BPMN de la Figura 7 de reservación de equipo o servicios muestra un flujo de procesos que inicia por la búsqueda mediada por palabras clave. El solicitante envía una solicitud cuando el encuentra el equipo o servicio que responde a las necesidades de su proyecto. Luego el sistema enviará la solicitud al responsable del equipo o servicio. El responsable estudia la solicitud y la responde; finalmente el Sigi notifica al solicitante.

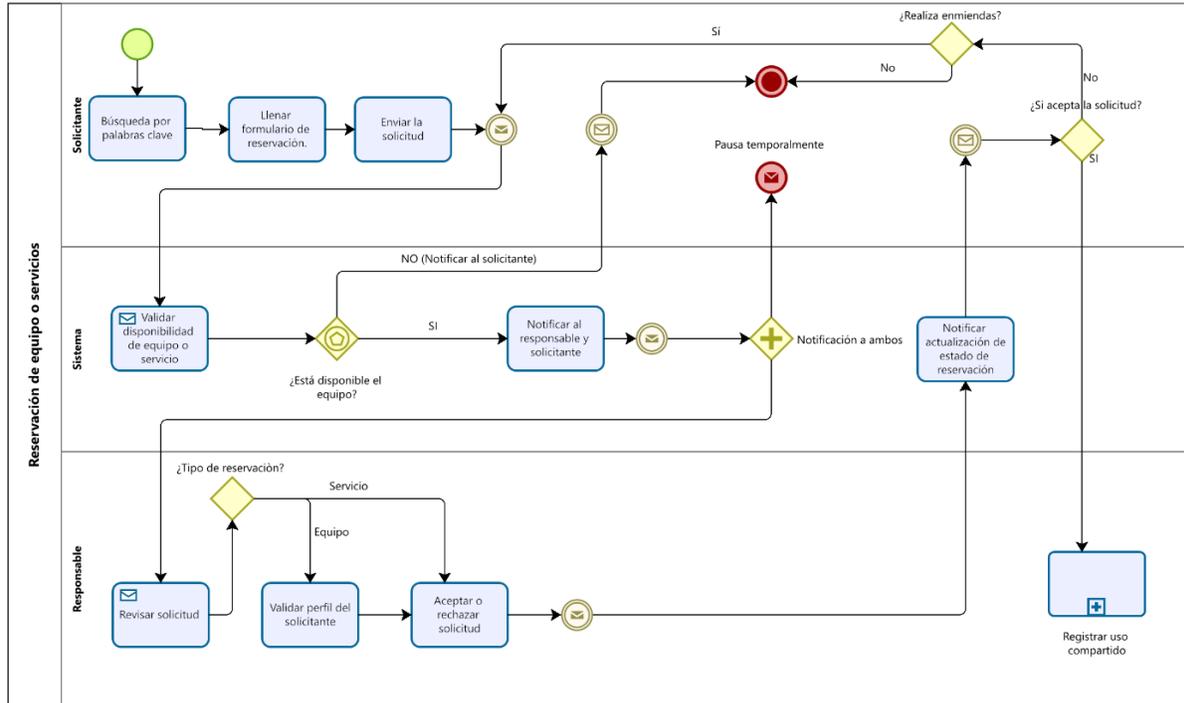
Cuando la solicitud del BPMN de reservación de equipo o servicios es aceptada, se procede a registrar el uso compartido de equipos o servicios, como se muestra en la Figura 8. Esto facilitará vincular el proyecto para el que se hizo la solicitud, con el equipo o servicio que se utiliza. También asegurará trazabilidad del uso compartido de equipos, ayudando en la solución de casos especiales como la deducción de responsabilidades.

El BPMN de registro de uso compartido propone una serie de pasos que se pueden seguir cuando una solicitud se autoriza. El flujo comienza cuando el solicitante se presenta para recibir el equipo o entregar una muestra o insumos. El responsable será quién registre en el Sigi la fecha y hora de entrega y las condiciones previas del equipo. El solicitante verifica la descripción de las condiciones del equipo, seguidamente el responsable podrá cargar documentos de respaldo como actas, cartas de autorización, cartas de compromiso, entre otros. En la devolución, el responsable verificará el estado del equipo y registrará las condiciones en que se recibe. Nuevamente, se podrán cargar documentos de respaldo como una carta de aceptación.

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Figura 7

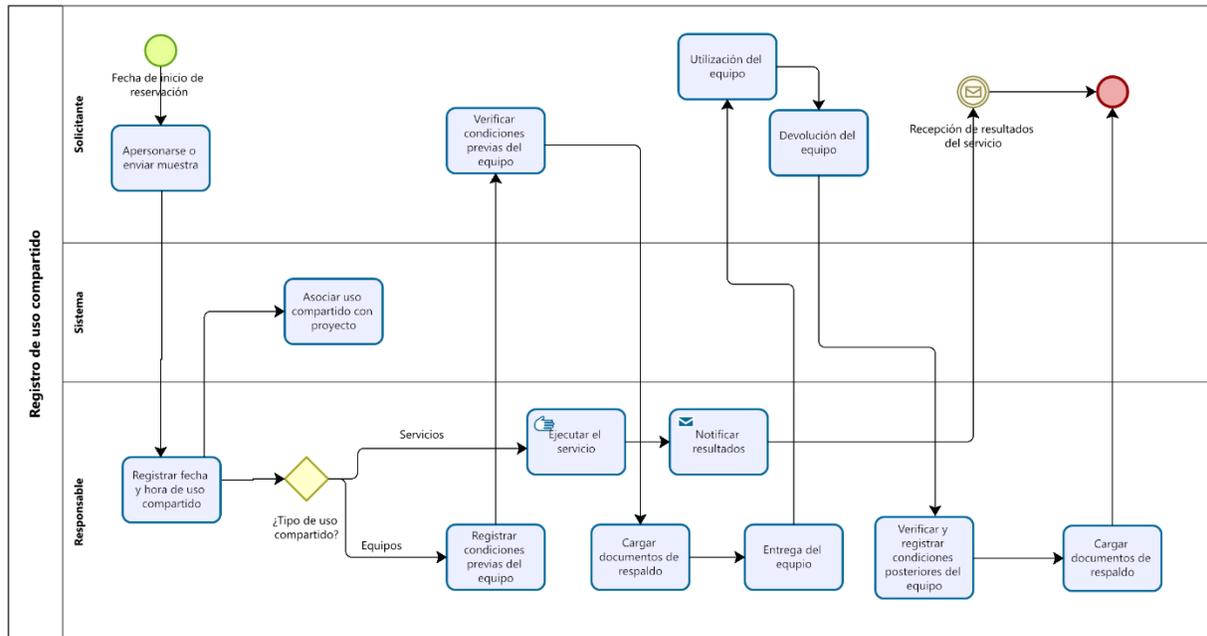
BPMN de Reservación de Equipos o Servicios



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Figura 8

BPMN para Registro de Uso Compartido



La propuesta que resulta de la investigación incluye la recomendación de implementar un repositorio institucional que soporte el protocolo para cosecha de metadatos OAI-PMH. Este concentrará y organizará las publicaciones de las diferentes unidades de la USAC, tales como artículos, informes, tesis, entre otros. El BPMN para cosecha de metadatos, de la Figura 9, ilustra el procedimiento propuesto para crear o configurar y programar mecanismos automatizados para la cosecha de metadatos de esas publicaciones. Lo anterior se logrará con el uso del protocolo OAI-PMH. En este esquema las fuentes de metadatos serán los sistemas de revistas indizadas como los OJS, sistemas de gestión de bibliotecas como Koha e incluso otros repositorios como el caso del Repositorio del Sistema Bibliotecario de la USAC.

Cuando los metadatos estén reunidos en el repositorio, éste se convertirá en fuente de información para el Sigi. El BPMN de incorporación de publicaciones y vinculación con el proyecto que las origina, plantea en la Figura 10 una serie de pasos para ese fin. Un usuario investigador se encargará de realizar las acciones. El proceso hace diferencia entre las publicaciones realizadas en

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

revistas o medios de la USAC y las efectuadas en medios o revistas externas. También privilegia el uso de DOI, como identificador persistente, para localizar el recurso o publicación. Para las publicaciones externas se plantea el uso de Datacite como fuente de información. Luego que los metadatos sean obtenidos, el investigador verifica y guarda. Finalmente, el Sigi hace la vinculación con el proyecto, autores y demás entidades según corresponda.

Figura 9

BPMN para Cosecha de Metadatos

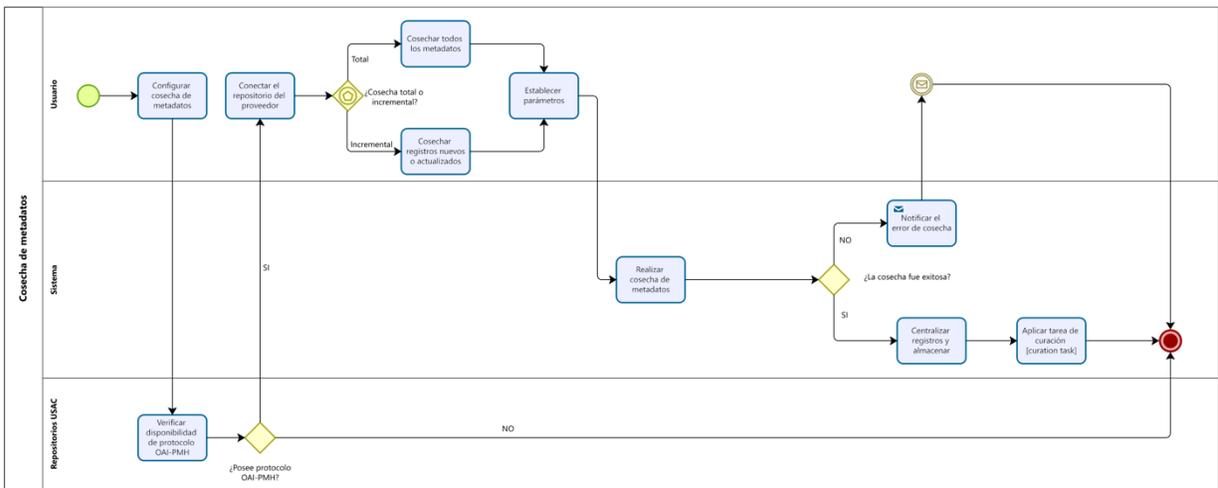
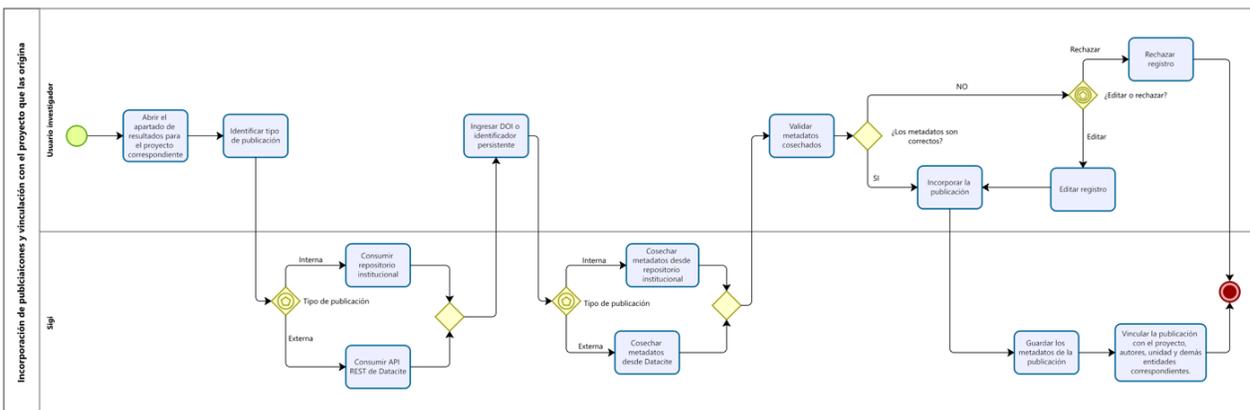


Figura 10

BPMN de Incorporación de Publicaciones y Vinculación con el Proyecto que las Origina

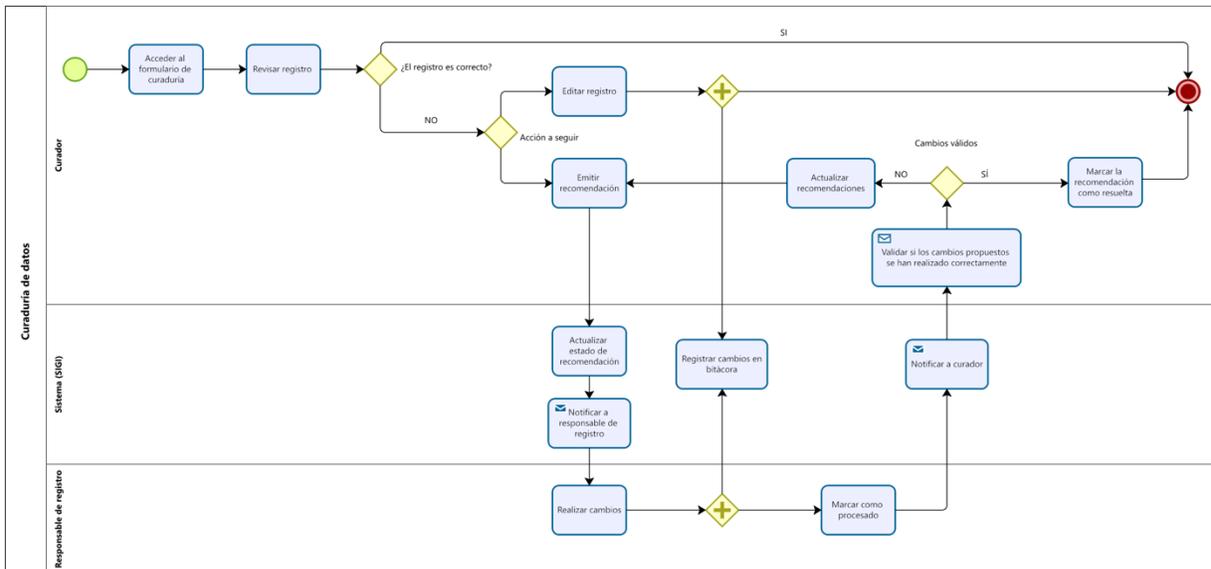


Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Para garantizar la calidad de los datos que administre el Sigi, se plantea, en la Figura 11, una serie de procesos para revisar y corregir la información. Los usuarios curadores tendrán acceso a registros de unidades, equipos, instalaciones, servicios y financiamiento. Posterior a la revisión, si encuentran inconsistencias, información faltante, inexacta o en formato incorrecto, podrán elegir entre hacer los cambios directamente o generar una recomendación dirigida a los responsables del registro. Los responsables podrán ser usuarios investigadores, coordinadores de unidades o asistentes de los coordinadores. Al recibir la notificación de curaduría, el usuario responsable del registro hará las modificaciones respectivas e indicará que se ha procesado la recomendación. El Sigi se encargará de llevar un control histórico de las recomendaciones y la evolución en los diferentes estados o fases. Finalmente, el curador que originó la recomendación validará los cambios y podrá emitir nuevas indicaciones o marcar el caso como resuelto.

Figura 11

BPMN para Curaduría de Datos.



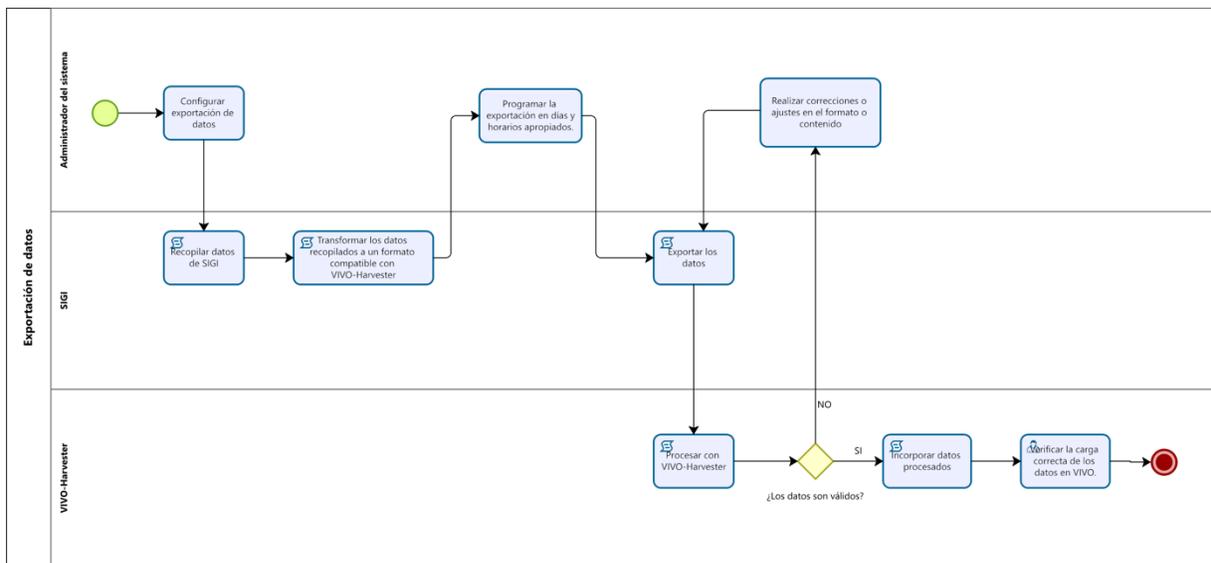
La característica de visibilidad se cumplirá utilizando el software VIVO. A través de VIVO se publicarán datos de los investigadores, unidades de investigación, publicaciones y otros elementos que se consideren pertinentes. El Sigi, como software a la medida, se plantea para almacenar,

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

vincular y administrar la información de la investigación de la universidad. Para migrar la información del Sigi a VIVO, se plantea crear, configurar y programar un proceso de extracción, transformación y carga (ETL). El BPMN para exportación de datos, mostrado en la Figura 12, presenta una secuencia de procesos para definir el ETL. Parte de la creación de mecanismos para extraer los datos del Sigi y transformarlos a la representación compatible con la aplicación VIVO-Harvester. Luego se debe programar la exportación en días y horarios adecuados. Seguidamente VIVO-Harvester se encarga de procesar la ingesta de datos. Y finalmente se verifica si la carga se realizó correctamente.

Figura 12

BPMN para Exportación de Datos



8. Beneficiarios directos e indirectos

La Tabla 6 muestra a los beneficiarios directos e indirectos de los resultados de la investigación.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Tabla 6

Beneficiarios Directos e Indirectos de la Investigación

	Beneficiarios directos	Número de	Beneficiarios	Número de
Resultados, productos o hallazgos	(institución, organización, sector académico o tipo de personas)	beneficiarios directos	indirectos (institución, organización, sector académico o tipo de personas)	Beneficiarios indirectos
Especificación de requerimientos de software.				
Extensión del modelo de base de datos para unidades y equipos de investigación.	DIGI		Docentes y estudiantes de las diversas carreras de la USAC.	
Diccionario de datos y metadatos.	Personal encargado de las unidades de investigación e investigadores de la USAC.	224 ^a	Investigadores fuera de USAC e internacionales.	200,951 ^b
Ampliación del diseño de arquitectura de software.				
Diagramas de procesos.				

Nota. ^aSosa (2023, p. 20). ^b La cifra fue calculada como la sumatoria de graduados [9,864], estudiantes en la capital [101,340] y estudiantes del interior [89,747]; según las estadísticas proporcionadas por Dirección General Financiera, USAC (2024).



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

9. Estrategia de divulgación y difusión de los resultados

Para difundir y divulgar los hallazgos y resultados de la investigación, se desarrollaron diferentes estrategias, las cuales se indican en la Tabla 7.

Tabla 7

Estrategias de Divulgación y Actividades Realizadas.

Actividad	Sí
Presentación TV	X
Recursos audiovisuales	X
Congresos científicos nacionales o internacionales	X
Publicación de artículo científico	X
Divulgación por redes sociales institucionales	X
Presentación a beneficiarios directos	X
Entrega de resultados	X

1. Se realizó una presentación de TV en el programa de la carrera de Ciencias de la Comunicación de CUNORI: “Ciencia en breve”.
2. Recursos audiovisuales generados para las presentaciones realizadas en diversas ocasiones entre ellas congreso científico.
3. Participación en Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología y Sociedad -3ra. Edición organizada por REDALAC.
4. Se tiene en trámite un artículo científico para la revista de Ciencias, Tecnología y Salud de DIGI, lo cual contribuirá a la visibilidad del trabajo realizado y al avance del conocimiento en la temática abordada.
5. Se realizaron publicaciones para la divulgación en las redes oficiales de CUNORI, compartiendo información relevante del proyecto para llegar a un público más amplio.
6. Se realizó una presentación al personal de DIGI exponiendo el documento de especificación de requerimientos y otros avances importantes de la investigación.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

7. Se elaboró el presente informe de investigación con el detalle necesario que describe completamente el diseño realizado.

10. Contribución a las Prioridades Nacionales de Desarrollo (PND)

El diseño de los módulos de unidades y equipos de investigación contribuye a las Prioridades Nacionales de Desarrollo (PND) debido a que busca proporcionar información vital sobre investigación y desarrollo en áreas prioritarias. Esto permitirá al gobierno y otras organizaciones identificar brechas y oportunidades para el desarrollo sostenible del país.

La Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN) define las metas priorizadas por Guatemala, incluyendo el PND “Educación” que en su meta 4.7 busca “garantizar que todos los estudiantes adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible” (SEGEPLAN, 2024).

Además de contribuir con las PND, los módulos de unidades y equipos de investigación de un sistema CRIS facilitan la visibilidad de la información, ayudando a identificar las necesidades de equipamiento de manera precisa. Esto puede constituir una línea base para una serie de acciones que contribuyan al alcance de la meta: 4.3 del PND 4 que busca brindar acceso igualitario a "formación técnica, profesional y superior de calidad" en Guatemala (SEGEPLAN, 2016). Lo anterior se logra al proveer información científica para facilitar el aprendizaje continuo y formación de calidad a la ciudadanía. Lo cual permitirá promover la equidad e inclusión en la educación, y desarrollar habilidades para la vida y el trabajo, contribuyendo así a la meta 4.3 de las PND, la cual se enfoca en “asegurar el acceso en condiciones de igualdad para todos los hombres y las mujeres a formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria” (SEGEPLAN, 2024).

11. Vinculación

En aras de fortalecer la implementación del sistema de gestión de la investigación en la USAC, se establecieron vínculos estratégicos con diversas instituciones relevantes tanto a nivel nacional como internacional.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

En primer lugar, se priorizó la vinculación con la DIGI-USAC y diferentes instancias dentro de la misma universidad. Esta colaboración es fundamental, ya que la DIGI y otras unidades universitarias son los principales interesados y beneficiarios de la implementación exitosa del Sigi. La cooperación con estas unidades asegura una integración efectiva del sistema en la estructura administrativa y académica de la USAC.

Se mantuvo comunicación con la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) con el propósito de conocer su experiencia en la implementación de un sistema similar. La colaboración con la UNA brindó la oportunidad de obtener lineamientos y recomendaciones que pueden ser de utilidad en la elaboración de los módulos a incorporar.

Adicionalmente, se estableció un vínculo con una miembro de EuroCRIS, prestigiosa organización de expertos en información de investigación y CRIS. Asimismo, se recibieron importantes aportes del presidente y del director ejecutivo de LA Referencia. A través de estas vinculaciones, se recibió asesoramiento especializado y acompañamiento en el diseño de las nuevas funcionalidades del Sigi.

12. Conclusiones

Se diseñaron los módulos de unidades de investigación y equipos físicos para el CRIS de la USAC agregando mecanismos de gestión de la información, considerando lo expresado por los informantes, quienes emitieron sus opiniones a partir de su experiencia y de las características organizacionales de la universidad. El análisis de estos aportes permitió elaborar el documento de especificación de requerimientos para guiar las actividades de diseño consecuentes. La especificación detalla formularios y procedimientos de interoperabilidad, de uso compartido de equipos y de aseguramiento de la calidad de los datos. Además, se consideraron diferentes aspectos para potenciar la visibilidad de las unidades, como la actividad científica que desarrollan y las vinculaciones con otras unidades o instituciones. Finalmente, se destacó el valor de la interoperabilidad para calidad de los datos, especialmente en términos de uniformidad de los registros, por lo que se agregaron fuentes de información fidedigna al esquema de interoperabilidad.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

La extensión creada para el modelo de base de datos incluye elementos para almacenar información sobre unidades y equipos de investigación, tomando como referencia al modelo CERIF y atendiendo las características organizacionales y los requerimientos formulados. Se adoptaron estructuras flexibles para permitir la escalabilidad. También se resalta la integración de tres elementos clave de la infraestructura de investigación: equipo, instalaciones y servicios. Se establecieron estructuras para asociar palabras clave a los equipos y servicios, lo que facilitará la búsqueda, agregación y generación de indicadores para apoyar la toma de decisiones. El diseño de las tablas para el subsistema de gestión de turnos para uso de equipos y servicios busca aumentar la tasa de utilización y el aprovechamiento de esos recursos.

Se incorporaron nuevas entradas al diccionario de datos, correspondientes a las tablas añadidas al modelo de base de datos. La descripción detallada que ofrece el diccionario será útil para la implementación y mantenimiento de los módulos. Además, se propusieron nuevos metadatos que pueden ser expuestos a partir de los módulos de unidades y equipos de investigación. La propuesta se fundamentó en los lineamientos de OpenAIRE para administradores de CRIS, versión 1.2. Se contemplaron metadatos para unidades de investigación y para servicios, mientras que los concernientes a equipos se omitieron debido a que el módulo correspondiente será de carácter privado.

El diseño arquitectónico del CRIS se amplió mediante la adición de componentes que fortalecen la interoperabilidad. Se evidenció la necesidad de concentrar los metadatos de las publicaciones realizadas en los diversos medios de la USAC, en un repositorio institucional. Este repositorio debe implementar el protocolo OAI-PMH para la eficiente cosecha y exposición de metadatos, siendo DSpace una opción robusta para dicha funcionalidad. La vinculación de las publicaciones con los proyectos, unidades e investigadores correspondientes se realizará en el Sigi, de manera que el repositorio institucional y el servicio de DataCite servirán como fuentes de metadatos para publicaciones en medios propios de la universidad y externos. También se consideró aprovechar el servicio de información bibliométrica ofrecido por Altmetric para exponer el impacto de las publicaciones, favoreciendo la visibilidad del trabajo científico. Finalmente, a partir del análisis de la información recolectada, se diseñaron procesos para promover el uso compartido de equipos



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

y servicios entre unidades y para definir mecanismos de interoperabilidad y aseguramiento de la calidad de los datos.

13. Recomendaciones

Es fundamental realizar gestiones para promover la creación de política y/o normativo de uso compartido de equipos y servicios. De esta manera se establecerá un marco administrativo que respalde las acciones necesarias y fortalezca la disposición de investigadores y coordinadores para compartir y colaborar. Los informantes fueron enfáticos al expresar la necesidad de regular los procedimientos de uso compartido, estableciendo condiciones, responsabilidades y el respaldo legal necesario para justificar el traslado temporal de un equipo a otra unidad. También se podrían incluir la iniciativa de privilegiar, en las diversas convocatorias, a las propuestas que incluyan un compromiso expreso a compartir equipos que sean adquiridos con los fondos asignados. De esta manera se logrará incrementar la tasa de utilización de los equipos y, en consecuencia, un mejor aprovechamiento de los recursos.

Con el propósito de contar con información actualizada para respaldar la toma de decisiones y promover la visibilidad, vale destacar la sugerencia de establecer reglamentos o condiciones para el uso obligatorio y constante del Sigi. En este sentido, los informantes plantearon definir la actualización de registros como un requisito para que las unidades de investigación puedan participar en las convocatorias de financiación a través del Fondo de Investigación de la USAC. Para verificar el nivel de actualización de los registros de las unidades, será útil implementar y dar seguimiento a las bitácoras de cambios propuestas en los productos de esta investigación.

Se reconocen los esfuerzos de la DIGI, de los coordinadores y los investigadores para asignar y gestionar fondos para la compra de equipos; sin embargo, un alto porcentaje de los informantes indicaron que no son suficientes. De manera que muchos aportes estuvieron centrados en solicitar una mayor promoción a la infraestructura de investigación. Resaltando tres aspectos clave, siendo el primero, la creación y fortalecimiento de espacios o laboratorios de uso compartido. Inicialmente podrían crearse a nivel regional, priorizando la dotación de los equipos más demandados para las áreas de conocimiento que predominan en las investigaciones de las unidades de la región. El segundo aspecto es la promoción de los servicios de análisis especializado, como



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

una alternativa al préstamo de equipos entre unidades. Esto marcaría una apertura en el acceso a equipamiento de gran escala o que presente dificultades para el transporte. El último aspecto es la capacitación para el uso adecuado de los equipos de investigación. La revisión de literatura demuestra que la capacitación reduce la tasa de fallos y aumenta el tiempo de operación de los equipos.

Expertos internacionales y la revisión de literatura coinciden en el criterio de que el uso compartido de equipamiento debe centrarse en los de gran escala. Esto último puede definirse bajo criterios de costo, dimensiones u otras características que supongan un desafío notable para el transporte. En consecuencia, se sugiere definir criterios para la incorporación de equipos en el Sigi con fines de uso compartido. También, si se decide registrar a todos los equipos, se puede priorizar a los más relevantes o costosos en las fases iniciales. Lo anterior permitirá obtener resultados preliminares significativos para estadísticas o indicadores relacionados.

Se sugiere enfáticamente el uso de identificadores persistentes. Anteriormente se había contemplado emplear DOI y ORCID como identificadores para publicaciones e investigadores respectivamente. Es importante seguir promoviéndolos. Adicionalmente, se propone adoptar el identificador ROR para las unidades de investigación. La utilización de estos identificadores facilita la desambiguación, coadyuvando en la calidad de los datos y permitiendo la ejecución correcta de los mecanismos de interoperabilidad.

Los módulos diseñados son abarcales y extensos, por lo que la implementación representará un esfuerzo significativo. De manera que, se sugiere la priorización de funcionalidades. Esto permitirá brindar tiempo y las condiciones necesarias al equipo de desarrolladores para que puedan garantizar entregas debidamente probadas y validadas. En consecuencia, las funcionalidades que aporten mayor valor o respondan a las necesidades más apremiantes serán las primeras en ser añadidas.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Referencias

- Abad-Segura, E., González-Zamar, M. y López-Meneses, E. (2021). Gestión financiera para la toma decisiones en las universidades: Producción científica y tendencias en investigación. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(95), 705-722. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.95.17>
- Andersson, T. y Reinholdsson, H. (2021). *REST API vs GraphQL: A literature and experimental study*. [Proyecto de grado, Kristianstad University]. DiVA portal, academic archive online.
- Azeroual, O., Ershadi, M., Azizi, A., Banihashemi, M. y Abadi, R. F. (2021). Data Quality Strategy Selection in CRIS: Using a Hybrid Method of SWOT and BWM. *Informatica*, 45(1), 65-80. <https://doi.org/10.31449/inf.v45i1.2995>
- Azeroual, O. y Schöpfel, J. (2019). Quality Issues of CRIS Data: An Exploratory Investigation with Universities from Twelve Countries. *Publications*, 7(1), 14. <https://doi.org/10.3390/publications7010014>
- Beigel, F. (2021). *Los sistemas CRIS, su potencialidad para visibilizar diversas formas de producción e impulsar nuevas modalidades de evaluación*. Foro Latinoamericano de Evaluación Científica - Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. https://www.researchgate.net/publication/359985658_LOS_SISTEMAS_CRIS_SU_POTENCIALIDAD_PARA_VISIBILIZAR_DIVERSAS_FORMAS_DE_PRODUCCION_E_IMPULSAR_NUEVAS_MODALIDADES_DE_EVALUACION
- Brase, J., Sens, I. y Lautenschlager, M. (2015). The tenth anniversary of assigning DOI names to scientific data and a five-year history of DataCite. *D-Lib Magazine*, 21(1/2). <https://doi.org/10.1045/january2015-brase>
- Castillo, P. (2022). Ciencia abierta. *Revista de Medicina, Lenguaje y Traducción*, 23(55), 1-2. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8564123>
- Castro, F. (2020). Metadatos, datos enlazados e interoperabilidad: reflexiones en el dominio bibliográfico. En A. Rodríguez (Ed.), *La revolución de los datos bibliográficos, científicos y culturales* (pp. 33-



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- 62). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información. http://ru.iibi.unam.mx/jspui/handle/IIBI_UNAM/21
- Conlon, M. (23-25 de junio de 2021). *VIVO ETL using open source tools* [Conferencia]. 12th International VIVO Conference, conferencia virtual. <https://doi.org/10.5446/51872>
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. (2023). *Manual de usuario visitante de la Plataforma #PerúCRIS*. <https://sites.google.com/concytec.gob.pe/manual-visitante-perucris>
- Constitución Política de la República de Guatemala, con las Reformas de 1993 [Const]. Art. 82. 31 de mayo de 1985 (Guatemala).
- DataCite Metadata Working Group. (2024). *DataCite Metadata Schema for the Publication and Citation of Research Data and Other Research Outputs. Version 4.6*. DataCite e.V. <https://doi.org/10.14454/mzv1-5b55>
- De-Castro, P. (2019). Progresos recientes en sistemas de gestión de la información científica. *Anuario ThinkEPI*, 13. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2019.e13e04>
- De-Castro, P. (2022). Revisitando el panorama CRIS en España. *Anuario ThinkEPI*, 16. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2022.e16a36>
- Decreto 325 de 1947 [Diario de Centroamérica]. Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala. 28 de enero de 1947.
- Decreto Número 57-2008 [Diario de Centroamérica]. Ley de Acceso a la Información Pública. 22 de octubre de 2008.
- Decreto Número 63-1991 [Diario de Centroamérica]. Ley de Promoción de Desarrollo Científico y Tecnológico Nacional. 16 de septiembre de 1991.
- Dirección General Financiera, USAC. (2024). *USAC en cifras*. https://dgf.usac.edu.gt/#flipbook-df_1701/1/



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- Dvořák, J., Czerniak, A. e Ivanović, D. (2023). *OpenAIRE Guidelines for CRIS Managers 1.2 (1.2.0)*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8050936>
- Erro-Garcés, A. y Alfaro-Tanco, J. (2020). Action Research as a Meta-Methodology in the Management Field. *International Journal of Qualitative Methods*, 19. <https://doi.org/10.1177/1609406920917489>
- euroCRIS. (2023a). *CERIF in Brief*. https://eurocris.org/eurocris_archive/cerifsupport.org/cerif-in-brief/index.html
- euroCRIS. (2023b). *Main Features - CERIF*. <https://eurocris.org/services/main-features-cerif>
- Fenner, M. (29 de octubre de 2015). Explaining the DataCite/ORCID Auto-update. *DataCite Blog*. <https://doi.org/10.5438/3DFW-Z4KQ>
- González, C. (2018). Open Researcher and Contributor ID (ORCID) como identificador de autores en las publicaciones científicas. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 56(1). <https://revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/235>
- Gonzalez-Argote, D. y Gonzalez-Argote, J. (2023). Generación de grafos a partir de metadatos de revistas científicas con el sistema OAI-PMH. *Seminars in Medical Writing and Education*, 2. <https://doi.org/10.56294/mw202343>
- Guillaumet, A., Ivanović, D. y Herbert, B. (15 de junio de 2023). *Research information management (RIM)/current research information (CRIS) systems for research organizations: A project brief from the open-source VIVO community* [Artículo de la conferencia]. EUNIS 2023 Annual Conference, Vigo, España. <http://hdl.handle.net/11366/2478>
- Hazarika, H., Ravikumar, S., y Handique, A. (2021). DSpace information retrieval system: A study using DICOM metadata standard. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*. <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/5635>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.). México D.F.: McGraw-Hill.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- Jaramillo, W. y Jacome, L. (2018). Método “investigación – acción” aplicado al desarrollo de software de presupuestos y programación de obras. *INNOVA Research Journal*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n1.2018.313>
- Jeffery, K. (2010). The CERIF Model as the Core of a Research Organization. *Data Science Journal*, 9, CRIS7-CRIS13. <https://doi.org/10.2481/dsj.cris2>
- Jeffery, K. y Asserson, A. (2009). Institutional repositories and current research information systems. *New Review of Information Networking*, 14(2), 71-83. <https://doi.org/10.1080/13614570903359357>
- Jetten, M., Simons, E. y Rijnders, J. (2019). The role of CRIS’s in the research life cycle. A case study on implementing a FAIR RDM policy at Radboud University, the Netherlands. *Procedia Computer Science*, 146, 156-165. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.090>
- Kadebu, P., Sikka, S., Tyagi, R. y Chiurunge, P. (2023). A classification approach for software requirements towards maintainable security. *Scientific African*, 19. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2022.e01496>.
- Khatun, A. y Ahmed, S. (2018). Usability testing for an open-source integrated library system: A task-based study of the Koha OPAC interface. *The Electronic Library*, 36(3), 487-503. <https://doi.org/10.1108/EL-03-2017-0049>
- Kolahi, J., Khazaei, S., Iranmanesh, P., Kim, J., Bang, H. y Khademi, A. (2021). Meta-Analysis of Correlations between Altmetric Attention Score and Citations in Health Sciences. *BioMed Research International*, 1. <https://doi.org/10.1155/2021/6680764>
- Kumar, K. (2020). Development of Koha SMS driver and modernization of Kerala public libraries. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*. <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/4201>
- Ladrón-de-Guevara, D. (2023). Relevancia del ORCID en la divulgación científica. *Revista chilena de radiología*, 29(4), 155. <https://dx.doi.org/10.24875/rchrad.m23000023>
- Lammey, R. (2020). Solutions for identification problems: A look at the Research Organization Registry. *Science Editing*, 7(1), 65-69. <https://doi.org/10.6087/kcse.192>



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- López, R. (2021). *Modelo de estrategias para gestionar el conocimiento institucional (Caso de Universidades Públicas Categoría A de Ecuador)* [Tesis de doctorado, Universidad de Alicante]. <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/120985>
- Li, C., Yongbo, L. y Chi, C. (2015). Multi-dimension and comprehensive assessment on the utilizing and sharing of regional large-scale scientific equipment. *Open Biomedical Engineering Journal*, 9, 108–114. <https://doi.org/10.2174/1874120701509010108>
- Manu, T., Parmar, M., Shashikumara, A. y Asjola, V. (2019). Research Information Management Systems: A Comparative Study. En R. Bhardwaj y P. Banks (Eds.), *Research Data Access and Management in Modern Libraries* (pp. 54-80). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-8437-7.ch003>
- Mayernik, M. y Liapich, Y. (2022). The role of metadata and vocabulary standards in enabling scientific data interoperability: A study of Earth system science data facilities. *Journal of eScience Librarianship*, 11(2). <https://doi.org/10.7191/jeslib.619>
- Michaud, G. y Rouxel, B. (28 de noviembre de 2022). *Providing DDI metadata for OAI-PMH harvesting a Dataverse repository* [Resumen de conferencia]. 14th European DDI Users Conference (EDDI 2022), París, Francia. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7529240>
- Miller, S. (2022). *Metadata for digital collections*. American Library Association.
- Nakano, S. y Azrilevich, P. (2 de octubre de 2017). *El acceso abierto y la implementación de la Ley 26.899 en la Argentina* [Resumen de presentación de conferencia]. VII Conferencia Internacional sobre Bibliotecas y Repositorios Digitales de América Latina (BIREDIAL-ISTEC'17) y XII Simposio Internacional de Bibliotecas Digitales (SIBD'17), La Plata, Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/63553>
- OCDE (2018). *Manual de Frascati 2015: Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264310681-es>



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- Pairol, R., Rodríguez, A., Reyes, F. y Moreno, I. (2020). Una herramienta para la evaluación de la calidad de modelos de procesos de negocio. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 14(4), 174-190. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992020000400174&lng=es&tlng=es
- Pan, J., Dai, Z., Lu, C., Zhou, X. y Chen, J. (2013). Exploration and practice of the large-scale equipment sharing platform. En X. Huang (Ed.), *Advances in Intelligent Systems Research: Vol. 65. Proceedings of the 2013 International Conference on Education Technology and Information System (ICETIS 2013)* (pp. 460–463). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/icetis-13.2013.103>
- Paredes, N., Chaparro, E. y Morales, J. (2021). Sistema de gestión de la investigación de la Escuela Politécnica Nacional (EPN) Ecuador. *ReHuSo*, 6(Especial), 151-160. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v6iespecial.4474>
- Phaedra E. (2019). Why Do Academic Authors Need an ORCID ID? *Aesthetic Surgery Journal*, 39(6), 696–697. <https://doi.org/10.1093/asj/sjz042>
- Pinto, A., de-Carvalho, W., Rodrigues, T., Santos, S., Cardoso, J. y Quoniam, L. (2022). Brazil Developing Current Research Information Systems (BrCRIS) as data sources for studies of research. *Iberoamerican Journal of Science Measurement and Communication*, 2(1). <https://doi.org/10.47909/ijsmc.135>
- Pinto, S., Casasola, C., Ramírez, H., Ambrocio, L., Martínez, J. y Díaz, M. (2023). *Diseño de un Sistema de Información de Investigación Actual (CRIS) para la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación (Digi). <https://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puirma/INF-2023-13.pdf>
- Pottier, P., Lagisz, M., Burke, S., Drobniak, S., Downing, P., Macartney, E., Martinig, A., Mizuno, A., Morrison, K., Pollo, P., Ricolfi, L., Tam, J., Williams, C., Yang, Y. y Nakagawa, S. (2024). Title, abstract and keywords: A practical guide to maximize the visibility and impact of academic papers. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 291(2027). <https://doi.org/10.1098/rspb.2024.1222>



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- Ramírez-Molina, A. (2023). Modelo de metadatos para preservación en la edición del libro digital. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, bibliotecología e Información*, 37(94), 189–207. <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2023.94.58683>
- Rojas, O., Silega, N. y Sánchez, M. (2019). Revisión sobre directrices prácticas para la calidad del modelado de procesos de negocio. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 13(1), 127-142. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992019000100127&lng=es&tlng=es
- Rovelli I. y Bentancur, N. (2024). Debates y perspectivas para el análisis de las políticas de ciencia abierta y evaluación académica. *Integración y Conocimiento: Revista del Núcleo de Estudios e Investigaciones en Educación Superior de Mercosour*, 13(1), 5-15. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9328138>
- Salma, M. y Mini, B. (2020). Adoption of Koha Open Source Integrated Library Management System. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*. <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/4424>
- Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología. (2023). *Reglamento Interno para la Ejecución del Programa de Investigación Científica y Gestión del Conocimiento*. <https://senacyt.gob.gt/attachments/legislacion/Reglamento-y-Acuerdo-139-2023-Gestion-del-conocimiento.pdf>
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. (2024). *Prioridades Nacionales de Desarrollo*. <https://www.pnd.gt/Home/NodosP1>
- Silva, V., Matas, L., Moreira, T. y Segundo, W. (2023). An ETL strategy for integrating the LA Referencia platform and VIVO for the Brazilian CRIS. *Procedia Computer Science*, 211, 111-117. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.10.182>
- Smith, M., Barton, M., Bass, M., Branschofsky, M., McClellan, G., Stuve, D., Tansley, R. y Walker, J. (2003). DSpace: An open source dynamic digital repository. *D-Lib Magazine*, 9(1). <https://doi.org/10.1045/january2003-smith>



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- Song, N., Zhu, X., Zhou, X. y Yuan, H. (2022). Research and practice on promoting the shared-service and sustainable benefits of large-scale instruments. *Experiment Science and Technology*, 20(3), 155-160. <https://doi.org/10.12179/1672-4550.20210540>
- Strecker, D. (2024). How permanent are metadata for research data? Understanding changes in DataCite DOI metadata. *Berlin School of Library and Information Science*. <https://arxiv.org/abs/2412.05128>
- Teixeira da Silva, J. (2024). ORCID: Discontinuity between journals' registration and submission requirements for Open Researcher and Contributor ID (ORCID). *Nurse Author & Editor*, 34(2). <https://doi.org/10.1111/nae2.12061>
- Tkachov, Y. (2024). Open Archives Initiative: A fast way of integration into global open science. *Challenges and Issues of Modern Science*, 2, 432-445. <https://philarchive.org/rec/TKAOAI>
- Tomás-Folch, M., Mentado, T. y Ruíz, J. (2015). Las buenas prácticas en la gestión de la investigación de las universidades mejores situadas en los rankings. *Archivos analíticos de políticas educativas*, 23, 1-23. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=275041389096>
- Triono, T., Darmayanti, R., Saputra, N., Afifah, A. y Makwana, G. (2023). Open Journal System: Assistance and training in submitting scientific journals to be well-indexed in Google Scholar. *Jurnal Inovasi Dan Pengembangan Hasil Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 106-114. <https://doi.org/10.61650/jip-dimas.v1i2.225>
- Universidad de San Carlos de Guatemala. (1993). *Reglamento del Sistema de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. https://portal.digi.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2023/01/reglamento_del_sistema_de_investigacion_de_la_universidad_de_san_carlos_de_guatemala.pdf
- Universidad de San Carlos de Guatemala. (2010). *Manual de Normas y Procedimientos Módulo I Registro y Control de bienes muebles y otros activos fijos de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. <https://auditoria.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2014/10/Modulo-I-Activos-Fijos.pdf>
- Universidad de San Carlos de Guatemala. (2022). *Reglamento para el registro, uso, control y baja de bienes muebles de Inventario de la Universidad de San Carlos de Guatemala*.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

<https://manuales.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2023/04/REGLAMENTO-PARA-EL-REGISTRO-USO-CONTROL-Y-BAJA-DE-BIENES-MUEBLES-DE-INVENTARIO-DE-LA-UNIVERSIDAD-DE-SAN-CARLOS-DE-GUATEMALA-.pdf>

Universidad de San Carlos de Guatemala. (2023a). *Actualización del Manual de Organización de la Universidad de San Carlos de Guatemala USAC*. <https://manuales.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2023/08/Actualizacion-Manual-Organizacion-USAC-Aprobado-Julio-2023.pdf>

Universidad de San Carlos de Guatemala. (2023b). *Política de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. https://portal.digi.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2023/07/Politica_Investigacion_USAC-2023.pdf

Vives, T., y Hamui, L. (2021). La codificación y categorización en la teoría fundamentada, un método para el análisis de los datos cualitativos. *Investigación en Educación Médica*, 10(40), 97-104. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2021.40.21367>

Wilkinson, C. y Teperek, M. (2016). *Equipment and research outputs sharing at the University of Cambridge*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.47335>

Wojcik, R., Bachmann, F., Bass, L., Clements, P., Merson, P., Nord, R. y Wood, W. (2006). *Attribute-Driven Design (ADD), Version 2.0 (CMU/SEI-2006-TR-023)*. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University. <https://doi.org/10.1184/R1/6572066.v1>

Yoon, D. (2017). The effect analysis of the research results on the spatial concentration and utilization sharing of research equipment. *International Journal of Engineering Business Management*, 9. <https://doi.org/10.1177/1847979017710350>

Zendulková, D., Gavurníková, G. y Turňa, D. (2022). Map of Research Infrastructure as a tool of the Information System for Research, Development, and Innovation. *Procedia Computer Science*, 211, 47-56. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.10.175>



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Apéndice

Índice

Apéndice 1. Ficha técnica para definir informantes y selección de cuestionarios	80
Apéndice 2. Cuadro de categorías y subcategorías preliminares	81
Apéndice 3. Criterios de inclusión y exclusión	87
Apéndice 4. Cuestionarios semiestructurados	90
Apéndice 5. Instrumento para la validación de los cuestionarios.....	116
Apéndice 6. Análisis cuantitativo de la información recolectada	129
Apéndice 7. Análisis cualitativo de la información recolectada	152
Apéndice 8. Fotografías del equipo de investigadores	157
Apéndice 9. Documentación de instalación de VIVO de manera nativa	159
Apéndice 10. Instalación de VIVO con Docker	184
Apéndice 11. Geographic Focus Map	194
Apéndice 12. Instalación de Badge de Altmetric en VIVO	207
Apéndice 13. Mockup de módulo de equipo	219

Apéndice 1. Ficha técnica para definir informantes y selección de cuestionarios

Nombre del cuestionario	
Objetivos	Determinar la información sobre unidades y equipos de investigación que puede dar visibilidad, favorecer la colaboración y asistir la toma de decisiones.
	Caracterizar la organización y los procesos de administración del equipamiento para investigación.
	Identificar los flujos de procesos e información sobre unidades y equipos de investigación.
Tipo de análisis	Cualitativo
Universo	Subsistema de Coordinación y Subsistema Operativo del SINUSAC
Procedimiento de muestreo	Muestreo por conveniencia



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Tamaño de la muestra	
Puntos de muestreo (municipios)	
Técnica	Cuestionario semiestructurado
No. de preguntas	
Tipo de preguntas aplicadas (abiertas, cerradas, de escala)	
Aspectos a dilucidar	Datos necesarios para dar visibilidad a las unidades o institutos de investigación.
	Individuos ideales para hacer el registro y actualización de los datos de las unidades.
	Información necesaria para caracterizar los equipos de investigación que pueden ser compartidos entre investigadores de distintas unidades.
	Registros físicos o digitales existentes, con información sobre las unidades y equipos de investigación.
	Identificar a los individuos responsables de los equipos de investigación.
	Disponibilidad para compartir equipos entre unidades. Permitiendo la colaboración y el mejor aprovechamiento de los mismos, estrictamente con fines de investigación.
	Condiciones y procedimiento adecuado para compartir equipos.
	Individuos ideales para hacer el registro y actualización de los equipos disponibles.
	Datos que solamente se requieren para apoyar la toma de decisiones a nivel interno.
	Atributos de las unidades que pueden ser públicos.

Apéndice 2. Cuadro de categorías y subcategorías preliminares



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Tema:	Elaboración de instrumentos para la recolección de la información por unidades de análisis.
-------	---

Código de colores
Personal DIGI
Coordinadores de Unidades
Investigadores

Objetivos	Categorías Previstas		Técnicas/ instrumentos	Informantes	Preguntas para el cuestionario (Por cada subcategoría)
Objetivo específico 1	Categorías	Sub categorías			
Determinar la información sobre unidades y equipos de investigación que puede dar visibilidad, favorecer la colaboración y asistir la toma de decisiones.	Datos de unidades.	<ul style="list-style-type: none"> - Que den visibilidad a las unidades - Que permitan la toma de decisiones sobre las unidades. -Atributos privados o restringidos de las unidades. 	Cuestionarios en Google Forms Entrevista	Personal DIGI Coordinadores de Unidades Investigadores	¿Cuáles datos de las unidades de investigación pueden mejorar su visibilidad en el contexto científico nacional e internacional? En los procesos académicos y administrativos, ¿qué información de las unidades de investigación sería útil para apoyar en la toma de decisiones? ¿Cuáles datos de las unidades de investigación son necesarios recopilar, pero su acceso debe ser restringido? ¿Quiénes serían los individuos autorizados para acceder a los datos restringidos de las unidades de



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

					<p>investigación? (enlazada con la anterior)</p> <p>¿Su unidad de investigación cuenta con una página web para visualizar información general y los resultados producidos?</p> <p>Adjunte un enlace a la página web</p>
Datos de equipos de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> - Información necesaria para la descripción de los equipos. - Tipos o clasificación de equipos. - Información para favorecer la colaboración entre ellos. - Datos de equipamiento que permitan la toma de decisiones. 	<p>Cuestionarios en Google Forms</p> <p>Entrevista</p>	<p>Personal DIGI</p> <p>Coordinadores de Unidades Investigadoras</p>	<p>¿Qué datos se requieren para describir a los diversos equipos de investigación?</p> <p>Detalle una clasificación, considerada como idónea, para categorizar a los equipos de investigación</p> <p>¿Qué información relacionada con un equipo de investigación consideramos necesaria para que los investigadores de otras unidades puedan solicitar su uso de manera adecuada?</p> <p>En los procesos académicos y administrativos, ¿qué información de los equipos de investigación sería útil para apoyar en la toma de decisiones?</p>	



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

<p>Objetivo específico 2</p> <p>Caracterizar la organización y los procesos de administración del equipamiento para investigación.</p>	<p>Organización y procesos administrativos del equipamiento.</p>	<p>-Registros físicos existentes.</p> <p>-Registros digitales existentes.</p> <p>Individuos responsables de los equipos.</p> <p>Disponibilidad para compartir equipos.</p>	<p>Cuestionarios en Google Forms</p>	<p>Coordinadores de Unidades Investigadores</p>	<p>¿Existen registros físicos que contengan los datos que sugirió para equipos de investigación?</p> <p>¿Qué cargo desempeñan o desempeñaban las personas que crearon el registro físico?</p> <p>¿Qué rol o cargo ocupan los individuos que resguardan o tienen acceso al registro?</p> <p>¿Existen registros digitales que contengan los datos que sugirió para equipos de investigación?</p> <p>¿En qué tipo de sistema digital se almacenan los datos?</p> <table border="1" data-bbox="1003 1003 1414 1388"> <tr> <td data-bbox="1003 1003 1149 1226"> <p>Archivo digital simple.</p> </td> <td data-bbox="1154 1003 1284 1226"> <p>Sistema de información de su unidad.</p> </td> <td data-bbox="1289 1003 1414 1226"> <p>Sistema de información de la USAC.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1003 1232 1149 1388"> <p>Otros (especificar):</p> </td> <td data-bbox="1154 1232 1284 1388"></td> <td data-bbox="1289 1232 1414 1388"></td> </tr> </table> <p>¿Cuál cargo desempeñan o desempeñaban las personas que crearon el registro físico?</p> <p>¿Qué rol ocupan los individuos que resguardan o tienen acceso al registro digital?</p> <p>¿Se actualiza periódicamente el registro?</p> <p>¿Qué rol ocupa el encargado de realizar la actualización? (Enlazada a la anterior)</p>	<p>Archivo digital simple.</p>	<p>Sistema de información de su unidad.</p>	<p>Sistema de información de la USAC.</p>	<p>Otros (especificar):</p>		
<p>Archivo digital simple.</p>	<p>Sistema de información de su unidad.</p>	<p>Sistema de información de la USAC.</p>									
<p>Otros (especificar):</p>											



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

					<p>En su unidad académica, ¿cuál grupo tiene la mayor cantidad de equipo de investigación vigente bajo su responsabilidad?</p> <p>Investigadores activos</p> <p>Docentes</p> <p>Encargados de laboratorio</p> <p>Administrativos</p> <p>Otros</p> <p>¿Cuál es su nivel de disposición personal para compartir el equipo de su unidad con investigadores de otras unidades para fines de investigación?</p> <p>Nada dispuesto.</p> <p>Poco dispuesto.</p> <p>Neutral.</p> <p>Dispuesto.</p> <p>Totalmente dispuesto.</p>
Objetivo específico 3 Identificar los flujos	Flujos de procesos e información sobre unidades y equipos de	Condiciones y procedimientos adecuados para	Cuestionarios en Google Forms	Personal DIGI Coordinadores de Unidades	¿Posee alguna política que indique procedimientos para compartir equipos con otras unidades? Si No



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

<p>de procesos e información sobre unidades y equipos de investigación</p>	<p>investigación.</p>	<p>compartir equipos.</p> <p>Personal idóneo para ingreso y actualización de datos de las unidades</p> <p>Personal idóneo para ingreso y actualización de datos de los equipos.</p> <p>Calidad de los datos: precisión y actualidad.</p> <p>Mejora de procesos de gestión de la información de las unidades.</p>		<p>Investigadores</p> <p>Expertos internacionales.</p>	<p>Describa cómo sería el procedimiento adecuado para compartir equipo, con fines de investigación, con investigaciones de otra unidad</p> <p>Quando se implemente el módulo de unidades de investigación, ¿cuál sería el personal indicado para ingresar y actualizar los datos de cada unidad?</p> <p>Quando se implemente el módulo de equipos de investigación, ¿cuál sería el personal indicado para ingresar y actualizar los datos de los equipos de cada unidad?</p> <p>¿Qué sugerencias daría usted a las unidades académicas, para crear condiciones favorables que permitan compartir equipos con fines de investigación?</p> <p>¿Qué procedimientos consideraría necesarios para asegurar que, en el Sigi, la información de los equipos/unidades sea precisa y actualizada?</p> <p>¿Cuáles procesos de gestión de la información de las unidades podrían ser automatizados o mejorados con el Sigi?</p> <p>¿Cómo podría integrarse la información de las unidades de</p>
--	-----------------------	--	--	--	---



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

					<p>investigación en plataformas de acceso abierto para fortalecer la colaboración interinstitucional?</p> <p>¿Cómo podría una unidad de investigación aprovechar la información de redes de repositorios de ciencia abierta para la toma de decisiones en procesos académicos y administrativos?</p> <p>¿Qué requisitos considera esenciales que una unidad de investigación debe cumplir para integrarse exitosamente en repositorios de publicaciones científicas?</p>
	<p>Cualidades generales de los flujos de información en los módulos del Sigi.</p>	<p>Seguridad y privacidad.</p> <p>Notificaciones y alertas.</p>	<p>Cuestionarios en Google Forms</p>	<p>Personal DIGI</p> <p>Coordinadores de Unidades</p> <p>Investigadores</p>	<p>¿Cuáles requisitos de seguridad y privacidad deben ser abordados en los módulos de unidades y equipos de investigación del Sigi?</p> <p>¿Qué tipo de notificaciones o alertas (relacionadas con los módulos de unidades, instrumentos y equipo de investigación) le sería útil recibir en el Sigi? Por ejemplo: recordatorios para actualizar datos o notificaciones sobre el ingreso de un nuevo equipo (instrumentos y equipamiento de laboratorio o campo).</p>

Apéndice 3. Criterios de inclusión y exclusión

Personal de la Dirección General de Investigación

Criterios de inclusión

No.	Criterio
-----	----------



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

1	Ejercer alguno de los siguientes cargos en la DIGI: Directora General de Investigación, Coordinador General de Programas, Coordinador de Programa Universitario de Investigación y responsable del Subprograma de Investigación, Desarrollo e Innovación.
2	Personal de DIGI que se involucra en la evaluación del subsistema operativo del Sistema de Investigación de la USAC (SINUSAC).
3	Estar activos en sus funciones durante los meses de agosto y septiembre de 2024.
4	Tener conocimiento previo del proyecto de investigación.

Criterios de exclusión

No.	Criterio
1	No contestar el cuestionario correspondiente.

Coordinadores o directores de unidades de investigación

Criterios de inclusión

No.	Criterio
1	Ser director o coordinador de una unidad o dependencia de investigación adscrita a unidad académica (facultad, centro universitario o escuela no facultativa).
2	Tener a su cargo la dirección o coordinación de un centro de investigación no adscrito a una unidad académica.
3	Estar activos en sus funciones durante los meses de agosto y septiembre de 2024.

Criterios de exclusión

No.	Criterio
1	Imposibilidad de establecer comunicación con la dependencia de investigación o a través de la unidad académica (cuando corresponda).
2	No contestar el cuestionario respectivo.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Investigadores

Criterios de inclusión

No.	Criterio
1	Ser coordinador o investigador de uno de los proyectos de investigación financiado por DIGI, estando en ejecución durante los meses de agosto y septiembre de 2024.

Criterios de exclusión

No.	Criterio
1	Imposibilidad de enviar el cuestionario a través de las siguientes vías: A. Con intermediarios, pudiendo ser el coordinador de un proyecto DIGI en ejecución o el coordinador de la dependencia en que labora. B. De manera directa.
2	No contestar el cuestionario respectivo.
3	Fungir como coordinador o director de una dependencia de investigación.
4	Formar parte del equipo del proyecto de investigación denominado: Diseño de los módulos de unidades y equipos de investigación para un Sistema de Información de Investigación Actual (CRIS) para la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Expertos internacionales

Criterios de inclusión

No.	Criterio
1	Tener experiencia en la administración o implementación de sistemas de información relacionados con la Ciencia Abierta.
2	Disponibilidad para contestar un cuestionario o atender una videoconferencia durante los meses de agosto y septiembre de 2024.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Apéndice 4. Cuestionarios semiestructurados

Cuestionario dirigido a Coordinadores de Unidades

Preguntas Respuestas **29** Configuración



Recopilación de información para el desarrollo de los módulos de unidades y equipos de investigación para el Sistema de Gestión de la Investigación de la USAC (Sigi) en coordinación con el Instituto de Investigación del CUNORI -IIC- y la Dirección General de Investigación DIGI
USAC | 2024



Sección 1 de 21

Diseño de los módulos de unidades y equipos de investigación para el Sistema de Gestión de la Investigación de la USAC (Sigi)

B I U ↻ ✕

Estimado profesional

La Dirección General de Investigación (DIGI) ha iniciado el desarrollo del Sistema de Gestión de la Investigación de la USAC (Sigi). En la fase actual se están implementando los módulos de investigadores, indicadores y proyectos de investigación. Para ello, se está utilizando el diseño propuesto como resultado de dos investigaciones desarrolladas con fondos de DIGI en el 2023. Tales investigaciones tomaron en cuenta las opiniones y sugerencias de una muestra del personal del Subsistema de Coordinación y Subsistema Operativo del Sistema de Investigación de la USAC (SINUSAC).

Recientemente, la DIGI aprobó un nuevo proyecto de investigación para diseñar el **Módulo de Unidades y el Módulo de Equipos de Investigación**. Dichos módulos se integrarán al Sigi en una siguiente fase.

En el desarrollo metodológico de la investigación, se planteó aplicar cuestionarios a distintos actores clave en los procesos de investigación, con el objetivo de obtener, confirmar y definir requerimientos que orienten el diseño de los módulos.

Usted ha sido seleccionado para participar en este proceso, aportando su visión, experiencia y conocimientos en la materia. Para ello, le agradecemos que conteste las preguntas de este cuestionario. **Todas las preguntas**

Preguntas formuladas en el cuestionario

Unidad académica a la que pertenece: _____



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Cargo que ocupa: _____

Lugar: _____ **Fecha:** _____

INSTRUCCIONES:

Objetivo 1.

Categoría: Datos de Unidades

Subcategoría: Datos que den visibilidad a las unidades.

1. ¿Cómo percibe la situación actual de su unidad de investigación?

Excelente

Muy buena

Buena

Regular

Puede mejorar

¿Por qué? _____

2. ¿Considera que mejorando los datos de su unidad de investigación permitiría tener una mayor visibilidad en el contexto nacional e internacional?

Si

No

Tal vez

¿Por qué?

3. Si, su respuesta a la pregunta anterior es SI. ¿Qué tipo de datos considera conveniente mejorar?

Subcategoría: Datos de unidades que permitan la toma de decisiones.

4. La información emanada de los datos de las unidades de investigación ¿Contribuyen a la toma de decisiones en procesos académicos y administrativos?

Si

No

Algunas veces

¿Por qué?

5. Si su respuesta es Sí. ¿Qué información de las unidades de investigación sería útil para apoyar la toma de decisiones?



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Subcategoría: Atributos privados o restringidos de las unidades.

6. Dentro de los datos de las unidades de investigación necesarios de recopilar ¿habrá algunos de acceso restringido?

Si

No

7. Si su respuesta fue Sí. ¿Mencione cuál o cuáles de esos datos deben ser de acceso restringido y por qué, por favor?

8. Si considera que hay datos de acceso restringido de la unidad de investigación, favor escribir ¿A quién o a quiénes corresponde acceder a estos datos?

Objetivo 1.

Categoría: Datos de equipos de investigación

Subcategoría: Información necesaria para caracterización de equipo

9. Si pudiera caracterizar su equipo de investigación, en términos de rendimiento y características físicas ¿Cómo lo calificaría?

Excelente

Muy Bueno

Bueno

Regular

Debe mejorar

¿Por qué?

10. ¿Qué atributos considera que requiere un equipo ideal de investigación?

Subcategoría: Información para favorecer la colaboración entre ellos

11. ¿Considera que la información de su equipo de investigación debe ser seleccionada previamente a ser compartida a investigadores de otras unidades?

Si

No

Alguna

¿Por qué?

12. Si considera que la información puede ser seleccionada para compartir con investigadores de otras unidades, ¿Qué tipo de información, sugiere puede ser compartida?

Subcategoría: que permitan la toma de decisiones.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

13. ¿La información de los equipos de investigación contribuye en la toma de decisiones de procesos académicos y administrativo de las unidades?

- Si
- No
- Algunas veces
- ¿Por qué?

14. Si su respuesta a la pregunta anterior, fue SI o algunas veces ¿qué información de los equipos de investigación sería útil para apoyar en la toma de decisiones?

Objetivo 2.

Categoría: Organización y procesos de administración del equipamiento.

Subcategoría: Registros físicos existentes

15. ¿Cuenta su unidad con el registro físico que contenga los datos sugeridos para equipos de investigación?

- Si
- No
- ¿Por qué?

16. Actualmente, ¿Se han realizado cambios a los registros digitales existente, de su unidad?

- Si
- No
- Si contestó SI, ¿Quién ha realizado esos cambios y qué tipo de cambios?

Subcategoría: Registros digitales existentes.

17. ¿Cuenta su unidad con registros digitales que contenga los datos sugeridos para equipos de investigación?

- Si
- No
- ¿Por qué?

18. ¿Se realizan actualizaciones periódicamente a los registros de su unidad?

- Si
- No
- Si contestó SI, ¿Quién los realiza? _____



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Subcategoría: Individuos responsables de los equipos de investigación.

19. ¿Qué cargo desempeña o desempeñaba la persona que creó el registro físico?

Director de la unidad

Profesional encargado de investigación

Planificador de investigación

Otro, cuál: _____

20. ¿Qué rol o cargo ocupan los individuos que resguardan o tienen acceso al registro físico?

Director de la unidad

Profesional encargado de investigación

Planificador de investigación

Otro, cuál: _____

21. ¿Qué cargo desempeña o desempeñaba la persona que creó el registro digital?

Director de la unidad

Profesional encargado de investigación

Planificador de investigación

Otro, cuál: _____

22. ¿Qué rol o cargo ocupan los individuos que resguardan o tienen acceso al registro digital?

Director de la unidad

Profesional encargado de investigación

Planificador de investigación

Otro, cuál: _____

Subcategoría: Disponibilidad para compartir equipo.

23. En qué tipo de sistema digital se almacenan los datos?

Archivo digital simple

Sistema de información de su unidad

Sistema de información de la USAC

Otros, especificar: _____

24. En su unidad académica ¿cuál grupo tiene la mayor cantidad de equipo de investigación vigente bajo su responsabilidad?

Investigadores activos

Docentes

Encargados de laboratorio



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Administrativos

Otros: _____

25. ¿Cuál es su nivel de disposición para compartir el equipo de su unidad con investigadores de otras unidades para fines investigativos?

- Nada dispuesto
- Poco dispuesto
- Neutral
- Dispuesto
- Totalmente dispuesto

Objetivo 3.

Categoría: Flujos de procesos e información sobre unidades y equipos de investigación.

Subcategoría: Condiciones y procedimiento adecuado para compartir equipos.

26. Describa cómo sería el proceso adecuado para compartir equipo, con fines de investigación, a investigadores de otra unidad académico:

Subcategoría: Personal idóneo para ingreso y actualización de datos de las unidades.

27. De implementarse el módulo de unidades de investigación ¿cuál sería el personal indicado para ingresar y actualizar los datos de cada unidad?

Subcategoría: Personal idóneo para ingreso y actualización de datos de los equipos.

28. De implementarse el módulo de equipos de investigación ¿cuál sería el personal indicado para ingresar y actualizar los datos de cada unidad?

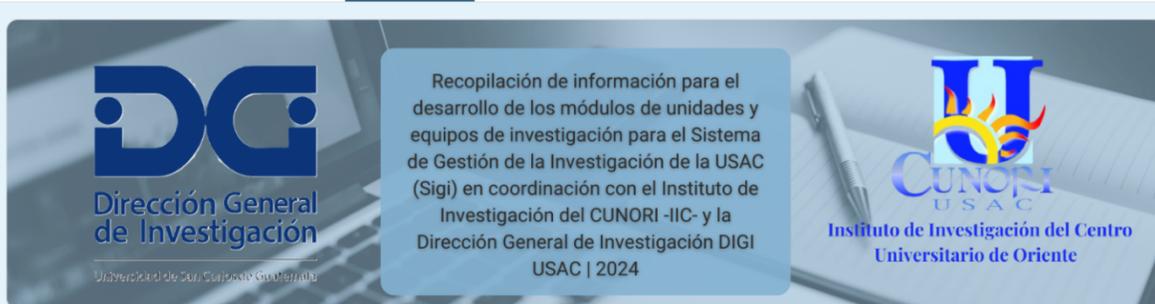
¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Cuestionario dirigido a investigadores



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Preguntas Respuestas **17** Configuración



Sección 1 de 9

Diseño de los módulos de unidades y equipos de investigación para el Sistema de Gestión de la Investigación de la USAC (Sigi)

B I U

Instrumento dirigido a investigadores.

Estimado profesional

La Dirección General de Investigación (DIGI) ha iniciado el desarrollo del Sistema de Gestión de la Investigación de la USAC (Sigi). En la fase actual se están implementando los módulos de investigadores, indicadores y proyectos de investigación. Para ello, se está utilizando el diseño propuesto como resultado de dos investigaciones desarrolladas con fondos de DIGI en el 2023. Tales investigaciones tomaron en cuenta las opiniones y sugerencias de una muestra del personal del Subsistema de Coordinación y Subsistema Operativo del Sistema de Investigación de la USAC (SINUSAC).

Recientemente, la DIGI aprobó un nuevo proyecto de investigación para diseñar el **Módulo de Unidades y el Módulo de Equipos de Investigación**. Dichos módulos se integrarán al Sigi en una siguiente fase.

En el desarrollo metodológico de la investigación, se planteó aplicar cuestionarios a distintos actores clave en los procesos de investigación, con el objetivo de obtener, confirmar y definir requerimientos que orienten el diseño de los módulos.

Preguntas formuladas para el cuestionario

Unidad académica a la que pertenece: _____

Cargo que ocupa: _____

Lugar: _____ Fecha: _____



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

INSTRUCCIONES:

Objetivo 1.

Categoría: Datos de Unidades

Subcategoría: Datos que den visibilidad a las unidades.

1. ¿Cómo percibe la situación actual de su unidad de investigación?

Excelente
Muy buena
Buena
Regular
Puede mejorar
¿Por qué?

2. Según su opinión ¿qué se puede hacer para dar visibilidad a las unidades de investigación, en el contexto nacional e internacional?

Mejorar los datos
Actualización digital
Mejorar equipo físico
Otros ¿Cuál?

Objetivo 1.

Categoría: Datos de investigación

Subcategoría: Información necesaria para caracterización de equipo

3. Si pudiera caracterizar el equipo de investigación, en términos de rendimiento y características físicas de la unidad donde se desenvuelve ¿Cómo lo calificaría?

Excelente
Muy Bueno
Bueno
Regular
Debe mejorar
¿Por qué?

4. ¿Qué atributos considera que requiere un equipo ideal de investigación?

Subcategoría: tipos o clasificación de equipos

5. Describa una clasificación, considerada como idónea para catalogar la base de datos de equipos de investigación:

Subcategoría: Información para favorecer la colaboración entre ellos



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

6. Como investigador ¿qué tipo de información proveniente de otras unidades académicas solicitaría para sus procesos de investigación?

Subcategoría: Individuos responsables de los equipos de investigación.

7. ¿Qué persona o personas considera que deben ser los responsables de crear los registros físicos en las unidades?

Director de la unidad

Profesional encargado de investigación

Planificador de investigación

Otro, cuál: _____

8. ¿Qué persona o personas deben ser las encargadas de tener acceso al registro físico en las unidades?

Profesional encargado de investigación

Planificador de investigación

Otro, cuál: _____

¿Por qué? _____

9. ¿Qué persona o personas considera que deben ser los responsables de crear los registros digitales en las unidades?

Director de la unidad

Profesional encargado de investigación

Planificador de investigación

Otro, cuál: _____

10. ¿Qué persona o personas deben ser las encargadas de tener acceso al registro digital en las unidades?

Director de la unidad

Profesional encargado de investigación

Planificador de investigación

Otro, cuál: _____

Subcategoría: Disponibilidad para compartir equipo.

11. En su unidad académica ¿cuál grupo tiene la mayor cantidad de equipo de investigación vigente bajo su responsabilidad?

Investigadores activos

Docentes

Encargados de laboratorio

Administrativos



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Otros, ¿cuál? _____

Objetivo 3.

Categoría: Flujos de procesos e información sobre unidades y equipos de investigación.

Subcategoría: Condiciones y procedimiento adecuado para compartir equipos.

12. ¿Qué sugerencias daría usted a las unidades académicas, para crear condiciones favorables que permitan compartir equipos con fines de investigación?

Subcategoría: Personal idóneo para ingreso y actualización de datos de los equipos.

13. ¿Qué personal sugiere usted como el idóneo para ingresar y actualizar los datos de las unidades de investigación?

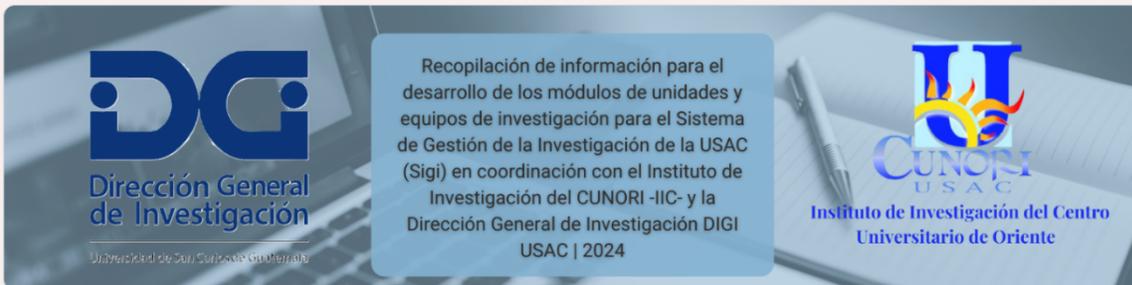
¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Cuestionario dirigido a profesionales de DIGI-USAC



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Preguntas Respuestas **11** Configuración



Sección 1 de 11

Diseño de los módulos de unidades y equipos de investigación para el Sistema de Gestión de la Investigación de la USAC (Sigi)

B I U

Instrumento dirigido a personal de la DIGI.

Estimado profesional

La Dirección General de Investigación (DIGI) ha iniciado el desarrollo del Sistema de Gestión de la Investigación de la USAC (Sigi). En la fase actual se están implementando los módulos de investigadores, indicadores y proyectos de investigación. Para ello, se está utilizando el diseño propuesto como resultado de dos investigaciones desarrolladas con fondos de DIGI en el 2023. Tales investigaciones tomaron en cuenta las opiniones y sugerencias de una muestra del personal del Subsistema de Coordinación y Subsistema Operativo del Sistema de Investigación de la USAC (SINUSAC).

Recientemente, la DIGI aprobó un nuevo proyecto de investigación para diseñar el **Módulo de Unidades y el Módulo de Equipos de Investigación**. Dichos módulos se integrarán al Sigi en una siguiente fase.

En el desarrollo metodológico de la investigación, se planteó aplicar cuestionarios a distintos actores clave en los procesos de investigación, con el objetivo de obtener, confirmar y definir requerimientos que orienten el diseño de los módulos.

Preguntas formuladas en el cuestionario

Cargo que ocupa: _____

Lugar: _____ **Fecha:** _____

INSTRUCCIONES:



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Objetivo 1.

Categoría: Datos de Unidades

Subcategoría: Datos que den visibilidad a las unidades.

1. ¿Qué datos de las unidades de investigación pueden mejorar su visibilidad en el contexto científico nacional e internacional?

Subcategoría: Datos de unidades que permitan la toma de decisiones.

2. En los procesos académicos y administrativos ¿Qué información de las unidades de investigación sería útil para apoyar en toma de decisiones?

Subcategoría: Atributos privados o restringidos de las unidades.

3. ¿Cuáles Datos de las unidades de investigación son necesarios recopilar, pero su acceso debe ser restringido?

-
4. ¿Quiénes serían los individuos autorizados para acceder a los datos restringidos de las unidades de investigación?

Objetivo 1.

Categoría : Datos de investigación

Subcategoría: Información necesaria para caracterización de equipo

5. ¿Qué datos se requieren para caracterizar a los diversos equipos de investigación?

Subcategoría: tipos o clasificación de equipos

6. Le agradecería detallar una clasificación que considere idónea para catalogar la base de datos de equipos de investigación:

Subcategoría: Información para favorecer la colaboración entre ellos

7. ¿Qué tipo de información relacionada con un equipo de investigación considera necesaria para que los investigadores de otras unidades puedan solicitar su uso de manera adecuada?



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Subcategoría: que permitan la toma de decisiones.

8. En los procesos académicos y administrativos ¿Qué información de los equipos de investigación sería útil para apoyar en la toma de decisiones?

Objetivo 3.

Categoría: Flujos de procesos e información sobre unidades y equipos de investigación.

Subcategoría: Condiciones y procedimiento adecuado para compartir equipos.

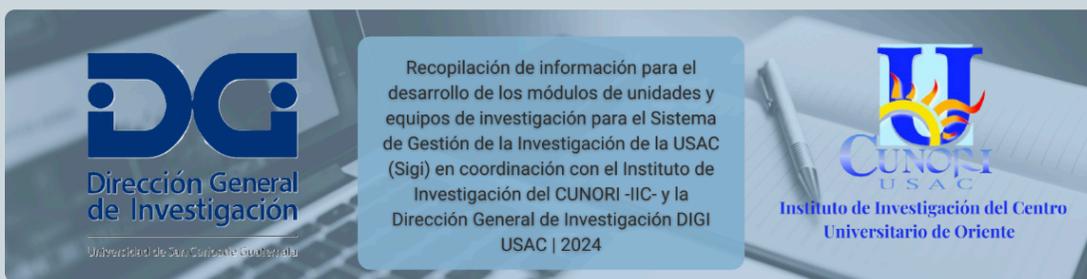
9. Escriba cómo será el proceso adecuado para compartir equipo, con fines de investigación a investigadores de otra unidad académica:

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Cuestionario de retroalimentación del documento de requerimientos presentados a DIGI.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024



Sección 1 de 11

Retroalimentación del documento de especificación de requerimiento del proyecto: Diseño de los módulos de unidades y equipos de investigación para el Sistema de Gestión de la Investigación de la USAC (Sigi)

B *I* U ↺ ✂

Estimado(a) profesional,

Como parte de las actividades realizadas en el proyecto: Diseño de los módulos de unidades y equipos de investigación para un Sistema de Información de Investigación Actual (CRIS) para la Universidad de San Carlos de Guatemala, se realizó el documento de requerimientos y una reunión de exposición el día lunes 25 de noviembre de 2024.

Con base en dicho documento y reunión, necesitamos su valiosa retroalimentación para confirmar, ajustar o enriquecer los requerimientos planteados.

Este formulario tiene como objetivo recopilar su opinión y sugerencias respecto a lo generado, ayudando a confirmar y/o redefinir aspectos clave para el diseño final. Apreciamos que responda las preguntas con la mayor profundidad posible, incorporando su experiencia y conocimiento en la materia.

Su participación como actor clave en los procesos de investigación es fundamental para garantizar que el ecosistema responda a las necesidades reales y específicas.





Informe final de Proyecto de Investigación 2024



Confidencialidad: La información proporcionada será tratada de manera estrictamente confidencial y utilizada exclusivamente para los fines de este proyecto.

Este formulario recopila automáticamente los correos electrónicos de todas las personas que lo responden. [Cambiar la configuración](#)

Indice

- Información general
- Requisitos Funcionales: Requerimientos generales
- Requisitos Funcionales: Requerimientos del modulo de unidades de investigación
- Requisitos Funcionales: Información para la toma de decisiones
- Requisitos Funcionales: Requerimientos del módulo de equipos de investigación
- Requisitos no Funcionales: Requisitos de rendimiento
- Requisitos no Funcionales: Seguridad
- Requisitos no Funcionales: Portabilidad
- Requisitos no Funcionales: Otros requisitos

Después de la sección 1 Ir a la siguiente sección ▼

Sección 2 de 11

Información general × ⋮

Datos básicos del informante

Nombre completo



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Nombre completo

Texto de respuesta breve

Correo electrónico de contacto

Texto de respuesta breve

Cargo

- Directora General de Investigación
- Coordinador General de Programas
- Coordinador de Programa Universitario de Investigación
- Otra...

Indice

- Requisitos Funcionales: Requerimientos generales
- Requisitos Funcionales: Requerimientos del modulo de unidades de investigación
- Requisitos Funcionales: Información para la toma de decisiones
- Requisitos Funcionales: Requerimientos del módulo de equipos de investigación
- Requisitos no Funcionales: Requisitos de rendimiento
- Requisitos no Funcionales: Seguridad
- Requisitos no Funcionales: Portabilidad
- Requisitos no Funcionales: Otros requisitos



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Después de la sección 2 Ir a la siguiente sección

Sección 3 de 11

Requisitos Funcionales



Requerimientos generales

RF01

Roles de usuarios

Observación:

Texto de respuesta largo

Después de la sección 3 Ir a la siguiente sección

Sección 4 de 11

Requisitos Funcionales



Requerimientos del modulo de unidades de investigación



RF02

Datos generales de la unidad de investigación

Observación:

Texto de respuesta largo

RF03

Formulario de datos de la unidad de investigación

Observación:

Texto de respuesta largo



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

RF04

Datos de la actividad científica de la unidad

Observación:

Texto de respuesta largo

RF05

Apartado de registro y actualización de líneas de investigación y ejes temáticos de la unidad

Observación:

Texto de respuesta largo

RF06

Apartado de registro y actualización de servicios proveídos por la unidad

Observación:

Texto de respuesta largo

RF07

Registro de reconocimientos o acreditaciones de la unidad

Observación:

Texto de respuesta largo



RF08

Registro de vinculaciones o colaboraciones

Observación:

Texto de respuesta largo



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

RF09

Actualización y auditorías periódicas de los datos de unidades

Observación:

Texto de respuesta largo

RF10

Cosecha de metadatos y de publicaciones en revistas y repositorios de la USAC

Observación:

Texto de respuesta largo

RF11

Exportación de datos del Sigi a VIVO

Observación:

Texto de respuesta largo

⋮

RF12

Ficha o página de información de la unidad en VIVO

Observación:

Texto de respuesta largo

RF13

Registro y actualización de eventos de las unidades

Observación:

Texto de respuesta largo



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

RF14

Registro de financiamiento

Observación:

Texto de respuesta largo

Después de la sección 4 Ir a la siguiente sección

Sección 5 de 11

Requisitos Funcionales



Información para la toma de decisiones

RF15

Recurso humano: horas de contratación para investigación

Observación:

Texto de respuesta largo

Después de la sección 5 Ir a la siguiente sección

Sección 6 de 11

Requisitos Funcionales



Requerimientos del módulo de equipos de investigación

RF16

Formulario de registro y actualización de equipo de investigación

Observación:



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

RF17

Actualización del inventario de equipo de investigación

Observación:

Texto de respuesta largo

RF18

Registro de calibración y mantenimiento de equipos

Observación:

Texto de respuesta largo

RF19

Formulario de registro de las instalaciones de la unidad

Observación:

Texto de respuesta largo

RF20

Subsistema de gestión de turnos para uso de equipo y servicios

Observación:

Texto de respuesta largo

⋮

RF21

Búsqueda de equipos y servicios

Observación:

Texto de respuesta largo



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

RF22

Formulario de reservación

Observación:

Texto de respuesta largo

RF23

Administración de reservaciones

Observación:

Texto de respuesta largo

RF24

Registro de uso compartido de equipo o prestación de servicios

Observación:

Texto de respuesta largo

⋮

RF25

Bitácora de cambios para los registros de unidades, instalaciones, equipamiento, servicios y financiamiento

Observación:

Texto de respuesta largo

RF26

Mantenimiento de esquemas de clasificación y clases

Observación:

Texto de respuesta largo



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

RF27

Curaduría de datos a nivel de la DIGI y de las unidades de investigación

Observación:

Texto de respuesta largo

RF28

Formulario de curaduría de datos

Observación:

Texto de respuesta largo

RF29

Notificaciones de curaduría de datos

Observación:

Texto de respuesta largo

RF30

Manejo de documentos legales e institucionales de la unidad

Observación:

Texto de respuesta largo

Después de la sección 6 Ir a la siguiente sección





Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Sección 7 de 11

Requisitos no funcionales



Requisitos de rendimiento

RNF01

Programación de cosecha de metadatos y exportación de datos

Observación:

Texto de respuesta largo

Después de la sección 7 Ir a la siguiente sección

Sección 8 de 11

Requisitos no funcionales



Seguridad

RNF02

Control de usuarios y accesos

Observación:

Texto de respuesta largo



RNF03

Datos privados o sensibles asociados a las unidades de investigación

Observación:

Texto de respuesta largo



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

RNF04

Protección a la integridad de los datos

Observación:

Texto de respuesta largo

Después de la sección 8 Ir a la siguiente sección

Sección 9 de 11

Requisitos no funcionales



Portabilidad

RNF05

Portabilidad del entorno de desarrollo y producción

Observación:

Texto de respuesta largo

Después de la sección 9 Ir a la siguiente sección

Sección 10 de 11

Requisitos no funcionales



Otros requisitos

OR01

Marco normativo del uso obligatorio del SIGI

Observación:



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Sección 10 de 11

Requisitos no funcionales

Otros requisitos

OR01

Marco normativo del uso obligatorio del SIGI

Observación:

Texto de respuesta largo

OR02

Multilinguaje

Observación:

Texto de respuesta largo

Después de la sección 10 Ir a la siguiente sección

Sección 11 de 11

Fin del cuestionario

Agradecemos y valoramos su contribución y el tiempo que utilizó para contestar este cuestionario. Sus criterios y perspectiva serán útiles en el diseño de los módulos referidos.

Cuando se analicen sus respuestas, probablemente necesitaremos profundizar en algunos detalles. De ser así, volveremos a contactarle para programar una réplica.

Nuevamente, ¡gracias!



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Apéndice 5. Instrumento para la validación de los cuestionarios

Guía de preguntas para validar instrumentos de investigación

Título

Diseño de los módulos de unidades y equipos de investigación para el Sistema de Gestión de la Investigación de la USAC (Sigi).

Resumen

La Universidad de San Carlos de Guatemala requiere de equipos físicos especializados, que vayan de acuerdo a su Política de Investigación que traza objetivos de modernización de la estructura de organización de las unidades de investigación e incrementar la accesibilidad y visibilidad de los resultados que se generan, en esta perspectiva en el año 2023 se inicia con el diseño del Sistema de Información de Investigación Actual (CRIS), se propone diseñar los módulos de equipo físico y unidades de investigación.

La Dirección General de Investigación (DIGI) ha iniciado el desarrollo del Sistema de Gestión de la Investigación de la USAC (Sigi). En la fase actual se están implementando los módulos de investigadores, indicadores y proyectos de investigación. Para ello, se está utilizando el diseño propuesto como resultado de dos investigaciones desarrolladas con fondos de DIGI en el 2023. Tales investigaciones tomaron en cuenta las opiniones y sugerencias de una muestra del personal del Subsistema de Coordinación y Subsistema Operativo del Sistema de Investigación de la USAC (SINUSAC).

Recientemente, la DIGI aprobó un nuevo proyecto de investigación para diseñar el **Módulo de Unidades y el Módulo de Equipos de Investigación**. Dichos módulos se integrarán al Sigi en una siguiente fase.

En el desarrollo metodológico de la investigación, se planteó aplicar cuestionarios a distintos actores clave en los procesos de investigación, con el objetivo de obtener, confirmar y definir requerimientos que orienten el diseño de los módulos.

De acuerdo a lo anterior, se diseña el presente cuestionario, para conocer la opinión de los directores de unidades de investigación para tener la opinión de estos actores.

Objetivos

Se describen a continuación los objetivos que se trazan con la aplicación del cuestionario, dirigido a directores de unidades de investigación:



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- Determinar la información sobre unidades y equipos de investigación que puede dar visibilidad, favorecer la colaboración y asistir la toma de decisiones.
- Caracterizar la organización institucional y los procesos de administración del equipamiento para investigación.
- Identificar los flujos de procesos e información sobre unidades y equipos de investigación

Metodología

La metodología empleada para el desarrollo de la investigación es investigación acción, con enfoque cualitativo. El cuestionario es semiestructurado, de respuesta mixta. El análisis de los resultados se realizará por la categorización y codificación de los mismos. Se aplica tipo de muestreo por conveniencia, los participantes incluidos dentro de la investigación son los que estén disponibles y cumplan con los criterios establecidos.

Formulario

Usted ha sido seleccionado para participar en este proceso, aportando su visión, experiencia y conocimientos en la materia. Para ello, le agradecemos que conteste las preguntas de este cuestionario. **Todas las preguntas que se plantean giran en torno a la gestión de la información de unidades y equipos de investigación.** Por favor, considere extenderse abarcando todos los detalles que estime pertinentes.

Confidencialidad: Toda la información recopilada en este estudio será tratada de manera confidencial. No se solicitará información personal o identificadores. Los datos serán almacenados de forma segura y solo serán accesibles para la DIGI. Los resultados del estudio se utilizarán exclusivamente para el diseño de los módulos mencionados.

Tiempo estimado para responder el cuestionario: 40 minutos.

Información general.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Correo electrónico*

Datos básicos del informante

Nombre completo*

Sexo *

- a) Femenino
- b) Masculino

Correo electrónico de contacto *

Cargo que desempeña *

Seleccione la dependencia universitaria que representa

Bloque de preguntas I.

Se presentan las preguntas del cuestionario, relacionadas a la categoría 1, Unidades de investigación, la cual se desglosa en las subcategorías: visibilidad en el contexto, atributos privados o restringidos de las unidades e individuos responsables de las unidades de investigación.

Dirigido: Directores de unidades de investigación

Categoría 1: Unidades de investigación

El Módulo de Unidades de Investigación tendrá como propósito impulsar la visibilización de las unidades responsables de gestionar y ejecutar la investigación. De manera que, esas unidades pueden ser: centros, institutos, departamentos y centros o institutos no adscritos a las



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

unidades académicas. El módulo también ayudará a presentar estadísticas de la actividad científica de cada unidad de investigación.

Subcategoría 1.1: visibilidad en el contexto

¿Su unidad de investigación cuenta con una página web para visualizar información general y los resultados producidos? *

- a) Sí
- b) No
- c) Lo desconozco

¿Cree que exponer los datos de su unidad de investigación podría aumentar su visibilidad en el contexto científico nacional e internacional?*

- a) Sí, completamente
- b) Sí, en cierta medida
- c) No estoy seguro/a
- d) No necesariamente
- e) No, en lo absoluto

Por favor, justifique su respuesta a la pregunta anterior

¿Qué datos de su unidad de investigación cree que, al ser expuestos, podrían aumentar su visibilidad en el contexto científico nacional e internacional? * (Ejemplo: nombre, ubicación, contacto, entre otros)

Subcategoría 1.2: Atributos privados o restringidos de las unidades

La información emanada de los datos de las unidades de investigación ¿contribuye a la toma de decisiones en procesos académicos y administrativos? *

- a) Sí
- b) No
- c) Algunas veces

¿Qué información de las unidades de investigación sería útil para apoyar la toma de decisiones? *



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Dentro de los datos de las unidades de investigación necesarios de recopilar ¿habrá algunos de acceso restringido? * (Ejemplo: presupuesto, fuentes de financiamiento, entre otros)

- a) Sí
- b) No

Mencione, por favor, ¿cuál o cuáles de los datos de las unidades deben ser de acceso restringido y por qué? * (Ejemplo: presupuesto, fuentes de financiamiento, entre otros)

Si considera que hay datos de acceso restringido sobre la unidad de investigación, favor indicar ¿a quién o a quiénes corresponde acceder a estos datos? *

- a) Director de la unidad de investigación
- b) DIGI
- c) Investigador afiliado a la unidad
- d) Otro: _____

Subcategoría 1.3: Individuos responsables de las unidades de investigación

Al implementarse el módulo de unidades de investigación, ¿cuál sería el personal indicado para ingresar y actualizar los datos de cada unidad? *

- a) Director de la unidad de investigación
- b) Asistente
- c) Coordinador de proyecto de investigación
- d) Investigador
- e) Otro: _____

Subcategoría: Datos de las unidades de investigación

¿Cuáles procesos de gestión de la información de las unidades podrían ser automatizados o mejorados con el Sigi?*

¿Qué procedimientos consideraría necesarios para asegurar que, en el Sigi, la información de las unidades sea precisa y actualizada? *

- En las siguientes páginas usted evalúa el cuestionario para validarlo.
- En las respuestas de las escalas tipo Likert, por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las seis opciones que se presentan en los casilleros, siendo:

1 = muy en desacuerdo



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- 2 = en desacuerdo
3 = en desacuerdo más que en acuerdo
4 = de acuerdo más que en desacuerdo
5 = de acuerdo
6 = muy de acuerdo

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)				2	2	3
Las opciones de respuesta son adecuadas				1	5	1
Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					2	5
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación: Diseñar los módulos de unidades y equipos físicos para el Sistema de Información de Investigación Actual (CRIS) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que administre apropiadamente la información relacionada con las unidades de investigación existentes, así como los datos de los equipos físicos utilizados en cada proceso de investigación, garantizando la interoperabilidad y favoreciendo la visibilidad.				2	3	2
Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación** Determinar la información sobre unidades y equipos de investigación que puede dar visibilidad, favorecer la colaboración y asistir la toma de decisiones.					1	6
Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 2 de la investigación** Caracterizar la organización y los procesos de administración del equipamiento para investigación.					1	6



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

<p>Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 3 de la investigación** Identificar los flujos de procesos e información sobre unidades y equipos de investigación</p>						7
--	--	--	--	--	--	---

Bloque de preguntas II.

En este bloque se encuentra las preguntas del cuestionario, relacionadas con la categoría 2: Equipo de investigación, de la cual, se desprenden las siguientes subcategorías: registros físicos, registros digitales, responsabilidades sobre instrumentos y equipamiento, toma de decisiones, compartir equipamiento e instrumentos entre unidades.

Categoría 2: Equipo de investigación.

El Módulo de Equipo de Investigación tendrá como objetivo principal identificar el equipamiento e instrumentos que pueden compartirse entre unidades con fines de investigación. Esto favorecerá la colaboración y permitirá mejorar el aprovechamiento de los recursos de la USAC. El equipo al que se hace referencia es principalmente equipo de laboratorio y de campo. No se incluirá equipo de cómputo. También, se tienen como lineamientos: registrar solamente equipo en funcionamiento. El acceso a este módulo será concedido únicamente a usuarios registrados en el Sigi.

¿Cuenta su unidad con registros físicos que contengan los datos de los equipos de investigación (instrumentos y equipamiento de laboratorio o campo)?*

- a) Sí
- b) No

Subcategoría 2.1 : Registros físicos.

Por favor responda: ¿cuál cargo desempeñan o desempeñaban las personas que crearon el registro físico? *

- a) Director de la unidad de investigación
- b) Asistente
- c) Coordinador de proyecto de investigación
- d) Investigador



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

e) Otro: _____

¿Qué rol o cargo ocupan los individuos que resguardan o tienen acceso al registro físico?*

- a) Director de la unidad de investigación
- b) Asistente
- c) Coordinador de proyecto de investigación
- d) Investigador
- e) Otro: _____

Subcategoría 2.2: Registros digitales

¿Cuenta su unidad con registros digitales que contengan datos de los equipos de investigación (instrumentos y equipamiento de laboratorio o campo)?*

- a) Si
- b) No

Por favor responda: ¿en qué tipo de sistema digital se almacenan los datos?*

- a) Archivo digital simple (Excel o similar)
- b) Sistema de información de su unidad
- c) Sistema de información de la USAC
- d) Otro: _____

¿Cuál cargo desempeñan o desempeñaban las personas que crearon el registro digital?*

- a) Director de la unidad de investigación
- b) Asistente
- c) Coordinador de proyecto de investigación
- d) Investigador
- e) Otro: _____

¿Qué rol o cargo ocupan los individuos que resguardan o tienen acceso al registro digital? *

- a) Director de la unidad de investigación
- b) Asistente
- c) Coordinador de proyecto de investigación
- d) Investigador
- e) Otro: _____

¿Se actualizan periódicamente los registros digitales de los equipos de investigación (instrumentos y equipamiento de laboratorio o campo)? *



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- a) Sí
- b) No

¿Quién o quiénes son los encargados de realizar las actualizaciones a los registros digitales de los equipos de investigación (instrumentos y equipamiento de laboratorio o campo)?*

- a) Director de la unidad de investigación
- b) Asistente
- c) Coordinador de proyecto de investigación
- d) Investigador
- e) Otro: _____

Subcategoría 2.3: Responsabilidades sobre instrumentos y equipamiento

En su unidad de investigación ¿cuál grupo tiene la mayor cantidad de equipo de investigación vigente (instrumentos y equipamiento de laboratorio o campo) bajo su responsabilidad? *

- a) Investigadores activos
- b) Docentes
- c) Encargados de laboratorio
- d) Administrativos
- e) Otro: _____

En su unidad de investigación, ¿cómo asignan las responsabilidades del equipo (instrumentos y equipamiento de laboratorio o campo) al personal que le dará uso en la investigación?*

Subcategoría 2.4: Toma de decisiones

¿La información de los equipos de investigación (instrumentos y equipamiento de laboratorio o campo) contribuye en la toma de decisiones en procesos académicos y administrativos de las unidades? *

- a) Sí
- b) No
- c) Algunas veces

Subcategoría 2.5: Compartir equipamiento e instrumentos entre unidades

¿Cuál es su nivel de disposición para compartir el equipo de su unidad (instrumentos y equipamiento de laboratorio o campo) con investigadores de otras unidades para fines investigativos? *



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- a) Nada dispuesto
- b) Poco dispuesto
- c) Neutral
- d) Dispuesto
- e) Totalmente dispuesto

¿Su unidad posee alguna política que indique procedimientos para compartir equipos (instrumentos y equipamiento de laboratorio o campo) con otras unidades? *

- a) Si
- b) No

Por favor indique el nombre de la política en cuestión*

Describa cómo sería el procedimiento adecuado para compartir equipo con fines de investigación (instrumentos y equipamiento de laboratorio o campo), a investigadores de otra unidad*

¿Qué información relacionada con un equipo de investigación (instrumentos y equipamiento de laboratorio o campo) considera necesaria para que los investigadores de otras unidades puedan solicitar su uso de manera adecuada? (Ejemplo: correo electrónico del responsable del equipo)

Consideraciones finales

Al implementarse el módulo de equipos de investigación (instrumentos y equipamiento de laboratorio o campo), ¿cuál sería el personal indicado para ingresar y actualizar los datos de los equipos de cada unidad? *

- a) Director de la unidad de investigación
- b) Asistente
- c) Coordinador de proyecto de investigación
- d) Investigador
- e) Otro:



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

¿Qué procedimientos consideraría necesarios para asegurar que, en el Sigi, la información de los equipos (instrumentos y equipamiento de laboratorio o campo) sea precisa y actualizada?
*

Generalidades

¿Cuáles requisitos de seguridad y privacidad deben ser abordados en los módulos de unidades y equipos de investigación del Sigi?*

¿Qué tipo de notificaciones o alertas (relacionadas con los módulos de unidades, instrumentos y equipo de investigación) le sería útil recibir en el Sigi?*

Recordatorios para actualizar datos.

Notificaciones sobre el ingreso de un nuevo equipo de su unidad (instrumentos y equipamiento de laboratorio o campo)

Otro: _____

¿Cuáles requisitos de seguridad y privacidad deben ser abordados en los módulos de unidades y equipos de investigación del Sigi?*

¿Qué tipo de notificaciones o alertas (relacionadas con los módulos de unidades, instrumentos y equipo de investigación) le sería útil recibir en el Sigi?*

Notificaciones sobre el ingreso de un nuevo equipo de su unidad (instrumentos y equipamiento de laboratorio o campo)

Otro: _____

Agradecemos y valoramos su contribución y el tiempo que utilizó para contestar este cuestionario. Sus criterios y perspectiva serán útiles en el diseño de los módulos referidos.

Cuando se analicen sus respuestas, probablemente necesitaremos profundizar en algunos detalles. De ser así, volveremos a contactarle para programar una réplica.

Nuevamente, ¡gracias!



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- En las siguientes páginas usted evalúa el cuestionario para validarlo.
- En las respuestas de las escalas tipo Likert, por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las seis opciones que se presentan en los casilleros, siendo:

1= muy en desacuerdo

2 = en desacuerdo

3 = en desacuerdo más que en acuerdo

4 = de acuerdo más que en desacuerdo

5 = de acuerdo

6 = muy de acuerdo

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (1 = muy en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = en desacuerdo más que en acuerdo; 4 = de acuerdo más que en desacuerdo; 5 = de acuerdo; 6 = muy de acuerdo)	Grado de acuerdo					
	1	2	3	4	5	6
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):						
<ul style="list-style-type: none"> • La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado) 				2	2	3
<ul style="list-style-type: none"> • Las opciones de respuesta son adecuadas 				1	5	1
<ul style="list-style-type: none"> • Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico 					2	5
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación):						
<ul style="list-style-type: none"> • Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación: Diseñar los módulos de unidades y equipos físicos para el Sistema de Información de Investigación Actual (CRIS) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que administre apropiadamente la información relacionada con las unidades de investigación existentes, así como los datos de los equipos físicos utilizados en cada proceso de investigación, garantizando la interoperabilidad y favoreciendo la visibilidad. 				2	3	2
<ul style="list-style-type: none"> • Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación** Determinar la información sobre unidades y equipos de investigación que puede dar visibilidad, favorecer la colaboración y asistir la toma de decisiones. 					1	6



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

<ul style="list-style-type: none"> Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 2 de la investigación** Caracterizar la organización y los procesos de administración del equipamiento para investigación. 					1	6
<ul style="list-style-type: none"> Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 3 de la investigación** Identificar los flujos de procesos e información sobre unidades y equipos de investigación 						7

Observaciones y recomendaciones en relación a la pregunta n.º ____:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

Identificación del experto

Nombre y apellidos	
Filiación (ocupación, grado académico y lugar de trabajo):	
e-mail	
Teléfono o celular	
Fecha de la validación (día, mes y año):	
Firma	

Muchas gracias por su valiosa contribución a la validación de este cuestionario.

Observaciones:



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- 3 participantes, recomiendan colocar opciones para que el encuestado pueda responder más oportunamente.
- 1 participante sugiere que la subcategoría 2.1. Registros físicos y 2.1 Registros digitales, se organicen las opciones en cuadros.
- En información general, se observa repetido, correo electrónico.
- 2 participantes: revisar redacción de algunas preguntas (Lenguaje más sencillo y entendible)
- 1 participante sugiere omitir pregunta 1, de subcategoría 2.5. Sobre nivel de disposición para compartir equipo de su unidad...

Apéndice 6. Análisis cuantitativo de la información recolectada

Categoría datos generales

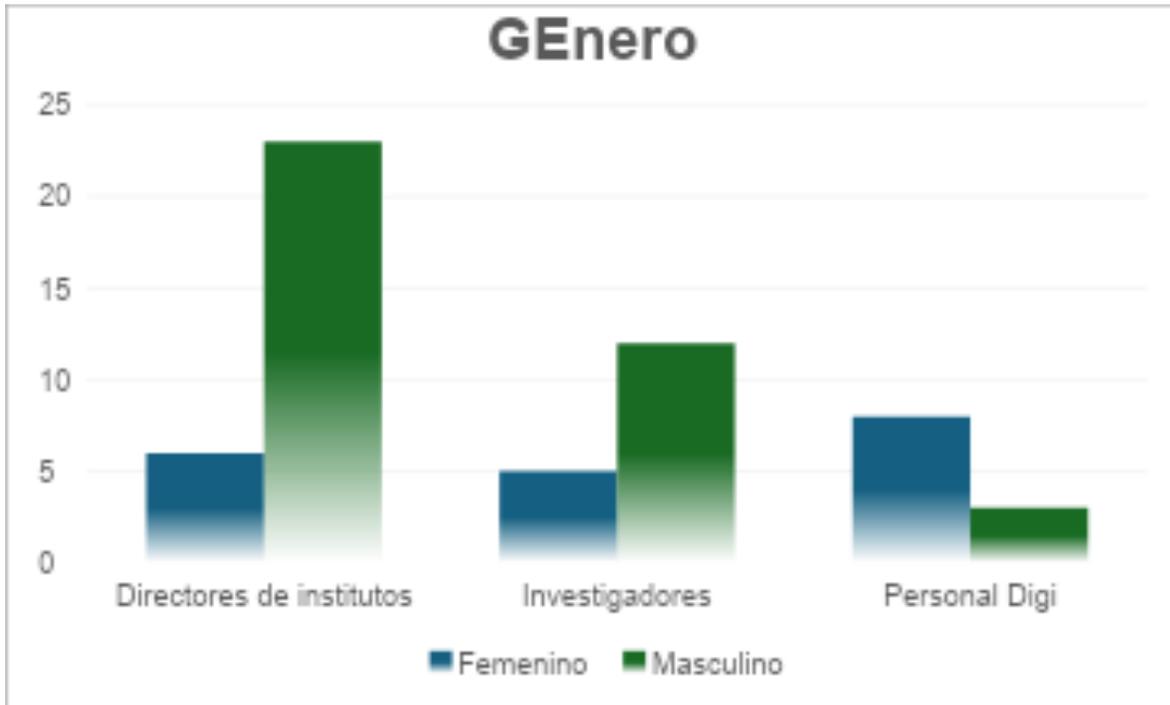
Distribución de género en los grupos de Directores, Investigadores y Personal de la DIGI

En el grupo de Coordinadores de Unidades, se observa un predominio masculino, donde el 79.3% corresponde a hombres (23 personas) y el 20.7% a mujeres (6 personas).

De manera similar, en el grupo de Investigadores, el 70.6% son hombres (12 personas), mientras que el 29.4% son mujeres (5 personas).

Por el contrario, en el Personal de la DIGI, la tendencia se invierte, mostrando un 72.7% de mujeres (8 personas) y un 27.3% de hombres (3 personas).

Informe final de Proyecto de Investigación 2024



La gráfica evidencia una disparidad de género en los roles de dirección e investigación, donde predominan los hombres. Sin embargo, en el personal administrativo de la DIGI, se observa una mayor participación femenina, lo que sugiere una segregación de género según el tipo de rol desempeñado dentro del sistema de gestión de la investigación.

Esta información es clave para entender la composición de los equipos actuales y podría ser relevante para futuras estrategias de equidad e inclusión en el ámbito investigativo.

Distribución de las dependencias universitarias representadas

1. Coordinadores de Unidades:

La participación de los Coordinadores está distribuida entre institutos y centros de investigación con una notable diversificación geográfica y académica.

Dependencias con mayor representación incluyen:

Instituto de Investigaciones Jurídicas Sociales (IIJS)

Centro de Investigaciones en Psicología (Cieps)



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Unidad de Investigación de la Efpem

Instituto de Investigaciones del Cusam (Idicusam)

Departamento de Investigaciones Generales del Cunsol (Dicunsol)

Otras unidades regionales y especializadas, como IICUNDECH, IICUDEP, y CIT/USAC-SUR.

Esto muestra una representación equilibrada de unidades tanto centrales como regionales, destacando la amplia cobertura institucional en la toma de decisiones investigativas.

2. Investigadores:

La participación de los investigadores presenta una distribución más limitada, concentrada principalmente en:

Instituto de Investigaciones Hidrobiológicas (IIH) con 3 representantes.

Instituto de Investigación del Cunori (IIC) y Coordinación de Investigación del Centro Universitario de Quiché, ambos con 2 representantes.

Departamento de Investigaciones Generales del Cunsol (Dicunsol) con 3 representantes.

Otras dependencias como IISAN, Cunsaro y Diso también muestran representación, aunque en menor medida.

Esto muestra una representación equilibrada de unidades tanto centrales como regionales, destacando la amplia cobertura institucional en la toma de decisiones investigativas.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

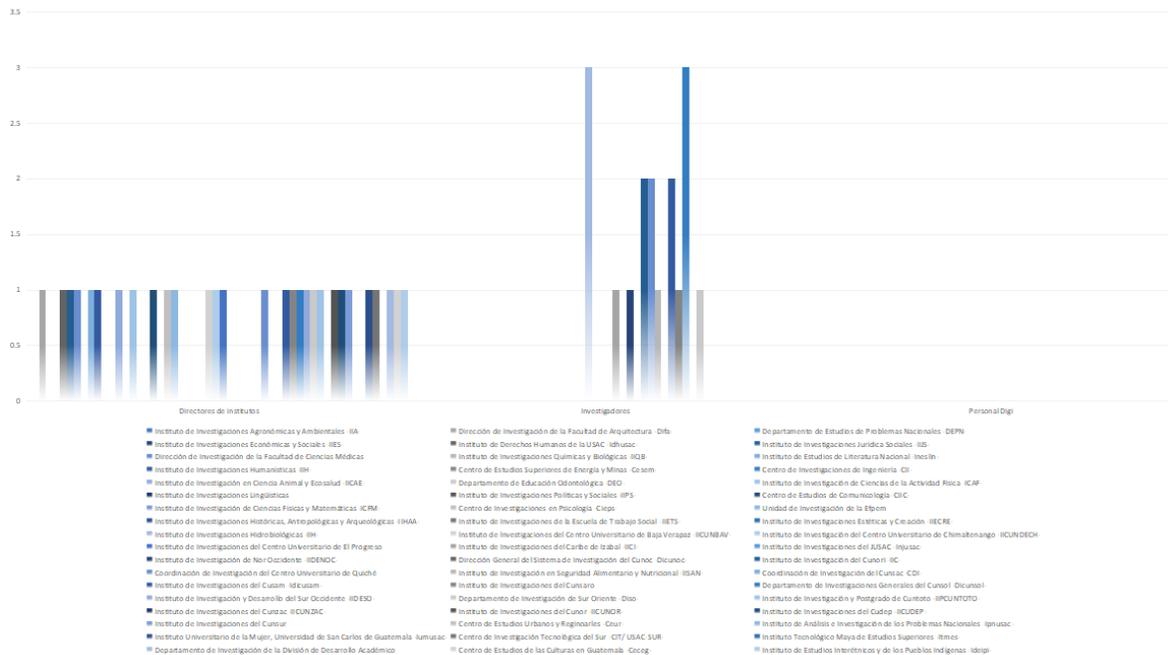


Marcadores

- Directores/coordinadores
- Investigadores
- Ambos

Participaron 33 unidades de investigación

DEPENDENCIA UNIVERSITARIA



La gráfica revela que los Coordinadores de Unidades tienen una representación más amplia y diversa, lo que refleja su rol como gestores de los procesos investigativos en distintos niveles



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

académicos y regionales. Por otro lado, la representación de los Investigadores se concentra en dependencias específicas, sugiriendo focalización de esfuerzos investigativos en áreas puntuales.

Esta distribución permite identificar brechas y oportunidades para una mayor participación de otras dependencias en futuros proyectos de investigación, facilitando el diseño de estrategias más inclusivas y equitativas dentro del Sistema de Gestión de la Investigación (Sigi).

Categoría Datos de unidad

Disponibilidad de páginas web en las unidades de investigación

1. Coordinadores de Unidades:

El 31% de los directores indicó que sí cuentan con una página web (9 respuestas).

El 69% señaló que no disponen de esta herramienta (20 respuestas).

Ningún director respondió que desconoce la existencia de una página web.

Este resultado evidencia una baja presencia en línea en las unidades dirigidas por los directores, lo que limita la difusión de los resultados de investigación y la visibilidad institucional.

2. Investigadores:

El 23.5% de los investigadores afirmó que sí existe una página web (4 respuestas).

El 58.8% indicó que no cuentan con ella (10 respuestas).

Un 17.6% de los investigadores señaló que desconoce si su unidad posee una página web (3 respuestas).

La falta de conocimiento por parte de algunos investigadores sobre la existencia de una página web sugiere posibles problemas de comunicación interna o una baja difusión de estas herramientas en las unidades de investigación.

Informe final de Proyecto de Investigación 2024



Los resultados reflejan una carencia significativa de plataformas digitales en las unidades de investigación, tanto desde la perspectiva de los directores como de los investigadores. La existencia de páginas web es fundamental para:

Divulgar información general sobre las unidades y proyectos.

Visibilizar los resultados producidos en la investigación.

Facilitar el acceso a datos para estudiantes, investigadores externos y la comunidad en general.

La falta de herramientas digitales limita el impacto y alcance de los trabajos desarrollados en la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC). Asimismo, la proporción de investigadores que desconocen la existencia de páginas web indica una necesidad de mejorar la comunicación interna y la promoción de estas plataformas.

Subcategoría: Datos de la unidad que den visibilidad.

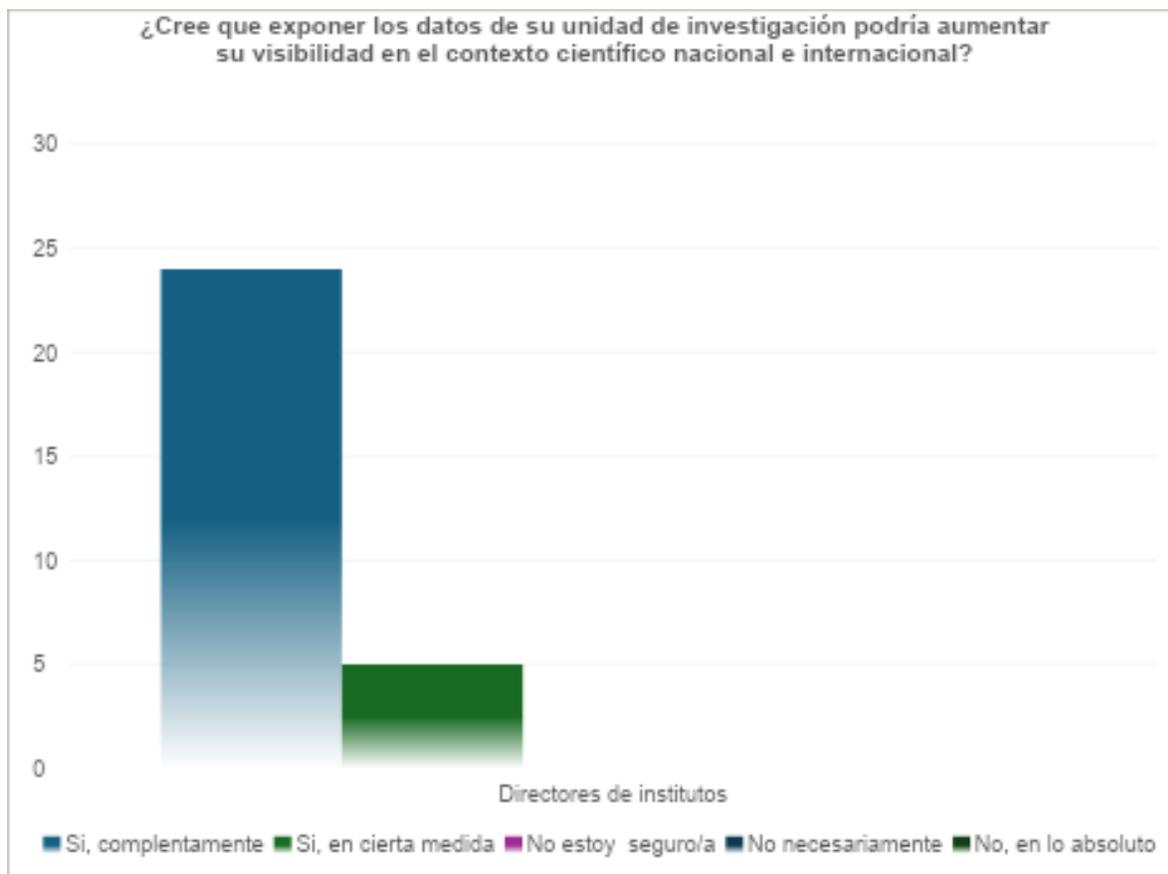
Percepción sobre la exposición de datos y la visibilidad científica

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

El 82.8% de los directores considera que exponer los datos de su unidad aumentaría completamente su visibilidad (24 respuestas).

El 17.2% respondió que esta exposición podría aumentar la visibilidad en cierta medida (5 respuestas).

No se registraron respuestas en las categorías “No estoy seguro/a”, “No necesariamente” ni “No, en lo absoluto”.



Los resultados reflejan un consenso claro entre los Coordinadores de Unidades sobre la importancia de exponer los datos de sus unidades de investigación como estrategia clave para aumentar su visibilidad científica. La ausencia de respuestas negativas o de incertidumbre evidencia que existe una conciencia generalizada sobre los beneficios de la transparencia y difusión de la información en entornos nacionales e internacionales.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Esta percepción sugiere:

La necesidad de implementar mecanismos que permitan publicar y difundir datos de manera accesible.

Oportunidades para mejorar la presencia en plataformas digitales y repositorios de investigación.

Potencial para incrementar la colaboración académica y el reconocimiento de los logros científicos de la USAC.

Subcategoría: Que permite la toma de decisiones sobre las unidades.

Contribución de los datos de investigación a la toma de decisiones

El 55.2% de los directores considera que los datos sí contribuyen directamente a la toma de decisiones en procesos académicos y administrativos (16 respuestas).

Un 3.4% respondió que los datos no contribuyen (1 respuesta).

El 41.4% indicó que esta contribución ocurre "algunas veces" (12 respuestas).

Informe final de Proyecto de Investigación 2024



Los resultados muestran que más de la mitad de los directores reconocen el valor y utilidad de los datos generados por las unidades de investigación para los procesos de toma de decisiones académicas y administrativas. Sin embargo, la proporción de respuestas que indican que esta contribución ocurre solo algunas veces sugiere que existen limitaciones o desafíos en la utilización sistemática de los datos.

Subcategoría: Atributos privados o restringidos de las unidades

Restricción de acceso a datos en las unidades de investigación

1. Coordinadores de Unidades:

El 58.6% de los directores considera que sí existen datos de acceso restringido (17 respuestas).

El 41.4% indicó que no existen datos de esta naturaleza (12 respuestas).

2. Investigadores:

El 52.9% de los investigadores afirmó que sí hay datos de acceso restringido (9 respuestas).

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

El 47.1% respondió que no existen datos restringidos (8 respuestas).



Los resultados muestran que una mayoría relativa en ambos grupos percibe la existencia de datos sensibles en las unidades de investigación, tales como:

Presupuestos asignados.

Fuentes de financiamiento.

Información confidencial de proyectos específicos.

Sin embargo, existe una proporción considerable que no identifica datos restringidos, especialmente entre los investigadores (47.1%). Esta discrepancia podría sugerir:

Diferentes criterios para clasificar la información.

Falta de políticas institucionales claras sobre la protección y acceso a datos sensibles.

Subcategorías: Atributos privados o restringidos de las unidades

Acceso a Datos restringidos en las unidades de investigación



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

1. Coordinadores de Unidades (17 respuestas):

El 70.6% considera que el acceso corresponde al Director de la unidad de investigación (12 respuestas).

El 47.1% menciona a la DIGI como responsable de gestionar estos datos (8 respuestas).

Otro 47.1% indica que los investigadores afiliados a la unidad también tienen acceso permitido (8 respuestas).

Opciones minoritarias incluyen:

No hay ninguna restricción: 5.9% (1 respuesta).

Cualquier persona: 5.9% (1 respuesta).

Aparte de presupuesto: 5.9% (1 respuesta).

Estos resultados destacan al Director de la unidad como la figura principal responsable del acceso a los datos restringidos, seguido por roles institucionales y operativos como la DIGI y los investigadores afiliados.

2. Investigadores (9 respuestas):

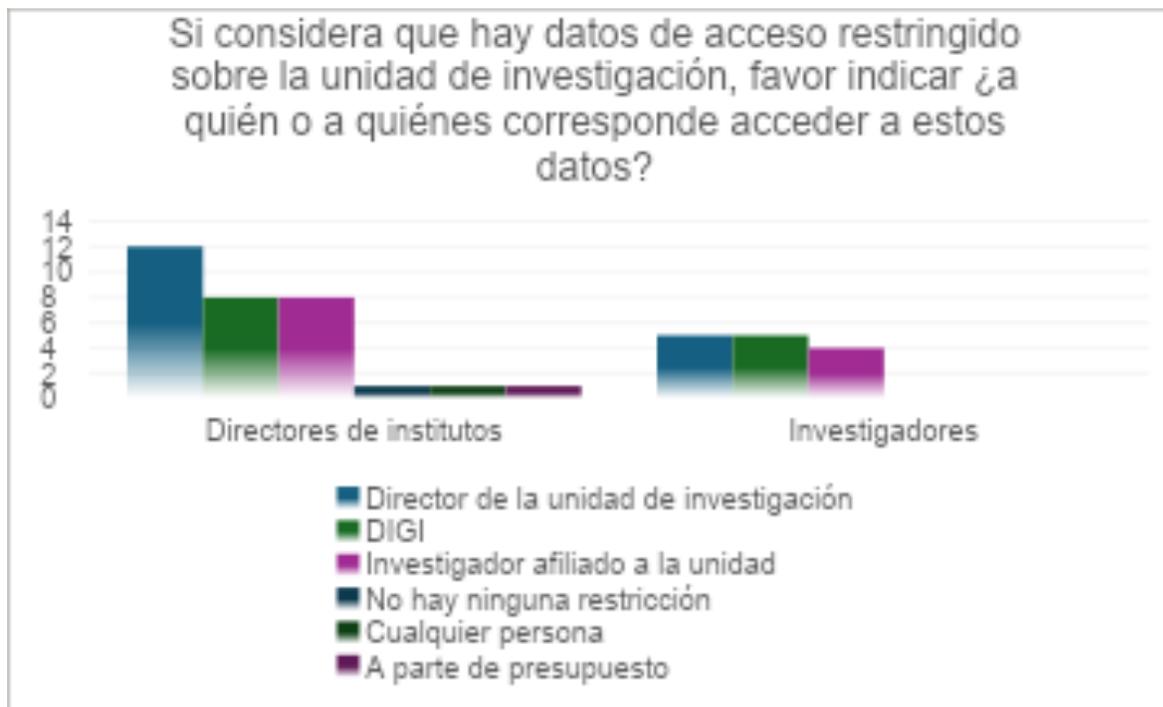
El 55.6% atribuye el acceso al Director de la unidad de investigación (5 respuestas).

Otro 55.6% menciona a la DIGI (5 respuestas).

El 44.4% considera que los investigadores afiliados a la unidad también tienen derecho al acceso (4 respuestas).

En este grupo, la percepción es más equilibrada entre los directores y la DIGI, con una menor proporción asignada a los investigadores afiliados.

Informe final de Proyecto de Investigación 2024



Los resultados reflejan una clara preferencia por concentrar el acceso a los datos restringidos en roles de liderazgo institucional (directores y la DIGI), mientras que los investigadores afiliados tienen acceso según sus necesidades operativas. Las menciones minoritarias a opciones como "sin restricciones" o "cualquier persona" indican que estas percepciones son casos aislados y no representan una práctica común.

Categoría: Cualidades generales de los flujos de información en los módulos del Sigi

Subcategoría: Seguridad y privacidad

Políticas para compartir equipos entre unidades de investigación

1. Coordinadores de Unidades (29 respuestas):

Solo el 10.3% de los directores indicó que su unidad sí cuenta con políticas para compartir equipos (3 respuestas).

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

La mayoría, el 89.7%, respondió que no existen políticas de este tipo en sus unidades (26 respuestas).

Ninguno de los encuestados mencionó que desconozca la existencia de estas políticas (0.0%).

2. Personal DIGI (11 respuestas):

Ninguno de los encuestados del personal DIGI respondió afirmativamente (0.0%, 0 respuestas).

El 36.4% indicó que no hay políticas de este tipo en su área (4 respuestas).

El 63.6% mencionó que desconoce si existen tales políticas en la DIGI (7 respuestas).



Los resultados reflejan una falta significativa de políticas claras para el uso compartido de equipos entre unidades de investigación, tanto desde la perspectiva de los Coordinadores de Unidades como del personal DIGI. La mayoría de los directores están seguros de la inexistencia de dichas políticas (89.7%), mientras que una proporción considerable del personal DIGI (63.6%) desconoce



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

si tales lineamientos existen, lo que sugiere problemas de comunicación interna o una falta de estandarización en este ámbito.

Esta situación limita la colaboración entre unidades, el aprovechamiento óptimo de recursos y podría impactar negativamente en los objetivos institucionales de investigación.

Categoría: Flujos de procesos e información sobre unidades y equipos de investigación

Subcategoría: Calidad de los datos: precisión y actualidad

Registros físicos de equipos de investigación

48.3% de los directores señaló que sus unidades sí cuentan con registros físicos de los equipos de investigación (14 respuestas).

51.7% indicó que no existen registros físicos en sus unidades (15 respuestas).





Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Los resultados muestran una división casi equitativa entre las unidades que poseen registros físicos y aquellas que no. Esto evidencia una falta de estandarización en la documentación de los equipos de investigación en las unidades de la USAC.

La ausencia de registros físicos puede limitar el control y la trazabilidad de los equipos, dificultando su mantenimiento, uso compartido y reposición.

Las unidades con registros físicos pueden tener una mayor organización y control sobre sus recursos, pero su dependencia exclusiva de registros no digitalizados puede restringir la eficiencia administrativa.

Subcategoría: Personal idóneo para ingreso y actualización de datos de las unidades

Actualización periódica de registros digitales de equipos de investigación

El 50.0% de los directores indicó que los registros digitales sí se actualizan periódicamente (5 respuestas).

El otro 50.0% respondió que no se actualizan de manera periódica (5 respuestas).





Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Los resultados muestran una división exacta entre las unidades que actualizan regularmente sus registros digitales y aquellas que no lo hacen. Esta situación refleja una falta de uniformidad en los procesos de gestión de datos de los equipos de investigación, lo que podría generar inconsistencias en el manejo y la disponibilidad de recursos.

Posibles implicaciones:

Las unidades que no actualizan sus registros podrían enfrentar dificultades para:

Realizar inventarios precisos.

Gestionar el mantenimiento y uso compartido de los equipos.

Informar sobre disponibilidad de recursos en tiempo real.

La ausencia de actualizaciones periódicas puede limitar la capacidad de las unidades para adaptarse a necesidades cambiantes y realizar una gestión eficiente.

Categoría: Organización y procesos de administración del equipamiento

Subcategoría: Registros digitales existentes.

Disponibilidad de registros digitales de equipos de investigación

El 34.5% de los directores indicó que sus unidades sí cuentan con registros digitales (10 respuestas).

El 65.5% señaló que no disponen de registros digitales (19 respuestas).

Informe final de Proyecto de Investigación 2024



La mayoría de las unidades no cuentan con registros digitales, lo que refleja una baja adopción de herramientas tecnológicas para gestionar información clave sobre los equipos de investigación. Esto puede limitar la eficiencia operativa y la capacidad de las unidades para compartir recursos o realizar un seguimiento detallado.

Las unidades sin registros digitales podrían enfrentar problemas relacionados con pérdida de datos, dificultades en el mantenimiento de equipos y limitaciones para responder a solicitudes de colaboración interinstitucional. Además, la digitalización puede ser una herramienta clave para la toma de decisiones basada en datos y para mejorar la transparencia en la gestión de recursos.

Organización y procesos de administración del equipamiento

Individuos responsables de los equipos

Grupos responsables de la mayor cantidad de equipos de investigación

Coordinadores de Unidades:



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

La mayoría de los directores indica que los Investigadores Activos son los principales responsables de los equipos de investigación (44.8%).

Los Encargados de laboratorio también desempeñan un papel relevante, según el 20.7% de los directores.

Otros grupos con menor participación incluyen Docentes (10.3%) y Administrativos o Coordinadoras y personal administrativo (ambos con 3.4%).

Investigadores:

De forma similar, el 41.2% de los investigadores señala a los Investigadores Activos como responsables principales.

Los Encargados de laboratorio también destacan con un 23.5%, seguidos por los Docentes (17.6%).

Un 5.9% de los encuestados afirma que desconoce quiénes son responsables, mientras que los Administrativos no fueron mencionados como responsables (0%).

Informe final de Proyecto de Investigación 2024



Los resultados muestran una coincidencia en ambos grupos respecto a la responsabilidad principal de los equipos de investigación, atribuida mayoritariamente a los Investigadores Activos y los Encargados de laboratorio. Sin embargo, la percepción de otros roles como responsables (Docentes, Administrativos y Coordinadoras) es menor, reflejando una posible centralización en roles específicos.

Organización y procesos de administración del equipamiento

Disponibilidad para compartir equipos

Disposición para compartir equipos de investigación

Coordinadores de Unidades:

La mayoría de los directores (37.9%, 11 respuestas) se mostró dispuesto a compartir equipos.

Un 20.7% (6 respuestas) afirmó estar totalmente dispuesto.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

El 13.8% (4 respuestas) se posicionó de manera neutral.

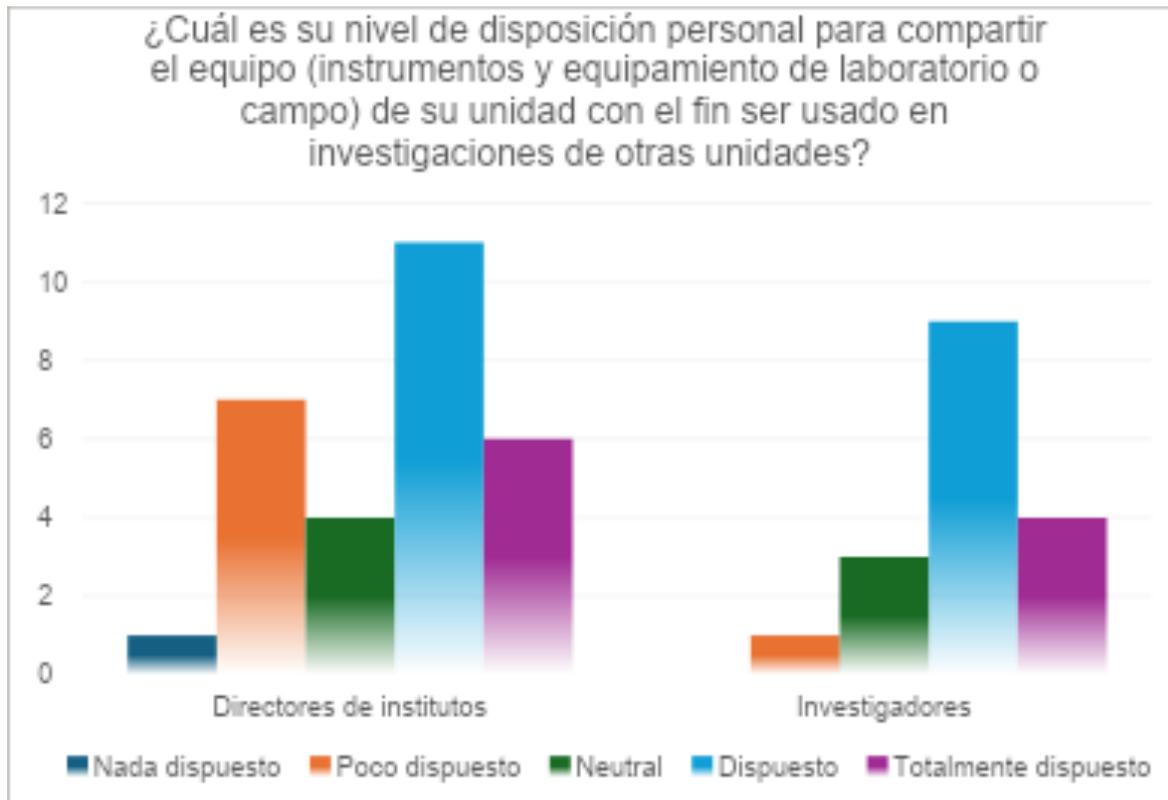
Un 24.1% (7 respuestas) se mostró poco dispuesto, mientras que solo el 3.4% (1 respuesta) indicó estar nada dispuesto.

Investigadores:

Más de la mitad de los investigadores (52.9%, 9 respuestas) se declaró dispuesto a compartir equipos.

Otro 23.5% (4 respuestas) se mostró totalmente dispuesto.

El 17.6% (3 respuestas) adoptó una postura neutral, mientras que solo el 5.9% (1 respuesta) se mostró poco dispuesto y ninguno indicó estar nada dispuesto (0.0%, 0 respuestas).





Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Flujos de procesos e información sobre unidades y equipos de investigación

Personal idóneo para ingreso y actualización de datos de los equipos

Personal indicado para ingresar y actualizar los datos de equipos de las unidades de investigación

Coordinadores de Unidades:

Los roles más mencionados son Director de la unidad de investigación (55.2%, 16 respuestas) y Coordinador de proyecto de investigación (55.2%, 16 respuestas).

Asistentes también son vistos como un rol clave (51.7%, 15 respuestas).

Investigadores tienen menor preferencia (34.5%, 10 respuestas).

El 24.1% (7 respuestas) incluye otros roles, como administradores de redes o encargados de inventarios.

Investigadores:

El 47.1% (8 respuestas) mencionó al Director de la unidad de investigación como el más adecuado.

Otros roles incluyen: Investigadores (35.3%, 6 respuestas), Coordinadores de proyectos (29.4%, 5 respuestas) y Asistentes (23.5%, 4 respuestas).

El 17.6% (3 respuestas) mencionó otros roles, como encargados de laboratorio o personal designado.

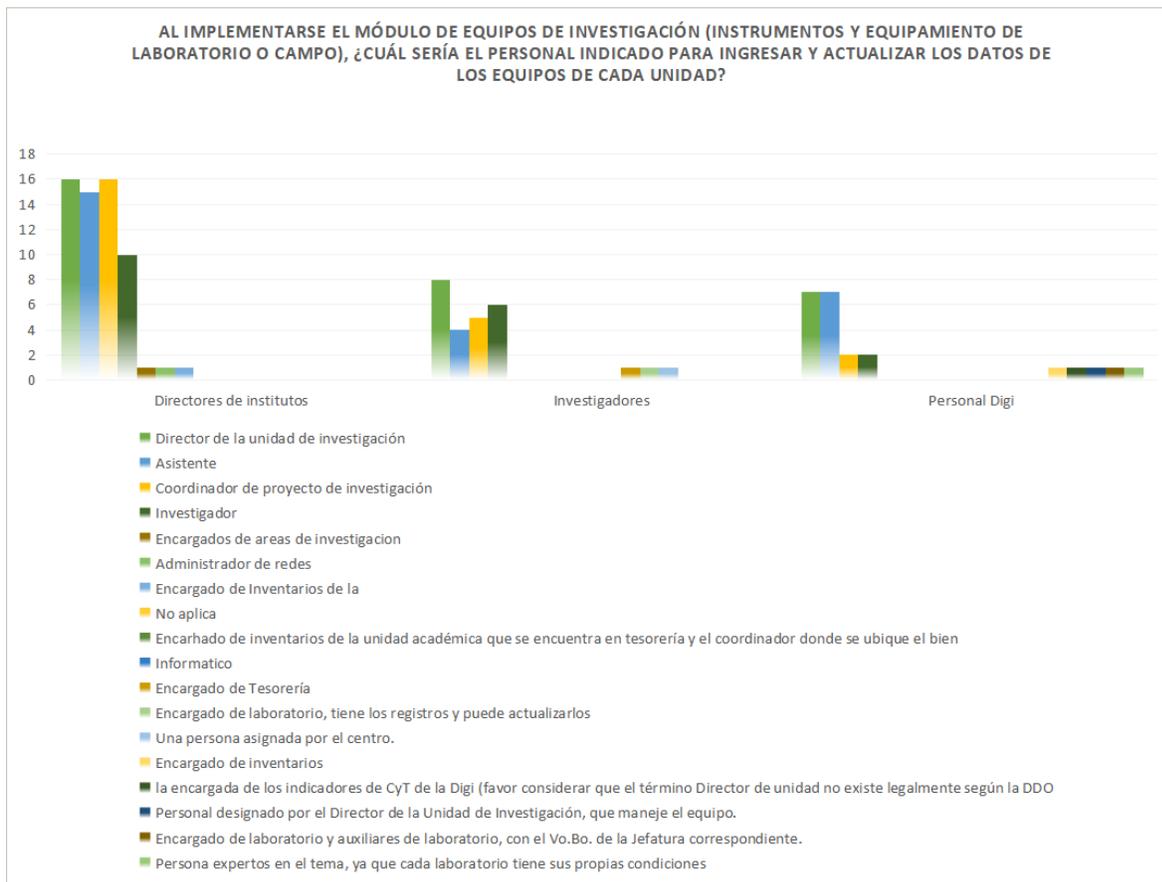
Personal DIGI:

Los roles más mencionados son Director de la unidad de investigación y Asistente, ambos con 63.6% (7 respuestas cada uno).

Coordinadores de proyectos y Investigadores tienen una menor preferencia, con 18.2% (2 respuestas cada uno).

El 36.4% (4 respuestas) incluye otros roles, como encargados de laboratorio o personal designado.

Informe final de Proyecto de Investigación 2024



Personal idóneo para ingreso y actualización de datos de las unidades

Los resultados sugieren que los Directores de la unidad de investigación, Asistentes, y Coordinadores de proyectos de investigación son los roles preferidos para gestionar los datos en el módulo.

Roles responsables para la gestión de datos en el módulo de unidades de investigación

Coordinadores de Unidades (29 respuestas):

Director de la unidad de investigación: 69.0% (20 respuestas).

Asistente: 41.4% (12 respuestas).

Coordinador de proyecto de investigación: 51.7% (15 respuestas).



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Investigador: 44.8% (13 respuestas).

Otros: 13.8% (4 respuestas).

Personal DIGI (11 respuestas):

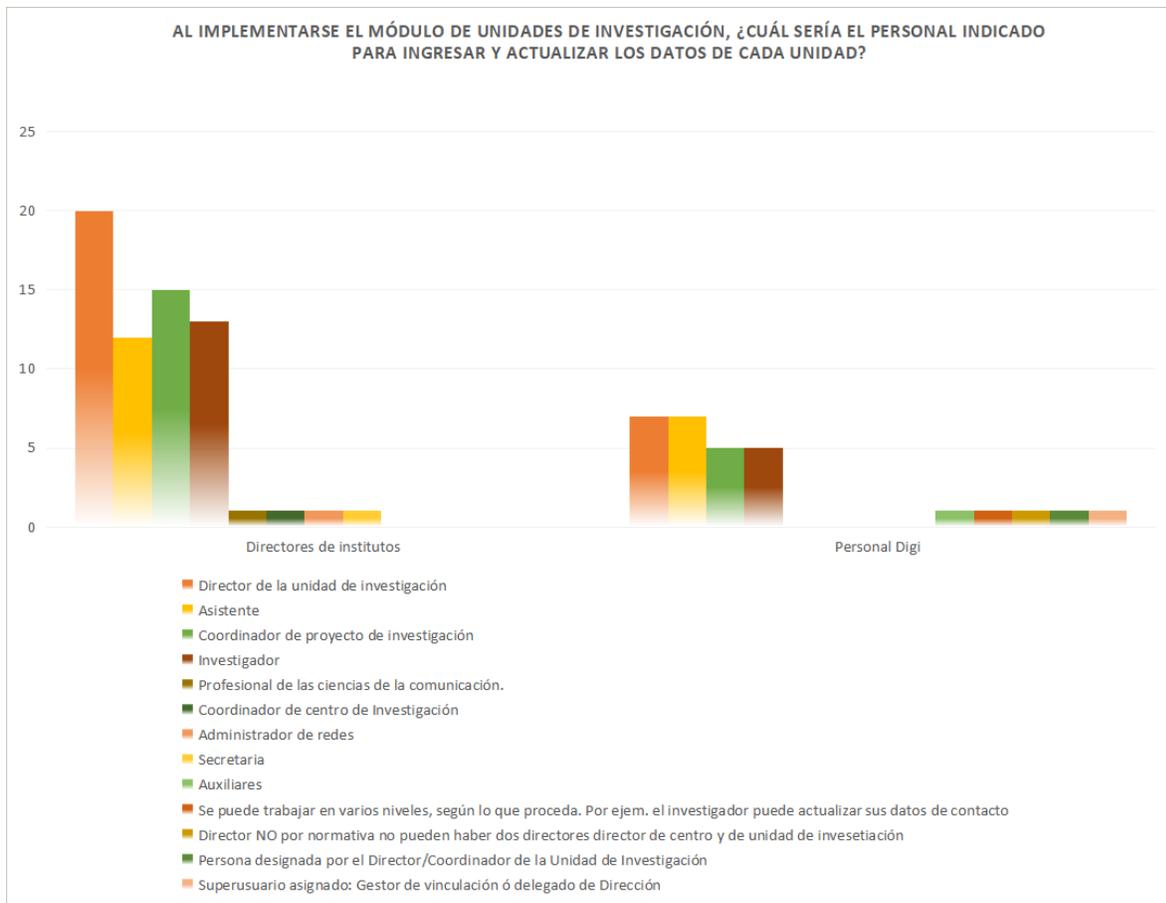
Director de la unidad de investigación: 63.6% (7 respuestas).

Asistente: 63.6% (7 respuestas).

Coordinador de proyecto de investigación: 45.5% (5 respuestas).

Investigador: 45.5% (5 respuestas).

Otros: 36.4% (4 respuestas).





Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Los resultados indican una preferencia clara por los roles de Director de la unidad de investigación y Asistente como responsables principales de ingresar y actualizar los datos en el módulo de unidades de investigación.

Entre los Coordinadores de Unidades, los Directores de unidad (69.0%) y los Coordinadores de proyecto (51.7%) tienen las mayores menciones, seguidos de cerca por los Investigadores (44.8%) y Asistentes (41.4%).

En el Personal DIGI, los Directores de unidad y Asistentes son igualmente mencionados (63.6% cada uno), destacando su relevancia administrativa.

Los roles clasificados como "otros" (por ejemplo, superusuario, gestor de vinculación, administradores de redes) tienen menor incidencia en ambos grupos, con un 13.8% y 36.4%, respectivamente.

Apéndice 7. Análisis cualitativo de la información recolectada

Resultados de la investigación

Resultados obtenidos del cuestionario dirigido a directores de unidades de investigación.

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

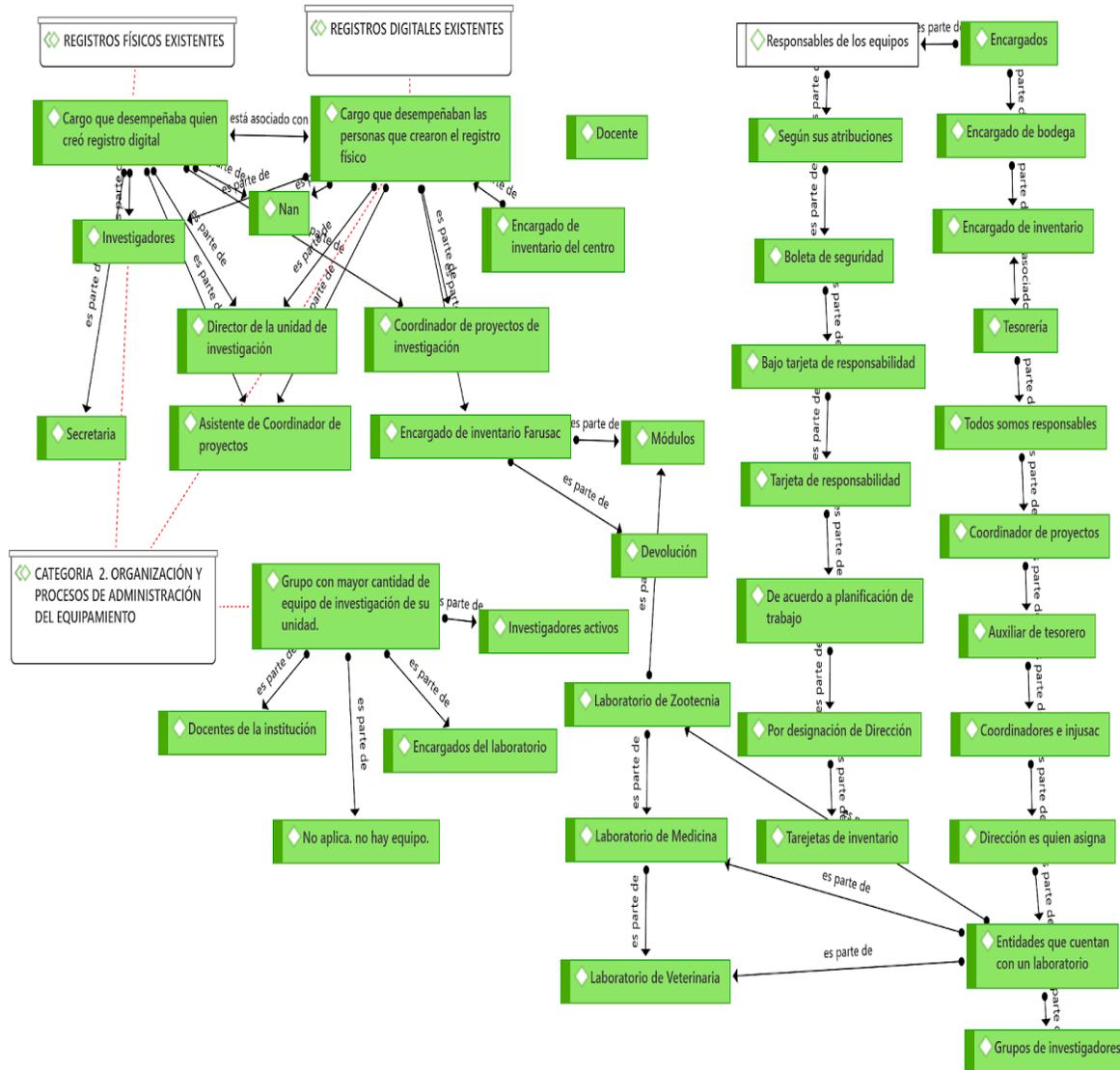


Nota. En la figura se describen las opiniones y apreciaciones de los directores de unidades de investigación sobre la categoría 1: datos de unidad; emitieron sus criterios sobre la información que consideran deben contener los equipos de investigación, que les permita visibilizarse. Se refirieron a aquellos datos de equipamiento que les permitirían la toma de decisiones, asimismo,

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

a aquellos atributos que deben ser restringidos o que pueden ser considerados privativos de cada unidad.

Resultados obtenidos del cuestionario dirigido a directores de unidades de investigación.

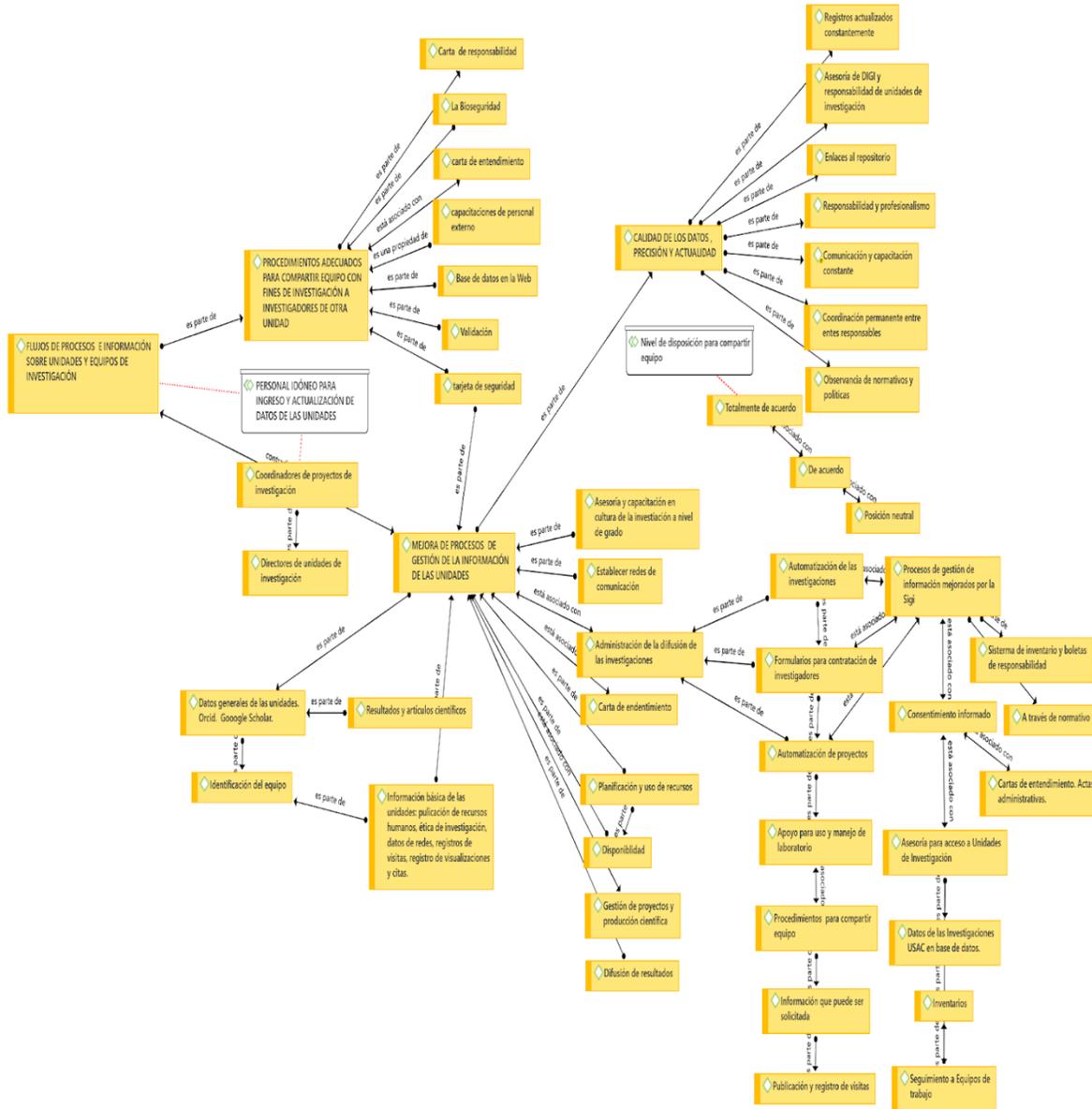


Nota. Se muestran las opiniones y apreciaciones de los directores de unidades de investigación sobre la categoría: Organización y procesos de administración y equipamiento. Las opiniones expresadas entorno a: las personas que ellos consideran son las responsables para el manejo de los equipos, Expusieron sus conocimientos sobre quiénes fueron las personas que en su momento se encargaron de crear los registros físicos y digitales. Que equipo de profesionales tiene la mayor

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

cantidad de equipo de investigación, sugirieron las formas, de control y manejo que se pueden implementar para el acceso al equipo.

Resultados obtenidos del cuestionario dirigido a directores de unidades de investigación.

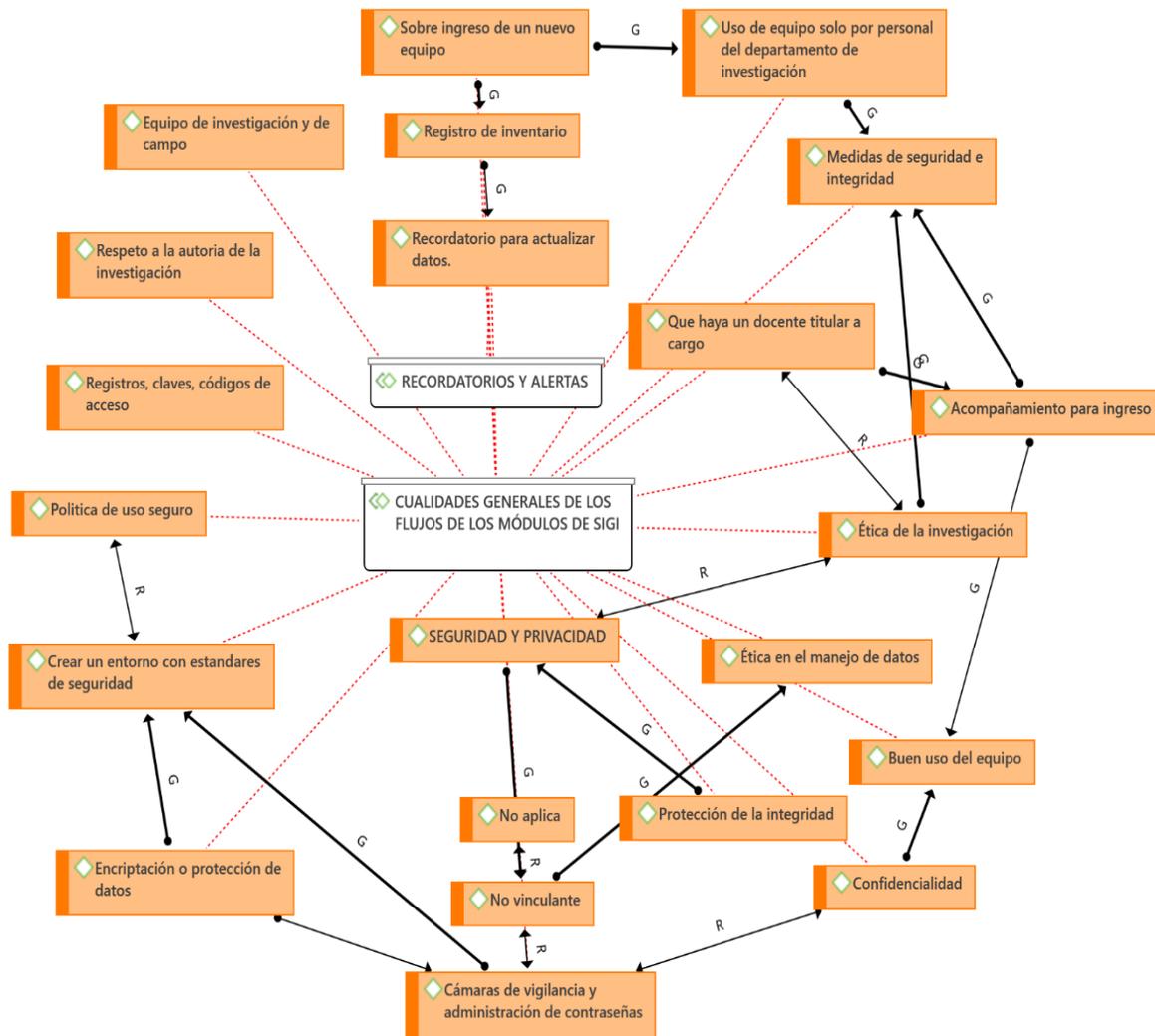


Nota. investigación sobre la categoría: Flujos de procesos e información sobre unidades y equipos de investigación Las opiniones recopiladas sobre: los procedimientos adecuados para compartir equipo de investigación, expresaron sus apreciaciones sobre los procesos de mejora para la gestión

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

de la información, sobre la calidad de los datos y el personal idóneo para ingresar y actualizar datos. Finalmente, ellos están en su mayoría, totalmente de acuerdo en compartir equipo de investigación con otras unidades.

Resultados obtenidos del cuestionario dirigido a directores de unidades de investigación.



Nota. En la figura se muestran las opiniones y apreciaciones de los directores de unidades de investigación sobre la categoría 4: Cualidades generales de los flujos de los Módulos de Sigi. Los informantes dieron a conocer los sistemas de seguridad que consideran más pertinentes aplicar



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

para la protección, seguridad y confidencialidad de la información. Ellos mencionaron sobre los recordatorios y alerta que les parece oportuno establecer.

Apéndice 8. Fotografías del equipo de investigadores

Fotografía 1



Créditos del autor: Dulce María Guerra Durán

Breve descripción: Equipo de investigadores preparados para iniciar una sesión de trabajo.

Lugar: Casa Universitaria “Jesús Alberto Vanegas Vásquez”, Laboratorio de Medios del Centro Universitario de Oriente. 4a. Calle 9-40 Zona 1, Chiquimula.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Fotografía 2



Créditos del autor: Dulce María Guerra Durán

Breve descripción: Investigadores intercambiando criterios para interpretar datos cualitativos y conciliar perspectivas.

Lugar: Casa Universitaria “Jesús Alberto Vanegas Vásquez”, Laboratorio de Medios del Centro Universitario de Oriente. 4a. Calle 9-40 Zona 1, Chiquimula.

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Fotografía 3



Créditos del autor: Dulce María Guerra Durán

Breve descripción: Equipo de investigadores en el set, listos para grabar material audiovisual presentando los resultados de la investigación.

Lugar: Casa Universitaria “Jesús Alberto Vanegas Vásquez”, Laboratorio de Medios del Centro Universitario de Oriente. 4a. Calle 9-40 Zona 1, Chiquimula.

Apéndice 9. Documentación de instalación de VIVO de manera nativa

Instalación de Vivo (versión 1.15)

Versiones de requerimientos del sistema vivo

- 1) Java 11
 - 2) Maven 3.6.9
 - 3) Tomcat 9
 - 4) Maria DB
-
- 1) Instalación de java



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

- a) Comando: `sudo apt install openjdk-11-jre-headless`

```
Linux-vivo [Running]
, 01 Aug 2024 16:52:48 +0000. Up 20.76 seconds.
[ 20.932173] cloud-init[881]: Cloud-init v. 23.2.1-0ubuntu0~22.04.1 finished at Thu, 01 Aug 2024 16:52:49 +0000. Datasource DataSourceNone. Up 20.92 seconds
[ 20.933110] cloud-init[881]: 2024-08-01 16:52:49,094 - cc_final_message.py[WARNING]: Used fallback datasource
vivo login: vivo
Password:
Welcome to Ubuntu 22.04.3 LTS (GNU/Linux 5.15.0-117-generic x86_64)

* Documentation:  https://help.ubuntu.com
* Management:    https://landscape.canonical.com
* Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of jue 01 ago 2024 16:57:15 UTC

System load:  0.04052734375   Processes:            114
Usage of /:   47.6% of 11.21GB Users logged in:      0
Memory usage: 6%             IPv4 address for enp0s3: 10.0.2.15
Swap usage:   0%

El mantenimiento de seguridad expandido para Applications está desactivado
Se pueden aplicar 70 actualizaciones de forma inmediata.
Para ver estas actualizaciones adicionales, ejecute: apt list --upgradable

Active ESM Apps para recibir futuras actualizaciones de seguridad adicionales.
Vea https://ubuntu.com/esm o ejecute «sudo pro status»

Last login: Wed Jul 31 17:18:37 UTC 2024 on tty1
vivo@vivo:~$ java --version
openjdk 11.0.24 2024-07-16
OpenJDK Runtime Environment (build 11.0.24+8-post-Ubuntu-1ubuntu322.04)
OpenJDK 64-Bit Server VM (build 11.0.24+8-post-Ubuntu-1ubuntu322.04, mixed mode, sharing)
vivo@vivo:~$ _
```

- 2) Instalación de maven

- a) Comando: `sudo apt install maven`

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

```
Linux-vivo [Running]
Configurando libwagon-provider-api-java (3.3.4-1) ...
Configurando libmaven-parent-java (31-2) ...
Configurando libcommons-parent-java (43-1) ...
Configurando libsisu-inject-java (0.3.4-2) ...
Configurando libsisu-plexus-java (0.3.4-3) ...
Configurando libmaven-resolver-java (1.4.2-3build1) ...
Configurando libguava-java (29.0-6) ...
Configurando libcommons-lang3-java (3.11-1) ...
Configurando libjansi-native-java (1.8-1) ...
Configurando libwagon-file-java (3.3.4-1) ...
Configurando libcommons-io-java (2.11.0-2) ...
Configurando libguice-java (4.2.3-2) ...
Configurando libjansi-java (1.18-1) ...
Configurando libmaven-shared-utils-java (3.3.0-1ubuntu0.22.04.1) ...
Configurando libmaven3-core-java (3.6.3-5) ...
Configurando maven (3.6.3-5) ...
update-alternatives: utilizando /usr/share/maven/bin/mvn para proveer /usr/bin/mvn (mvn) en modo automático
Scanning processes...
Scanning linux images...

Running kernel seems to be up-to-date.

No services need to be restarted.

No containers need to be restarted.

No user sessions are running outdated binaries.

No VM guests are running outdated hypervisor (qemu) binaries on this host.
vivo@vivo:~$ mvn -version
Apache Maven 3.6.3
Maven home: /usr/share/maven
Java version: 11.0.24, vendor: Ubuntu, runtime: /usr/lib/jvm/java-11-openjdk-amd64
Default locale: es_ES, platform encoding: UTF-8
OS name: "linux", version: "5.15.0-117-generic", arch: "amd64", family: "unix"
vivo@vivo:~$
```

3) Instalación de Tomcat 9

- a) **Creación de usuario y grupo para tomcat:** Por razones de seguridad es buena práctica tener un usuario para tomcat y no usar el usuario root para ejecutarlo.

Comando: `sudo groupadd tomcat`

Comando: `sudo useradd -s /bin/false -g tomcat -d /opt/tomcat tomcat`

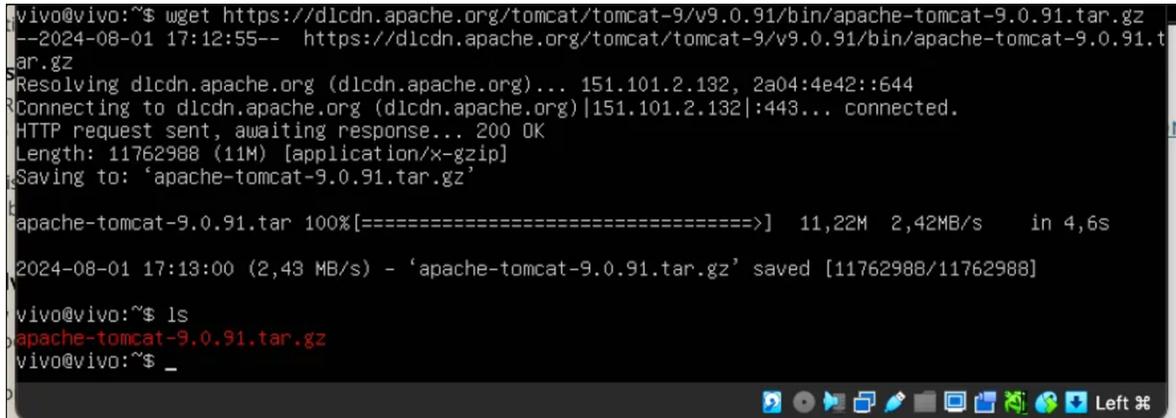
```
Default locale: es_ES, platform encoding: UTF-8
OS name: "linux", version: "5.15.0-117-generic", arch: "amd64", family: "unix"
vivo@vivo:~$ sudo groupadd tomcat
vivo@vivo:~$ sudo useradd -s /bin/false -g tomcat -d /opt/tomcat tomcat
vivo@vivo:~$ _
```

b) Descargar apache tomcat

Nota: en caso de que el link no sirva para descargarlo, por favor busca <https://tomcat.apache.org/download-90.cgi> y obtén la última versión para tomcat 9.0.x

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Comando: `wget https://d1cdn.apache.org/tomcat/tomcat-9/v9.0.91/bin/apache-tomcat-9.0.91.tar.gz`



```
vivo@vivo:~$ wget https://d1cdn.apache.org/tomcat/tomcat-9/v9.0.91/bin/apache-tomcat-9.0.91.tar.gz
--2024-08-01 17:12:55-- https://d1cdn.apache.org/tomcat/tomcat-9/v9.0.91/bin/apache-tomcat-9.0.91.t
ar.gz
Resolving d1cdn.apache.org (d1cdn.apache.org)... 151.101.2.132, 2a04:4e42::644
Connecting to d1cdn.apache.org (d1cdn.apache.org)|151.101.2.132|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 11762988 (11M) [application/x-gzip]
Saving to: 'apache-tomcat-9.0.91.tar.gz'

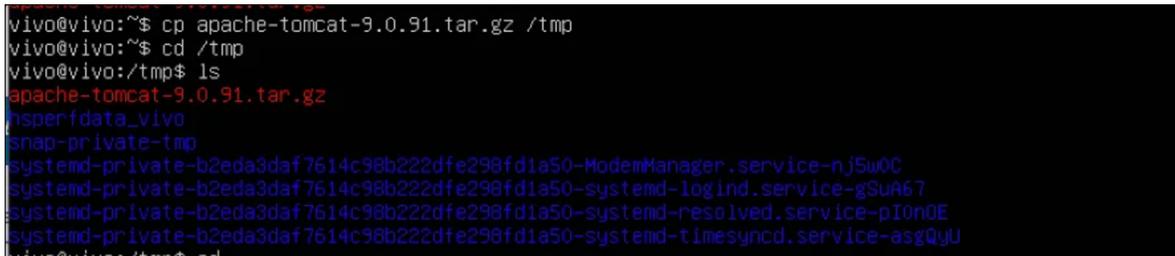
apache-tomcat-9.0.91.tar 100%[=====>] 11,22M 2,42MB/s in 4,6s

2024-08-01 17:13:00 (2,43 MB/s) - 'apache-tomcat-9.0.91.tar.gz' saved [11762988/11762988]

vivo@vivo:~$ ls
apache-tomcat-9.0.91.tar.gz
vivo@vivo:~$ _
```

c) Mover lo descargado a tmp

Comando: `cp apache-tomcat-9.0.96.tar.gz /tmp` Comando: `cd /tmp`



```
vivo@vivo:~$ cp apache-tomcat-9.0.91.tar.gz /tmp
vivo@vivo:~$ cd /tmp
vivo@vivo:/tmp$ ls
apache-tomcat-9.0.91.tar.gz
hspcrfdata_vivo
snap-private-tmp
systemd-private-b2eda3daf7614c98b222dfe298fd1a50-ModemManager.service-nj5w0C
systemd-private-b2eda3daf7614c98b222dfe298fd1a50-systemd-logind.service-gSuA67
systemd-private-b2eda3daf7614c98b222dfe298fd1a50-systemd-resolved.service-pI0n0E
systemd-private-b2eda3daf7614c98b222dfe298fd1a50-systemd-timesyncd.service-asgQyU
vivo@vivo:/tmp$ cd
```

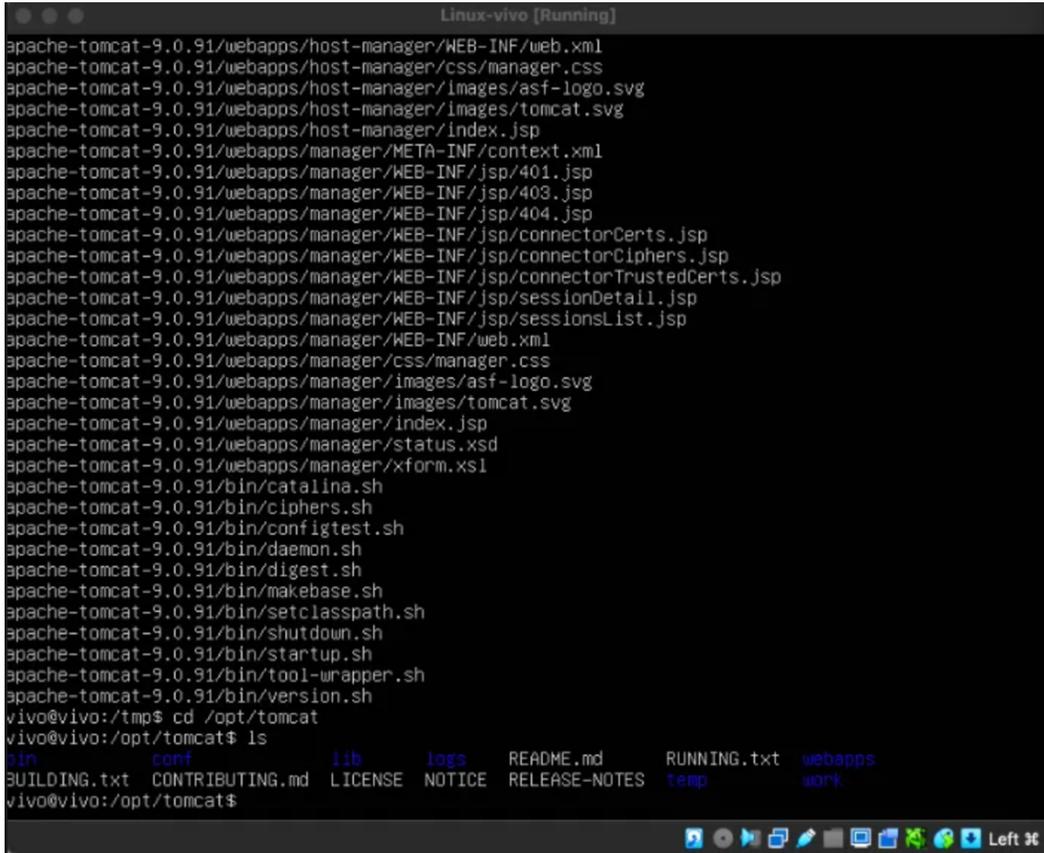
d) Extraer los archivos

Comando: `sudo mkdir /opt/tomcat`

Comando: `sudo tar xzvf apache-tomcat-9.0.96.tar.gz -C /opt/tomcat --strip-components=1`

Comando: `cd /opt/tomcat/`

Informe final de Proyecto de Investigación 2024



```
Linux-vivo [Running]
apache-tomcat-9.0.91/webapps/host-manager/WEB-INF/web.xml
apache-tomcat-9.0.91/webapps/host-manager/css/manager.css
apache-tomcat-9.0.91/webapps/host-manager/images/asf-logo.svg
apache-tomcat-9.0.91/webapps/host-manager/images/tomcat.svg
apache-tomcat-9.0.91/webapps/host-manager/index.jsp
apache-tomcat-9.0.91/webapps/manager/META-INF/context.xml
apache-tomcat-9.0.91/webapps/manager/WEB-INF/jsp/401.jsp
apache-tomcat-9.0.91/webapps/manager/WEB-INF/jsp/403.jsp
apache-tomcat-9.0.91/webapps/manager/WEB-INF/jsp/404.jsp
apache-tomcat-9.0.91/webapps/manager/WEB-INF/jsp/connectorCerts.jsp
apache-tomcat-9.0.91/webapps/manager/WEB-INF/jsp/connectorCiphers.jsp
apache-tomcat-9.0.91/webapps/manager/WEB-INF/jsp/connectorTrustedCerts.jsp
apache-tomcat-9.0.91/webapps/manager/WEB-INF/jsp/sessionDetail.jsp
apache-tomcat-9.0.91/webapps/manager/WEB-INF/jsp/sessionsList.jsp
apache-tomcat-9.0.91/webapps/manager/WEB-INF/web.xml
apache-tomcat-9.0.91/webapps/manager/css/manager.css
apache-tomcat-9.0.91/webapps/manager/images/asf-logo.svg
apache-tomcat-9.0.91/webapps/manager/images/tomcat.svg
apache-tomcat-9.0.91/webapps/manager/index.jsp
apache-tomcat-9.0.91/webapps/manager/status.xsd
apache-tomcat-9.0.91/webapps/manager/xform.xsl
apache-tomcat-9.0.91/bin/catalina.sh
apache-tomcat-9.0.91/bin/ciphers.sh
apache-tomcat-9.0.91/bin/configtest.sh
apache-tomcat-9.0.91/bin/daemon.sh
apache-tomcat-9.0.91/bin/digest.sh
apache-tomcat-9.0.91/bin/makebase.sh
apache-tomcat-9.0.91/bin/setclasspath.sh
apache-tomcat-9.0.91/bin/shutdown.sh
apache-tomcat-9.0.91/bin/startup.sh
apache-tomcat-9.0.91/bin/tool-wrapper.sh
apache-tomcat-9.0.91/bin/version.sh
vivo@vivo:/tmp$ cd /opt/tomcat
vivo@vivo:/opt/tomcat$ ls
bin          conf         lib          logs         README.md   RUNNING.txt  webapps
BUILDING.txt CONTRIBUTING.md LICENSE NOTICE  RELEASE-NOTES temp         work
vivo@vivo:/opt/tomcat$
```

- e) **Modificar los permisos para el usuario tomcat** : Otorgar permisos al grupo sobre la carpeta, como algunos permisos de ejecución.

Comando: sudo chown -RH tomcat: /opt/tomcat

Otorgar permisos de ejecución

Comando: sudo sh -c 'chmod +x /opt/tomcat/bin/*.sh'

- f) **Crear un archivo de unidad en el sistema**

Dado que va a utilizar Tomcat como servicio, debe crear un archivo de servicio systemd.

Comando: sudo update-java-alternatives -l



```
vivo@vivo:/opt/tomcat$ sudo update-java-alternatives -l
java-1.11.0-openjdk-amd64 1111 /usr/lib/jvm/java-1.11.0-openjdk-amd64
vivo@vivo:/opt/tomcat$
```



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Nota: En caso de tener mas de una version de java instalada tome la direccion o ruta de la version de llava que desea utilizar para continuar.

g) Creando el archivo de tomcat service

Comando: `sudo nano /etc/systemd/system/tomcat.service`

Una vez creado el archivo debera estar vacío y se debera ver de esta manera:

```
[Unit]
Description=Apache Tomcat Web Application Container
After=network.target

[Service]
Type=forking

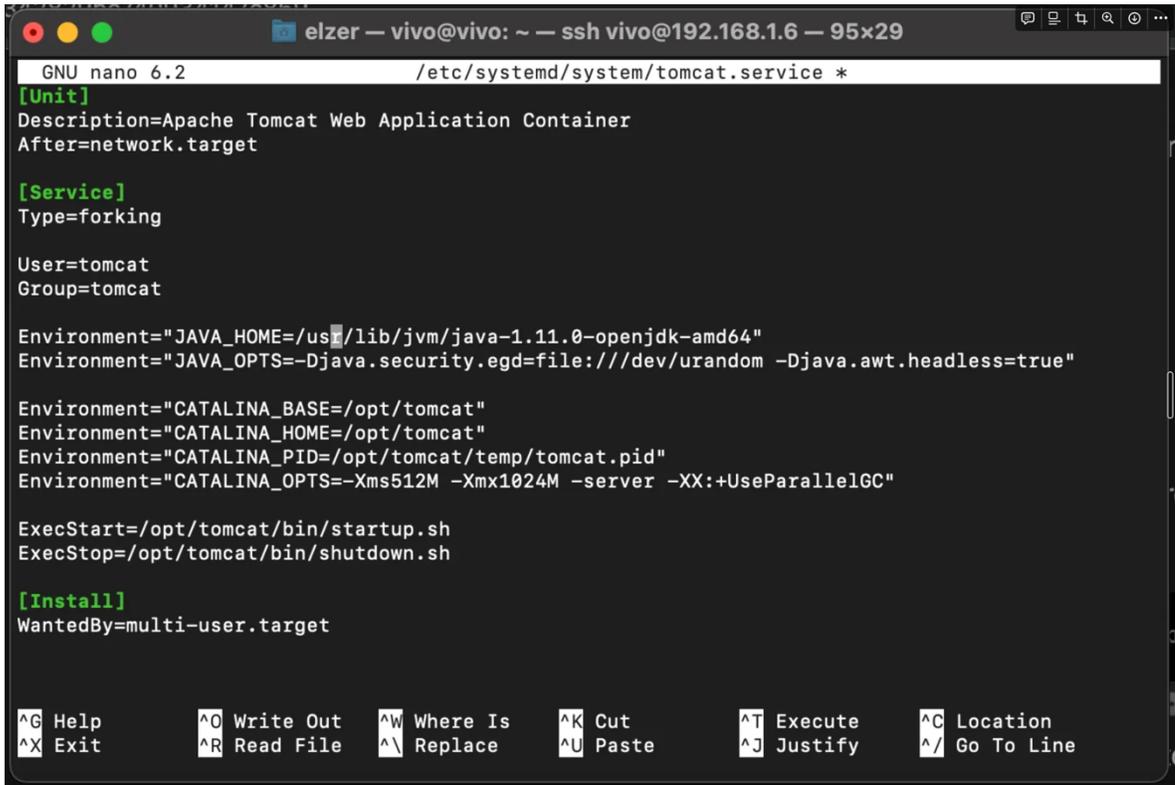
Environment=JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-1.11.0-openjdk-amd64
Environment=CATALINA_PID=/opt/tomcat/temp/tomcat.pid
Environment=CATALINA_HOME=/opt/tomcat
Environment=CATALINA_BASE=/opt/tomcat
Environment='CATALINA_OPTS=-Xms512M -Xmx1024M -server -
XX:+UseParallelGC'
Environment='JAVA_OPTS=-Djava.awt.headless=true -
Djava.security.egd=file:/dev/./urandom'

ExecStart=/opt/tomcat/bin/startup.sh
ExecStop=/opt/tomcat/bin/shutdown.sh

User=tomcat
Group=tomcat
UMask=0007
RestartSec=10
Restart=always

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Informe final de Proyecto de Investigación 2024



```
GNU nano 6.2 /etc/systemd/system/tomcat.service *
[Unit]
Description=Apache Tomcat Web Application Container
After=network.target

[Service]
Type=forking

User=tomcat
Group=tomcat

Environment="JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-1.11.0-openjdk-amd64"
Environment="JAVA_OPTS=-Djava.security.egd=file:///dev/urandom -Djava.awt.headless=true"

Environment="CATALINA_BASE=/opt/tomcat"
Environment="CATALINA_HOME=/opt/tomcat"
Environment="CATALINA_PID=/opt/tomcat/temp/tomcat.pid"
Environment="CATALINA_OPTS=-Xms512M -Xmx1024M -server -XX:+UseParallelGC"

ExecStart=/opt/tomcat/bin/startup.sh
ExecStop=/opt/tomcat/bin/shutdown.sh

[Install]
WantedBy=multi-user.target

^G Help      ^O Write Out  ^W Where Is   ^K Cut        ^T Execute   ^C Location
^X Exit      ^R Read File  ^N Replace    ^U Paste      ^J Justify   ^/_ Go To Line
```

Nota: en JAVA_HOME se debe actualizar por la ruta de la versión de llava que elegimos previamente.

h) Levantar el servicio de tomcat

Para que se realicen los cambios, vuelva a cargar el demonio del sistema con el comando:

Comando: sudo systemctl daemon-reload

Iniciamos el servicio de tomcat

Comando: sudo systemctl start tomcat

Verifique que el servicio Apache Tomcat se esté ejecutando con el comando:

Comando: sudo systemctl status tomcat

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

```
[vivo@vivo:/etc/systemd/system$ cd /home/vivo
[vivo@vivo:~$ sudo systemctl daemon-reload
[vivo@vivo:~$ sudo systemctl start tomcat
[vivo@vivo:~$ sydo systemctl status tomcat
Command 'sydo' not found, did you mean:
  command 'syco' from deb emboss (6.6.0+dfsg-11ubuntu1)
  command 'sudo' from deb sudo (1.9.9-1ubuntu2.4)
  command 'sudo' from deb sudo-ldap (1.9.9-1ubuntu2.4)
Try: sudo apt install <deb name>
[vivo@vivo:~$ sudo systemctl status tomcat
● tomcat.service – Apache Tomcat Web Application Container
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/tomcat.service; disabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Fri 2024-08-02 16:19:50 UTC; 14s ago
   Process: 1228 ExecStart=/opt/tomcat/bin/startup.sh (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 1235 (java)
   Tasks: 29 (limit: 4557)
   Memory: 170.1M
   CPU: 4.847s
   CGroup: /system.slice/tomcat.service
           └─1235 /usr/lib/jvm/java-1.11.0-openjdk-amd64/bin/java -Djava.util.logging.config>

ago 02 16:19:50 vivo systemd[1]: Starting Apache Tomcat Web Application Container...
ago 02 16:19:50 vivo startup.sh[1228]: Tomcat started.
ago 02 16:19:50 vivo systemd[1]: Started Apache Tomcat Web Application Container.
lines 1-14/14 (END)
```

i) Probar tomcat

Antes de probarlo verificamos el firewall de linux server:

Tomcat por default corre en el puerto 8080, entonces debemos agregarlo a la configuración de sitios permitidos del firewall.

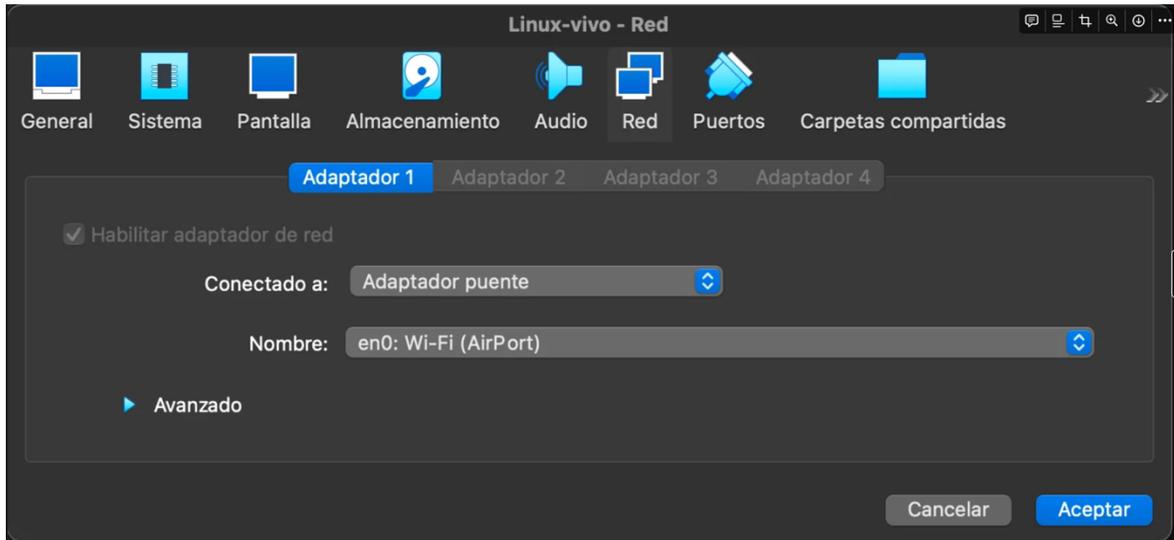
Comando: sudo ufw allow 8080/tcp

```
[vivo@vivo:~$ sudo ufw status
Status: inactive
[vivo@vivo:~$ sudo ufw allow 8080/tcp
```

- 4) (OPCIONAL) En caso de usar maquinas virtuales como virtualbox y querer probar el servicio se debera configurar lo siguiente.
 - a) Adaptador puente: para que la maquina tenga una ip asignada en nuestra rede local

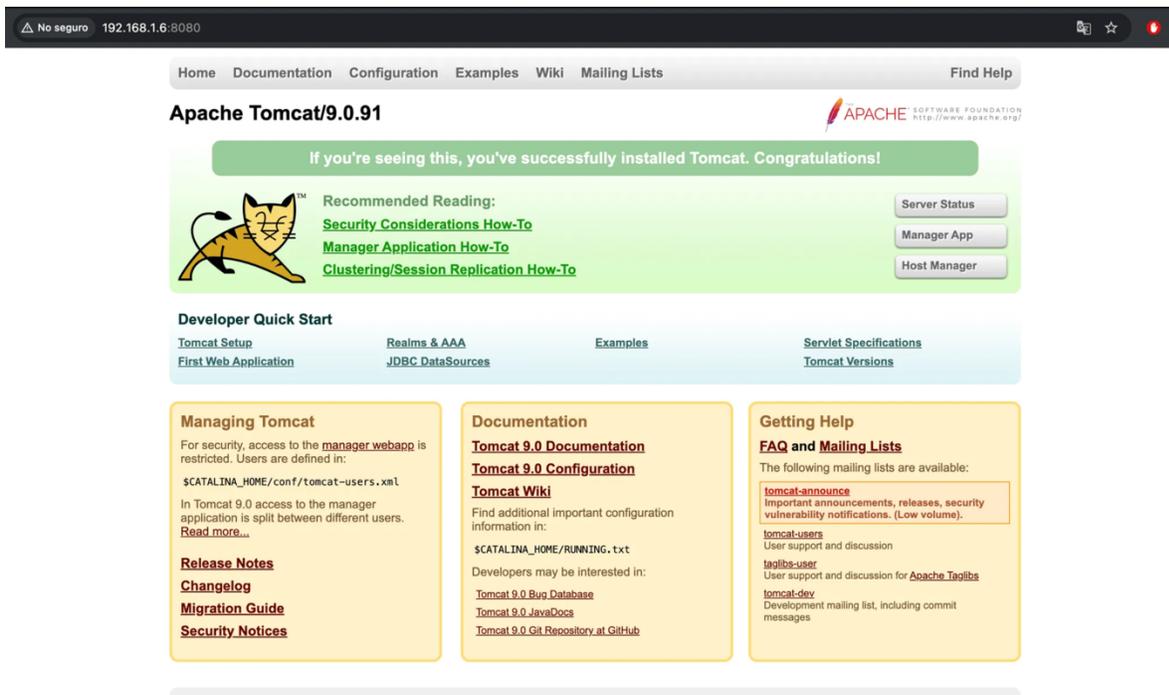


Informe final de Proyecto de Investigación 2024



b) En el navegador de preferencia colocar la direccion ip asignada a la maquina:

<http://192.168.1.6:8080> (Nota: tener cuidado porque el navegador a veces completa el https y es http porque no se tiene un certificado ssl)



5) Instalación de VIVO

a) Se crea una carpeta para la instalación de vivo y nos dirigimos a la misma



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Comando: cd ~/

Comando: mkdir vivo

Comando: cd vivo

```
[vivo@vivo:~$ ls
apache-tomcat-9.0.91.tar.gz
[vivo@vivo:~$ mkdir vivo
[vivo@vivo:~$ ls
apache-tomcat-9.0.91.tar.gz vivo
[vivo@vivo:~$ cd vivo
[vivo@vivo:~/vivo$ ls
vivo@vivo:~/vivo$
```

b) Clonar el repositorio

Comando: git clone <https://github.com/vivo-project/Vitro.git>

Comando: git clone <https://github.com/vivo-project/VIVO.git>

```
[vivo@vivo:~/vivo$ ls -l
total 8
drwxrwxr-x  9 vivo vivo 4096 ago  8 16:17 Vitro
drwxrwxr-x 10 vivo vivo 4096 ago  8 16:18 VIVO
vivo@vivo:~/vivo$
```

c) Iniciar con la instalacion

Nota: antes de instalar vivo se debe hacer mediante permisos root para evitar los posibles errores que mostrare posteriormente, debido a que durante la instalacion se crean muchas carpetas y se copian archivos por lo cual es necesario darle permisos (esto dependera de la ruta de instalación en la cual se desee ejecutar)

Previo a instalación:

Es importante saber en donde esta el directorio home para tomcat, en este caso segun la configuración que se ha seguido recordemos que tenemos CATALINA_HOME=/opt/tomcat, por lo tanto debemos de cambiar esta ruta en el archivo de example-settings.xml porque antes del cambio este tiene un ruta diferente /usr/local/tomcat, este archivo para una instalacion adecuada se debe ver asi:



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

```
elzer — vivo@vivo: ~/vivo/VIVO/installer — ssh vivo@192.168.1.10 — 80x24
GNU nano 6.2 example-settings.xml
settings xmlns="http://maven.apache.org/SETTINGS/1.1.0"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/SETTINGS/1.1.0 http://maven.apa

<profiles>
  <profile>
    <id>defaults</id>
    <properties>
      <app-name>vivo</app-name>

      <vivo-dir>/usr/local/vivo/home</vivo-dir>
      <tomcat-dir>/opt/tomcat</tomcat-dir>

      <default-theme>wilma</default-theme>
    </properties>
  </profile>
</profiles>

<activeProfiles>
  <activeProfile>defaults</activeProfile>
[ Read 22 lines ]
^G Help      ^O Write Out ^W Where Is  ^K Cut       ^T Execute   ^C Location
^X Exit      ^R Read File ^\ Replace   ^U Paste     ^J Justify   ^/ Go To Line
```

Instalación de vivo:

Comando: cd VIVO

Comando: mvn install -s installer/example-settings.xml

Si solo le damos la comando puede que salga el siguiente error:



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

```
[INFO] Reactor Summary for VIVO Installer 1.14.1-SNAPSHOT:
[INFO]
[INFO] VIVO Installer ..... SUCCESS [ 0.657 s]
[INFO] VIVO Install Home ..... FAILURE [ 4.947 s]
[INFO] VIVO Install Web App ..... SKIPPED
[INFO] -----
[INFO] BUILD FAILURE
[INFO] -----
[INFO] Total time: 5.783 s
[INFO] Finished at: 2024-08-08T16:49:22Z
[INFO] -----
[ERROR] Failed to execute goal org.apache.maven.plugins:maven-resources-plugin:2.7:copy-resources (instal
1) on project vivo-installer-home: Cannot create resource output directory: /usr/local/vivo/home -> [Help
1]
[ERROR]
[ERROR] To see the full stack trace of the errors, re-run Maven with the -e switch.
[ERROR] Re-run Maven using the -X switch to enable full debug logging.
[ERROR]
[ERROR] For more information about the errors and possible solutions, please read the following articles:
[ERROR] [Help 1] http://cwiki.apache.org/confluence/display/MAVEN/MojoExecutionException
[ERROR]
[ERROR] After correcting the problems, you can resume the build with the command
[ERROR] mvn <args> -rf :vivo-installer-home
vivo@vivo:~/vivo/VIVO/installer$
```

Debido a que usr es un directorio protegido debemos crear la carpeta de manera manual, y confirmar que tenemos la dirección que nos indica

```
[vivo@vivo:~/usr/local/vivo/home$ pwd
/usr/local/vivo/home
vivo@vivo:~/usr/local/vivo/home$
```

Intento de instalación denuevo

Comando: cd installer

Comando: sudo mvn install -s example-settings.xml

Usando sudo en el comando se pudo hacer la instalación de manera adecuada.

```
[INFO] Configured Artifact: org.vivo:VIVO-Installer:1.14.1-SNAPSHOT:war
[INFO] Unpacking /home/vivo/vivo/VIVO/installer/webapp/target/vivo.war to /usr/local/tomcat/webapps/vivo
with includes "" and excludes ""
[INFO] -----
[INFO] Reactor Summary for VIVO Installer 1.14.1-SNAPSHOT:
[INFO]
[INFO] VIVO Installer ..... SUCCESS [ 14.967 s]
[INFO] VIVO Install Home ..... SUCCESS [ 53.412 s]
[INFO] VIVO Install Web App ..... SUCCESS [03:19 min]
[INFO] -----
[INFO] BUILD SUCCESS
[INFO] -----
[INFO] Total time: 04:27 min
[INFO] Finished at: 2024-08-08T17:09:03Z
[INFO] -----
vivo@vivo:~/vivo/VIVO/installer$
```

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

d) Configuración de la instalación

Configurar el home directory: Hay dos archivos de configuración que deben estar en el directorio de inicio. De forma predeterminada, el instalador no los crea para que no se sobrescriban cuando vuelva a implementar la aplicación. En su lugar, se crean archivos de ejemplo en el directorio de inicio, que se pueden copiar y utilizar como base para su instalación.

Sigue estos pasos:

Comando: `cd /usr/local/vivo/home/config`

Comando: `sudo cp example.runtime.properties runtime.properties`

Comando: `sudo cp example.applicationSetup.n3 applicationSetup.n3`

```
vivo@vivo: /usr/local/vivo/home/config$ ls
example.applicationSetup.n3  example.developer.properties  example.runtime.properties
vivo@vivo: /usr/local/vivo/home/config$ cp example.runtime.properties runtime.properties
cp: cannot create regular file 'runtime.properties': Permission denied
vivo@vivo: /usr/local/vivo/home/config$ sudo cp example.runtime.properties runtime.properties
[sudo] password for vivo:
vivo@vivo: /usr/local/vivo/home/config$ cp example.applicationSetup.n3 applicationSetup.n3
cp: cannot create regular file 'applicationSetup.n3': Permission denied
vivo@vivo: /usr/local/vivo/home/config$ sudo cp example.applicationSetup.n3 applicationSetup.n3
vivo@vivo: /usr/local/vivo/home/config$ ls
applicationSetup.n3          example.developer.properties  runtime.properties
example.applicationSetup.n3  example.runtime.properties
vivo@vivo: /usr/local/vivo/home/config$
```

e) Configurar **Solr 8.11.4**: motor de búsqueda de código abierto

Nota: en caso de que el link no sirva porfavor navege a <https://solr.apache.org/downloads.html> para obtener la actualizacion de la versión para solr 8.11.x

Instalación

i) Descargar los ficheros necesarios:

Comando: `cd ~/`

Comando: `mkdir solr`

Comando: `cd solr`

Comando: `wget https://downloads.apache.org/lucene/solr/8.11.4/solr-8.11.4.tgz`

Iniciar solr

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

```
[vivo@vivo:~/solr$ ls
solr-8.11.3-src.tgz
[vivo@vivo:~/solr$ file solr-8.11.3-src.tgz
solr-8.11.3-src.tgz: gzip compressed data, from FAT filesystem (MS-DOS, OS/2, NT), original size modulo 2
^32 283770880
[vivo@vivo:~/solr$ tar xzf solr-8.11.3.tgz
```

- ii) Extraer los archivos de instalación

Comando: tar xzf solr-8.11.3.tgz

```
[vivo@vivo:~/solr$ tar xzf solr-8.11.3.tgz
[vivo@vivo:~/solr$ ls
install_solr_service.sh  solr-8.11.3  solr-8.11.3.tgz
```

- iii) Correr solr: de manera local sin instalacion, unicamente con fines de prueba

Moverse a la carpeta de /home/vivo/solr/solr-8.11.3/bin

Comando: ./solr start

```
[vivo@vivo:~/solr/solr-8.11.3/bin$ ./solr start
*** [WARN] *** Your open file limit is currently 1024.
It should be set to 65000 to avoid operational disruption.
If you no longer wish to see this warning, set SOLR_ULIMIT_CHECKS to false in your profile or solr.in.sh
*** [WARN] *** Your Max Processes Limit is currently 15190.
It should be set to 65000 to avoid operational disruption.
If you no longer wish to see this warning, set SOLR_ULIMIT_CHECKS to false in your profile or solr.in.sh
Warning: Available entropy is low. As a result, use of the UUIDField, SSL, or any other features that require
RNG might not work properly. To check for the amount of available entropy, use 'cat /proc/sys/kernel/random/entropy_avail'.

Waiting up to 180 seconds to see Solr running on port 8983 [\]
Started Solr server on port 8983 (pid=105936). Happy searching!
```

Instalación permanente: Primero descomprimos el archivo de instalación

Comando: tar xzf solr-8.11.1.tgz solr-8.11.1/bin/install_solr_service.sh --strip-components=2

```
[vivo@vivo:~/solr$ tar xzf solr-8.11.1.tgz solr-8.11.1/bin/install_solr_service.sh --strip-components=2
[vivo@vivo:~/solr$ ls
install_solr_service.sh  solr-8.11.1.tgz
```

instalación de solr

Comando: sudo bash install_solr_service.sh solr-8.11.1.tgz

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

```
vivo@vivo:~/solr$ sudo bash install_solr_service.sh solr-8.11.1.tgz
Extracting solr-8.11.1.tgz to /opt

Installing symlink /opt/solr -> /opt/solr-8.11.1 ...

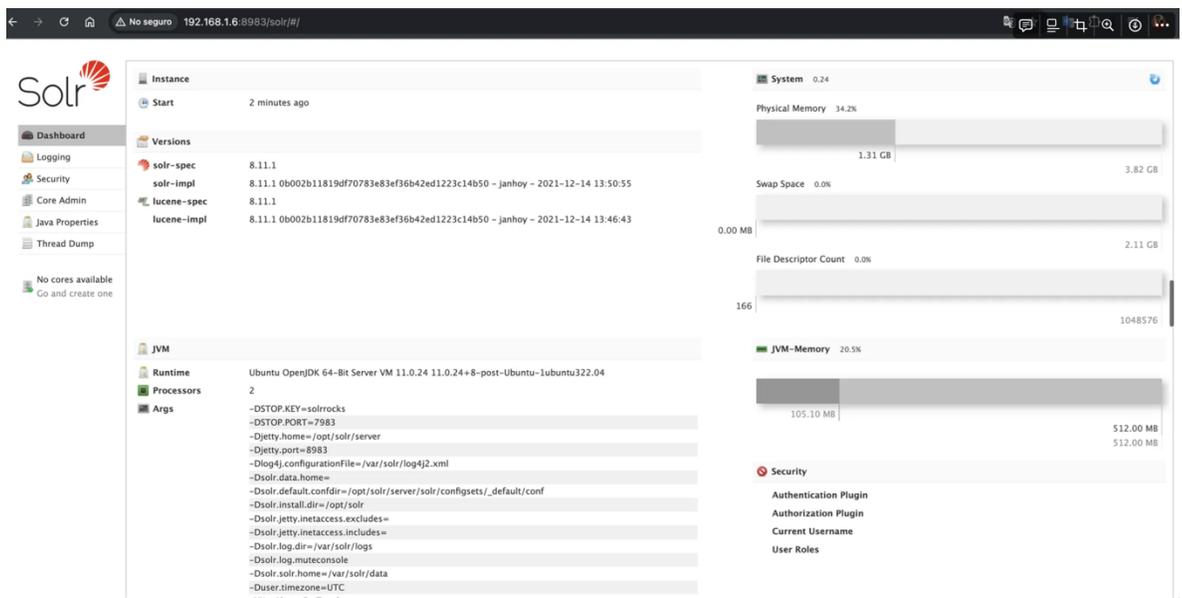
Installing /etc/init.d/solr script ...

/etc/default/solr.in.sh already exist. Skipping install ...

Service solr installed.
Customize Solr startup configuration in /etc/default/solr.in.sh
● solr.service - LSB: Controls Apache Solr as a Service
   Loaded: loaded (/etc/init.d/solr; generated)
   Active: active (exited) since Wed 2024-08-14 21:53:22 UTC; 5s ago
   Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
   Process: 5597 ExecStart=/etc/init.d/solr start (code=exited, status=0/SUCCESS)
   CPU: 12ms

ago 14 21:53:12 vivo systemd[1]: Starting LSB: Controls Apache Solr as a Service...
ago 14 21:53:12 vivo su[5599]: (to solr) root on none
ago 14 21:53:12 vivo su[5599]: pam_unix(su-1:session): session opened for user solr(uid=114) by (uid=0)
ago 14 21:53:21 vivo solr[5663]: Started Solr server on port 8983 (pid=5659). Happy searching!
ago 14 21:53:22 vivo systemd[1]: Started LSB: Controls Apache Solr as a Service.
vivo@vivo:~/solr$
```

Comprobar desde afuera de la máquina virtual la instalación de solr.



f) Configuración de Solr con VIVO

Nos movemos a la carpeta /opt/solr/server/solr

Comando : cd /opt/solr/server/solr

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Clonamos el repo indicado por vivo:

Comando: sudo git clone <https://github.com/vivo-project/vivo-solr.git>

```
[vivo@vivo:/opt/solr/server/solr$ sudo git clone https://github.com/vivo-project/vivo-solr.git
Cloning into 'vivo-solr'...
remote: Enumerating objects: 249, done.
remote: Counting objects: 100% (119/119), done.
remote: Compressing objects: 100% (50/50), done.
remote: Total 249 (delta 47), reused 105 (delta 39), pack-reused 130 (from 1)
Receiving objects: 100% (249/249), 1.46 MiB | 2.20 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (64/64), done.
```

Accedemos al contenido y lo copiamos en la carpeta indicada por al documentacion de vivo `${SOLR_HOME}/server/solr/vivocore/core.properties`

Comando: cd vivo-solr

Comando: sudo cp -r vivocore /opt/solr/server/solr/

```
[vivo@vivo:/opt/solr/server/solr$ cd vivo-solr/
[vivo@vivo:/opt/solr/server/solr/vivo-solr$ ls
Dockerfile LICENSE README.md setup.sh vivocore
[vivo@vivo:/opt/solr/server/solr/vivo-solr$ sudo cp vivocore /opt/solr/server/solr/
cp: -r not specified; omitting directory 'vivocore'
[vivo@vivo:/opt/solr/server/solr/vivo-solr$ sudo cp -r vivocore /opt/solr/server/solr/
[vivo@vivo:/opt/solr/server/solr/vivo-solr$ cd ..
[vivo@vivo:/opt/solr/server/solr$ ls
configsets README.txt solr.xml vivocore vivo-solr zoo.cfg
```

Iniciamos nuevamente solr

Comando: sudo systemctl restart solr



The screenshot shows the Solr Admin UI. On the left, there is a navigation menu with options like Dashboard, Logging, Security, Core Admin, Java Properties, and Thread Dump. The main area displays the 'Instance' status, which is 'Start' and 'less than a minute ago'. Below this, there is a 'Versions' table with columns for version, ID, and timestamp. The table lists 'solr-spec' (8.11.1), 'solr-impl' (8.11.1), and 'lucene-spec' (8.11.1). On the right side, there are system metrics: 'System' (0.08), 'Physical Memory' (34.2%), 'Swap Space' (0.0%), and 'File Descriptor Count' (0.0%).

g) Configuración de tomcat con VIVO

VIVO puede requerir más memoria de la asignada a Tomcat por defecto. En la mayoría de las instalaciones de Tomcat, el archivo `setenv.sh` o `setenv.bat` en el directorio `bin`

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

de Tomcat es un lugar conveniente para configurar los parámetros de memoria. Si este archivo no existe en el directorio `bin` de Tomcat, puedes crearlo.

Nota: esta configuración se debe realizar en versiones de java 8 o menores.

h) Configuraciones adicionales de Solr con vivo

Eliminar `schema.xml` de `${SOLR_HOME}/server/solr/vivocore/conf`

Cuando Solr se inició, creó automáticamente el `managed-schema` a partir del `schema.xml`, por lo que ya no es necesario.

```
[vivo@vivo: /opt/solr/server/solr/vivocore/conf$ nano schema.xml
[vivo@vivo: /opt/solr/server/solr/vivocore/conf$ sudo rm schema.xml
[vivo@vivo: /opt/solr/server/solr/vivocore/conf$ █
```

Configuración de core para solr: <https://www.youtube.com/watch?v=Sis3gaVWd54>

Se deben copiar los archivos al directorio `/var/solr/data` ya que ahí se manejan las instancias del core

Comando: `sudo cp -r vivocore/ /var/solr/data`

Nota: debes tener permisos de administrador para ejecutarlo

```
[root@vivo: /opt/solr/server/solr# cd /var/solr/data
[root@vivo: /var/solr/data# ls
[filestore  solr.xml  userfiles  vivocore  zoo.cfg
[root@vivo: /var/solr/data# cd vivocore/
```

Dentro de la carpeta `data` de `vivocore` creamos una carpeta de `snapshot_metadata`

Comando: `cd /var/solr/data/vivocore/data`

Comando: `mkdir snapshot_metadata`

Reiniciar: Comando: `systemctl restart solr`

Informe final de Proyecto de Investigación 2024



Configuración de index

Creación de la carpeta:

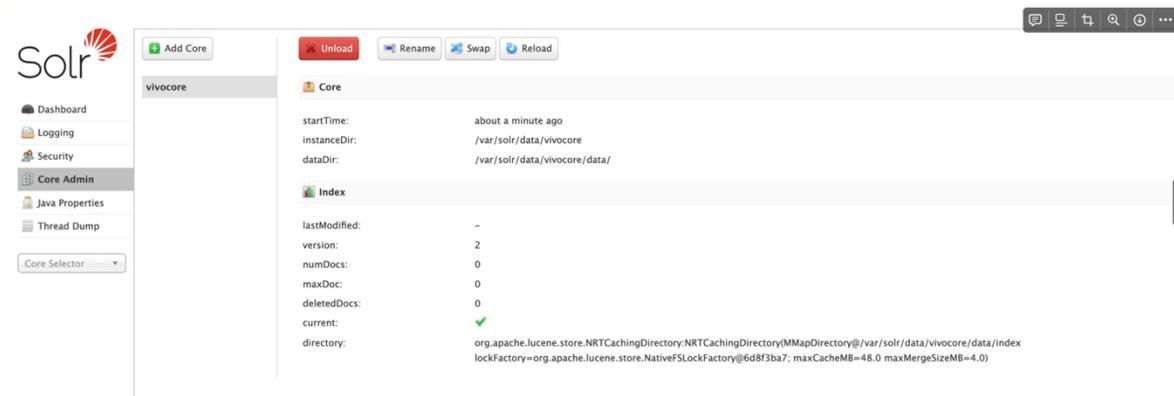
Comando: mkdir index

```
root@vivo:/var/solr/data/vivocore/data# mkdir index
root@vivo:/var/solr/data/vivocore/data# ls
index  snapshot_metadata
```

Por alguna razón se le deben dar permisos para poder leer todo y afin de ser una maquina de pruebas le damos todos los accesos:

Comando: chmod 777 -R /var/solr/data/vivocore

Nota: chmod 777 concede todos los permisos, sin embargo se debe tomar en cuenta que permisos necesita para una instalación en producción.



Reiniciar ambo servicios:

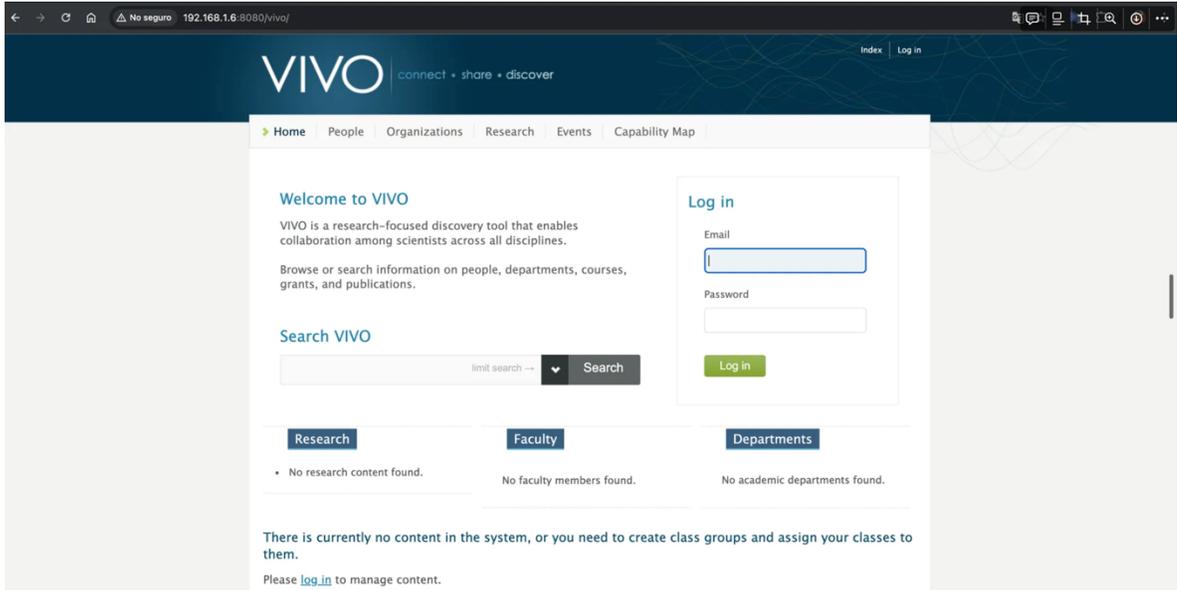
Comando: sudo systemctl restart tomcat

Comando: sudo systemctl restart solr



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Nota: En caso de que salga algún error recomiendo detener totalmente los servicios de solr o tomcat y en todo caso si sigue algún error se debe reiniciar la máquina.



6) Instalación de mariadb y configuración de base de datos

Comando: `sudo apt install mariadb-server`

Entramos a línea de comando de maria db para modificar la base de datos y los usuarios

Comando: `sudo mysql -u root -p`

a) Creación de base de datos para vivo

Comando: `CREATE DATABASE vitrodb CHARACTER SET utf8;`

```
[MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE vitrodb CHARACTER SET utf8;
Query OK, 1 row affected (0,001 sec)

[MariaDB [(none)]> █
```

Creacion de un usuario administrador para vivo

Comando: `CREATE USER 'vitro'@'localhost' IDENTIFIED BY 'vitro';`



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

```
[MariaDB [(none)]> CREATE USER 'vitro'@'localhost' IDENTIFIED BY 'vitro';
Query OK, 0 rows affected (0,005 sec)

[MariaDB [(none)]> █
```

Otorgar permisos del usuario vitro para la base de datos vitrod b

Comando: GRANT ALL PRIVILEGES ON vitrod b.* TO 'vitro'@'localhost';

```
[MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON vitrod b.* TO 'vitro'@'localhost';
Query OK, 0 rows affected (0,005 sec)

[MariaDB [(none)]> FLUSH PRIVILEGES;
Query OK, 0 rows affected (0,001 sec)
```

Revisión de bases de datos disponibles

```
[MariaDB [(none)]> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| mysql |
| performance_schema |
| sys |
| vitrod b |
+-----+
5 rows in set (0,001 sec)

[MariaDB [(none)]> █
```

b) Configurar vivo para que admita la base de datos desde runtime.properties

Primero debemos salir de la terminal de la db

Si no sabemos donde encontrar el archivo de [runtime.properties](#)

Comando: cd /usr/local/vivo/home/config



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Editar el documento con el conector jdbc para mariadb y configurar el usuario y la contraseña

Configuramos el archivo con lo siguiente:

```
VitroConnection.DataSource.url = jdbc:mysql://localhost/vitrodb
```

```
VitroConnection.DataSource.username = vitro
```

```
VitroConnection.DataSource.password = vitro
```

De tal manera que se vea así:

```
VitroConnection.DataSource.dbtype = MySQL
VitroConnection.DataSource.driver = com.mysql.jdbc.Driver
VitroConnection.DataSource.validationQuery = SELECT 1
VitroConnection.DataSource.url = jdbc:mysql://localhost/vitrodb
VitroConnection.DataSource.username = vitro
VitroConnection.DataSource.password = vitro
```

Reiniciar tomcat en caso de estar activo

Comando: `systemctl restart tomcat` o `systemctl start tomcat` en caso de no tenerlo iniciado

```
[vivo@vivo:/usr/local/vivo/home/config$ systemctl status tomcat
○ tomcat.service - Apache Tomcat Web Application Container
  Loaded: loaded (/etc/systemd/system/tomcat.service; disabled; vendor preset: enabled)
  Active: inactive (dead)
[vivo@vivo:/usr/local/vivo/home/config$ systemctl start tomcat
==== AUTHENTICATING FOR org.freedesktop.systemd1.manage-units ====
Authentication is required to start 'tomcat.service'.
Authenticating as: vivo
Password:
==== AUTHENTICATION COMPLETE ====
[vivo@vivo:/usr/local/vivo/home/config$ systemctl status tomcat
● tomcat.service - Apache Tomcat Web Application Container
  Loaded: loaded (/etc/systemd/system/tomcat.service; disabled; vendor preset: enabled)
  Active: active (running) since Thu 2024-08-15 18:20:49 UTC; 2s ago
  Process: 2781 ExecStart=/opt/tomcat/bin/startup.sh (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Main PID: 2788 (java)
  Tasks: 15 (limit: 4557)
  Memory: 91.8M
  CPU: 2.832s
  CGroup: /system.slice/tomcat.service
          └─2788 /usr/lib/jvm/java-1.11.0-openjdk-amd64/bin/java -Djava.util.logging.config.file=/opt/tomcat/conf/log
ago 15 18:20:49 vivo systemd[1]: Starting Apache Tomcat Web Application Container...
ago 15 18:20:49 vivo startup.sh[2781]: Tomcat started.
ago 15 18:20:49 vivo systemd[1]: Started Apache Tomcat Web Application Container.
lines 1-14/14 (END)
```

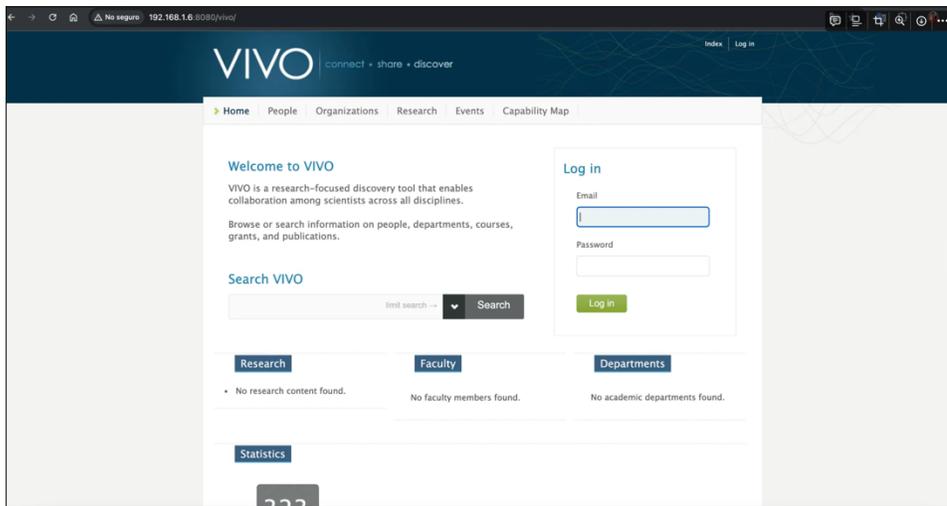
Iniciar solr

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

```
[vivo@vivo:/usr/local/vivo/home/config$ systemctl status solr
● solr.service - LSB: Controls Apache Solr as a Service
   Loaded: loaded (/etc/init.d/solr; generated)
   Active: active (exited) since Thu 2024-08-15 17:41:32 UTC; 40min ago
     Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
    CPU: 41ms

ago 15 17:41:20 vivo systemd[1]: Starting LSB: Controls Apache Solr as a Service...
ago 15 17:41:20 vivo su[757]: (to solr) root on none
ago 15 17:41:20 vivo su[757]: pam_unix(su-1:session): session opened for user solr(uid=114) by (uid=0)
ago 15 17:41:32 vivo systemd[1]: Started LSB: Controls Apache Solr as a Service.
vivo@vivo:/usr/local/vivo/home/config$
```

Todo debería de funcionar de manera correcta



7) Colocar la data de prueba

Iniciamos con las credenciales default:

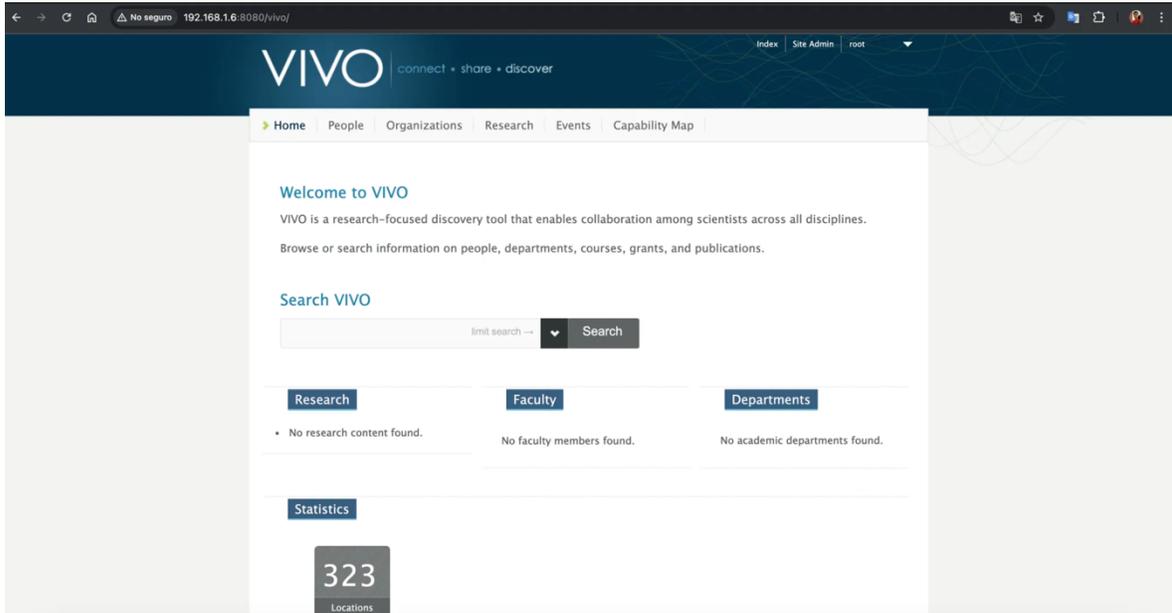
usuario: vivo_root@mydomain.edu

pass: rootPassword

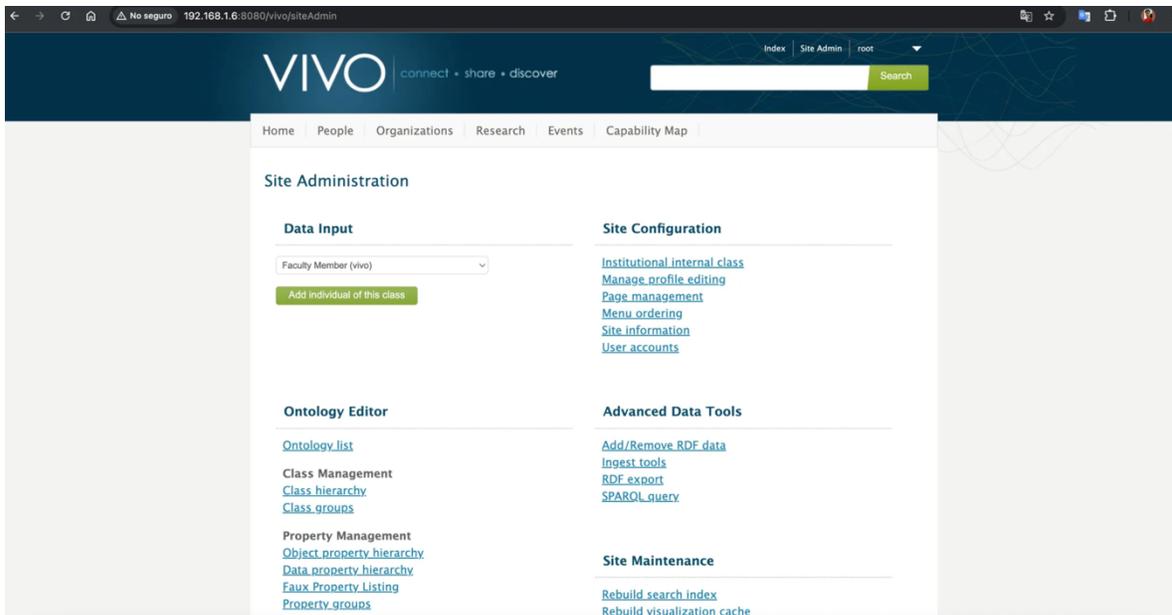
Nos pedirá una actualización de la contraseña con lo cual coloque: vivo1234



Informe final de Proyecto de Investigación 2024



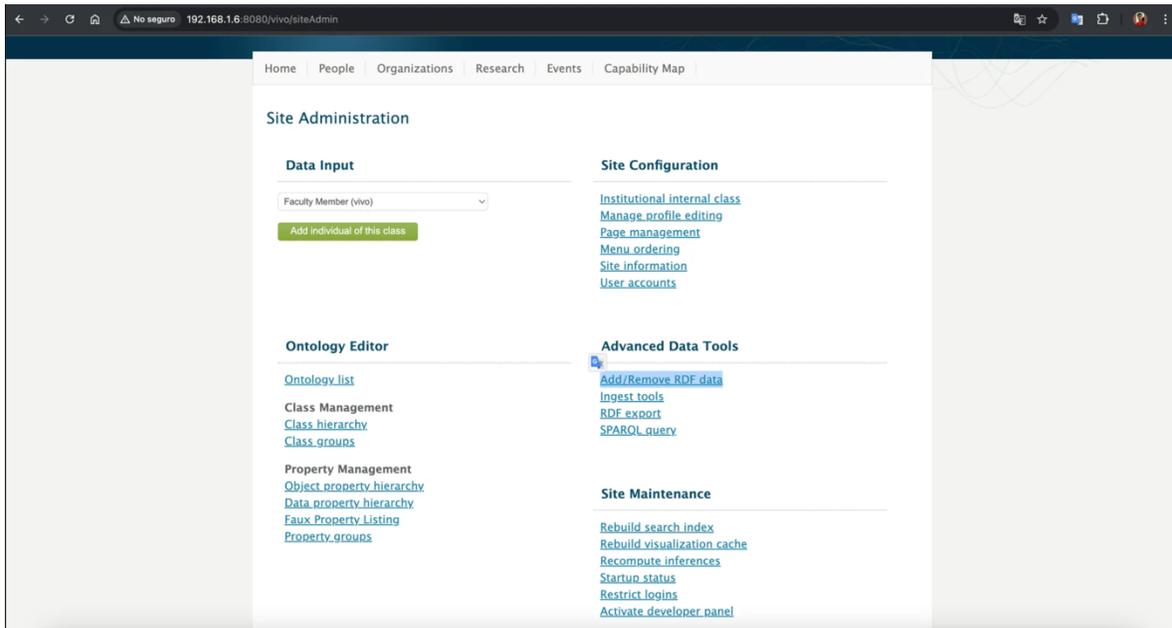
Hecho esto vamos al apartado llamado **Site Admin**, el cual se encuentra en la esquina superior derecha.



Dentro de esta sección buscamos la opción de **Advance Data Tools** y seleccionamos la opción de **Add/Remove RDF data**



Informe final de Proyecto de Investigación 2024



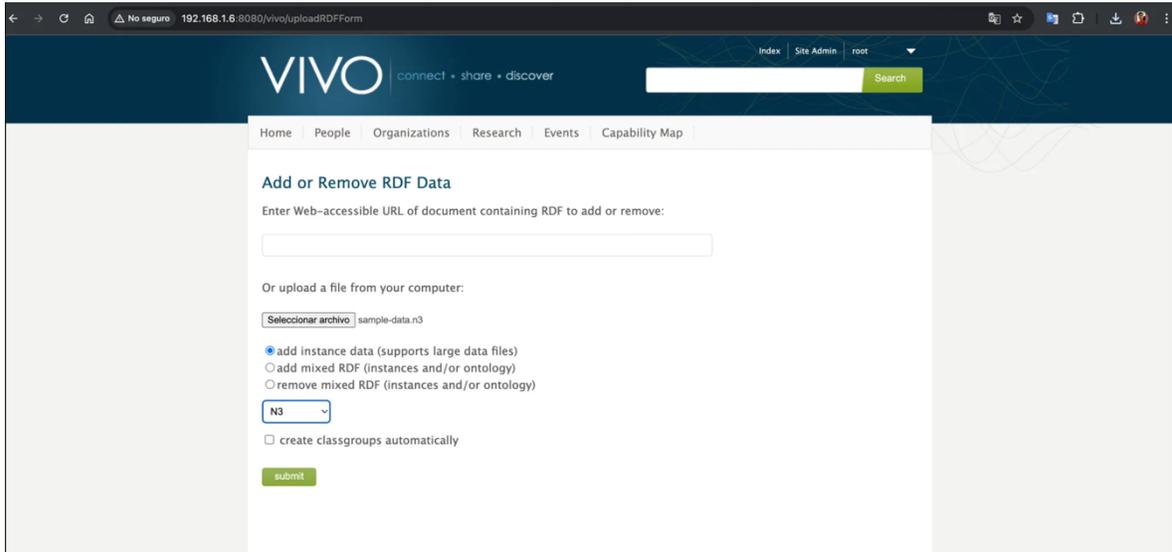
Descargamos la siguiente data de prueba y la colocamos en una dirección fácil de ubicar:

[sample-data.n3](#)

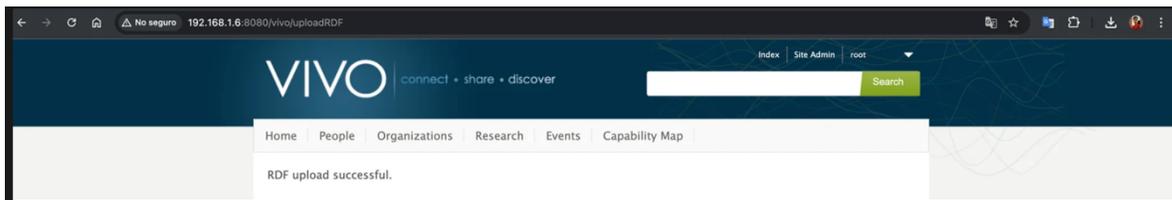
Dentro de esta sección presionaremos el botón de **examinar** y seleccionamos la data descargada anteriormente, seleccionamos la opción **add instance data (supports large data files)** y definimos que la data se encuentra en formato **n3**. Por último presionamos el botón **submit**.



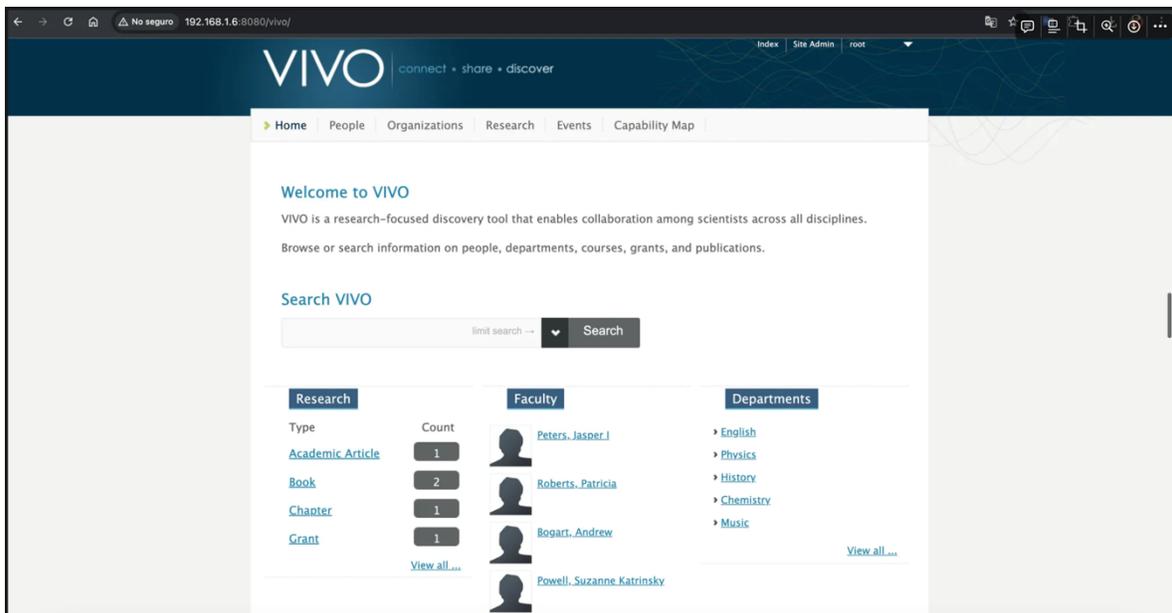
Informe final de Proyecto de Investigación 2024



Confirmación esperada



Podemos ver la data de prueba correctamente cargada.





Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Apéndice 10. Instalación de VIVO con Docker

Esta solución es propuesta para el desarrollo del diseño en caso de no ser accesible mediante una instalación nativa. Se hará la instalación mediante contenedores y se agregará una data de prueba para verificar como se presenta. Se asume que tenemos instalado docker en la computadora.

Se realizo con dos tipos de entornos

Entorno 1

- Ubuntu v22
- Docker v27.2.0
- docker-compose v1.29.2

Entorno 2

- Ubuntu v24
- Docker v27.2.0
- docker compose v2.29.2

Paso 1 - Descarga de imágenes de Docker Hub

Estas son las imágenes que deben ser descargadas, basta con ejecutar el comando **docker pull <nombre imagen>**, los cuales se encuentran en la primera columna de izquierda a derecha de la fotografía anterior. En el caso de la imagen gwul/vivo_app si es necesario traer una versión específica.

```
**docker pull gwul/vivo_db  
docker pull gwul/vivo_app:1.8.1  
docker pull gwul/vivo_tomcat**
```

Paso 2 - Instalar docker-compose

Para verificar que version de docker-compose tiene correr los siguientes comandos segun sea el caso

```
docker compose version  
docker-compose --version
```



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Casi siempre que se instala docker viene consigo **docker compose** pero si no es su caso instalar **docker-compose** (esto es para versiones un tanto antiguas) correr el siguiente comando

docker-compose

```
sudo apt install docker-compose
```

Si utiliza ubuntu 24 debera correr los siguientes comandos

docker compose

```
sudo curl -L  
"<https://github.com/docker/compose/releases/download/v2.23.0/docker-compose-  
$>(uname -s)-$(uname -m)" -o /usr/local/bin/docker-compose  
sudo chmod +x /usr/local/bin/docker-compose
```

Paso 3 - Variables de entorno

Debe de crear una carpeta, pude llamarle **Vivo** colocar las variables según sea el caso

aside

docker-compose

Correr en la carpeta creada

```
export MYDOMAIN='gwu.edu'
```

docker compose

Copiar en la carpeta creada

[.env](#)

Paso 4 - Levantar todos los contenedores con docker-compose

Descargar los siguientes archivos. yml según sea el caso

docker-compose

[docker-compose.yml](#)



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

docker compose

[docker-compose.yml](#)

Una vez hecho esto levantamos todos los contenedores con el siguiente comando segun sea el caso

docker-compose

```
docker-compose up -d
```

docker compose

```
docker compose up -d
```

Verificamos con los siguientes comandos

```
docker ps
docker ps -a
```

Suele tardar que levante el servidor de Tomcat

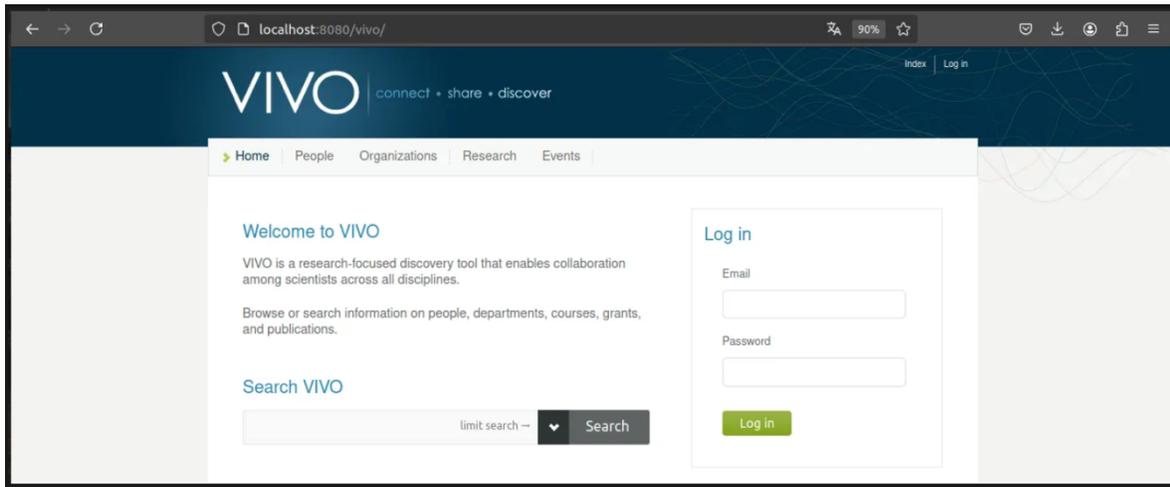
CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS	PORTS	NAMES
1dfa60dd0a42	gwul/vivo_tomcat	"/bin/sh -c 'python -"	23 hours ago	Up 9 seconds	0.0.0.0:8080->8080/tcp, :::8080->8080/tcp	1dfa60dd0a42_vivo_vivotomcat
68890ba95538	gwul/vivo_app:1.8.1	"/bin/sh -c [! -f "	23 hours ago	Exited (1) 10 seconds ago		vivo_vivoapp_1
8398469d194f	gwul/vivo_db	"docker-entrypoint.s"	23 hours ago	Up 7 hours	3306/tcp	vivo_vivodb_1

Paso 5 - Ingresar a VIVO

Para ingresar a la primera página de VIVO lo hacemos desde un navegador a la ruta mediante la URL **localhost:8080/vivo/**



Informe final de Proyecto de Investigación 2024



Dentro de esta interfaz podemos ingresar a la página de prueba con el usuario y contraseña de prueba, los cuales son:

```
vivo_root@gwu.edu  
rootPassword
```

respectivamente.

Cuando se inicia sesión por primera vez solicita que se cambie la contraseña, lo realizamos.

Paso 6 - Ingresando data de prueba

Paso 6.1 - Configurar la base de datos a utilizar

Debemos ingresar al contenedor que posee la base de datos, en este caso el contenedor se llama **vivo_vivodb_1** . Ingresamos al contenedor con el comando:

```
docker exec -it <nombre contenedor de la db> /bin/bash
```

Una vez adentro del contenedor ejecutar el siguiente comando

```
mysql -u root -p
```

Al hacerlo nos solicitara una contraseña, esta es la que definimos en el archivo .yml para el docker-compose, o en las variables de entorno si se usa el archivo tal cual se dejo en esta documentación la contraseña debería ser: **Hr54sfflsETT34**

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

```
alejandro@alejandro-HP-Laptop:~/Escritorio/VIVO$ docker exec -it vivo_vivodb_1 /bin/bash
root@8398469d194f:/# mysql -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 14
Server version: 5.6.34 MySQL Community Server (GPL)

Copyright (c) 2000, 2016, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

Al estar dentro de la consola de MySQL ejecutamos los comandos para crear una base de datos y darle todos los permisos de esa base de datos al usuario de VIVO. Esto lo hacemos con los siguientes comandos:

```
CREATE DATABASE sampledb CHARACTER SET utf8;
```

```
GRANT ALL ON sampledb.* TO 'vivo_user'@'localhost'
IDENTIFIED BY 'ghE35fkEm4dfe3';
```

Si todo es ejecutado como se espera al ejecutar el comando

```
show databases;
```

deberíamos ver la base de datos que acabamos de crear.

```
mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| mysql |
| performance_schema |
| sampledb |
| vivo |
+-----+
5 rows in set (0.01 sec)

mysql>
```

Salimos de la consola de MySQL con el comando **exit** y salimos del contenedor con el comando con el comando **exit**.

Paso 6.2 - Establecer la base de datos creada como la base de datos para VIVO



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Ingresamos al contenedor de tomcat con el comando

```
docker exec -it <nombre contenedor de tomcat> /bin/bash
```

Verificamos si se da una respuesta al ingresar el comando:

```
nano-tiny
```

de no ser así descargamos el paquete y lo instalamos. Para descargar el paquete usamos el comando:

```
wget <http://deb.debian.org/debian/pool/main/n/nano/nano-tiny_3.2-3_amd64.deb>
```

Y lo instalamos con el comando

```
dpkg -i nano-tiny_3.2-3_amd64.deb
```

Hecho esto verificamos si esta instalado con el comando

```
nano-tiny --version
```

```
root@1dfa60dd0a42:/usr/local/vivo# nano-tiny --version
GNU nano, version 3.2
(C) 1999-2011, 2013-2018 Free Software Foundation, Inc.
(C) 2014-2018 the contributors to nano
Email: nano@nano-editor.org   Web: https://nano-editor.org/
Compiled options: --enable-tiny --disable-nls --enable-utf8 --with-slang
root@1dfa60dd0a42:/usr/local/vivo#
```

Ingresamos al directorio home de vivo con el comando

```
cd /usr/local/vivo/home
```

y buscamos el archivo **runtime.properties**

```
root@1dfa60dd0a42:/usr/local/vivo# cd home
root@1dfa60dd0a42:/usr/local/vivo/home# ls -l
total 44
drwxrwsrwx 2 root staff  4096 Aug 14 16:46 config
-rw-rw-rw- 1 root staff 14347 Aug 14 16:46 example.runtime.properties
drwxrwsrwx 9 root staff  4096 Aug 14 16:46 rdf
-rw-r--r-- 1 root staff  1240 Aug 15 15:39 runtime.properties
drwxrwsrwx 4 root staff  4096 Aug 14 16:46 solr
drwxr-sr-x 2 root staff  4096 Aug 14 16:46 tdbModels
drwxr-sr-x 3 root staff  4096 Aug 14 16:47 upgrade
drwxr-sr-x 3 root staff  4096 Aug 14 16:46 uploads
root@1dfa60dd0a42:/usr/local/vivo/home#
```

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Editaremos el archivo con el comando

```
nano-tiny runtime.properties
```

y buscaremos el parametro

```
VitroConnection.DataSource.url
```

y colocamos la base de datos que creamos:

```
GNU nano 3.2 runtime.properties Modified
#
#Thu Aug 15 15:39:11 UTC 2024
Vitro.defaultNamespace=http://vivo.gwu.edu/individual/
rootUser.emailAddress=vivo_root@gwu.edu
VitroConnection.DataSource.url=jdbc:mysql://db/sampledb
VitroConnection.DataSource.username=vivo_user
VitroConnection.DataSource.password=ghE35fKEm4dfe3
email.smtpHost=
email.replyTo=
vitro.local.solr.url=http://localhost:8080/vivosolr
selfEditing.idMatchingProperty=http://vivo.gwu.edu/ns#networkId
VitroConnection.DataSource.pool.maxActive=40
VitroConnection.DataSource.pool.maxIdle=10
VitroConnection.DataSource.dbtype=MYSQL
VitroConnection.DataSource.driver=com.mysql.jdbc.Driver
VitroConnection.DataSource.validationQuery=SELECT 1
visualization.temporal=enabled
proxy.eligibleTypeList=http://xmlns.com/foaf/0.1/Person, http://xmlns.com/foaf/0.1/Organization
Vitro.reconcile.defaultTypeList=http://vivoweb.org/ontology/core#Role, core\:Role; http://vivoweb.org/ontology/core#AcademicDegree, core\:Acad$
```

Guardamos los cambios y salimos del contenedor.

Paso 6.3 - Reinicio de contenedores y carga de datos de prueba

Para reiniciar los contenedores de una manera segura se puede utilizar el siguiente comando

docker-compose

```
docker-compose stop
```

docker compose

```
docker compose stop
```

Luego se vuelve a iniciar todos los contenedores de la forma que se hizo en el paso 4, al hacerlo verificamos los contenedores que se encuentran arriba

```
alejandra@alejandra-HP-Laptop:~/Escritorio/VIVO$ docker ps
CONTAINER ID   IMAGE          COMMAND                  CREATED        STATUS        PORTS                               NAMES
1dfa60dd0a42   gwul/vivo_toncat  "/bin/sh -c 'python ..."  24 hours ago  Up About an hour  0.0.0.0:8080->8080/tcp, :::8080->8080/tcp  1dfa60dd0a42_vivo_vivotoncat_1
8398469d194f   gwul/vivo_db     "docker-entrypoint.s..."  24 hours ago  Up 8 hours      3306/tcp                             vivo_vivodb_1
alejandra@alejandra-HP-Laptop:~/Escritorio/VIVO$
```

Ingresamos de nuevo a la interfaz mediante un navegador a la ruta **localhost:8080/vivo/** e iniciamos sesión con las siguientes credenciales.



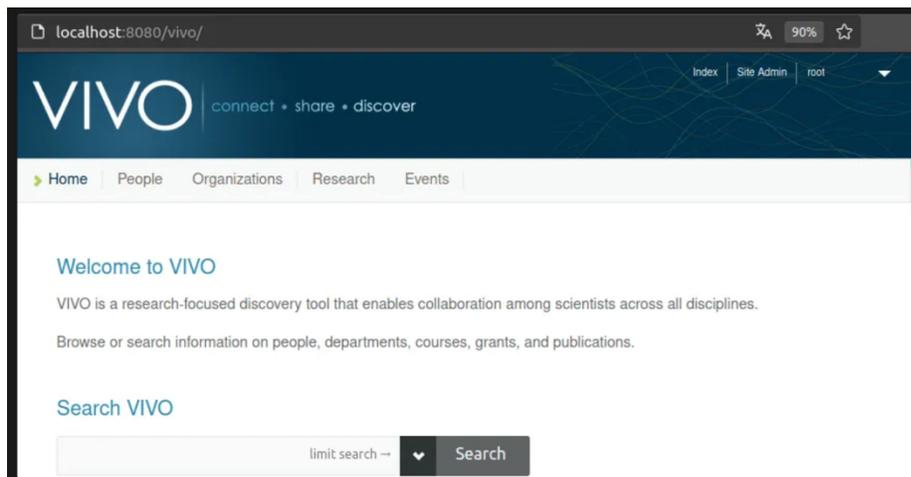
Informe final de Proyecto de Investigación 2024

```
vivo_root@gwu.edu  
<contraseña nueva que fue modificada al principio>
```

Hecho esto vamos al apartado llamado

Site Admin

el cual se encuentra en la esquina superior derecha.



Dentro de esta sección buscamos la opción de

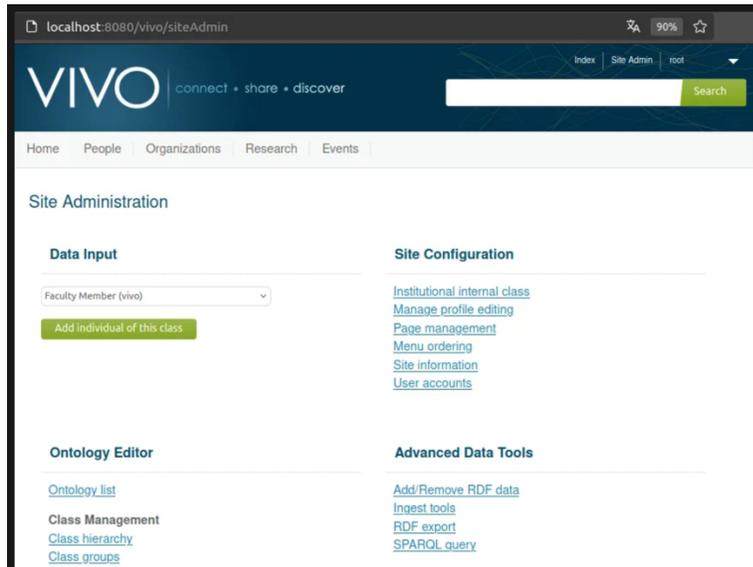
Advance Data Tools

y seleccionamos la opción de

Add/Remove RDF data



Informe final de Proyecto de Investigación 2024



Descargamos la siguiente data de prueba y la colocamos en una dirección fácil de ubicar:

Data de prueba

[sample-data.n3](#)

</aside>

Dentro de esta sección presionaremos el botón de **examinar** y seleccionamos la data descargada anteriormente, seleccionamos la opción

add instance data (supports large data files)

y definimos que la data se encuentra en formato **n3**. Por último presionamos el botón

submit.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

localhost:8080/vivo/uploadRDFForm

VIVO connect • share • discover

Index Site Admin root

Home People Organizations Research Events

Add or Remove RDF Data

Enter Web-accessible URL of document containing RDF to add or remove:

Or upload a file from your computer:

Examinar... sample-data.n3

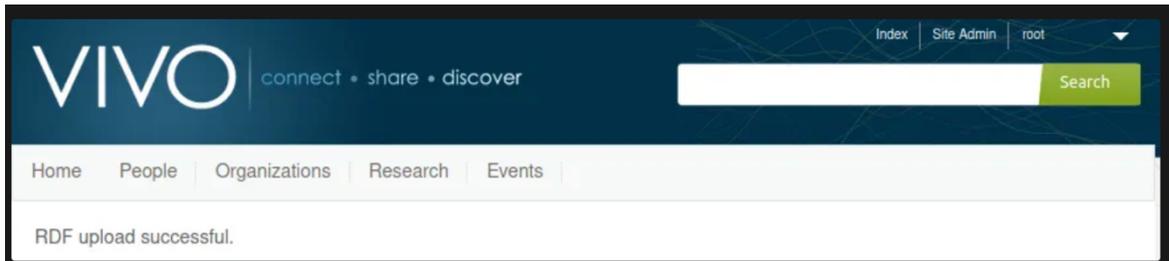
add instance data (supports large data files)
 add mixed RDF (instances and/or ontology)
 remove mixed RDF (instances and/or ontology)

N3

create classgroups automatically

submit

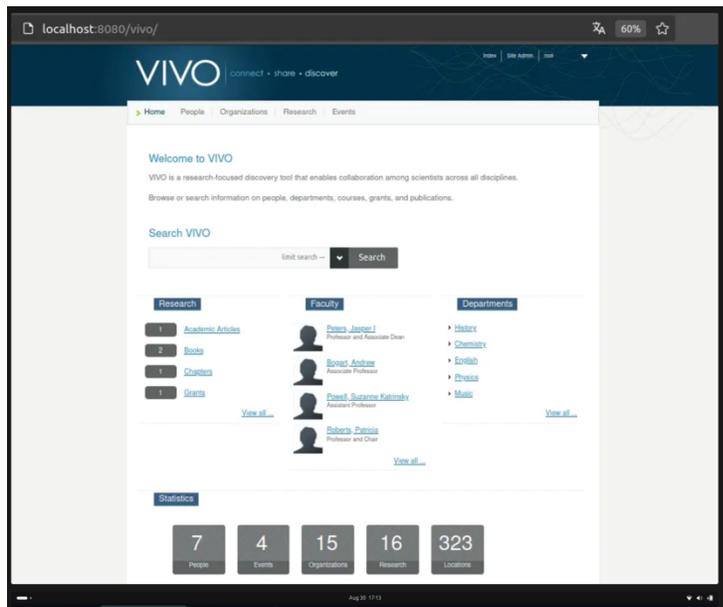
Al hacerlo debemos ver la siguiente confirmación:



Nos dirigimos al home y deberíamos tener disponible la data de prueba.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024



Apéndice 11. Geographic Focus Map

Referencia: Ivanovic, D. (2023). *Home page customizations*.
<https://wiki.lyrasis.org/display/VIVODOC115x/Home+page+customizations#Homepagecustomizations-TheGeographicFocusMap>

Introducción

Mapa diseñado para la página Home. Muestra marcadores circulares para mostrar los países y regiones que han sido establecidos como áreas de foco geográfico por los investigadores. Al hacer clic en el marcador, se muestra la página de la región o país con el listado de investigadores de la locación. Los datos geográficos se almacenan en un archivo JSON. Usa la biblioteca leaflet.js.

Esta documentación se basa en la instalación de vivo usando los contenedores creados con las imágenes gwul/* . También en la instalación nativa.

1. Investigación sobre el mecanismo de obtención de las ubicaciones mostradas en Geographic Focus Map con avances parciales

Ivanovick (2023) menciona que las ubicaciones son obtenidas por una clase Java llamada GeoFocusMapLocations.java



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

<https://github.com/vivo-project/VIVO/blob/main/api/src/main/java/edu/cornell/mannlib/vitro/webapp/controller/ajax/GeoFocusMapLocations.java>

Dicha clase hace un query de SPARQL para obtener todas las instancias de ubicación vinculadas a la clase Persona.

```
PREFIX geo: <http://aims.fao.org/aos/geopolitical.owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX core: <http://vivoweb.org/ontology/core#>
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
PREFIX vivoc: <http://vivo.library.cornell.edu/ns/0.1#>

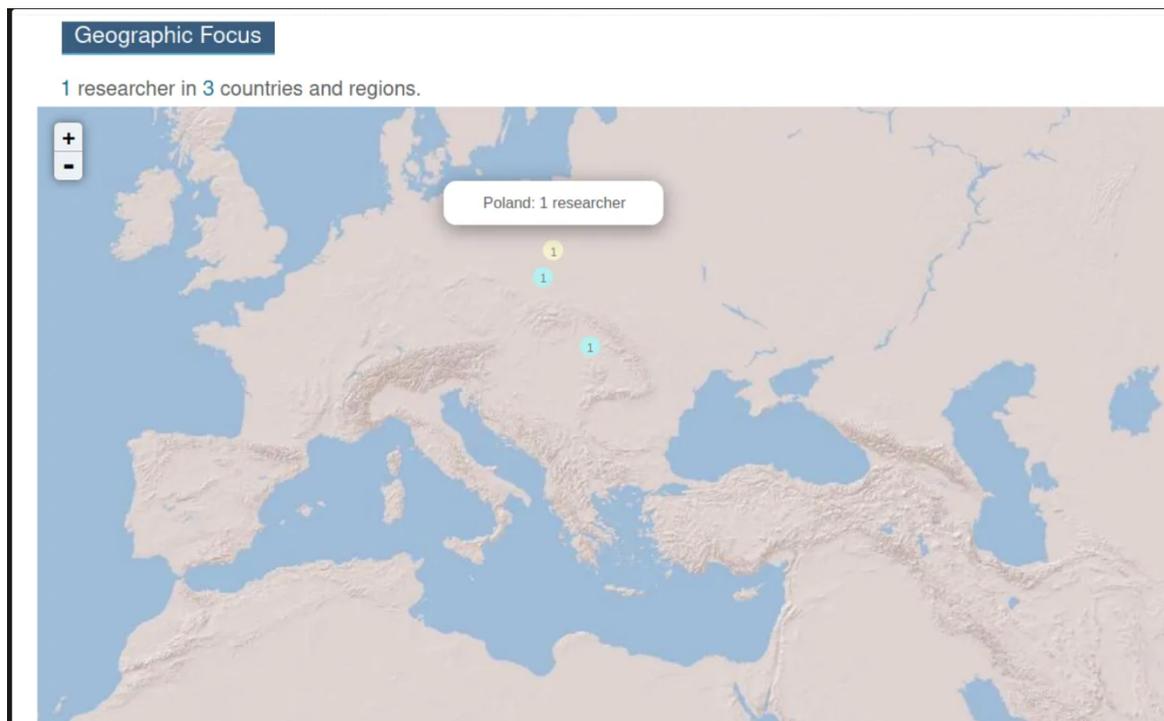
SELECT DISTINCT ?label ?location (REPLACE(STR(?location), "^.*(#)(.*)$", "$2") AS
S ?localName) (COUNT(DISTINCT ?person) AS ?count)
WHERE {
  {
    ?location rdf:type core:GeographicRegion .
    ?location rdfs:label ?label .
    ?location core:geographicFocusOf ?person .
    ?person rdf:type foaf:Person .
    FILTER (NOT EXISTS {?location a core:StateOrProvince})
  }
  UNION
  {
    ?location rdf:type core:GeographicRegion .
    ?location <http://purl.obolibrary.org/obo/BFO_0000051> ?sublocation .
    ?location rdfs:label ?label .
    ?sublocation core:geographicFocusOf ?person .
    ?person rdf:type foaf:Person
  }
  UNION
  {
    ?location rdf:type core:GeographicRegion .
    ?location geo:hasMember ?sublocation .
    ?location rdfs:label ?label .
    ?sublocation core:geographicFocusOf ?person .
    ?person rdf:type foaf:Person
  }
}
GROUP BY ?label ?location
```

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Para conocer la estructura del resultado y poderlo vincular con lo que muestra GeographicFocusMap en el Home, se utilizó una instancia de VIVO con la data de prueba. Empleando la *utilidad SPARQL Query* del área de administración del sitio, se ejecutó la consulta obteniendo el siguiente resultado.

label	location	localName	count
eastern Europe	http://aims.fao.org/aos/geopolitical.owl#eastern_Europe	eastern_Europe	1
Europe	http://aims.fao.org/aos/geopolitical.owl#Europe	Europe	1
Poland	http://aims.fao.org/aos/geopolitical.owl#Poland	Poland	1
Poland	http://aims.fao.org/aos/geopolitical.owl#Poland	Poland	1

Para contrastar los resultados de la consulta con la visualización del Geographic Focus Map, se procedió a habilitar el mismo dentro de homePage. Se constató que se encuentran 3 marcadores, para eastern Europe, Europe y Poland. Tal como lo muestra la siguiente figura.



Ivanovick (2023) explica que la consulta excluye a los estados y provincias dado que el mapa global es el que se muestra por defecto. Para actualizar la consulta, de manera que incluya



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

estados y provincias, más que solo países, indica que se debe eliminar la cláusula mostrada a continuación

```
FILTER (NOT EXISTS {?location a core:StateOrProvince})
```

De manera que una consulta que incluya foco geográfico de investigadores en estados y provincias, quedaría de la manera siguiente

```
PREFIX geo: <http://aims.fao.org/aos/geopolitical.owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX core: <http://vivoweb.org/ontology/core#>
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
PREFIX vivoc: <http://vivo.library.cornell.edu/ns/0.1#>

SELECT DISTINCT ?label ?location (REPLACE(STR(?location), "^.*#(.*)$", "$2") AS ?localName) (COUNT(DISTINCT ?person) AS ?count)
WHERE {
  {
    ?location rdf:type core:GeographicRegion .
    ?location rdfs:label ?label .
    ?location core:geographicFocusOf ?person .
    ?person rdf:type foaf:Person
  }
  UNION
  {
    ?location rdf:type core:GeographicRegion .
    ?location <http://purl.obolibrary.org/obo/BFO_0000051> ?sublocation .
    ?location rdfs:label ?label .
    ?sublocation core:geographicFocusOf ?person .
    ?person rdf:type foaf:Person
  }
  UNION
  {
    ?location rdf:type core:GeographicRegion .
    ?location geo:hasMember ?sublocation .
    ?location rdfs:label ?label .
    ?sublocation core:geographicFocusOf ?person .
    ?person rdf:type foaf:Person
  }
}
GROUP BY ?label ?location
```



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Se ejecutó la consulta y no muestra cambios en los resultados. Esto debido a que los datos de prueba para geographicFocus de instancias Person no incluyen estados o provincias.

Con ayuda del GPT [Semantic Web Senior](#), de ChatGPT, se modificó la data de prueba para añadirle GeographicFocus a las organizaciones y se creó una consulta a partir de ello. El proceso involucró prueba-error, buscando una estructura adecuada. Las modificaciones a la data de prueba consistieron en los siguientes fragmentos de sintaxis Notation 3.

```
# Chiquimula en VIVO
<http://aims.fao.org/aos/geopolitical.owl#Chiquimula>
  a core:StateOrProvince ;
  rdfs:label "Chiquimula"@es ;
  obo:BF0_0000050 <http://aims.fao.org/aos/geopolitical.owl#Guatemala> .

# Localizacion geografica del IICUNORI
<http://aims.fao.org/aos/geopolitical.owl#IICUNORI_Location>
  a core:GeographicLocation ;
  rdfs:label "Location: Instituto de Investigación del CUNORI"@es ;
  obo:BF0_0000050 <http://aims.fao.org/aos/geopolitical.owl#Chiquimula> ;
  vivo:geographicLocation [
    vivo:latitude "14.802107439040467"^^xsd:float ;
    vivo:longitude "-89.53111219373554"^^xsd:float
  ] .

# Instituto de Investigación del CUNORI (IICUNORI)
<http://vivo.usac.edu.gt/individual/iicunori>
  a vivo:Institute , foaf:Organization ;
  rdfs:label "Instituto de Investigación del CUNORI"@es ;
  vivo:overview "El Instituto de Investigación del CUNORI es el centro de i
nvestigación principal del campus." ;
  obo:BF0_0000050 <http://vivo.usac.edu.gt/individual/cunori> ;
  vcard:hasAddress <http://vivo.usac.edu.gt/individual/iicunori/address> ;
  vivo:geographicFocus <http://aims.fao.org/aos/geopolitical.owl#IICUNORI_Loca
tion> .|
```

Se agregó una instancia de core:StateOrProvince para Chiquimula, estableciendo que pertenece a la instancia de Guatemala que se encuentra precargada en VIVO. Luego se creó una instancia de core:GeographicLocation, para la ubicación del IICUNORI, estableciendo que la relación “es parte de” Chiquimula. Además, se agregó a la instancia del IICUNORI, el atributo vivo:geographicFocus haciendo referencia a la GeographicLocation cargada.

El documento integrado se encuentra en el repositorio del proyecto.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

<https://github.com/ccasasolam/inv-cris-usac-2024/blob/main/vivo/data/data-cunori-proto.n3>

Luego de probar diferentes cláusulas para la consulta, se estableció la siguiente

```
SQL v
PREFIX geo: <http://aims.fao.org/aos/geopolitical.owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX core: <http://vivoweb.org/ontology/core#>
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
PREFIX vivo: <http://vivoweb.org/ontology/core#>
PREFIX vivoc: <http://vivo.library.cornell.edu/ns/0.1#>

SELECT DISTINCT ?label ?location (REPLACE(STR(?location), "^.*(#)(.*)$", "$2") AS ?localName) (COUNT(DISTINCT ?organization) AS ?count)
WHERE {
  {
    ?location rdf:type core:GeographicLocation .
    ?organization rdfs:label ?label .
    ?location core:geographicFocusOf ?organization .
    ?organization rdf:type ?orgType .
    VALUES ?orgType { foaf:Organization vivo:Institute } .
    FILTER (NOT EXISTS {?location a core:StateOrProvince})
  }
}
GROUP BY ?label ?location
```

prueba temporal



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

```

PREFIX geo: <http://aims.fao.org/aos/geopolitical.owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX core: <http://vivoweb.org/ontology/core#>
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
PREFIX vivo: <http://vivoweb.org/ontology/core#>
PREFIX vivoc: <http://vivo.library.cornell.edu/ns/0.1#>

SELECT DISTINCT ?label ?location (REPLACE(STR(?location), "^.*(#)(.*)$", "$2") AS ?localName) (COUNT(DISTINCT ?organization) AS ?count)
WHERE {
  {
    ?location rdf:type core:GeographicLocation .
    ?organization rdfs:label ?label .
    ?location core:geographicFocusOf ?organization .
    ?organization rdf:type ?orgType .
    VALUES ?orgType { foaf:Organization vivo:Institute }
  }
}
GROUP BY ?label ?location
|

```

Editar el archivo GeoFocusMapLocations.java, cambiar la definición de la consulta por la siguiente:

```
#En la instalación local nano
/home/vivo/vivo/VIVO/api/src/main/java/edu/cornell/mannlib/vitro/webapp/controller/ajax/Geo
```



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

FocusMapLocations.java

```
private static String GEO_FOCUS_QUERY = ""
+ "PREFIX geo: <http://aims.fao.org/aos/geopolitical.owl#> \n"
+ "PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> \n"
+ "PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> \n"
+ "PREFIX core: <http://vivoweb.org/ontology/core#> \n"
+ "PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> \n"
+ "PREFIX vivo: <http://vivoweb.org/ontology/core#> \n"
+ "PREFIX vivoc: <http://vivo.library.cornell.edu/ns/0.1#> \n"
+ "SELECT DISTINCT ?label ?location (REPLACE(STR(?location), \"^.*(#)(.*)\
$\", \"$2\") AS ?localName) (COUNT(DISTINCT ?organization) AS ?count) \n"
+ "WHERE { { \n"
+ "  ?location rdf:type core:GeographicLocation . \n"
+ "  ?organization rdfs:label ?label . \n"
+ "  ?location core:geographicFocusOf ?organization . \n"
+ "  ?organization rdf:type ?orgType . \n"
+ "  VALUES ?orgType { foaf:Organization vivo:Institute } . \n"
+ "  FILTER (NOT EXISTS {?location a core:StateOrProvince}) \n"
+ " } } \n"
+ "GROUP BY ?label ?location \n";
```

El código fuente modificado de GeoFocusMapLocations.java se adjunta también en el repositorio.

<https://github.com/ccasasolam/inv-cris-usac-2024/blob/main/vivo/codigo-vivo-mod/mapa-unidades/GeoFocusMapLocations.java>

Se procedió a reconstruir y reinstalar VIVO. Antes de ello, se detuvo tomcat

```
sudo systemctl stop tomcat
```

Reinstalar vivo

```
cd ~/vivo/VIVO/installer
sudo mvn compiler:compile
sudo mvn compiler:testCompile
sudo mvn package
sudo mvn install -s example-settings.xml
```

2. Habilitar el mapa

Dirigirse al directorio home de vivo con el comando



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

```

**#En el contenedor
cd /usr/local/vivo/home
#En la instalación nativa
cd** /usr/local/vivo/home/config

```

Editaremos el archivo runtime.properties con el comando

```

**#En el contenedor
nano-tiny runtime.properties
#En la instalación nativa
nano runtime.properties**

```

Descomentar o agregar la línea:

```
homePage.geoFocusMaps=enabled
```

Guardar cambios y reiniciar los contenedores o bien, reiniciar tomcat.

Establecer el tipo de mapa a mostrar

La HomePage de VIVO permite agregar un espacio con mapas de GeographicFocus. Ofrece tres tipos de mapas: global, de país y local. Por defecto solamente viene activado el mapa global. Dadas las necesidades del proyecto, se busca mostrar un mapa enfocado en Guatemala. Por lo que se procedió a personalizar.

Las secciones de la página home son referenciadas como macros. Tales macros se definen en la plantilla lib-home-page.ftl.

Ftl. FreeMarker Template Language, es un lenguaje simple que se enfoca en definir cómo se presentarán los datos a través del uso de plantillas. <https://freemarker.apache.org/index.html>

Editar el archivo lib-home-page.ftl

```

**#En el contenedor
nano-tiny** /usr/local/tomcat/webapps/vivo/templates/freemarker/lib/lib-home-
page.ftl
#En la instalación nativa
nano /opt/tomcat/webapps/vivo/templates/freemarker/lib/lib-home-page.ftl

```

Buscar la macro: **<#macro geographicFocusHtml>**.

Localizar el div mapControls:

```

<div      id="mapControls">      <a      id="globalLink"      class="selected"
href="javascript:">${i18n().global_research}$      <a      id="countryLink"

```




Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Cambiar el tipo de capa (tileLayer) y enmarcar el área de visualización del mapa

Buscar y editar el archivo homePageMaps.js

```
#En el contenedor
nano-tiny /usr/local/tomcat/webapps/vivo/js/homePageMaps.js
#En la instalación nativa
nano /opt/tomcat/webapps/vivo/js/homePageMaps.js
```

Ubicar la función buildCountryMap()

```
function buildCountryMap() {
    $('div#mapCountry').show();
    $('div#mapGlobal').hide();
    $('div#mapLocal').hide();

    if ( !countryMapBuilt ) {

        var mapCountry = L.map('mapCountry').setView([25.25, 23.20], 2);

        L.tileLayer('<http://server.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/services/World_Shade
d_Relief/MapServer/tile\\\{z\\\{y\\\{x}.png>', {
            maxZoom: 12,
            minZoom: 1,
            boxZoom: false,
            doubleClickZoom: false,
            attribution: 'Tiles &copy; <a
href="<http://www.esri.com/>">Esri</a>'
        }).addTo(mapCountry);
    }
}
```

Cambiar el setView del mapa de país

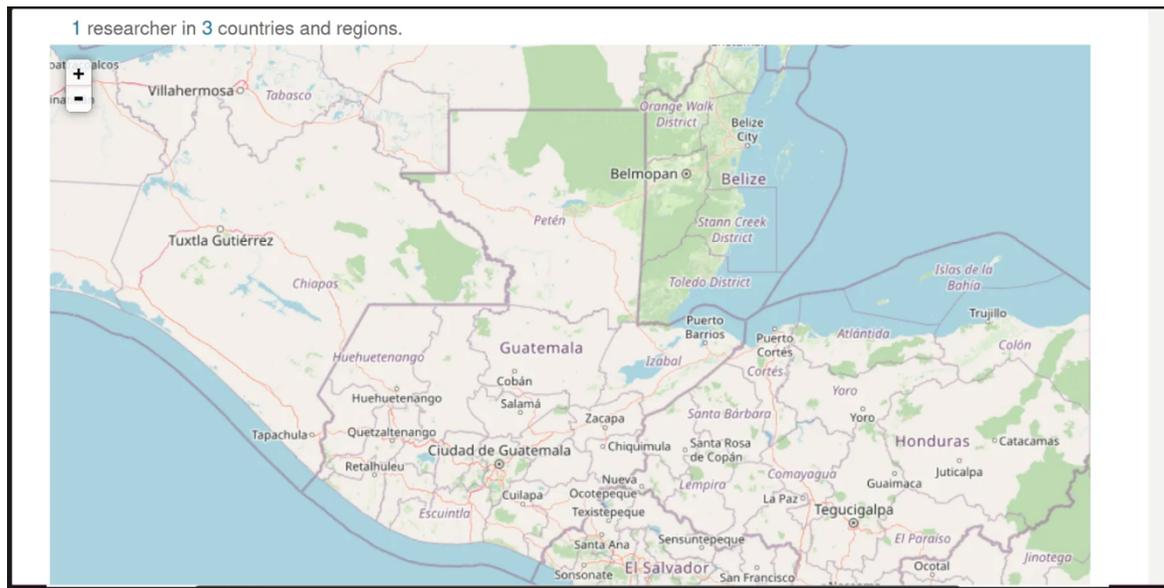
```
var mapCountry = L.map('mapCountry').setView([15.7, -90.5], 7);
```

Editar la línea que establece el tileLayer, prestar atención al primer parámetro de L.tileLayer() y al atributo 'attribution'

```
L.tileLayer('<https://tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png>', {
    maxZoom: 18,
    minZoom: 1,
    boxZoom: false,
    doubleClickZoom: false,
    attribution: '&copy; <a
href="<http://www.openstreetmap.org/copyright>">OpenStreetMap</a>'
}).addTo(mapCountry);
```

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Guardar los cambios en el archivo. Para visualizar el cambio, probablemente será necesario borrar la caché del sitio en el navegador. Al hacerlo, podrá ver una nueva capa que al hacer zoom, muestra un mejor nivel de detalle.



El código modificado se encuentra en el repositorio del proyecto.

<https://github.com/ccasasolam/inv-cris-usac-2024/blob/main/vivo/codigo-vivo-mod/mapa-unidades/homePageMaps.js>

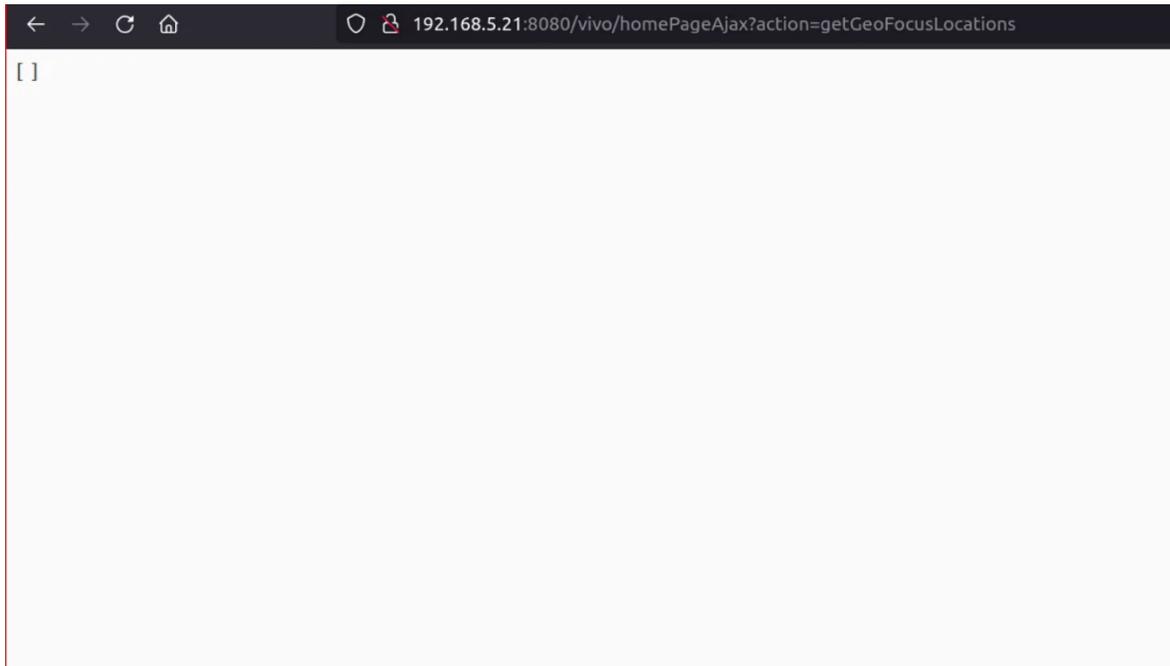
Debugging

Analizando el código de homePageMaps.js se encuentra que obtienen los datos haciendo un request al siguiente recurso.

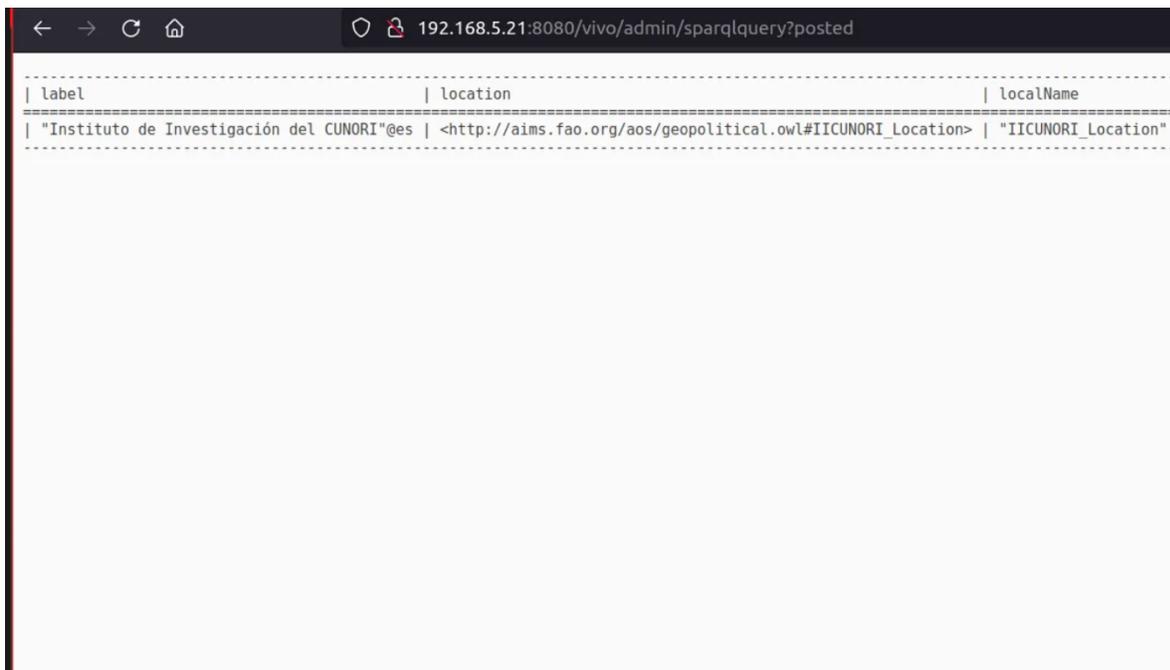
`http://[ip-dominio]:8080/vivo/homePageAjax?action=getGeoFocusLocations`



Informe final de Proyecto de Investigación 2024



Hasta el 15/11/2024 no se había logrado obtener datos, aunque la consulta se verificó con la utilidad de VIVO SPARQL Query.





Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Para descubrir lo que puede estar ocurriendo, se puede revisar los logs de tomcat, /opt/tomcat/logs. Además, sería adecuado cambiar el nivel de log en las configuraciones de tomcat, buscando tener un mayor nivel de detalle.

Apéndice 12. Instalación de Badge de Altmetric en VIVO

Esta instalación se puede realizar en ambas instalaciones tanto nativa como contenedores. Antes de continuar se debe tener en cuenta que este gadget únicamente funciona en el tema de Wilma, debido que existen código creado con freemaker que permite la visualización automática este elemento.

Habilitar las opciones de altemetric

Nos movemos a la carpeta donde esta el runtime-properties:

comando : cd /usr/local/vivo/home/config

comando: sudo nano runtime.properties

Se tienen que habilitar estas cuatro propiedad dentro de vivo segun:

<https://wiki.lyrasis.org/display/VIVODOC115x/Configuration+Reference>



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

```
resource.altmetric=disabled
```

```
resource.altmetric.displayto=right
```

```
resource.altmetric.badge-type=donut
```

```
resource.altmetric.hide-no-mentions=true
```

```
resource.altmetric.badge-popover=right
```

```
resource.altmetric.badge-details=right
```

Se tiene que habilitar unicamente 4 de esas propiedad

```
# Enable AltMetric badges
# Uncomment and set this to disabled if you don't want AltMetric badges
#resource.altmetric=enabled

# Display the badge to the left or right of the title (default = right)
# Options: left, right
resource.altmetric.displayto=right

# Badge type to display (default = donut)
# Options: See AltMetric documentation - recommended settings: donut, medium-d
resource.altmetric.badge-type=donut

# Hide the badge if there are no mentions (default = true)
# Options: true, false
#resource.altmetric.hide-no-mentions=true

# Display more details about the score when you hover over the badge (default >
# Options, right, left, up, down
resource.altmetric.badge-popover=right

# Display extended details alongside the badge (default = none)
resource.altmetric.badge-details=right

# Plum prints
# -----
```



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Una vez tengamos habilitado estas opciones debemos de reiniciar el servidor para continuar con la integración de la información.

Consideracion: Antes de continuar debemos tener una consideracion importante, el badget de altemetric funciona con identificadores como doi por lo cual debemos de estar seguros que en nuestra informacion exista algun articulo con doi para mostrar el badget.

Archivo .n3 para pruebas y consideraciones

[data-cunori.n3](#)

En este archivo debemos de buscar una referencia llamada “bibo:doi” esta es una propiedad que debe existir para mostrar informacion referente a un articulo por su doi.

Ejemplo de propiedad e implementacion:

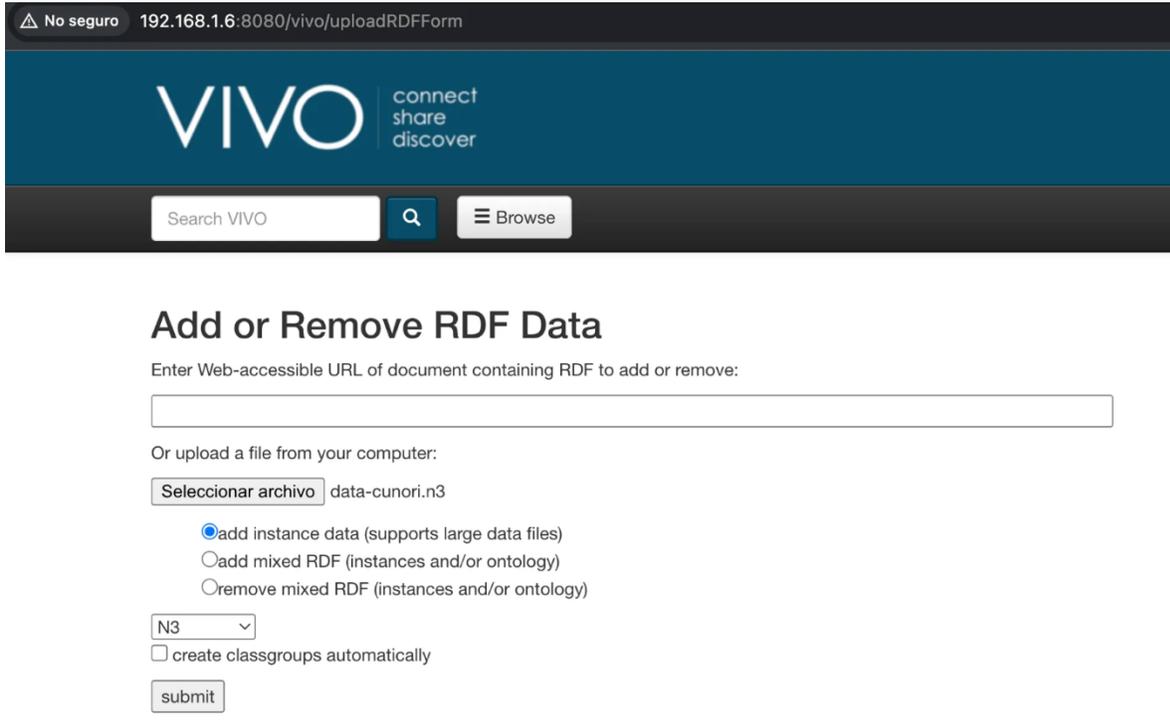
```
# Artículo de Delfido Geovany Marroquín
<http://vivo.usac.edu.gt/individual/articulo_competencia_lectora>
a bibo:AcademicArticle ;
rdfs:label "Niveles de la competencia lectora en estudiantes de sexto primaria, sector oficial en centros educativos del departamento de Chiquimula, Guatemala"@es ;
bibo:authorList <http://vivo.usac.edu.gt/individual/delfido_marroquin> ;
bibo:issue "1" ;
bibo:pageEnd "47" ;
bibo:pageStart "41" ;
bibo:volume "1" ;
bibo:doi "10.36314/cunori.v11i1.9" ;
bibo:discourse "https://doi.org/10.36314/cunori.v11i1.9" ;
vivo:dateTimeValue <http://vivo.usac.edu.gt/individual/dtarti> ;
vivo:hasPublicationVenue <http://vivo.usac.edu.gt/individual/revistaciadamulticunori> ;
vivo:affiliatedOrganization <http://vivo.usac.edu.gt/individual/cunori> .
```

Una vez tengamos el archivo tenemos que cargar la nueva informacion en vivo

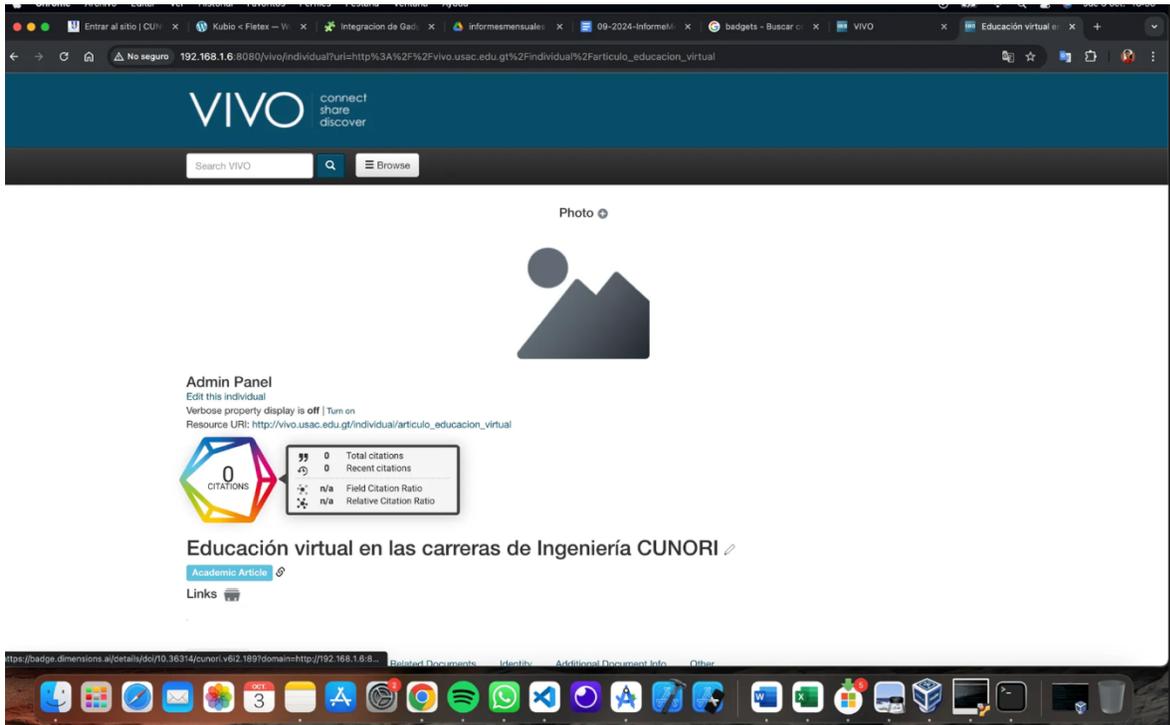
Nos dirigimos al apartado de carga de informacion del lado de administracion y cargamos nuestro archivo.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024



Una vez cargado podemos buscar el artículo para ver su información y el badget que activa altmetric dentro de vivo.

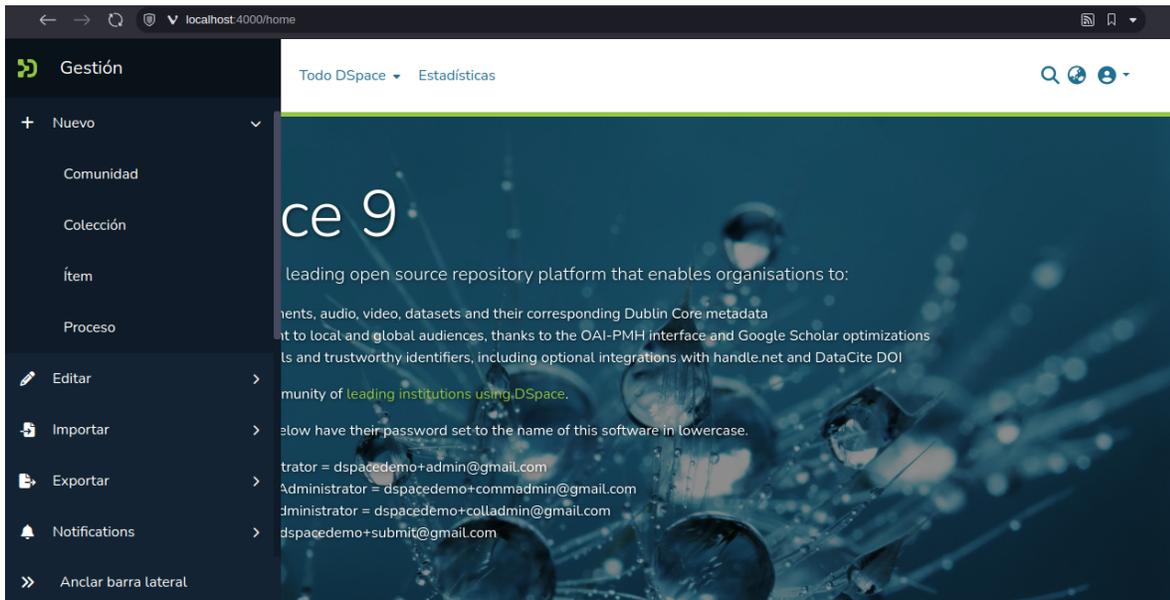


Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Viendo el badget podemos determinar que es una integracion exitosa

Apéndice 12. Cosecha con OAI-PMH

1. Para comenzar a realizar una cosecha de datos debemos ingresar a la interfaz de usuario de DSpace la cual se encuentra en nuestro <http://localhost:4000/home> .
2. Iniciar sesión con el usuario y contraseña creada por defecto.
3. En el menú lateral izquierda iremos buscaremos el icono con el signo “+” y crearemos una nueva comunidad.





Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Nueva comunidad ×

Crea una nueva comunidad de alto nivel

O

Crea una nueva comunidad en

Busque un community

Inicio
Dog Photos Community

Inicio
Metadata Harvesting

Inicio
Report Tools Demos

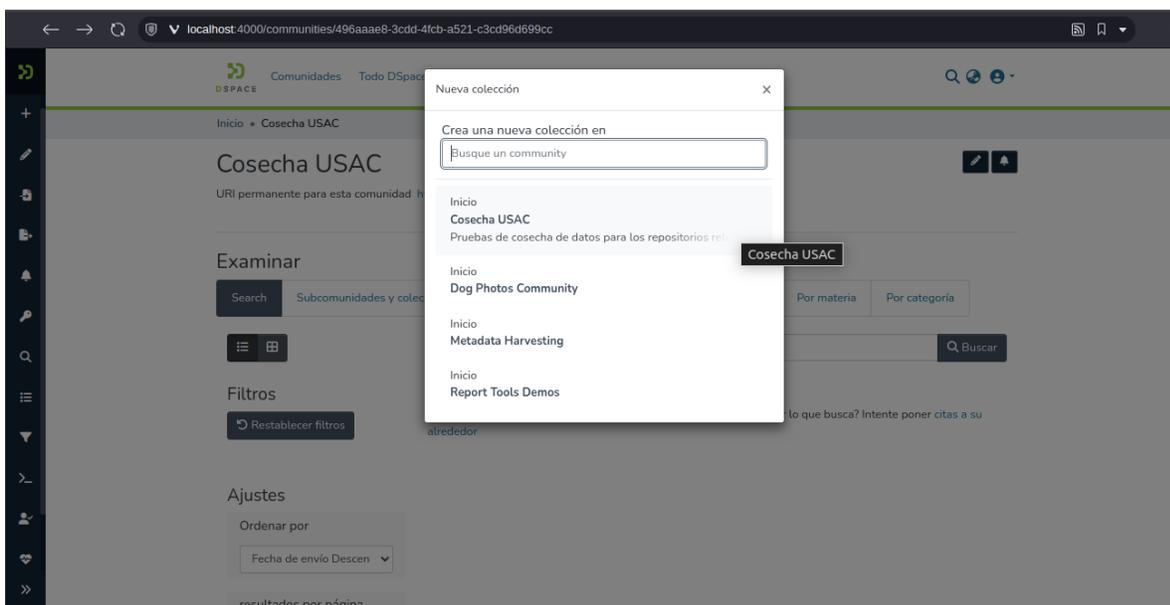
4. Llenamos los campos de que son solicitados, el único campo obligatorio es el nombre, pero si es posible llenar los demás campos como la descripción de la comunidad es ideal hacerlo. Añadimos los campos y guardamos.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Si todo fue creado correctamente debería redirigirnos a la pantalla de la comunidad creada

- Ahora debemos crear una nueva colección de registros que formen parte de esta comunidad. Para hacer esto, en el menú lateral izquierda iremos buscaremos el icono con el signo “+” y creamos una nueva colección, al hacerlo en el menú emergente seleccionamos la comunidad que acabamos de crear.





Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Al seleccionar la opción debería mostrar una interfaz como la siguiente. En la cual debemos llenar los campos especificados.

localhost:4000/collections/create

Comunidades Todo DSpace

Inicio • Cosecha USAC • Create collection

Crea una colección para la comunidad Cosecha USAC

Logotipo de la colección
Suelta un logotipo de colección para cargarlo, o examinar

Nombre *

Texto introductorio (HTML)

Breve descripción

Texto de copyright (HTML)

Noticias (HTML)

Licencia

← Atrás Guardar

Al guardar la colección debería redirigir a la interfaz siguiente.

localhost:4000/collections/a03f2919-e049-4009-9313-84dd2eed6ad3

Comunidades Todo DSpace Estadísticas

Inicio • Cosecha USAC • Artículos CUNORI

Artículos CUNORI

URI permanente para esta colección <http://localhost:4000/handle/123456789/304>

Examinar

Search Por fecha de publicación Por autor Por título Por materia Por categoría

Buscar en el repositorio ... Buscar

Search Results

Su búsqueda no produjo resultados. ¿Tiene problemas para encontrar lo que busca? Intente poner citas a su alrededor

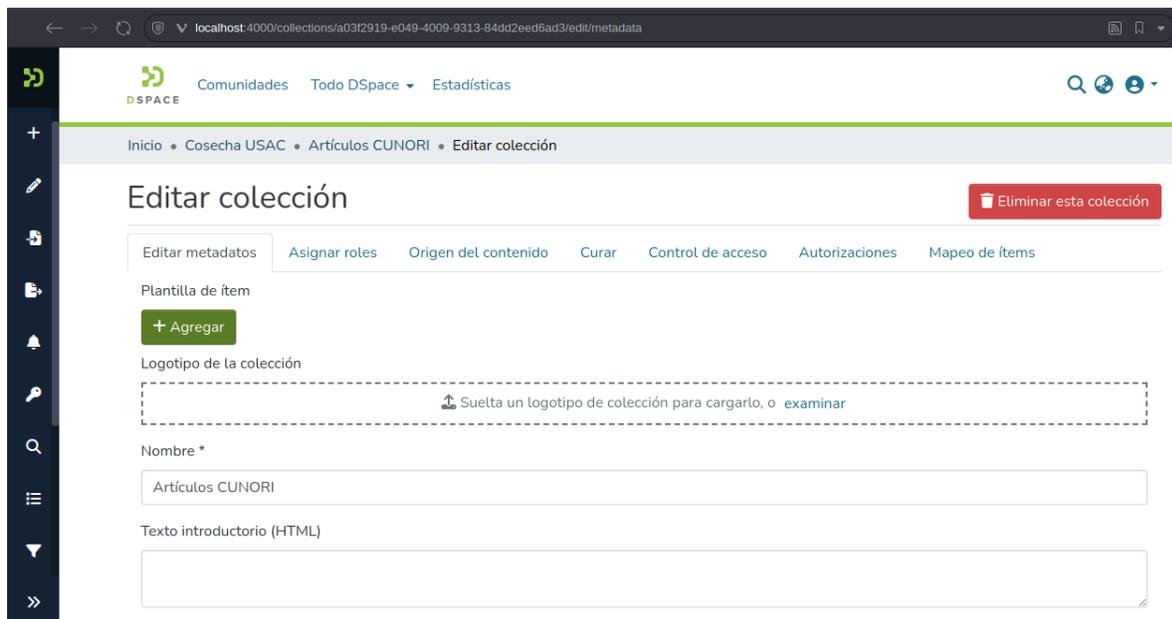
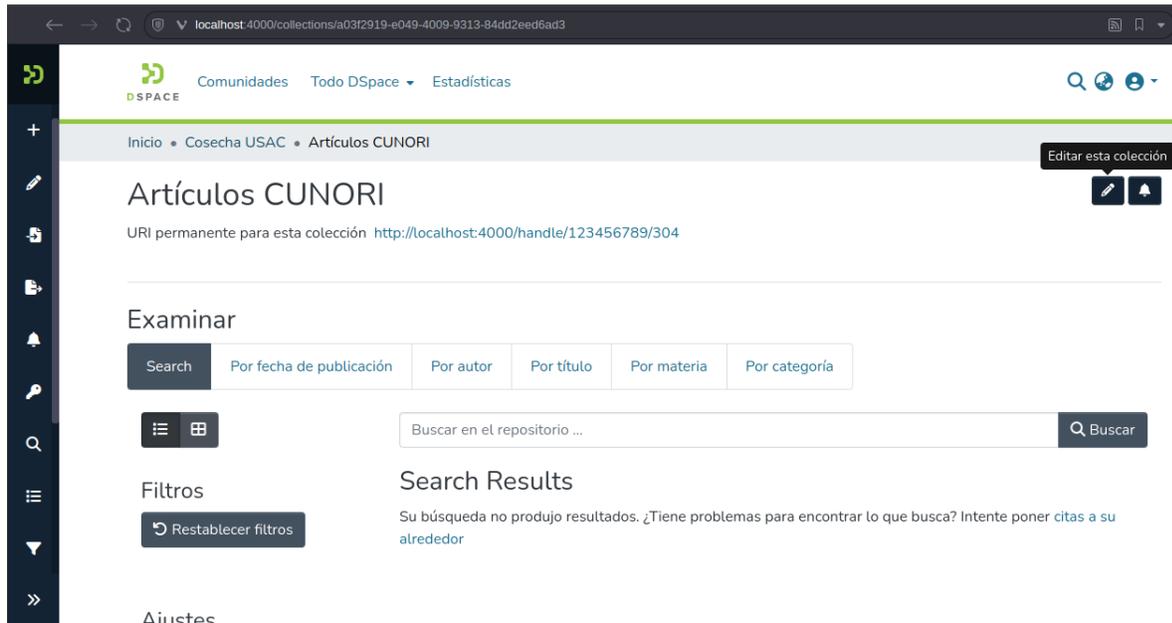
Restablecer filtros

Ajustes



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

6. Al estar en la interfaz de la colección seleccionamos la opción de editar la cual se representa en la esquina superior derecha con un ícono de lápiz.





Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Dentro de esta nueva interfaz seleccionamos la opción de Origen de contenido y marcamos la opción en la que establecemos que esa colección recolecta su contenido de una fuente externa. Al hacerlo debemos tomar en cuenta cada uno de los campos mostrados a continuación.

7. Para llenar estos campos debemos tener en cuenta algunos aspectos.

El repositorio del cual deseamos consumir metadatos debe tener habilitado el protocolo OAI-PMH.

Entre la lista de formatos de metadatos disponibles del repositorio se debe encontrar preferentemente oai_marc**. ** Esto por ser contemplar más detalles.

Se usa como ejemplo la revista del CUNORI, en esta URI se puede comprobar el soporte al formato oai_marc.

<https://revistacunori.com/index.php/cunori/oai?verb=ListMetadataFormats>

Dentro del repositorio externo debemos encontrar el ID del set que deseamos importar.

La verificación de cada uno de estos aspectos será demostrada a continuación:

El repositorio si maneja el protocolo OAI-PMH

The screenshot shows the OAI 2.0 Request Results page for the CUNORI repository. The page title is "OAI 2.0 Request Results" and it includes navigation links for Identify, ListRecords, ListSets, ListMetadataFormats, and ListIdentifiers. A message indicates that the user is viewing an HTML version of the XML OAI response. The request details are as follows:

Datestamp of response	2024-10-27T14:02:12Z
Request URL	https://revistacunori.com/index.php/cunori/oai

Request was of type Identify.

Repository Name	Revista Ciencia Multidisciplinaria CUNORI
Base URL	https://revistacunori.com/index.php/cunori/oai
Protocol Version	2.0
Earliest Datestamp	2024-07-30T00:29:01Z
Deleted Record Policy	persistent
Granularity	YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ
Admin Email	arbitrajerevista@cunori.edu.gt

OAI-Identifier

Scheme	oai
Repository Identifier	revistacunori.com
Delimiter	:
Sample OAI Identifier	oai:revistacunori.com:article/1

Y en esta ocasión traeremos el set de artículos científicos.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

← → ↻ 🛡️ 🏠 revistacunori.com/index.php/cunori/oai

Datestamp of response 2024-10-27T14:03:58Z
Request URL https://revistacunori.com/index.php/cunori/oai

Request was of type ListSets.

Set

setName Revista Ciencia Multidisciplinaria CUNORI
setSpec cunori **Identifiers** **Records**

Set

setName Revista completa
setSpec cunori:RCI **Identifiers** **Records**

Set

setName Portadas-Presentación-Editorial
setSpec cunori:PPE **Identifiers** **Records**

Set

setName Artículos científicos
setSpec cunori:ART **Identifiers** **Records**

Set

El ID específico de este set es **cunori:ART**

https://revistacunori.com/index.php/cunori/oai?verb=ListRecords&metadataPrefix=oai_marc&set=cunori:ART

Cuando todos los campos están llenos, guardamos y podemos probar la configuración. Si todo es correcto podremos ver el siguiente mensaje al finalizar la prueba.



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

localhost:4000/collections/a03f2919-e049-4009-9313-84dd2eed6ad3/edit/source

Editar metadatos

Origen del contenido

El script de prueba de los ajustes ha terminado correctamente
Testing basic PMH access: OK Testing ORE support: oreNotSupported: The OAI server does not support ORE dissemination

Esta colección recolecta su contenido de una fuente externa

Configurar una fuente externa

Proveedor OAI *

https://revistacunori.com/index.php/cunori/oai

ID de set específico de OAI

cunori:ART

Formato de metadatos

Simple Dublin Core

Contenido que se está recolectando

Recolectar solo metadatos

Recolectar metadatos y referencias a archivos (requiere soporte ORE)

Recolectar metadatos y archivos (requiere soporte ORE)

Descartar Guardar

Controles de recolección

Estado de la Recolección: READY
Comienzo de la recolección: N/A
Fecha de la última recolección: N/A
Información de recolección: N/A

Probar la configuración Importar ahora Restauración e importación

Atrás

Una vez aprobada la configuración únicamente queda presionar el botón **IMPORTAR AHORA** y esperar a que la importación finalice. Una vez terminada la cosecha veremos los datos de la última recolección en la sección **Controles de recolección**:

localhost:4000/collections/a03f2919-e049-4009-9313-84dd2eed6ad3/edit/source

Editar metadatos Asignar roles Origen del contenido Curar Control de acceso Autorizaciones Mapeo de ítems

Origen del contenido

Descartar Guardar

Esta colección recolecta su contenido de una fuente externa

Configurar una fuente externa

Proveedor OAI *

https://revistacunori.com/index.php/cunori/oai

ID de set específico de OAI

cunori:ART

Formato de metadatos

Simple Dublin Core

Contenido que se está recolectando

Recolectar solo metadatos

Recolectar metadatos y referencias a archivos (requiere soporte ORE)

Recolectar metadatos y archivos (requiere soporte ORE)

Descartar Guardar

Controles de recolección

Estado de la Recolección: READY
Comienzo de la recolección: 2024-10-27T14:13:42.355+00:00
Fecha de la última recolección: 2024-10-27T14:13:42.355+00:00
Información de recolección: Harvest from https://revistacunori.com/index.php/cunori/oai successful

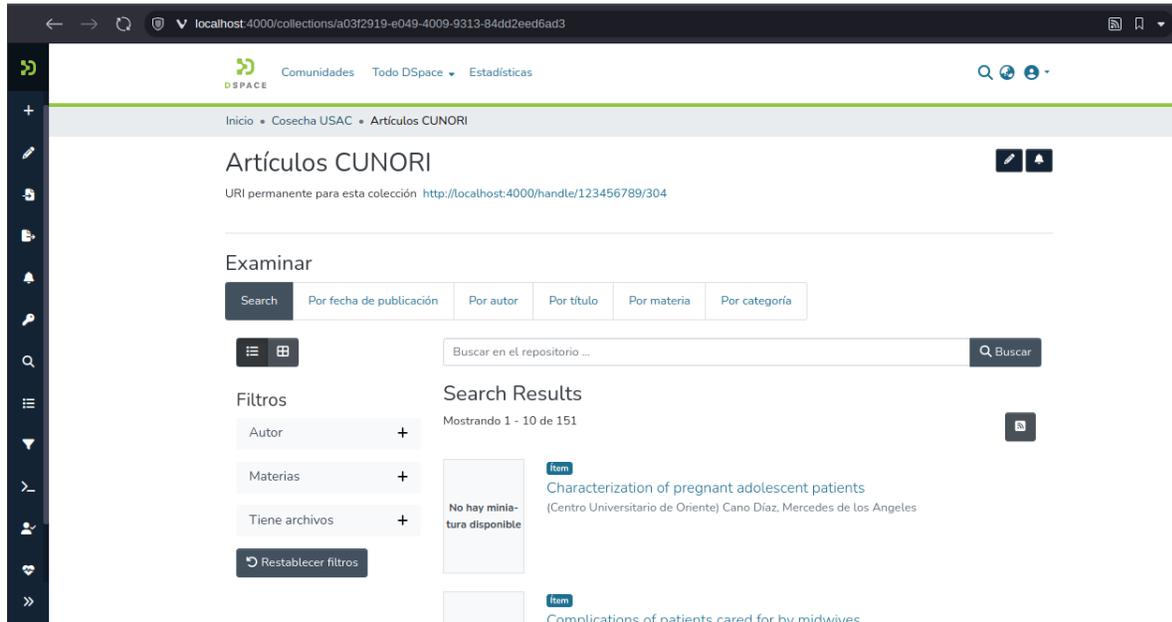
Probar la configuración Importar ahora Restauración e importación

Atrás



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Presionamos el botón de hacia atrás, si los datos no cargan basta con refrescar la página para poder visualizarlos.



8. Alternativa usando herramientas de línea de comandos

Test `/dspace/bin/dspace harvest -g -a https://revistacunori.com/index.php/cunori/oai -i cunori:ART`

Purge the collection `/dspace/bin/dspace harvest -P -c 123456789/2 -e test@test.edu`

Set the collection for harvesting `/dspace/bin/dspace harvest -s -c 123456789/2 -e test@test.edu -a https://revistacunori.com/index.php/cunori/oai -i cunori:ART -m oai_dc -t 1`

Run the harvest `/dspace/bin/dspace harvest -r -c 123456789/2 -e test@test.edu`

Apéndice 13. Mockup de módulo de equipo

Figura 1

Captura del home



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

The screenshot shows a web dashboard for 'Unidades de investigación'. At the top left is the DG logo. A search bar with 'Buscar' is in the top center. Navigation tabs include 'Para ti', 'Siguiendo', 'Noticias', 'Explorar', 'Eventos', and 'Acercas de'. The main content area features a feed of four posts, each titled 'Creacion de un CRIS' by 'Timoteo Paz' from 'CRIS' on 'Ene 02, 2024'. Each post contains placeholder text and a small diagram. To the right, there are sections for 'Accesos Rápidos' (Modulo de Unidades, Modulo de equipos de investigacion), 'Estadísticas' (Investigadores, Investigaciones, Invertido \$128, Equipos, Costes \$6), 'Temas recomendados' (Programacion, Ciencia de datos, Tecnologia, Superacion personal, Medio Ambiente, Politica, Sociologia), 'A quien seguir' (Jake Dunston, Christine Sayle), and a 'Bot para consultas' at the bottom right.

Figura 2.
Unidades de investigación



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Centro Universitario de Oriente (CUNORI)
Instituto de investigación Verificado
Especializados en investigaciones tecnológicas
Municipio de Chiquimula, Guatemala, ubicado en el kilómetro 169 carretera CA-10, · [Contact info](#)

Estadísticas

- 32 Investigadores
- 17 Investigaciones
- 22 Equipos disponibles

Noticias, Investigaciones, Eventos

- [AI and the Future of Content Creation](#)
Explore how artificial intelligence is revolutionizing the way we create and consume content.
- [5 AI Tools to Boost Your Content Creation](#)
Discover the top AI tools that can enhance your writing, design, and marketing efforts.
- [The Role of AI in Digital Marketing](#)
Understand how AI is transforming digital marketing strategies for better audience engagement.

Investigaciones

- CRIS
- Plantas
- Salud Mental
- others
- others

Equipos de investigación

- Microscopio
- Equipos para químico
- Switchs

Investigadores Destacados

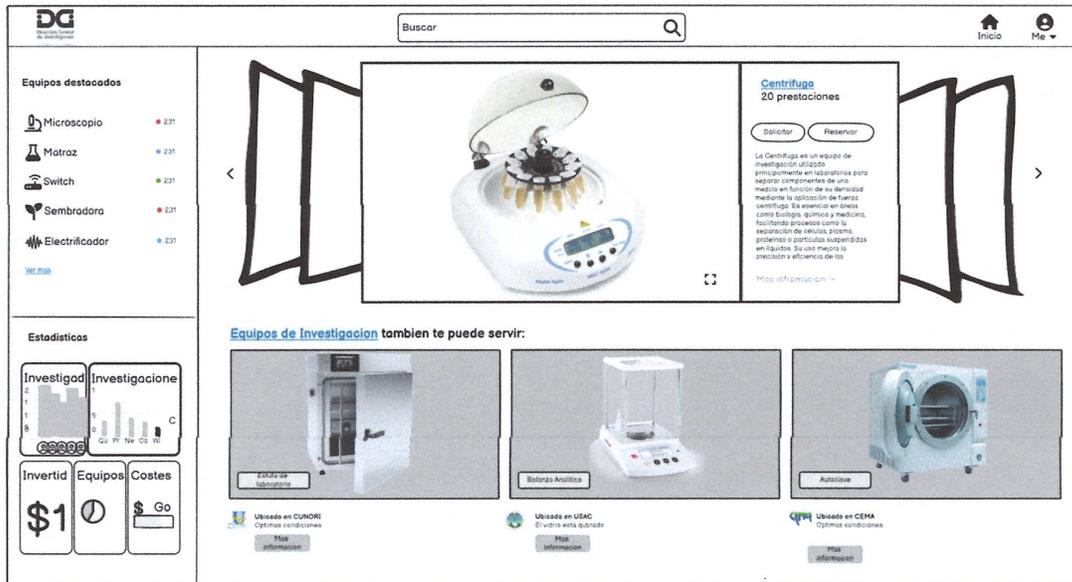
- Sony Eulice Pinto Castañedo
Ingeniero en Sistemas Investigadora [Ver perfil](#)
- César Emilio Casasola Miranda
Ingeniero en Sistemas Investigador [Ver perfil](#)
- Celeste Alda Gómez Marín
Doctora Investigadora [Ver perfil](#)
- Edwin Alejandro Rodas Corraza
Auxiliar de Investigación I [Ver perfil](#)
- Elzer Fernando Villala Granillo
Investigador [Ver Perfil](#)
- Diego Alexis Ramos Torres
Auxiliar de Investigación I [Ver perfil](#)

Bot para consultas

Figura 3.

Equipos de investigaciones

Informe final de Proyecto de Investigación 2024



The screenshot shows the DG website interface. On the left, there's a sidebar with 'Equipos destacados' (Featured Equipment) listing Microscopio, Matraz, Switch, Sembradora, and Electrificador. Below that are 'Estadísticas' (Statistics) with charts for 'Investigad' and 'Investigacione', and 'Invertid' (Investment) with a '\$1' icon and 'Equipos' (Equipment) and 'Costes' (Costs) sections. The main content area features a large image of a 'Centrifuga' (Centrifuge) with 20 prestaciones (features), including 'Solicitar' (Request) and 'Reservar' (Reserve) buttons. Below this, there's a section 'Equipos de Investigación también te puede servir:' (Research Equipment that may also serve you:) with three smaller images: 'Estufa Incubadora' (Incubator), 'Balanza Analítica' (Analytical Balance), and 'Autoclave' (Autoclave). Each has a 'Ubicada en' (Located in) section with university logos and 'Más información' (More information) buttons.

Declaración del coordinador (a) del proyecto de investigación

El coordinador (a) de proyecto de investigación con base en el Reglamento para el desarrollo de los proyectos de investigación financiados por medio del Fondo de Investigación, artículos 13 y 20, dejo constancia que el personal contratado para el proyecto de investigación que coordino ha cumplido a satisfacción con la entrega de informes individuales por lo que es procedente hacer efectivo el pago correspondiente.

<p>Samy Eunice Pinto Castañeda</p> <p>Nombre del coordinador del proyecto de investigación</p>	<p>Firma</p> 
<p>Fecha: 28/02/2025</p>	

Aval del director (a) del instituto, centro, unidad o departamento de investigación o coordinador de investigación del centro regional universitario

De conformidad con el artículo 13 y 19 del Reglamento para el desarrollo de los proyectos de investigación financiados por medio del Fondo de Investigación otorgo el aval al presente informe



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

informe final de las actividades realizadas en el proyecto (escriba el nombre del proyecto de investigación) en mi calidad de (indique: director del instituto, centro, unidad o departamento de investigación o coordinador de investigación del centro universitario), mismo que ha sido revisado y cumple su ejecución de acuerdo a lo planificado.

<p>M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera</p> <p>Vo.Bo. Coordinador Instituto de Investigación Centro Universitario de Oriente</p>	  <p>Firma</p>
<p>Fecha: 28/02/2025</p>	

Aprobación de la Dirección General de Investigación

<p>MSc. Inga. Andrea Rodas Morán</p> <p>Vo.Bo. Nombre coordinador(a) del programa universitario de investigación</p>	<p>Firma</p>
<p>Fecha: 28/02/2025</p>	
<p>Ing. Agr. MARN Julio Rufino Salazar</p> <p>Vo.Bo. Nombre Coordinador General de Programas</p>	<p>Firma</p>
<p>Fecha: 28/02/2025</p>	

/Digi2024



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Agradecimientos

Anna Guillaumet

Responsable de innovación, experta en sistemas CRIS/RIMS

SIGMA GESTIÓN UNIVERSITARIA, A.I.E. (M.P.)

Miembro de la dirección de euroCRIS

Maynor Alejandro de la Rosa Posadas

Jefe de Unidad de Informática y Cómputo DIGI-USAC

Kevin Lajpop

Coordinador Proyecto, Convocatoria Diferenciada 2024, DIGI-USAC

Andrea Rodas

Coordinadora Programa Universitario de Investigación en Recursos Naturales y Ambiente

DIGI-USAC

Coordinador General de Programas Universitarios de Investigación.

Coordinadores de Programas Universitarios de Investigación.

Coordinadores de Sub programas de administración y apoyo a la investigación.

DIGI-USAC



Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Ana Lorena Jiménez París

Dirección Ejecutiva

Vicerrectoría de Investigación

Universidad Nacional, Campus Omar Dengo Costa Rica.

Andrea Mora

Asesora académica de Ciencia Abierta

Vicerrectoría de investigación

Universidad Nacional de Costa Rica

Lautaro Matas

Secretario Ejecutivo y Técnico - La Referencia

Consultor Independiente para proyectos en organismos nacionales

España.

Bryan Cooper

Chair de VIVO

Associate Dean, Engagement & Innovation

University Libraries, Florida International University Biscayne Bay Campus

Miami, FL. Estados Unidos.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

DG Dirección General
de Investigación
Universidad de San Carlos de Guatemala

Informe final de Proyecto de Investigación 2024

Robinson Zapata-Pino

SENACYT – Panamá

Presidente de LA Referencia

Luis Jerónimo Guzmán y equipo de trabajo

Carrera de Ciencias de la comunicación CUNORI-USAC