



Trabajo de Diploma

En opción al título de Licenciada en Ciencias de la Información

Requerimientos generales de un Sistema de Información de Investigación en la Universidad de Moa

AUTOR: Beatriz Reyes Nicot

TUTORES:

Lic. Digna Suárez Fernández

Dr. C. José Luis Montero O' farrill

Moa, 2022



Requerimientos generales de un Sistema de Información de Investigación en la Universidad de Moa

AUTOR: Beatriz Reyes Nicot

TUTORES:

Lic. Digna Suárez Fernández

Dr. C. José Luis Montero O' farrill

Moa, 2022

Pensamiento:

“Bienaventurado el hombre que halla la sabiduría, y que obtiene la inteligencia; Porque su ganancia es mejor que la ganancia de la plata, y sus frutos más que el oro fino.”

Santa Biblia, Proverbios 3: 13-14

Dedicatoria

A la memoria de mi abuela Noemí, guardiana y ángel
protector de todos mis sueños.

A mis padres, por su esfuerzo, amor incondicional,
dedicación y apoyo constante durante toda mi vida.

A mi novio, por su amor, comprensión y entrega.

Agradecimientos

Agradecer a todas aquellas personas que apoyaron e hicieron posible el cumplimiento de mi mayor sueño en especial:

A Dios, por ser el creador de todo, por su infinita misericordia, por ser mi principal fortaleza, sostén y amparo en todas las dificultades.

A mis padres por el apoyo incondicional, por su amor y dedicación.

A mi novio Marcos Olivarez, por su amor, comprensión y ayuda en todo momento. A mi suegra Gladys Rodríguez por su cariño y palabras de consuelo.

A mi mejor amigo Yoennis González Jústiz, por su insistencia a que perseverara, por sus buenos consejos, por darme ánimo siempre.

A mi Tío Millán y a mi Tía Milla, por el gran apoyo en estos años.

A mis tíos, mis primos, la familia en general, gracias, por su preocupación constante y sus buenos deseos.

A mis tutores muchas gracias por su tiempo y dedicación.

A los profesores del Departamento de Ciencias de la Información y a la Facultad de Ciencias Económicas; en especial a la profesora Mariolis, al profesor Alexander y a la profesora Yuleidys, gracias infinitas por su apoyo a lo largo de la carrera.

Al profesor Yordanis, le estaré eternamente agradecida por su colaboración en todo momento. A la profesora Yadira, por el apoyo.

A la profesora Niurka, la profesora Flor Gracias por todas sus enseñanzas.

A mis vecinos por preguntar siempre cómo iban mis estudios.

En fin, agradecer a todos que de una forma u otra contribuyeron con mi superación.

Mil Gracias.

Resumen:

Los sistemas de información permiten la gestión global y eficiente de los procesos. El presente trabajo tiene como objetivo determinar los requerimientos generales que debe de cumplir un sistema de información de investigación para facilitar la evaluación de la investigación en la Universidad de Moa. Para la investigación se aplicaron métodos teóricos y empíricos, técnicas como cuestionarios, entrevistas estructuradas y el benchmarking. Se identifican como recursos de información que intervienen en la evaluación de la investigación en la universidad los documentos normativos para la organización de la Ciencia, Tecnología e Innovación en las universidades del MES y en la universidad, la producción científica del investigador, el Repositorio Institucional, las revistas universitarias, los investigadores, ejecutivos y directivos. Se definieron las necesidades de información de los usuarios potenciales, tareas y objetivos del sistema.

Palabras claves: Sistemas de Información, evaluación de investigación, Sistemas de Información de Investigación, requerimientos generales.

Abstract:

Information systems allow global and efficient management of processes. The objective of this work is to determine the general requirements that a research information system must meet to facilitate the evaluation of research at University of Moa. For the investigation, theoretical and empirical methods were applied, techniques such as questionnaires, structured interviews and benchmarking. The information resources that intervene in the evaluation of research at the university are the normative documents for the organization of Science, Technology and Innovation in the universities of the MHE (Ministry of Higher Education) in the university, the scientific production of the researcher, the Institutional Repository, university magazines, researchers, executives and managers. The information needs of potential users, tasks and objectives of the system were defined.

Keywords: Information Systems, Research evaluation, Research Information Systems, General requirements.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. GENERALIDADES SOBRE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y LA EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA UNIVERSITARIA	7
1.1 Los sistemas de información y la toma de decisiones	7
1.2 Los sistemas de información de investigación	12
1.3 La Evaluación de la Investigación Científica en el contexto universitario ... 26	
1.2.3 La gestión institucional de la investigación científica en las universidades cubanas.....	29
CAPÍTULO 2. LA GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA UMOA.....	31
2.1. La evaluación de investigación en la UMOa	33
2.1.1 Recursos de información en la evaluación de la actividad científica	34
2.1.2 Necesidades de Información	36
2.2. Requerimientos Generales del sistema de información de investigación en la UMOA	39
2.2.1 Objetivo del sistema.....	39
2.2.2 Tareas que deben realizarse en el sistema	39
2.2.3 Actores del sistema.....	40
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES.....	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ANEXOS	53
Anexo #1: GUÍA DE ENTREVISTA A VICEDECANA	53
Anexo # 2: GUÍA DE ENTREVISTA	54
Anexo # 3: CUESTIONARIO PARA DIRECTIVOS Y EJECUTIVOS	56
Anexo # 4: CUESTIONARIO PARA INVESTIGADORES	60
Anexo # 5: LISTA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIOS CONSULTADOS	63
Anexo # 6: INFORMACIÓN DE LOS EXPERTOS ENTREVISTADOS EN LA INVESTIGACIÓN	64
Anexo # 7: DATOS SELECCIONADOS POR LOS ENCUESTADOS	64

INTRODUCCIÓN

La información es un recurso en las universidades que contiene valor para el cumplimiento de los objetivos organizacionales (Cano, 2009). En este sentido, la información de investigación constituye un recurso para la toma de decisiones en instituciones donde la actividad investigadora ocupa un papel preponderante. Se entiende por "información de investigación" el conjunto de datos estructurados sobre la actividad científico-investigativa de individuos y/o organizaciones.

En Cuba y demás países de América Latina y el Caribe, las universidades constituyen actores claves de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación por su contribución desde la formación de potencial humano y la investigación (Díaz-Canel, 2021). La investigación científica es un indicador de la calidad de los procesos en el ámbito universitario cubano (Dáher Nader, 2018).

La Universidad de Moa Dr. Antonio Núñez Jiménez (UMoa), anteriormente Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa "Dr. Antonio Núñez Jiménez", tiene la responsabilidad de la formación integral y la superación continua de profesionales, el desarrollo de investigaciones científicas, la innovación tecnológica y gestión del conocimiento en las ramas que se imparten, para contribuir con eficiencia y racionalidad al perfeccionamiento de la educación superior, a la mejora continua de la industria cubana del níquel, al desarrollo económico, cultural y social sostenible de las comunidades minero metalúrgicas.

A pesar de las investigaciones realizadas para favorecer la gestión de la información de investigación en esta institución, existen carencias en el acceso y recuperación de esta información para realizar la evaluación de la actividad científica e investigadora:

- La información se encuentra dispersa y descentralizada por las distintas áreas.

- No existe concordancia entre los datos bibliográficos del Repositorio Institucional con aquellos que se recogen en los informes de Ciencia y Técnica respecto al quehacer científico de cada investigador.
- No hay un sistema de información computarizado que permita integrar y centralizar los datos de la actividad científica e investigadora para la evaluación.

Con el fin de solventar estas carencias en el presente se desarrolla un proyecto de investigación de diseño de un sistema CRIS para la institución. La presente investigación se encamina a responder la necesidad de determinar los requerimientos que deben considerarse en el diseño del sistema para favorecer la evaluación de la actividad científica investigadora.

Antecedentes de la investigación:

En la bibliografía consultada figuran investigaciones a nivel internacional de diseño de sistemas CRIS universitarios que abordan requerimientos determinados que para su diseño. Entre estos estudios se destacan:

- Bevan y Harrington (2011), quienes exponen sus experiencias en el proceso de implementación de un CRIS para la Universidad de Cranfield. El sistema se destina a garantizar una fuente única y precisa de la información de investigación de Cranfield que posibilita la planificación, seguimiento, informe, comunicación y modelo futuro efectivos de su actividad de investigación. Se describe brevemente el contexto institucional y el caso de negocio.
- Herwig y Höllriglb, (2012), sus autores proponen mejores prácticas para la implementación e introducción de un CRIS: conocimientos y experiencias de un proyecto CRIS en la Universidad de Münster. Se discuten los procedimientos para la implementación e introducción del sistema

En el contexto cubano se han realizado los siguientes trabajos:

- Bello Lago, (2017) hace una propuesta de requerimientos generales para un Sistema de información que apoye la Gestión de la investigación en la Facultad de Comunicación de la Universidad de La Habana. Como parte de estos requisitos propone el uso del software VIVO.
- Sistema de información sobre investigación para la ciencia abierta en el Ministerio de Educación Superior de Cuba (Machado Rivero, Leyva Mederos, & Meneses Placeres, 2020), describe la estrategia de un proyecto llamado ELINF para la implementación y desarrollo de un sistema de información sobre la investigación para la ciencia abierta en el MES, donde utilizan el software VIVO y un modelo de interoperabilidad de este para interoperar con fuentes de datos heterogéneas.

A partir de lo anteriormente expuesto es posible declarar como **pregunta de investigación:** ¿Qué requerimientos debe cumplir un sistema de información de investigación para facilitar la evaluación de la investigación en la Universidad de Moa?

Objeto de estudio: Sistema de información de la investigación.

Campo de acción: La evaluación de investigación en el contexto universitario.

Objetivo General: Determinar los requerimientos generales que debe de cumplir un sistema de información de investigación para facilitar la evaluación de la investigación en la Universidad de Moa.

Objetivos Específicos:

1. Analizar los referentes teóricos-conceptuales sobre los sistemas de información de investigación para la evaluación de la investigación universitaria.
2. Identificar los recursos de información que intervienen en la evaluación de la investigación en la UMOa.
3. Definir las necesidades de información de los usuarios potenciales del sistema para una adecuada evaluación de investigación.

Idea a defender: La determinación de los requerimientos generales que debe de cumplir un sistema de información de investigación favorecerá la evaluación de la actividad científica investigadora en la UMOA.

La investigación se corresponde con el paradigma cualitativo, según su nivel de profundidad es un estudio descriptivo donde se abordan los requerimientos, recursos y necesidades de información que deben considerarse en el diseño del sistema de información de investigación en la UMOA, para ello se consultaron fuentes de información personales y documentales.

Población y muestra:

En la investigación se aplican varios muestreos a fin de cumplir los objetivos propuestos. En primer lugar, se selecciona una muestra de manera intencional (o por conveniencia), para una entrevista que contribuya a conocer elementos que permitan realizar una descripción de la gestión institucional de la investigación y de la evaluación a nivel institucional y en las facultades.

En segunda instancia, se realiza un muestreo no probabilístico discrecional para la determinación de las necesidades de información que debe satisfacer el sistema. Esta muestra está conformada por personas que en el desarrollo de sus funciones incide la actividad de evaluación institucional de la investigación en la institución, por lo que puede aportar datos relevantes a la investigación:

- 1 investigador con la categoría de Profesor Instructor
- 1 investigador con la categoría de Profesor Asistente
- 1 investigador con la categoría de Profesor Auxiliar
- 1 Vicedecano de Facultad
- 1 Jefe de Departamento Docente
- 1 Jefe de Departamento Independiente
- 1 Miembro del Consejo Científico
- 1 Miembro del Grupo de Calidad
- 1 Jefe de Centro de Estudio
- Vicerrector de Investigación y Posgrado

- Metodólogo de Investigación
- Rector

En último lugar, se escogió una muestra de 3 expertos a entrevistar con la finalidad de valorar qué herramienta software podría servir de soporte al CRIS de la UMOA.

Métodos y técnicas de investigación empleadas:

Métodos teóricos:

- Análisis-síntesis: Se empleó para el análisis de los aspectos teóricos conceptuales correspondientes a la temática de investigación, los sistemas de información para la evaluación de investigación científica.
- Histórico-Lógico: Con el objetivo de evaluar cómo se comporta el objeto de estudio en el tiempo.
- Análisis documental: Se utilizó para recopilar y discriminar la información existente sobre los SI en la toma de decisiones, los recursos de información y las necesidades de información de los usuarios.

De igual manera este método se empleó para develar aspectos significativos de la gestión de la investigación en la organización según establecen documentos normativos del MES para la Ciencia, Tecnología y la Innovación, y el Manual Orgánico Funcional de la universidad.

Técnicas aplicadas en la recolección de información:

- Entrevista estructurada: Se aplicó a 4 personas (Vicerrector de Investigación y Posgrado, al Metodólogo de Investigación, una Vicedecana de Investigación y Posgrado, al Jefe de Departamento Dirección), con el objetivo de conocer cómo se realiza la gestión institucional de la investigación, en especial, la evaluación de la investigación científica a nivel institucional y en las facultades. **(Anexos #1 y #2)**
- Cuestionario: Se destinó una población de 12 personas para una muestra de 8 personas, de las cuales 5 entre directivos y ejecutivos y 3

investigadores con la finalidad de identificar las necesidades de información de los usuarios potenciales del sistema. **(Anexos #3 y #4).**

- Benchmarking: Se aplicó para consultar la arquitectura de información de otros sistemas CRIS de instituciones universitarias soportados en software VIVO y DspaceCRIS **(Anexo #5)**
- Entrevista no estructurada a expertos: Para definir la herramienta software que dará soporte al sistema CRIS de la UMOa **(Anexo #6)**

Estructura capitular

La estructura capitular del informe de investigación se divide en dos capítulos estructurados por epígrafes. En el CAPÍTULO I se exponen aspectos teóricos y conceptuales referentes a la investigación. El CAPÍTULO II desarrolla el alcance referencial y los resultados de la investigación.

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES SOBRE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y LA EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA UNIVERSITARIA

1.1 Los sistemas de información y la toma de decisiones

La información constituye un recurso vital dentro de todos los procesos de las organizaciones, permite optimizar y aprovechar al máximo otros recursos de información (herramientas, equipos, suministros, personas y otros recursos utilizados por una entidad), facilita e influye en el cambio y desarrollo. No es lineal, ni única, transita entre un punto y otro dentro de la organización mediante flujos informacionales, se mezcla, se combina, se sintetiza, produciéndose nueva información y conocimiento (Ponjuán Dante, 1998, 2006, 2012).

Al conjunto de elementos o componentes relacionados con la información que interaccionan entre sí con el fin de facilitarla y/o recuperarla se le denomina sistema de información (SI) (Muñoz Cruz citado por Ponjuán Dante, 2004).

Laudon y Laudon (1996) entienden que es “un conjunto de componentes interrelacionados que capturan, almacenan, procesan y distribuyen la información para apoyar la toma de decisiones, el control, análisis y visión de una organización.” Un elemento o componente es cualquier entidad o proceso que pueda ser identificada como una unidad dentro de un sistema.

Andreu, Ricart y Valor (1991) consideran que un SI es:

Conjunto integrado de procesos, principalmente formales, desarrollados en un entorno usuario-ordenador, que operando sobre un conjunto de datos estructurados (Base de datos-BD-) de una organización, recopilan, procesan, distribuyen selectivamente la información necesaria para, la operatividad habitual de la organización y las actividades propias de la dirección de la misma.

Taylor (1986) propone en su obra *Value-added process in information system* (una posible traducción al español sería “Procesos de valor agregado en sistemas de información”) una panorámica de los procesos por los que se le añade valor a la información en el contexto de los sistemas de información en

la medida que se desarrollan las capacidades humanas en el tratamiento de la información (Figura 1).

Figura 1. Espectro de los procesos de valor agregado



Tomado de: Taylor, R. (1986). *Value-added process in information systems*. New Jersey, Ablex Publishing Corporation, p. 6

Hernández Trasobares (2007) entiende que todo SI utiliza como materia prima los datos, los cuales se almacenan, procesan y transforman para obtener como resultado final la información, la que será suministrada a los diferentes usuarios del sistema. Mediante un proceso de retroalimentación o *feedback* se valora la relevancia de esta para la satisfacción de las necesidades informativas del usuario, de otro modo caería en desuso el sistema (Figura 2).

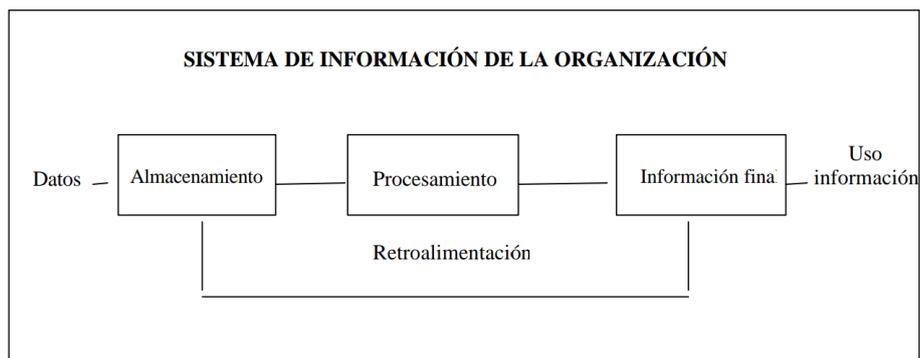


Figura 2. Funciones de un Sistema de Información. Fuente: Hernández Trasobares (2007).

Ponjuán Dante (2004) argumenta que los SI se rigen por dos principios básicos:

Su rol: facilitar el acceso a la información

Su *misión*: apoyar la razón de ser de aquel al que está subordinado, o sea su misión siempre está al servicio de otros.

De acuerdo con estos principios la autora presenta como tipologías de SI:

- Bibliotecas
- Museos
- Centros de documentación
- Centros de información
- Sistemas de gestión documental y archivos
- Sistemas de información para la dirección (MIS).

Hernández Trasobares (2007) clasifica los SI según su grado de formalidad, funcionalidad, especialización, automatización y relación con la toma de decisiones a partir de las consideraciones de García Bravo (2000) y Edwards, Ward y Bythesway (1998) (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de los sistemas de información según Hernández Trasobares (2007)

<p>Según su grado de formalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formales ▪ Informales 	<p>Grado de especialización:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Específicos ▪ Generales
<p>Relación con la toma de decisiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estratégicos (alta dirección) ▪ Gerenciales (nivel intermedio) ▪ Operativos (control operativo) 	<p>Funcionalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión comercial ▪ Gestión contable ▪ Gestión financiera ▪ Gestión de Recursos Humanos ▪ Gestión de la Producción
<p>Según la automatización:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manuales ▪ Informáticos 	

Horacio Saroka (2002, p. 33) plantea la convergencia y organización de recursos humanos, materiales, financieros, tecnológicos, normativos y metodológicos en un SI para brindar a quienes operan y a quienes adoptan decisiones en una organización, la información que requieren para desarrollar sus respectivas funciones.

En este sentido, esta investigación coincide con Burgos (2011) al resaltar que en el SI el conjunto de elementos se interrelaciona entre sí en función de recolectar, almacenar, procesar y distribuir información para el apoyo en la toma de decisiones, la administración y el control en una organización.

Ponjuán Dante (2004) considera como componentes básicos de un SI:

- ✓ Documentos: cualquier fuente de información, en forma material, capaz de ser empleada para referencia o estudio o como una autoridad. Ejemplos: manuscritos, impresos, ilustraciones, diagramas, piezas de museo, etc.
- ✓ Registros: conjunto de elementos que en forma colectiva aportan información acerca del asunto que registran. Todos los registros incluyen en forma implícita o explícita, dos subconjuntos de elementos:
 - 1 Elementos que generalmente se derivan del propio documento
 - 2 Elementos de procedimiento, que aportan información acerca de funciones que se derivan del registro.
- ✓ Ficheros o archivos: conjunto de registros, casi siempre con características similares. Los ficheros de los sistemas de información casi siempre son muy grandes y voluminosos.
- ✓ Equipos y elementos de apoyo al sistema: El equipamiento asociado a los sistemas de información es muy variado y depende de la línea tecnológica que emplee la institución o sistema. Computadoras, fotocopadoras, impresoras, catálogos, cajuelas, estanterías, elevadores, lectores de micro formas, son equipos y elementos típicos de los sistemas de información
- ✓ Procesos: conjunto de tareas que se relacionan en forma lógica para obtener un resultado concreto. Dentro de los sistemas de información se

desarrollan múltiples procesos, con sus procedimientos, actividades y tareas. Los procesos tienen dos características:

- Tienen consumidores (internos o externos)
 - Cruzan fronteras organizacionales; por ejemplo, ocurren a través o entre subunidades de la organización
- ✓ Personas: diseñan los sistemas, son las que realizan los procesos, operan los equipos y ponen gran parte de las decisiones técnicas y profesionales que permiten que el sistema de información opere con eficacia.

Por otro lado, Whitten, Bentley y Dittman (2004) proponen como componentes de un SI computarizado:

1. Individuos participantes: todos los individuos que pueden y deben participar en el desarrollo del sistema se pueden clasificar en:
 - ✓ Propietarios de sistemas: patrocinan y promueven el sistema.
 - ✓ Usuarios de sistemas: utilizan el sistema para capturar, introducir, validar, transformar y almacenar datos e información. Grupos de individuos más importantes en el desarrollo de un Sistema de Información.
 - ✓ Diseñadores de sistemas: expertos en tecnologías que resuelven las necesidades y las restricciones manifestadas por los usuarios.
 - ✓ Constructores de sistemas: especialistas en tecnologías.
 - ✓ Analistas de sistemas: estudian los problemas y necesidades de la organización, para obtener mejoras.
 - ✓ Gestor del proyecto (Project Manager): profesional experimentado que acepta la responsabilidad de planificar, supervisar y controlar proyectos en lo que concierne al calendario, el presupuesto, la satisfacción del cliente, las normas técnicas y la calidad del sistema.
2. Datos e información: a través del procesamiento de los datos, éstos se transforman en información.

3. Procesos de negocio: conjunto de tareas que responden a los acontecimientos de negocios y alcanzar los objetivos de mejorar la eficiencia de sus procesos.
4. Tecnologías de la información: soporte físico sobre el cual se desarrolla o automatiza el sistema.

Los investigadores suelen coincidir en designar como componentes de los SI a las personas, las tecnologías y los procesos que se llevan a cabo. Su interrelación y funcionamiento como un todo favorece el cumplimiento de los objetivos organizacionales. Cuando se produce alguna alteración en uno de estos componentes, entonces es de esperar cambios en los restantes.

1.2 Los sistemas de información de investigación

Los Sistemas de Información de Investigación (en inglés *Current Research Information System*- CRIS-) permiten la gestión global y eficiente de todos los procesos relacionados con la investigación y su información. Se pueden desarrollar internamente por una organización o adquirirse a través de un proveedor externo. Tienen como objetivo recolectar, analizar, informar, brindar acceso y difundir información relacionada con la Investigación y Desarrollo. (Velásquez-Durán, 2017) Las investigaciones en este campo se han llevado a cabo desde las Ciencias de la Información, Biblioteconomía y Ciencias de la Computación.

Algunos autores han asumido otras variantes terminológicas para referirse a los CRIS, entre ellas: RIMS (*Research Information Management System*, en español Sistema de Gestión de Información de Investigación), RPS (*Research Profiling System*, en español Sistema de Perfil de Investigación) y otras. En Estados Unidos es conocido con el acrónimo RIMS, sin embargo, en Europa es común llamarlo CRIS. Es precisamente en estas regiones donde se concentra la mayor producción científica sobre el tema (Elsevier, 2021; Suárez, Peralta, Piedra y Navarro, 2022)

OCLC (2022) define a los sistemas CRIS como “la agregación, conservación y utilización de metadatos sobre actividades de investigación”. Bryant (2021)

plantea que, “son sistemas de información que sirven para recoger y difundir toda la información relacionada con las actividades de investigación de una institución.”

Como se señala en Elsevier (2021): “Estos sistemas aumentan la eficiencia y la eficacia de las actividades de gestión de la información de investigación, al integrar y vincular los diversos elementos y procesos que componen el ecosistema de investigación. También almacenan datos relacionados para actividades de análisis, informes y promoción de la investigación.”

Un CRIS es una base de datos o sistema de información federado, que representa la información de gestión de la investigación (Jeffery, 2012).

Los CRIS se han convertido en los últimos años en el modelo preferido para integrar y tratar toda la información académica y de investigación de las diferentes instituciones y así poder estudiar y evaluar los resultados de las investigaciones (Bernal Martínez, 2014 citado por Rodríguez Terán, A. (2015). En otras palabras, es la herramienta que permite gestionar de manera global todos los procesos relacionados con la investigación (REBIUN, 2013 citado por Rodríguez Terán, A. (2015).

Clements y Proven, (2015) plantean que “CRIS proporciona un portal único que reúne la actividad de investigación corporativa y académica, reduce la entrada de datos duplicados, aumenta la calidad de los datos, identifica fuentes de información autorizadas y registra relaciones complejas entre investigadores, proyectos, resultados e impacto”

DINI-Schriften (2015) establece que los CRIS recopilan información administrativa y científica de diferentes fuentes para brindar una visión estructurada del equipo y de los logros de una institución junto con sus unidades organizativas. También ofrecen un banco de datos para servicio de valor agregado, en especial de aplicaciones web que vinculan bases de datos de publicaciones y proyectos simples con perfiles de expertos.

Al respecto Jeyapragash, B (2019) argumenta que el sistema de información de investigación recopila y almacena metadatos sobre actividades y resultados de investigación, lo que le permite ser el sistema más valioso para las actividades de investigación con el mundo, al brindar oportunidades para nuevos conocimientos a nivel departamental, docente e institucional. También proporciona el potencial para el intercambio y la evaluación comparativa regional, nacional e internacional. (p.38)

De las definiciones anteriormente expuestas, la autora asume para esta investigación la proporcionada por *euroCRIS*, un CRIS debe ser entendido como una herramienta que provee acceso y difunde la información científica y tiene como objetivo ayudar a los usuarios en su registro, notificación y toma de decisiones en relación con el proceso de investigación. (p.11). En este sentido, se reitera las facilidades que brinda este sistema de información que sirven de apoyo a las decisiones.

Los sistemas CRIS permiten registrar y almacenar los conjuntos de datos resultantes de la investigación, para que puedan ser reutilizados y accedidos con fines de seguimiento y control. El almacenamiento, la preservación y el intercambio óptimos de estos datos se consideran una piedra angular para la realización de Open Science y para abordar la necesidad de disponibilidad inmediata de metadatos bajo el esquema "FAIR": Localizable, Accesible, Interoperable y Reutilizable.

Abre un panorama de posibilidades para la gestión de la información relacionada con la investigación en cualquier disciplina, área, nivel, sector o contexto. (Velásquez-Durán 2017)

Está diseñado para administrar información de fuentes de datos heterogéneas, como bibliotecas digitales, bases de conocimiento y repositorios institucionales; también utilizan estándares como CERIF (*Common European Research Information Format*) para gestionar e intercambiar datos.

Un CRIS, por tanto, es un sistema integral de información científica, gestión y análisis de la productividad de la investigación. (Velásquez-Durán 2017)

Como sistema de gestión de la información, puede ser útil en cualquier ámbito, sector o contexto. En tales escenarios, se intenta evitar la fragmentación de los sistemas y disponer de la información (metadatos y datos) en un único formato y en el mismo espacio, para evaluar el impacto de la ciencia en la sociedad y comparar la actividad científica entre instituciones similares.

Está relacionado con todas las áreas de la institución donde se implanta; sin embargo, se gestionan principalmente en aquellas áreas en las que se crean servicios de información y donde se responde a las necesidades de investigación de las comunidades académicas locales y del exterior.

El CRIS debe ser instalado y configurado por un equipo de técnicos especializado de tal manera que garantice su uso continuo y brinde soporte técnico en caso de eventualidades. Estos sistemas se utilizan para diferentes entornos, por lo que es necesario contar con un equipo multidisciplinario para su funcionamiento, como especialistas principalmente en informática y administración de datos.

El CRIS permite evitar la duplicidad de las actividades de investigación, analizar las tendencias, y enlazar con el texto completo o con publicaciones académicas electrónicas e identificar nuevos mercados para los productos de la investigación. Es la herramienta que facilita la realización del CV del investigador y genera informes de gestión, informes a los financiadores, bibliografía de investigación, etcétera.

La creciente necesidad de mejorar la interoperabilidad entre la gestión de los flujos de trabajo de acceso abierto y la conservación de los metadatos de los resultados de la investigación institucional está dando lugar a la creciente fusión funcional de los sistemas CRIS y los repositorios institucionales y refuerza aún más la necesidad de equipos de partes interesadas cruzadas para apoyar las actividades institucionales de gestión de información de investigación, comúnmente con oficinas de investigación y, cada vez más, las bibliotecas.

Al respecto el profesor Jian Lu, vicepresidente de investigación y tecnología en la universidad de la ciudad de Hong Kong, plantea que al centralizar toda la investigación de la universidad en un RIMS, no solo ayuda a facilitar nuestra capacidad para tomar mejores decisiones estratégicas como organización, sino que ha impulsado a la institución a nuevos niveles de visibilidad que no sería posible sin esta herramienta.

Dada la complejidad y los retos existentes en la actualidad en lo concerniente al ecosistema de investigación, administrar los datos creados durante un solo proyecto de investigación es un desafío. Los desafíos de investigación y las partes interesadas ilustran la necesidad de una solución para proporcionar metadatos e interoperabilidad de sistemas que permitan informar y comprender la investigación universitaria en su totalidad. (Ver Figura 3).

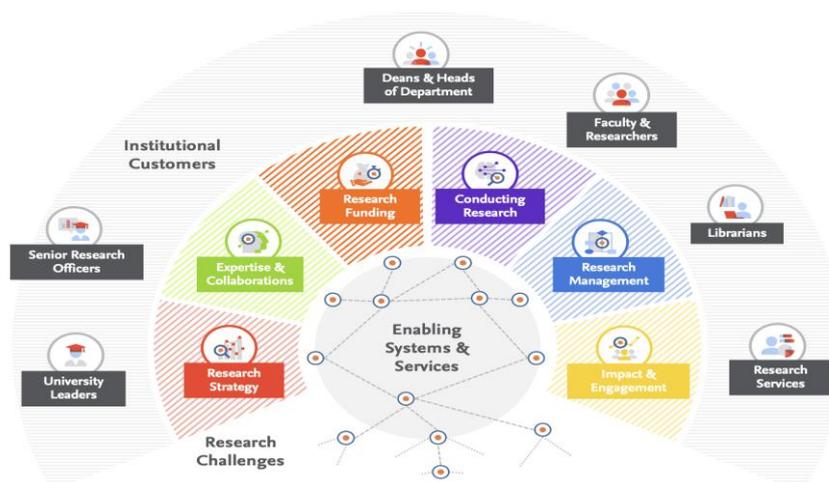


Fig. 3. RIMS en las universidades. Fuente: Elsevier (2021)

Múltiples partes interesadas están involucradas en cada parte del contexto de investigación y con cada desafío de investigación cuando se dispone de datos de buena calidad y gestión de la investigación, las partes interesadas pueden usarlos para ayudar a mejorar sus contribuciones a la universidad y más allá. Algunas de las categorías de las partes interesadas propuestas por Elsevier (2021) son las siguientes:

- ✓ **Tomadores de decisiones:** incluye líderes institucionales que utilizan datos de información de investigación para tomar decisiones estratégicas.

- ✓ **Habilitadores:** incluye las bibliotecas y las oficinas de gestión de la investigación que brindan apoyo fundamental para la gestión de investigación.
- ✓ **Colaboradores:** departamentos o equipos internos que contribuyen a la gestión de la investigación. Estos incluyen: tecnologías de la información, finanzas, recursos humanos, registrador, legal, gestión de riesgos, consejos de ética, comunicaciones.
- ✓ **Investigadores:** incluye personas involucradas en la ejecución, publicación y promoción de investigaciones: facultad, personal, investigadores, estudiantes de grado superior de investigación, personal de apoyo a la investigación.
- ✓ **Partes interesadas externas:** incluye organismos de financiación, gobiernos o socios comerciales que tienen interés en la investigación. También puede consistir en miembros de comunidades que están siendo estudiadas o impactadas por la investigación y los resultados.

Al analizar los sistemas de gestión de información de investigación se puede constatar que funcionan integrando y vinculando los diversos elementos, lo que propicia la creación de una interoperabilidad entre las soluciones en el ecosistema de investigación. Los CRIS almacenan de forma centralizada datos relacionados para el análisis, informes, exhibición y comunicación de la investigación y la gestión de la información en un solo lugar a través de una interfaz. Esto garantiza tener a su vez esta interfaz y sus datos e información ubicados de una manera central, lo que ayuda a impulsar el rendimiento de la investigación, la reputación mundial, los fondos, además de la colaboración internacional. (Figura 4)



Fig. 4 Génesis de la información científica en la universidad. Fuente: Elsevier (2021).

Es importante reconocer que los elementos generados a partir de la investigación pueden categorizarse en tres formas: resultados de la investigación, medidas de impacto y documentos relacionados. La vinculación de todo ello en un sistema interoperable permite aprovechar los beneficios de RIMS, lo que distinguidamente significa que al compartir estos metadatos, se simplifican los informes y a su vez la gestión.

Las fuentes de datos desconectadas con diferentes identificadores conducen a una gestión de investigación algo complicada con tendencia a una toma de decisiones lentas y con oportunidades perdidas; lo que denota la importancia de emplear un sistema eficaz.

A pesar de la existencia de una cierta dicotomía en cuanto al concepto de los Sistemas de Información de Investigación, se asume que son herramientas que permiten recuperar, rastrear, almacenar datos referentes a la actividad científica. Son sistemas que ayudan a mejorar el rendimiento de la investigación avanzada, aumentar la reputación global, ampliar los flujos de financiación y habilitar la cooperación especialmente internacional.

La autora de este trabajo considera que los Sistemas de Información de Investigación Actual fortalecen y hacen más fácil el proceso de evaluación de la investigación. Aumenta la visibilidad y permite tener una visión holística del potencial de investigación existente en la institución. Al vincularlo con el

Repositorio Institucional se convierte en una herramienta que permite el análisis procesable en todas las fuentes además de mejorar la toma de decisiones y la ejecución de la estrategia de investigación basada en evidencia.

Algunas plataformas software que se utilizan para estos sistemas se han desarrollado internamente, otras son uso comercial (por ej. Pure, Converis) y existen alternativas en acceso abierto (DSpace-CRIS y VIVO).

Trabajos donde se toman experiencias de la interoperabilidad de softwares:

- Leiva-Mederos, A., Senso, J. A., Hidalgo-Delgado, Y., & Hipola, P. (2017). Working framework of semantic interoperability for CRIS with heterogeneous data sources. *Journal of Documentation*, 73(3), 481-499. doi: 10.1108/jd-07-2016-0091
- Rybinski, H., Skonieczny, L., Koperwas, J., Struk, W., Stepniak, J. y Kubrak, W., (2017). Integración de IR con CRIS: un enfoque novedoso centrado en el investigador.

1.2.1 La información de investigación y los sistemas de información de investigación

Azeroual (2018) plantea que para el área de investigación, los datos y la información se recopilan principalmente para mapear las actividades de investigación y sus resultados, y para administrar los procesos asociados con la actividad de investigación. Esto puede incluir información sobre proyectos de investigación, su duración, investigadores participantes y publicaciones relacionadas.

Esta información también se denomina información de investigación o datos de investigación. Sin embargo, no solo los datos en sí, sino también la estructura de los datos y la vinculación de la información de investigación individual entre sí son centrales, para poder agregar y evaluar información en diferentes niveles organizacionales para diferentes propósitos (los niveles pueden significar un profesor, una cátedra, un instituto, un departamento o una facultad). Los procesos y sistemas que almacenan y gestionan la información de investigación corresponden a los Sistemas de Información de Investigación (RIS o CRIS por Current Research Information System).

Un RIS es una base de datos central que se puede utilizar para recopilar, administrar y entregar información sobre las actividades de investigación y los resultados de la investigación tiene como objetivo establecer sistemas de información de investigación como un instrumento central para la comunicación y documentación consistente y continua de las diversas actividades y resultados de investigación. La recuperación de información mejorada ayuda a los investigadores que buscan colaboradores, empresas en la asignación de contratos de investigación, a brindar al público transparencia e información general sobre su institución.

Para analizar la información de investigación el perfil de datos ofrece tres tipos de análisis. Detrás de cada uno de estos tres tipos hay diferentes métodos de creación de perfiles de datos. Estos dependen principalmente de la forma en que se analizan los datos: dentro de una columna ("análisis de atributos"), en dependencias de columnas ("dependencia funcional") o independencias de atributos/columnas en diferentes tablas ("análisis de referencia"). Análisis de atributos: obtiene información general y detallada sobre la estructura, el contenido de una tabla y todas las relaciones entre las diferentes tablas, las columnas y los valores que aparecen en la tabla.

La información de investigación incluye todos los metadatos que surgen en relación con las actividades de investigación, como información sobre publicaciones, datos de proyectos y personas involucradas. Debido a que esta información a menudo se almacena en múltiples sistemas, se necesitan sistemas de información de investigación actuales (CRIS) para agrupar la información de manera estructurada, para simplificar la creación de informes y habilitar servicios de valor agregado. (Joachim Schöpfel y Otmane Azeroual, 2021).

La información de investigación relevante en una base de datos CRIS es, por ejemplo, datos sobre personas (nombre, cargo, afiliación, habilidades, etc.), organizaciones e instalaciones de investigación (nombre, tipo, país, etc.), proyectos (nombre, duración, financiación, programa, etc.) y productos (publicaciones, datos de investigación, patentes, etc.). La información de la

investigación no debe confundirse con los datos de la investigación (resultados de la investigación). (Joachim Schöpfel y Otmane Azeroual, 2021)

Información de investigación significa información relacionada con actividades de investigación, es decir, los llamados metadatos sobre proyectos, publicaciones, conjuntos de datos publicados, infraestructuras y personas/equipos. (DINI-Schriften, 2015).

Por otro lado uno de los componentes más importantes de la gestión de la información en la ciencia, es la gestión de la información de la investigación (RIM). Se refiere a la gestión integrada de la información sobre el ciclo de vida de la investigación y sobre las entidades que lo constituyen (por ejemplo, investigadores, resultados de la investigación, organizaciones, subvenciones, instalaciones, etcétera). (OCLC, 2022). La información consta de datos continuamente actualizados sobre investigaciones y afiliaciones, resultados de investigación (publicaciones, conjuntos de datos y patentes), subvenciones y proyectos, servicio académico y honores, informes de medios y declaraciones de impacto.

RIM se define como información sobre actividades de investigación, no datos de investigación generados por investigadores. La información de investigación puede ser recopilada, seleccionada y procesada por instituciones de investigación para diferentes propósitos internos y externos, y para varios destinatarios. (Katarzyna Materska, 2019, p.38).

Los sistemas de gestión de información de investigación (RIMS) respaldan la agregación, la conservación y la utilización transparentes de datos sobre actividades de investigación institucionales.

RIMS recopila y almacena datos estructurados sobre la investigación del profesorado y las actividades académicas de una institución, con la intención de reutilizar la información de diversas maneras. Se utiliza para referirse a la gestión integrada de la información sobre el ciclo de vida de la investigación y sobre las entidades que forman parte de ella. El objetivo es sincronizar datos entre partes de la universidad.

1.2.1.1 CRIS y Repositorios Institucionales

Los sistemas de información de investigación actuales (CRIS) y los repositorios institucionales (RI) se han desarrollado como sistemas claramente diferenciados, con diferentes objetivos y funcionalidades, con diferentes estándares y modelos de datos, y para diferentes necesidades y grupos de usuarios.

CRIS, representa una familia de sistemas de información (bases de datos, sistemas de soporte de decisiones, etc.) para almacenar y administrar datos sobre la investigación realizada en una institución (Joint, 2008).

Un CRIS necesita información relevante, confiable y válida sobre publicaciones científicas como parte de la producción (resultados) de la investigación. Por ejemplo, necesita información sobre el tipo y el estado de la publicación, la fecha y el editor, y necesita información sobre la relación entre este producto y las personas (autores), proyectos, organizaciones (afiliaciones) y otros productos (patentes, datos, etc.). En la medida en que este tipo de información se almacena en repositorios institucionales, los administradores de CRIS han identificado a IR como una fuente de datos relevante para CRIS, como uno de los "sistemas fuente." (Joachim Schöpfela, 2021).

Originalmente, los repositorios institucionales y los CRIS tuvieron objetivos diferentes y han evolucionado de manera independiente los unos de los otros. Los CRIS recogen una amplia gama de metadatos sobre todos los aspectos de la investigación, llevada a cabo por una institución. Han sido desarrollados para ayudar a los usuarios en su registro, notificación y toma de decisiones en relación al proceso de investigación, por ejemplo, el desarrollo de programas, la asignación de fondos, la evaluación de proyectos y resultados, la generación de resultados (outputs) o la transferencia de tecnología.

Para que la interoperabilidad entre los CRIS y los repositorios institucionales (RI) sea viable, son necesarios dos objetos fundamentales: un vocabulario común que permita un fácil intercambio de información entre las infraestructuras y un formato de metadatos (Bernal Martínez, 2014) que plasme esa interoperabilidad técnica.

Joint, (2008) reconoce que los datos de RI no siempre son consistentes, especialmente debido al autoarchivo, y el alto grado de estandarización que suele tener hace que CRIS sea potencialmente interesante para mejorar la calidad de RI. CRIS ha dado un gran impulso a los repositorios de acceso abierto. Recibe metadatos de bases de datos y plataformas de revistas, puede enriquecer el IR local e informar a la institución y a los autores sobre las posibles cargas (depósitos legales permitidos por los editores), lo que significa que "existe un potencial para aumentar las existencias en el RI e identificar también la gran parte de los resultados de la investigación que son candidatos para el autoarchivo.

Los CRIS han desarrollado funcionalidades habitualmente atribuidas a RI; 'CRIS actuando como repositorios', de una forma u otra. Por ejemplo, algunos CRIS permiten el depósito de documentos, servicio que es una característica básica de los repositorios abiertos.

En estudios realizados en la Universidad de Barcelona Cataluña, por la autora Labastida i Juan (2015) se describe la existencia un puente entre el RI (DSpace) y el CRIS; los investigadores autenticados autoarchivan sus publicaciones no en el RI sino en el CRIS. El CRIS transfiere los documentos en PDF con metadatos estandarizados (Metadata Encoding and Transmission Standard) al RI que atribuye un identificador persistente (handle) a cada depósito y comunica este identificador al CRIS. Controla los períodos de embargo y los derechos de reutilización (licencias). La interoperabilidad a través de la estandarización es la clave para que los dos sistemas operativos se comuniquen entre sí.

Para Vázquez Tapia (2018) resulta claro que la implementación de CRIS vinculado al Repositorio Institucional, representa para la institución de investigación o educación superior y sus miembros, importantes ventajas, beneficios y oportunidades, en las que menciona:

- Incremento del número de citas y por ende el factor impacto de las publicaciones.
- Obtener métricas alternativas del uso de la web.

- Generar informes e indicadores de producción científica a nivel institucional
- Incrementar el impacto y la visibilidad académica de la investigación.
- Contar con una plataforma institucional para almacenar, gestionar y preservar los productos de investigación y las hojas de vida de sus investigadores.
- Construir una fuente de información confiable para los procesos de evaluación de la investigación, promoción del personal académico y toma de decisiones.
- Promover el autoarchivo y poblamiento sostenido del Repositorio Institucional.

De ello es importante decir que los CRIS contienen información útil para enriquecer o eliminar la ambigüedad de los metadatos existentes en el RI, especialmente sobre los autores y las instituciones (por ejemplo, ortografía, identificador o dirección), pero también sobre proyectos (nombre del proyecto, organismo de financiación o proyecto). El almacenamiento, la preservación y el intercambio óptimos de estos datos se consideran una piedra angular para la realización de Open Science y para abordar la necesidad de disponibilidad inmediata de metadatos bajo el esquema "FAIR": Localizable, Accesible, Interoperable y Reutilizable. Al combinarse CRIS con repositorios institucionales se puede realizar un eficiente intercambio de información y un refuerzo de sus funciones particulares.

1.2.1.2 CRIS en el contexto universitario

El contexto universitario no está ajeno a la existencia de sistemas de información que apoyan el desarrollo de procesos y tareas en los distintos niveles de dirección. En este sentido, los CRIS son piezas clave para un servicio holístico de apoyo a la investigación a nivel institucional. La recogida exhaustiva de metadatos de contexto relativos al conjunto de la actividad científica que se desarrolla en una universidad o centro de investigación que estos sistemas hacen posible, proporciona una visión completa de dicha actividad. (De Castro, 2022).

En los últimos años, han ido apareciendo los CRIS en instituciones científicas, como las universidades, que complementan las tareas realizadas por los

repositorios. En ningún momento un CRIS puede sustituir a un repositorio o viceversa. Son sistemas que actúan en el mismo ámbito, la investigación, pero en dos partes diferentes del proceso. Los repositorios ponen en acceso abierto y texto completo los resultados de las investigaciones y proyectos, mientras que los CRIS se encargan de las tareas administrativas internas de las instituciones, relacionadas con la investigación, como las ayudas financieras para los proyectos o la administración de los currículos de los investigadores, información que ayudará a su posterior evaluación. La integración de estos dos sistemas es posible y necesaria, como se expondrá más adelante.

Los CRIS recopilan información personal de los investigadores, pero es la información curricular en la que estos sistemas están más especializados. La información curricular es capturada con un gran nivel de detalle, especialmente en los sistemas compatibles con CERIF (*Common European Research Information Format* o Formato Común Europeo de la Investigación), como *ISI*, *SCOPUS*, *Google Scholar* o *SciELO*, lo cual evita la duplicidad de trabajo. (Rodríguez Terán (2015).

Actualmente los CRIS son sistemas preferidos para contextualizar el I+D+I de una institución, región o país. Tienen la capacidad de concentrar toda la información referida a las investigaciones en un solo sitio, lo que los convierte en un producto muy valioso. Pero aún no se ha experimentado con todo su potencial debido a la falta de recursos tanto personales como materiales y económicos, ni han sido implantados y asumidos como herramienta por muchas instituciones. Quizás este último punto se debe a las mismas causas personales, materiales y económicas, pero también hace pensar que aún no se aprecian o entienden las posibilidades de progreso que ofrecen los CRIS. (Rodríguez Terán (2015).

En resumen, los CRIS en las universidades son sistemas encargados de recoger y difundir toda la información relacionadas con las actividades de investigación, es decir, cuáles son sus autores, las publicaciones, las patentes y los datasets que han generado, así como los proyectos de investigación que han obtenido.

1.3 La Evaluación de la Investigación Científica en el contexto universitario

López Yepes (2000) plantea que la evaluación es la valoración cualitativa y cuantitativa, la crítica objetiva de todos los elementos que constituyen el proceso de la investigación científica con ayuda de los métodos adecuados. La evaluación, supone un análisis de la medida en que las actividades han alcanzado objetivos específicos. Según Weinber (Mesa-Fleitas, 2002, citado por Martínez Rodríguez, 2007), los objetivos de la evaluación de la investigación consisten en “establecer criterios a priori para evaluar la investigación por realizarse; también criterios para evaluar la investigación concluida o los centros de investigación que la realizaron”.

Sanz Menéndez (2004) define la evaluación de la investigación como “un instrumento para determinar la asignación de recursos, un mecanismo para cambiar estructuras organizativas y definir nuevos incentivos, o para evaluar los resultados en ciertas áreas científicas en relación con las necesidades nacionales. Es un método para proveer información de carácter evaluativo sobre aspectos relacionados con la investigación (los objetos, los individuos, proyectos, centros, programas, políticas, etcétera) contra algunos criterios u opiniones que van desde la excelencia investigadora a los efectos socio-económicos.” (p.5).

Considera que, para comprender la evaluación de la investigación, su dinámica y sus desafíos, debe de ser situada en el contexto del sistema de Investigación + Desarrollo + Innovación (I+D+I) y su interacción con las políticas que tienden a promoverlo.

Phelan (2000, citado por Martínez Rodríguez, 2007) coincide con Sanz Méndez (2004) en que la evaluación de la investigación, de manera general, es una forma de determinar la calidad de la investigación y su correspondencia con las líneas de investigación, que rigen las políticas científicas de cada país, institución o centro de investigación; con el objetivo de determinar la asignación de recursos financieros a los proyectos de investigación.

Ripoll Moreno (2010) argumenta que la evaluación permite planificar y gestionar la investigación a través de aquellas instituciones cuyos grupos la

llevan a cabo y se benefician de las ayudas económicas provenientes de los presupuestos de la administración. Debe de generar insumos para proponer otras formas en que el conocimiento científico y sus aplicaciones apoyen las políticas y programas de los gobiernos, así como posibilitar la detección de las carencias con respecto a indicadores en las áreas de la ciencia y la tecnología que sea necesario.

Al respecto Solís Cabrera (2010) se refiere a los diferentes métodos y escalas de evaluación, considera a la evaluación cualitativa como el conocido método de expertos (peer review), se basa en la opinión de expertos en una materia dada, en las que se tienen en cuenta criterios como son la producción bibliográfica, los premios recibidos, la capacidad docente, los méritos de investigación reconocidos, los proyectos de investigación.

Uno de los métodos más empleados, que supuso la consolidación de técnicas de carácter cuantitativo ha sido la Bibliometría a partir del análisis y recuento de las publicaciones científicas que estas generan. El conocimiento de los canales de comunicación y las formas de acceso a las publicaciones brinda la objetividad necesaria a un indicador bibliométrico.

De igual manera, son objeto de evaluación los insumos (input) empleados para la investigación. Este enfoque se ajusta más a las áreas económicas, estadísticas y administrativas, y para ello, existen metodologías utilizadas internacionalmente (Manual de Frascati, Manual de Oslo y Manual de Canberra), que están normalizados hace más de tres décadas, para los cuales se utilizan los respectivos indicadores cuantitativos de inversiones de la ciencia y la tecnología como presupuesto, financiación, recursos humanos entre otros (Martínez Rodríguez, 2007).

Los resultados (output) de la investigación se dan a conocer al resto de la comunidad de investigadores por medio de las publicaciones científicas, con el propósito de que esta comunidad contraste, verifique o rechace el valor de esa investigación. Su evaluación se realiza a partir del análisis de su producción, mediante la aplicación de indicadores de actividad, como: productividad autoral, frecuencia de citas, autoría simple y autoría múltiple (coautoría), etc. Estos

indicadores se adecuan a las disciplinas métricas conocidas como: la Bibliometría, la Informetría y la Cienciometría.

Desde una perspectiva cuantitativa los autores Arencibia & de Moya Anegón (2008), argumentan que los indicadores de evaluación se dividen en dos grandes grupos: los que miden la calidad y el impacto de las publicaciones científicas (indicadores de publicación) y aquellos que miden la cantidad y el impacto de las vinculaciones o relaciones entre las publicaciones científicas (indicadores de citación). En términos generales, los indicadores representan una medición agregada que permite describir o evaluar un fenómeno, su naturaleza, estado y evolución.

Evaluar implica evaluar la calidad de la investigación. Bajo esta perspectiva influyen categorías importantes a distinguir como la calidad, la importancia y el impacto. Estos pueden ser analizados, por su nivel de complejidad, desde la perspectiva de los mismos científicos o de los análisis de citas. (Solís Cabrera (2010). Según Nassi Caló (2022) la evaluación de los resultados de investigación es necesaria para determinar qué es relevante, para sustentar decisiones sobre la promoción de proyectos de investigación y para traducir esta producción científica en programas y políticas públicas para toda la sociedad.

En resumen, la tarea de evaluar los conocimientos y resultados de la investigación tiene suma importancia dentro del sistema científico. Se parte de la base de que la ciencia es evaluación y de que la evaluación es un proceso social y la forma de llevarla a cabo es determinante para sus resultados. Se evalúan los autores y sus nuevas ideas, la difusión y el impacto de estas ideas, así como el valor de las publicaciones en que se dan a conocer, lo que repercute en el valor de la política científica de una nación y de los nuevos rumbos que cabe atribuirle. La evaluación de la investigación implica una concepción integradora y multidimensional que se realiza a través de la revisión por pares de expertos de conjunto con encuestas especializadas, modelos econométricos, estudios prospectivos, retrospectivo y análisis bibliométrico.

1.2.3 La gestión institucional de la investigación científica en las universidades cubanas

La gestión investigativa debe de contribuir al aprovechamiento y socialización de los saberes de los profesionales, de igual manera propiciar la formación y desarrollo de la interdisciplinariedad de los mismos. Gestionar la investigación es un proceso propio de instituciones académicas e investigativas. El docente investigador en la universidad, es el facilitador del aprendizaje autónomo, cooperativo y solidario, realiza una actividad formadora en correspondencia con el desarrollo científico, tecnológico, y sociocultural para darle respuestas a problemáticas existentes dentro de su comunidad.

La educación superior es un actor clave en el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTI) por proveer el potencial humano calificado y contar con instituciones de conocimiento sólidas que realizan aportes notables en la formación y capacitación y en la generación, difusión y uso de conocimientos, aporta más de la mitad de las publicaciones y tiene un peso en la innovación, descansando en su compromiso y motivación. (León Díaz, 2021).

Las universidades cubanas, como instituciones sociales por excelencia, son las encargadas de la preservación, desarrollo y difusión de la cultura, las cuales desempeñan un importante papel como generadora de nuevos conocimientos que garantizan el desarrollo humano y sostenible. (González Rodríguez, 2015).

Los documentos metodológicos que rige el Ministerio de Educación Superior para la organización de la Ciencia, Tecnología e Innovación en las universidades son los siguientes:

- Política para el fortalecimiento de la ciencia, la tecnología, la innovación y la formación doctoral en el sistema MES: el objetivo fundamental de esta política es transformar la gestión de las actividades de ciencia, tecnología, innovación y la formación doctoral en las universidades y entidades de ciencia, tecnología e innovación, subordinadas al MES.
- Objetivos estratégicos del MES e Indicaciones metodológicas de los objetivos 5 y 6.

- Reglamento del consejo científico para las universidades. Estipula los objetivos, las funciones, las atribuciones y obligaciones que deben cumplir los miembros del consejo científico en las universidades.
- Sistema de Premios a los resultados del trabajo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación del Ministerio de Educación Superior.
- Propuesta de indicadores para estimar la eficiencia de la actividad de investigación desarrollo e innovación y formación doctoral
- RESOLUCION No. 22 /16. Sistema Interno de Propiedad Industrial (SIPI) del Ministerio de Educación Superior.
- Reglamento para la implantación del Sistema Interno de Propiedad Industrial.
- Normativas para registrar y reportar las publicaciones científicas.

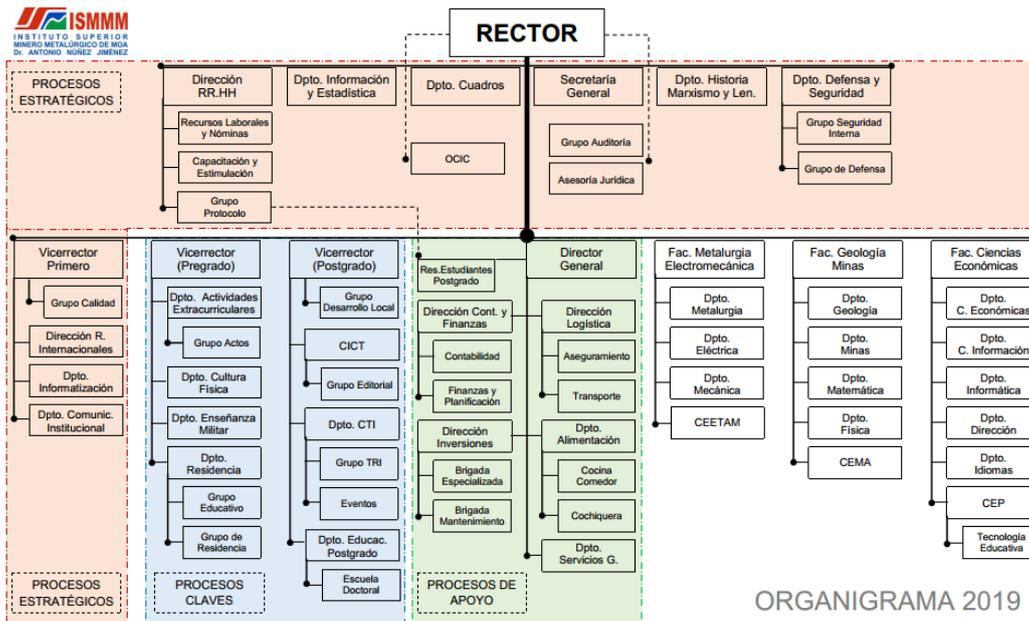
CAPÍTULO 2. LA GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA UMOA

Dentro de las instituciones superiores cubanas se encuentra la Universidad de Moa Doctor Antonio Núñez Jiménez, anteriormente llamada Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (cambia el nombre mediante el decreto ley 369/18 publicado el 5 de abril de 2019). Tiene como **misión** garantizar la formación integral, político ideológica y la superación continua de estudiantes, profesionales y directivos en las ciencias técnicas, económicas y sociales; el desarrollo de investigaciones científicas y acciones de innovación tecnológica en las ramas geólogo-minero-metalúrgica, electromecánica con alta calidad, relevancia y pertinencia para contribuir con eficiencia y eficacia a la industria cubana, al perfeccionamiento de la educación superior y al desarrollo local sostenible de las comunidades del país, para lo cual cuenta con capital humano competente y comprometido con el proceso revolucionario y con la patria.

Su **visión** está dada en formar profesionales altamente comprometidos con la Revolución y con el momento histórico que vivimos, con una cultura general integral a nivel materno y la posibilidad de comunicarse de forma profesional en un idioma extranjero y una fuerte identidad nacional. Domina las categorías y métodos de la filosofía marxista y está identificado con los lineamientos de la política nacional, tiene las competencias necesarias para la autogestión del conocimiento.

Una de las bases fundamentales de la UMoa es desarrollar la ciencia, la tecnología y la innovación, incorporando la gestión del conocimiento, y potenciando el vínculo con las prioridades nacionales, a nivel territorial y local. Incrementar los resultados de investigación, desarrollo e innovación de manera que desempeñe un papel decisivo en el desarrollo económico y social del país.

La estructura organizacional de la UMoa se representa de la siguiente manera:



La UMoA utiliza la Gestión por Objetivos, proceso en el que se definen una serie de objetivos dentro de la institución, metas participativas que rigen las acciones y toma de decisiones. Una parte importante de este enfoque es la medición y comparación del desempeño real del empleado con las normas establecidas por el MES.

La planeación estratégica se deriva de los documentos metodológicos para la organización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las universidades del MES. De acuerdo con la cantidad y categoría de los investigadores, se establece un valor de la cantidad de publicaciones a evaluar. Y a partir de la planeación que se realiza a nivel institucional, cada facultad y áreas que se subordinan diseñan sus objetivos estratégicos según sus potencialidades (Figura 7).



Fig. 5. Transmisión de información de investigación en la Universidad de Moa. Fuente: Elaboración propia

En la planificación estratégica de los resultados de la investigación intervienen:

- Consejo de Dirección
- Vicerrectoría de Investigación y Posgrado
- Decanos y Vicedecanos
- Jefes de Departamento Docente
- Jefes de Departamento Independiente
- Jefe de Centros de Estudios

2.1. La evaluación de investigación en la UMOa

La universidad trabaja por Áreas de Resultados Claves (ARC), lo que ayuda a los dirigentes de los diferentes niveles administrativos a concentrar sus esfuerzos en aquellas categorías de rendimiento que producen los mejores resultados para la propia institución, en particular para el desarrollo socioeconómico del país. Las ARC son simplemente áreas o categorías esenciales para el rendimiento efectivo de la universidad. Los logros dentro de estas áreas son decisivos para llevar a cabo con éxito su misión y se cumpla con las expectativas generadas.

Dentro de estas áreas se encuentra la investigación como parte del proceso de Ciencia y Técnica. La integración de este proceso junto con la formación académica y la extensión universitaria se ocupan de la generación, difusión y aplicación del conocimiento e implican un estrecho vínculo entre la institución y la sociedad.

Las áreas son evaluadas a partir de la actividad científica e investigadora de sus profesores según establece su Plan de Resultados Anual. Utilizan como fuentes externas para la evaluación los datos que les proporcionan las bases de datos donde se indexan las publicaciones y fuentes internas como los informes y balances de Ciencia y Técnica.

El principal actor en la actividad científica de las áreas administrativas es el Vicedecano de Investigación y Posgrado de las facultades, los mismos obtienen información de la investigación de las publicaciones realizadas por

parte de los profesores que involucran estudiantes y de aquellos estudiantes que reportan publicaciones logradas en las diferentes revistas.

La principal fuente empleada para conservar la información de investigación en las facultades son los Informes de Balance de Ciencia y Técnica. La universidad le emite información de investigación solamente al Ministerio de Educación Superior que tiene una persona encargada para la recepción de la misma en la Dirección de Investigación y Posgrado.

Es válido resaltar que muchas de las publicaciones científicas constituyen resultados de investigaciones, pero no tributan necesariamente de un proyecto o una línea de investigación. Algunas de las herramientas tecnológicas que se utilizan para la investigación son el Repositorio Institucional, las revistas que se editan en la universidad y el correo electrónico.

Inciden en la evaluación de la actividad científica las publicaciones (artículos, libros, monografías, etc.) indexadas en las diferentes bases de datos existentes a nivel internacional. Para ello el MES establece una clasificación para su ubicación por grupos (1, 2, 3, 4). Está estipulado que un investigador auxiliar o titular puede publicar artículos en el año en cualquier grupo de revista, no necesariamente tiene que ser en el grupo 1 y 2. Se evalúa el cumplimiento de la planificación de las publicaciones científicas de manera cuantitativa.

2.1.1 Recursos de información en la evaluación de la actividad científica

Los recursos de información están comprendidos como todas las herramientas, equipos, suministros, facilidades físicas, personas y otros recursos utilizados por una organización para cumplir sus objetivos propuestos.

En el proceso de evaluación de la actividad científica en la universidad, son utilizadas como recursos:

1. Las revistas que se editan en la institución en formato digital y acceso abierto, tienen como objetivo principal difundir los resultados de investigación de los estudiantes, profesores e investigadores de la universidad: (<http://revista.ismm.edu.cu>)

- Ciencia & Futuro: revista electrónica arbitrada, publica los resultados científicos de investigaciones realizadas por estudiantes universitarios,

se edita en la universidad con una frecuencia trimestral. Su objeto es divulgar el quehacer científico investigativo de los universitarios en diversas esferas de las ciencias técnicas, naturales y sociales. Está dirigida a los estudiantes universitarios, a la comunidad universitaria y al público en general. Está abierta a artículos científicos, ensayos y proyectos de investigaciones de las ciencias técnicas, sociales y humanísticas realizados por estudiantes universitarios de cualquier latitud.

- Minería & Geología: es editada por la Universidad de Moa y publica artículos científicos resultantes de investigaciones en el campo de la geología, la minería y la metalurgia.
- Innovación Social y Desarrollo: revista de la universidad que publica semestralmente, en formato digital, artículos que presentan resultados de impacto económico y social en las comunidades a partir de transformaciones e innovaciones en cualquier área de la ciencia.

2. El Repositorio Institucional Nínive, el cual brinda un servicio digital para favorecer la recogida, conservación y distribución de los recursos digitales relacionados con el aprendizaje, la enseñanza y la investigación, elaborados por sus miembros, bajo una política de acceso abierto.

Algunas de las tipologías de materiales científicos que se albergan en Nínive son las siguientes:

- Tesis (doctorales, maestrías y trabajos de diplomas)
- Artículos publicados en revistas
- Libros y capítulos de libros publicados por editoriales universitarias, nacionales e internacionales.
- Ponencias presentadas en congresos científicos
- Informes finales o parciales de investigación avalados por el Consejo Científico
- Patentes alcanzadas

3. Personas: Para el desarrollo de la actividad científica en la UMOa, se cuenta con un personal capacitado en materia de investigación. Según los datos proporcionados por el departamento de Recursos Laborales, para el desarrollo

de la actividad científica la institución cuenta con 115 profesores investigadores distribuidos por distintas categorías docentes que constituyen la reserva científica, en su mayoría investigadores auxiliares (45) y titulares (37), en menor medida coexisten investigadores agregados (20) y aspirantes (13). (Ilustración 1)

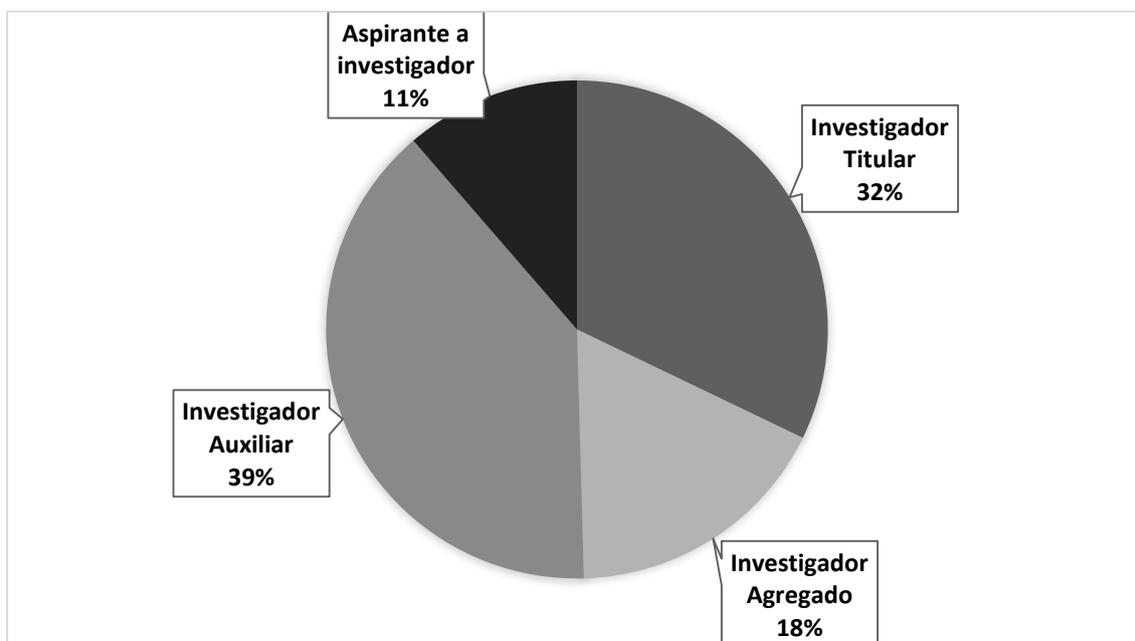


Ilustración 1. Distribución de la cantidad de investigadores de la UMOA. Fuente: Departamento Recursos Laborales, UMOA.

4. Consejo Científico: Según establece el Manual Orgánico Funcional de la universidad, es un órgano consultivo encargado de velar por la calidad de las investigaciones que se llevan a cabo, está integrado por personal científico destacado por sus conocimientos y experiencias que estudiará y recomendará los distintos aspectos de la política científica de la institución, en tal condición, participa en la elaboración de las estrategias para la formación de doctores en las instituciones autorizadas e interviene en los procesos de formación doctoral.

5. Documentos: Informes de Ciencia y Técnica que se realiza en las distintas áreas y a nivel insitucional, así como aquellos diseñados por el MES.

2.1.2 Necesidades de Información

Para determinar los requerimientos de un sistema de información es necesario un proceso de análisis, recopilación y verificación de las necesidades información de sus usuarios. Existen varios métodos y técnicas para

identificarlas, en dependencia de las características que posea el proyecto de diseño.

En el transcurso de la investigación se aplicaron encuestas a 8 personas que constituyen usuarios potenciales del sistema, el 38 % de ellos consideran como favorable el uso de sistemas de información para auxiliar procesos organizacionales, 38% opinan que son muy favorables y el 25% lo consideran como desfavorable.

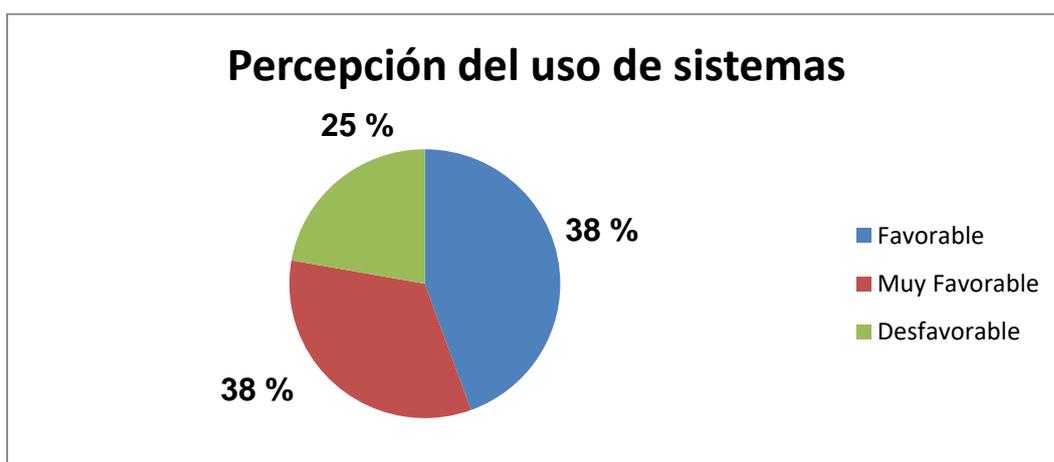


Ilustración 2. Percepción del uso de sistemas de información para auxiliar procesos.

La información de investigación que suelen dar tanto directivos como investigadores son las siguientes:

- Datos sobre la participación en proyectos
- Informes de los avances y resultados de proyectos
- Datos sobre la producción científica
- Categoría científica
- Categoría docente
- Premios obtenidos
- Tutorías realizadas
- Informes del cumplimiento de las tareas asignadas
- Datos sobre la participación en eventos

En el caso de los directivos, la información de la actividad científica se emite de manera trimestral y anual, mientras que los investigadores, la emiten mensual. El 100% de los encuestados utilizan como fuente o canal de información el correo electrónico y la comunicación verbal. Solo el 2% de los directivos utiliza

las alertas de Google Scholar y el 4% el Repositorio Institucional para obtener los resultados de la actividad científica de sus subordinados.

A partir de los datos seleccionados por los encuestados acerca de la información que suele registrarse en este tipo de sistema (Anexo # 7), se identifican como necesidades de información:

- Actualización de la actividad científica del investigador a través de un perfil individual
- Tanto directivos como investigadores tener acceso a descargas de copia del curriculum vitae del investigador
- El seguimiento de las etapas de un proyecto, resultados, su financiación y personas que participan
- Facilidad de realización de informes de proyectos
- La realización de búsquedas por áreas y líneas de investigación

En las encuestas realizadas, se precisa que, a partir de las necesidades más comunes de los usuarios, el sistema debe de recopilar los siguientes datos:

- Producción científica del investigador y premios obtenidos
- Posicionamiento en rankings internacionales
- Curriculum Vitae del investigador
- Cantidad de veces compartidas en redes académicas
- Fuentes de financiamiento de investigación
- Proyectos de investigación
- Datos de las patentes certificadas
- Servicios de relaciones comerciales y transferencias de conocimientos
- Identificador persistente autoral (ejemplo: ORCID u otros)
- Área administrativa a la cual se subordina el investigador
- Convocatorias institucionales y gubernamentales de financiamiento a proyectos

La mayoría de los encuestados concuerdan que las personas que deben ingresar y actualizar los datos en el sistema además de modificarlos y controlarlos son los Jefes de Departamento, los bibliotecarios y como suministrador principal el investigador.

2.2. Requerimientos Generales del sistema de información de investigación en la UMOA

2.2.1 Objetivo del sistema

El Sistema de Información de Investigación en la Universidad de Moa tiene como objetivo principal: Facilitar el acceso y recuperación de la información de investigación de la institución para la evaluación de la actividad científica e investigadora, mediante la integración de datos bibliográficos del Repositorio Institucional Nínive, con aquellos relacionados con la labor científica de cada investigador que se acumulan en los informes de Ciencia y Técnica.

Además de esto, permitirá suplir la necesidad de:

- Optimizar la interoperabilidad y sinergia entre los recursos de información internos
- Centralizar la información de investigación
- Generar perfiles para la gestión simple y transparente de los datos de la actividad científica y académica de los investigadores de la Universidad
- Contextualizar la producción científica del investigador con la actividad científica del investigador
- Generar estadísticas de uso, alertas e indicadores clave de rendimiento relacionados con los resultados de la actividad científica investigadora de los distintos niveles organizativos.

2.2.2 Tareas que deben realizarse en el sistema

Las tareas a realizarse en el sistema deben estar encaminadas principalmente a facilitar el acceso a los datos de la actividad científica, realizar informes por áreas administrativas y controlar la veracidad de los datos de informes. Para ello debe permitir:

- Configurar el perfil individual del investigador con datos de su actividad científica por el propio investigador
- Buscar el perfil del investigador independientemente del área al que se subordina y líneas de investigación
- Descargar una copia del *curriculum vitae*
- Conformar gráficos de colaboración científica por áreas administrativas
- Acceder a las fuentes donde se alojan las publicaciones del investigador (Repositorio Institucional)

- Configurar un perfil de proyecto con sus etapas, miembros y resultados de la investigación
- Realizar informes de proyectos

2.2.3 Actores del sistema

Actor	Descripción
Administrador	Administrador del sistema que se encarga del soporte técnico, la configuración y verificación, administración de los usuarios y de la información
Suministrador de datos	Usuarios autorizados a realizar cambios y actualizar los datos en el perfil del investigador: investigadores y el especialista del Centro de Información Científico Técnico de la UMOa.
Contrador de datos	Son los especialistas del Centro de Información Científico Técnico de la UMOa e investigadores de la universidad) Jefes de Departamento
Usuarios potenciales	Usuarios que constituyen factores claves para la evaluación de la actividad científica e investigadora en la institución: <ul style="list-style-type: none"> - Jefe de Departamento Docente - Jefe de Departamento Independiente - Jefe de Centro de Estudios - Vicedecanos y Decanos - Vicerrector de Investigación y Posgrado - Metodólogo de Investigación - Rector

2.2.2.1 Requerimientos tecnológicos y de contenidos

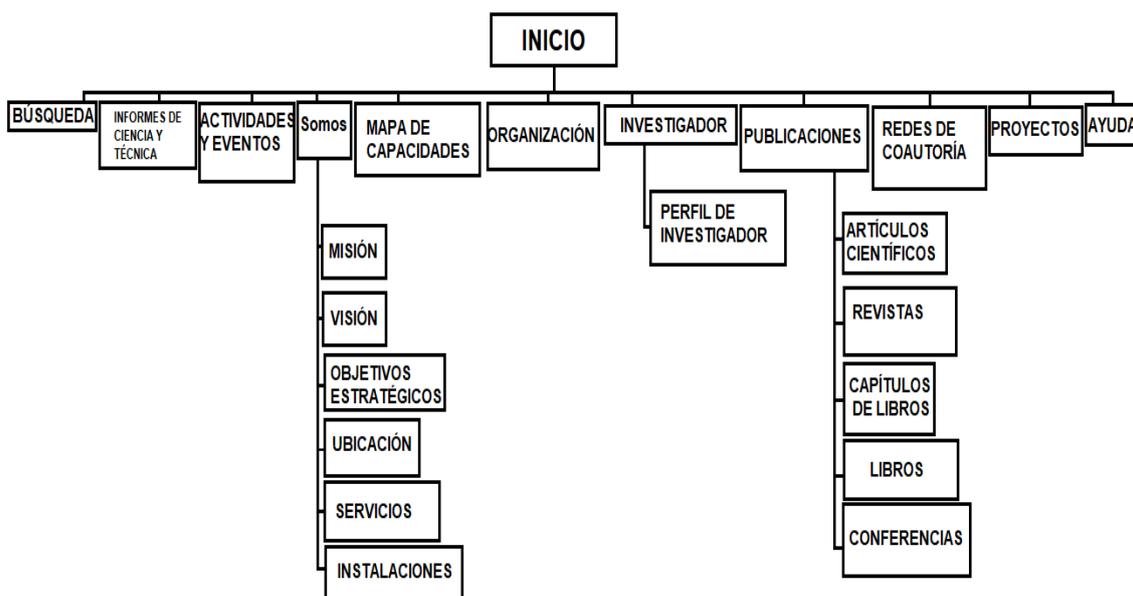
Una propuesta de definición de los contenidos del sistema:

- **Búsqueda:** Permite el acceso de búsqueda de la información que necesita el usuario de manera rápida y efectiva. Buscar cantidad de personas por Categoría Científica, Ocupacional, Docente o Grado Científico en específico. Mostrar cantidad de investigadores, la reserva científica de la universidad. Buscar datos relevantes de las publicaciones científicas registradas por los autores de la universidad en fuentes externas (por ej.: bases de datos externas). Facilitar acceso a resultados

de investigación (libros, disertaciones y ponencias de congresos)

- **Somos:** Breve bosquejo de la caracterización de la universidad, su misión, visión, objetivos estratégicos, ubicación, servicios e instalaciones
- **Organizaciones:** Estructura de la Universidad de Moa (incluye todos los departamentos de la universidad, facultades, centros de estudio, biblioteca). Cada entrada llevará a la lista de miembros y facilitar el acceso al perfil de investigador.
- **Mapa de Capacidades:** representa una visión de alto nivel de la universidad desde la perspectiva de sus objetivos estratégicos
- **Investigadores:** Perfil de investigador (nombre y apellidos, foto, cargo, afiliación, habilidades, facultad, departamento)
- **Publicaciones:** Recoge los artículos académicos, revistas, libros, capítulos de libros, conferencias.
- **Redes de coautoría:** Representación de los distintos trabajos investigativos que han sido análisis cuantitativo en los últimos años, colaboraciones en investigaciones de carácter institucional, nacional e internacional.
- **Proyectos:** Enmarca datos referentes a los proyectos de investigación en curso terminados (nombre del proyecto, duración, financiación, programa, personas)
- **Informes de Ciencia y Técnica:** Descripción del proceso, desarrollo y resultados finales de las investigaciones científicas.
- **Actividades y eventos:** Actividades y eventos que serán realizados próximamente (reuniones, cursos, congresos, talleres, seminarios, coloquio, disertación)
- **Ayuda:** Soporte técnico que orienta en caso del usuario presentar dudas a la hora de realizar una búsqueda u operar en el sistema.

ÁRBOL DE CONTENIDO



ÁRBOL DE CONTENIDO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UMOA (CRIS UMOA)

Requerimientos tecnológicos:

Se realizó una entrevista no estructurada a expertos para determinar el tipo de software que se implementará en el sistema, donde se valoraron dos opciones: Dspace- CRIS y VIVO, ambos son software de código abierto y gratuitos, con la potencialidad de interoperar con el Repositorio Institucional.

Dspace-CRIS permite la gestión de los datos e información de investigación de forma segura, integrada e interoperable. Facilita la transferencia de los datos. Utiliza el modelo CERIF y es funcional para pequeñas y medianas instituciones.

Por su parte VIVO, posibilita mostrar el registro académico, los descubrimientos de la investigación, las opiniones de los expertos, el análisis de redes y la evaluación del impacto de la investigación. Soporta la navegación y una función de búsqueda que devuelve resultados facetados para la recuperación rápida de la información deseada.

Se decidió recomendar el uso personalizado de VIVO (<http://vivo.lyrasis.org/>) por ser más a fin al objetivo que persigue el sistema. De manera que, el sistema CRIS de la UMOa debe ser capaz de responder aspectos acerca de:

- Publicaciones científicas (en cuál base de datos se encuentran las publicaciones, tipos de revistas, la fecha y el editor, relación entre este producto y los autores, cantidad de artículos)
- Proyectos de investigación (participantes, su duración, recursos asignados, resultados esperados e impacto)
- Investigadores: perfil de investigador (nombre y apellidos, foto, cargo, afiliación, habilidades, facultad, departamento, categoría docente, si son autores o coautores de las publicaciones) (datos de investigación, patentes)

Interfaz externa

- Diseño sencillo, con un atractivo visual para los usuarios, que llame su atención, que sea agradable para la vista.
- Identificación de colores y formatos con el manual de identidad visual de la universidad.

Interfaz adaptativa

- Que se pueda acceder al sistema desde dispositivos móviles, Tablet, laptop

Efectividad:

Para que el sistema sea efectivo debe implementar:

- Control de acceso según perfil de usuario
- Actualización periódica de los datos individuales
- Capacitación a los usuarios del sistema
- Infraestructura técnica disponible en la organización
- Compartir la información en el marco institucional
- Mantenimiento frecuente de la plataforma software
- Garantizar la disponibilidad del sistema en la red local
- Acceso abierto a la información a la red global

Interoperabilidad

- El sistema debe de tener una capacidad de intercambio de datos con el Repositorio Institucional
- Utilizar información del repositorio

- Presentar los datos de información de investigación de manera consistente
- Habilitar los datos del sistema de forma combinada con el Repositorio
- Estandarizar los datos referentes a la información de investigación

Compatibilidad

- Coexistencia entre el software del sistema y el del Repositorio
- Permitir compartir información con el Repositorio y viceversa

Requisitos para la documentación de usuarios en línea y ayuda del sistema:

Ayuda relacionada con avisos:

- Notificaciones de aviso al jefe de área sobre modificaciones en los perfiles de investigador
- Aviso de eventos próximos a realizar
- Notificaciones para avisar sobre la actualización de informes
- Notificaciones de aviso cuando se encuentre inactivo en el sistema por un tiempo prolongado
- Aviso que recomiende revisar las notificaciones antiguas que no se hayan visto

Ayuda del Sistema:

- Consulta en línea por parte de los administradores y expertos
- Brindar ayuda de soporte técnico en caso de eventualidades, dudas, o fallas en el sistema.

CONCLUSIONES

- Los sistemas de información son un conjunto de elementos y componentes que se interrelacionan, tienen como objetivo fundamental facilitar y/o recuperar información. La evaluación de la actividad científica es un método para proveer información de carácter evaluativo sobre aspectos relacionados con la investigación (los objetos, los individuos, proyectos, centros, programas, políticas, etcétera). En este marco, los sistemas de información de investigación permiten la gestión global y eficiente de todos los procesos relacionados con la investigación y su información.
- En el proceso de evaluación de la actividad científica en la universidad, son utilizadas como recursos: las revistas editadas en la institución, el Repositorio Institucional Nínive, las personas, Consejo Científico, los documentos (Informes de Ciencia y Técnica que se realiza en las distintas áreas y a nivel insitucional).
- Las principales necesidades de información identificadas las constituyen la actualización de la actividad científica del investigador a través de un perfil individual. Tanto directivos como investigadores tener acceso a descargas de copia del *curriculum vitae* del investigador. El seguimiento de las etapas de un proyecto, resultados, su financiación y personas que participan. Tener facilidad de realización de informes de proyectos. La realización de búsquedas por áreas y líneas de investigación.

RECOMENDACIONES

- Utilizar los requerimientos propuestos para el Sistema de Información que se implementará con el objetivo de favorecer la evaluación de investigación en la Universidad de Moa.
- Establecer los requisitos legales, políticas del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andreu, R.; Ricart J.E.; Valor, J. (1991). *Estrategia y Sistemas de Información*. Mc Graw-Hill, Madrid.
- Arencibia Jorge, R.; de Moya Anegón, F. (2008). *La evaluación de la investigación científica: una aproximación teórica desde la Cienciometría*.
ACIMED.https://www.researchgate.net/publication/28237129_La_evaluacion_de_la_investigacion_cientifica_una_aproximacion_teorica_desde_la_Cienciometria. (Recuperado el 11 de noviembre de 2022)
- Azeroual, Otmane; Gunter Saakeb; Eike Schallehn (2018). *Analyzing data quality issues in research information systems via data profiling*. Elsevier.
www.elsevier.com/locate/ijinfomgt
- Bello Lago, A. (2017). *Propuesta de requerimientos generales para un Sistema de información que apoye la Gestión de la investigación en la Facultad de Comunicación de la Universidad de La Habana*. (Trabajo de Diploma). La Habana, Cuba.
- Bernal Martínez, I. (2014). *Tendencias y cuestiones en sistemas de información científica*. *Clip, Boletín de SEDIC*.
- Bevan, S. J., & Harrington, J. (2011). *Managing research publications: Lessons learned from the implementation of a Current Research Information System*. *Serials*, 24(1), 26-30. doi: 10.1629/2426
- Bryant, R.; Jan Fransen, de Castro, P.; Helmstutler, B.; Scherer, D. (2021). *Research Information Management in the United States*. Ohio: OLCLC.
<https://www.oclc.org/content/dam/research/publications/2021/oclcresearch-rim-in-us-part-two-case-studies.pdf>
- Burgos Cardemil, M. S. (2011). *Clasificación de los Sistemas de Información*. Chile.

- Cano Inclán, Anisley. (2009). *Desarrollo de un sistema de gestión de información en entidades universitarias. Caso de la Universidad de Camagüey, Facultad de Informática* (Tesis de maestría). Universidad de La Habana, La Habana.
- Clements, A., & McCutcheon, V. (2014). *Research data meets research information management: Two case studies (a) Pure CERIF-CRIS and EPrints repository platform with CERIF extensions*. *Procedia Computer Science* [en línea], 33(0), 199-206. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2014.06.033>
[.http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050914008230](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050914008230)
- Dáher Nader, J.E; Panunzio, A.P; Navarro Hernández, M.I. (2018). *La investigación científica: una función universitaria a considerar en el contexto ecuatoriano*. *SciELO. EDUMECENTRO* vol. 10. no. 4 Santa Clara. Diciembre 2018.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742018000400011. (Recuperado el 12 de noviembre de 2022.)
- De Castro (2022). *El valor de los sistemas CRIS para proporcionar soporte a la investigación*. euroCRIS. <http://hdl.handle.net/11366/1911>. (Recuperado el 26 de noviembre de 2022).
- Díaz-Canel Bermúdez, M. (2021). *Sistema de Gestión del Gobierno basado en ciencia e innovación para el desarrollo sostenible en Cuba*. (Tesis Doctoral). Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara. Cuba.
- DINI-Schriften (2015). *Research information systems at universities and research institutions*. Dini e. V. Geschäftsstelle c/o niedersächsische staats- und Universitätsbibliothek Göttingen. Doi 10.5281/zenodo.17491
- Elsevier (2021). *Why you need a Research Information Management System (RIMS)*. <https://www.elsevier.com/research-intelligence/rims-and-cris-systems>. (Recuperado el 7 de Octubre de 2022)

- González Rodríguez, R.; Cardentey García, J. (2015). *Las universidades cubanas: instituciones educativas de excelencia*. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2015000500017
- Hernández Trasobares, A. (2007). *Los Sistemas de Información: Evolución y desarrollo*. Universidad de Zaragoza, España.
- Horacio Saroka, R. (2002). *Sistema de información en la era digital*. Programa Avanzado de Perfeccionamiento en Management de la FUNDACIÓN OSDE. Universidad Nacional de San Martín. Argentina
- Jeyapragash, B.; Muthuraj, A.; Rajkumar, T. (2019) *Implementation of Research Information System at Bharathidasan University*. *Asian Journal of Information Science and Technology* ISSN: 2231-6108 Vol. 9 No. S1, 2019, pp. 37-40. <https://www.researchgate.net/publication/333264141>
- Joachim Schöpfel; Otmane Azeroualb (2021). *Current research information systems and institutional repositories: From data ingestion to convergence and merger*. Chandos Digital Information Review: Future Directions in Digital Information Predictions, Practice, Participation. p.p 19-37. <https://www.elsevier.com/books-and-journals>
- Joint, N., (2008). *Current research information systems, open access repositories and libraries*. *Libr. Rev.* 57 (8), 570–575. <https://doi.org/10.1108/00242530810899559>
- Katarzyna Materska (2019). *Research Information Management in the Context of Open Science*. Institute of Media Education and Journalism, Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw, Poland.
- Labastida i Juan, I., (2015). *Managing the bridge between institutional repositories and CRIS: Universidad de Barcelona*. EuroCRIS Strategic Meeting, Barcelona, 10th November, 2015. https://dspacecris.eurocris.org/bitstream/11366/412/1/Eurocris_Labastida.pdf (Recuperado el 8 de noviembre de 2022).

- Laundon, K.C y Laundon, J.P. (1996). *Administración de los Sistemas de Información*. Prentice Hall, México.
- León Díaz, O.; Pierra Conde, A.; García Cuevas, J.L; Fernández González, A. (2021). *La educación superior cubana en el escenario actual del sistema de ciencia, tecnología e innovación*. *Revista Universidad y Sociedad* vol.13 ene-feb.2021.SciELO. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000100371
- López Yepes (2000). *La evaluación de la ciencia en el contexto de las ciencias de la documentación*. Ponencia presentada al V Encuentro de la Asociación de la Educación e Investigación en Bibliotecología, Archivística, Ciencias de la Información y Documentación de Iberoamérica y el Caribe (EDIBCIC). Granada, España.
- Martínez Rodríguez (2007). *Evaluación de la investigación científica: Un enfoque desde la metría de la información*. (Diploma de Estudios Avanzados). Universidad de La Habana. Cuba.
- Martínez Rodríguez (2014). *Gestión de la investigación en el campo de la Información en Cuba: camino a su evaluación*. (Tesis Doctoral). Universidad de Granada. España.
- Muñoz Cañavate, A. 2003. *Sistemas de información en las empresas*. HIPERTEXT.NEXT. *Revista Académica sobre Documentación Digital y Comunicación Interactiva* n.1. Universidad de Extremadura. <http://hipertext.net/web/pag251.htm>. (Recuperado el 7 de noviembre de 2022.)
- Nassi-Caló (2022). *La evaluación de la investigación debe de ir más allá de comprar métricas de impacto* [online]. *SciELO en Perspectiva*, 2022 [viewed 2022]. <http://blog.scielo.org/es/2022/08/19/la-evaluación-de-la-investigación-debe-ir-mas-alla-de-comparar-metricas-de-impacto/>. (Recuperado el 14 de noviembre de 2022)

- OCLC (2022). *Un papel cada vez más mayor para las bibliotecas en la gestión de la información de investigación*. <http://www.oclc.org>. (Recuperado el 7 de octubre de 2022.)
- Olivares Llibre, L.N. (2012). *Estudio preliminar para el rediseño del Sistema de Gestión de Información en el CIGET de Granma*. (Trabajo de Diploma). Instituto Superior Minero Metalúrgico Doctor Antonio Núñez Jiménez. Moa. Cuba
- Ponjuán Dante, G. (2012). *Introducción a la Gestión de Información*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Ponjuán Dante, G.; Villardefrancos M C.; León, M.; Martí, Y (2004). *Sistemas de Información: Principios y Aplicaciones*. Editorial Félix Varela. La Habana.
- Ponjuán Dante, G.I (2006). *Gestión de Información en las Organizaciones. Principios, conceptos y aplicaciones*. Editorial: Félix Varela, La Habana.
- Ponjuán, G. (1998). *Gestión de información en las organizaciones: principios, conceptos y aplicaciones*. Santiago: Cecapi, Univ. de Chile.
- Ripoll Moreno, Y. (2010). *“Análisis de la Producción Científica de los Doctores del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa en el período 2004-2009”*. (Trabajo de Diploma). Instituto Superior Minero Metalúrgico Dr. Antonio Núñez Jiménez. Moa, Cuba.
- Rodríguez Cruz, Y. (2014). *Modelo de uso de información para la toma de decisiones estratégicas en organizaciones de información cubanas*. (Tesis Doctoral). Facultad de Comunicación y Documentación Departamento de Información y Comunicación. Universidad de Granada. Universidad de Granada. España.
- Rodríguez, J. M. R., & Daureo, M. J. C. (2003). *Sistemas de Información: Aspectos técnicos y legales*. Universidad de Almería.
- Rodríguez, Z. (2000). *Teoría de la decisión multicriterio: un enfoque para la toma de decisiones*. *Economía y Desarrollo*, 126 (1), 40-57

- Santos, H. (2003). *Propuesta de un modelo de Sistema de Información Gerencial para los subsistemas de traducción e interpretación en el ESTI como estrategia de desarrollo organizacional*. Tesis de Maestría. Universidad de La Habana. La Habana. Cuba.
- Sanz Méndez (2004). *Evaluación de la investigación y sistema de ciencia*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Unidad de políticas comparadas. España.
- Solís Cabrera (2010). *Evaluación de la Investigación Científica. El caso de Andalucía*. Revista Fuentes no.10.p.p. 83-100. Universidad de Sevilla. España.
- Suárez, D; Peralta, M. J.; Piedra, Y. y Navarro, M. A. (2022) *Thematic coverage of CRIS in WoS, Scopus and Dimensions (2000-2020)*. *Procedia Computer Science* 211, 170-186
- Taylor, R. (1986). *Value- added process in information system*. New Jersey, Ablex Publishing Corporation, p.6.
- Vázquez Tapia, R (2018). *Desarrollo del Sistema de Gestión de la Investigación ORBIS como estrategia de poblamiento del Repositorio Institucional Nínive de la Universidad Autónoma de San Luis de Potosí*. Ponencia VIII Conferencia Biredial-ISTEC (2018). Lima. Perú.
- Velásquez-Durán, A.; Ramírez Montoya, M.S. (2017). *Research Management Systems: Systematic Mapping of Literature (2007-2017)*. Escuela de Humanidades y Educación, Tecnológico de Monterrey. Nuevo León. México.
- Whitten, J., Bentley, L. y Dittman, K. (2004). *Systems analysis y design methods*. Editoroal Mc. Graw Hill.

ANEXOS

Anexo #1: GUÍA DE ENTREVISTA A VICEDECANA

- 1) ¿Cómo se organiza la actividad investigativa en las facultades?
 - ___ grupos con líneas de investigación colindantes
 - ___ proyectos de investigación
 - ___ departamentos docentes
 - ___ De otra manera, ¿cuál?
- 2) ¿De qué fuentes obtiene información de la investigación en las facultades?
- 3) ¿Qué fuentes se emplean para conservar la información de la investigación en las facultades?
- 4) ¿Se planifica la actividad investigativa en las facultades? ¿Qué se tiene en cuenta para ello?
- 5) ¿Cuáles son los principales actores en la actividad científica en las facultades?
- 6) ¿Quiénes son evaluados de acuerdo a su actividad científica en las facultades?
- 7) ¿Para la evaluación de la actividad científica en las facultades se emplea algún instrumento e indicadores diferentes a los propuestos en el MES para la evaluación de las universidades?
- 8) ¿Se utilizan fuentes de información externa a la institución para la evaluación de la actividad científica en las facultades (por ej., bases de datos, repositorios, directorios, informes u otras)?
- 9) ¿Se utilizan fuentes de información de la institución para la evaluación de la actividad científica en las facultades (por ej., bases de datos, repositorios, directorios, informes u otras)?

Anexo # 2: GUÍA DE ENTREVISTA

1. Gestión institucional de la investigación

- 1) ¿Cuál enfoque de gestión organizacional utiliza la universidad?
 por proceso Democrático
 por objetivo Centralizado
- 2) ¿Cuáles son los principales procesos relacionados con la gestión de la investigación en la universidad?
- 3) ¿Cómo se realiza la planificación estratégica para la investigación en la universidad?, tenga en cuenta:
 - a) Los recursos humanos
 - b) Los actores que participan en esa actividad
 - c) La proyección en el tiempo de esa planeación
 - d) Herramientas tecnológicas
- 4) ¿Existen documentos normativos a nivel institucional que regulen la actividad investigativa en la universidad (p. ej: ¿política, procedimiento o estrategia)?
 Si No Si su respuesta es SI, ¿podría proporcionarlos para esta investigación?
- 5) ¿Cómo se organiza la actividad investigativa en la UMOa?
 grupos con líneas de investigación colindantes
 proyectos de investigación
 departamentos docentes
 De otra manera, ¿cuál?
- 6) ¿De qué fuentes, la universidad obtiene información de la investigación institucional?
- 7) ¿Cuáles son los principales actores en la actividad científica en la UMOa?
- 8) ¿Qué canales utiliza la institución para comunicar sus resultados en materia de investigación?
- 9) ¿En qué fuentes se conserva la información de la investigación en la Universidad?

2. Evaluación de la investigación

- 10) ¿Cómo se controla o evalúa la actividad investigadora en la universidad?
- 11) ¿Se tiene contemplado algún tipo de estímulo o incentivo en la evaluación de la investigación a nivel institucional?
 Si, ¿cuáles? No

12) ¿La universidad posee algún instrumento de control dirigido a la evaluación de la investigación?

___ Si, ¿cuáles? ___ No

13) ¿Cuáles son los principales indicadores que se tienen en cuenta para la evaluación de la investigación por parte de la dirección?

14) ¿Qué actores están involucrados en la evaluación de la investigación científica institucional?

15) ¿Se utilizan fuentes *externas* para la evaluación institucional e individual de la investigación (p. ej, información proporcionada de bases de datos, repositorios, directorios, informes u otras fuentes nacionales o internacionales)?

___ Si, ¿cuáles? ___ No

21) ¿Se utilizan fuentes *internas* para la evaluación institucional e individual de la investigación (p. ej, información proporcionada por bases de datos, repositorio, directorio, informes u otras fuentes institucionales)?

___ Si, ¿cuáles? ___ No

Anexo # 3: CUESTIONARIO PARA DIRECTIVOS Y EJECUTIVOS

Estimad@, se le presenta el siguiente cuestionario que tiene como finalidad determinar las necesidades de información de usuarios potenciales de un sistema de información de investigación que favorezca la evaluación científica en la Universidad de Moa (UMoa). Los resultados tributarán a una tesis de pregrado y al desarrollo de una investigación doctoral del departamento Ciencias de la Información.

En este sentido, pedimos encarecidamente su cooperación, en aras de contribuir a la mejora de la evaluación de la investigación institucional. Sus respuestas serán anónimas. Si desea realizar alguna sugerencia, puede hacerlo a: reyesnicotbeatriz@gmail.com o también a la dirección dsfernandez@ismm.edu.cu

LISTA DE PREGUNTAS

- 1) ¿Cuál es su percepción acerca del uso de sistemas de información para auxiliar procesos organizacionales?
 - Muy favorable
 - Favorable
 - Desfavorable

- 2) ¿Qué tareas debería facilitar el sistema de información para favorecer la evaluación de la actividad científica?
 - Realizar informes por área administrativa
 - Realizar informe individual
 - Consultar antiguos informes
 - Configurar un perfil individual del investigador con datos de su actividad científica
 - Consultar el perfil del investigador independientemente al área que se subordina
 - Controlar el tiempo de actualización de los datos en el sistema
 - Descargar una copia del *curriculum vitae*
 - Seguimiento a los cambios en el perfil del investigador
 - Seguimiento de las etapas de un proyecto
 - Listar los miembros de un proyecto
 - Listar los resultados de un proyecto
 - Realizar informes de proyectos
 - Configurar un perfil de proyecto
 - Acceder a la fuente donde se alojan las publicaciones del investigador (Repositorio Institucional)
 - Conformar gráficos de la colaboración científica individual
 - Conformar gráficos de la colaboración científica por áreas administrativas
 - Buscar por áreas y líneas de investigación
 - Otras, ¿Cuáles?

- 3) ¿De qué fuente obtiene información sobre la actividad investigadora de sus subordinados?
- correo electrónico
 - alertas de Google Scholar
 - teléfono
 - comunicación verbal (diálogo informal)
 - Repositorio Institucional
 - Otros, ¿cuáles?
- 4) ¿Qué canales emplea para informar acerca de la actividad investigadora y científica de sus subordinados?
- correo electrónico
 - teléfono
 - comunicación verbal (diálogo informal)
 - Otros, ¿cuáles?
- 5) ¿Con qué frecuencia emite información de la actividad científica investigadora de su área?
- mensual
 - bimensual
 - trimestral
 - semestral
 - anual
 - Otra, ¿cuál?
- 6) ¿Qué información suele dar a su instancia superior acerca de la actividad científica de sus subordinados?
- Datos sobre la participación en proyectos
 - Informe de los avances y resultados de proyectos
 - Datos sobre la producción científica
 - Informe sobre el cumplimiento de las tareas individuales
 - Servicio realizado de transferencia de conocimiento
 - Categoría científica
 - Categoría docente
 - Perfil en redes sociales académicas
 - Tutorías realizadas
 - Premios obtenidos
 - Membresía en redes de conocimiento
 - Becas de investigación aprobadas
 - Otros, ¿cuáles?
- 7) ¿Qué elementos deberían considerarse para la efectividad del sistema?
- Control de acceso según el perfil de usuario
 - Actualización periódica de los datos individuales

- Capacitación a los usuarios del sistema
- Infraestructura técnica disponible en la organización
- Costo-beneficio del sistema
- Compartir la información en el marco institucional
- mantenimiento frecuente de la plataforma software
- Control de los datos
- Acceso a la información desde diferentes medios
- Garantizar la disponibilidad del sistema en la red local
- Centralizar la información de las áreas
- Acceso abierto a la información en la red global (Internet)
- Funciones y tareas determinadas para cada puesto de trabajo

8) ¿Qué persona debería ingresar y/o actualizar los datos en el sistema a fin de garantizar la confiabilidad y veracidad de la información?

- Investigador
- Bibliotecario
- Jefe de departamento
- Vicedecano de Investigación y Posgrado
- Otros, ¿cuál?

9) ¿Cuál es su expectativa acerca de un sistema de información que contribuya a la evaluación de la investigación en la UMOa?

- Muy favorable
- Favorable
- Desfavorable

10) ¿Qué persona debería controlar que los datos ingresados en el sistema son confiables y veraces?

- Investigador
- Bibliotecario
- Jefe de departamento
- Vicedecano de Investigación y Posgrado
- Otros, ¿cuál?

11) A continuación, se muestran algunos datos que suelen registrarse en este tipo de sistema de información universitario. ¿Cuáles deberían recopilarse en el sistema de la UMOa?

(S): si (N): no

La producción científica del investigador	S	N
Premios obtenidos por el investigador	S	N
Posicionamiento en rankings internacionales	S	N
Conteo de citas recibidas	S	N
Cantidad de veces compartida en redes académicas	S	N
Red de coautoría	S	N

Área administrativa a la cual se subordina el investigador	S	N
Curriculum Vitae del investigador	S	N
Perfil del investigador en redes sociales académicas	S	N
Fuentes de financiamiento de la investigación	S	N
Proyectos de investigación	S	N
Grupos de investigadores por líneas de investigación	S	N
Convocatorias institucionales y gubernamentales de financiamiento a proyectos	S	N
Datos de las patentes certificadas	S	N
Servicios de relaciones comerciales y transferencia de conocimiento	S	N
Informe de la actividad científica a nivel individual	S	N
Informe de la actividad científica por área administrativa	S	N
Identificador persistente autorial (p. ej ORCID u otros)	S	N
OTROS, ¿cuáles?		

Anexo # 4: CUESTIONARIO PARA INVESTIGADORES

Estimad@, se le presenta el siguiente cuestionario que tiene como finalidad determinar las necesidades de información de usuarios potenciales de un sistema de información de investigación que favorezca la evaluación científica en la Universidad de Moa (UMoa). Los resultados tributarán a una tesis de pregrado y al desarrollo de una investigación doctoral del departamento Ciencias de la Información.

En este sentido, pedimos encarecidamente su cooperación, en aras de contribuir a la mejora de la evaluación de la investigación institucional. Sus respuestas serán anónimas. Si desea realizar alguna sugerencia, puede hacerlo a: reyesnicotbeatriz@gmail.com o también a la dirección dsfernandez@ismm.edu.cu

LISTA DE PREGUNTAS

- 1) ¿Cuál es su percepción acerca del uso de sistemas de información para auxiliar procesos organizacionales?
 - Muy favorable
 - Favorable
 - Desfavorable

- 2) ¿Qué canales emplea para informar a su jefe inmediato sobre su actividad científica investigadora?
 - correo electrónico
 - teléfono
 - comunicación verbal (diálogo informal)
 - Otros, ¿cuáles?

- 3) ¿Qué información suele dar a su jefe inmediato acerca de su actividad científica?
 - Datos sobre la participación en proyectos
 - Datos sobre avances y resultados de proyectos
 - Datos sobre producción científica
 - Informe de cumplimiento de las tareas asignadas
 - Servicio realizado de transferencia de conocimiento
 - Datos sobre la participación en eventos
 - Categoría científica
 - Categoría docente
 - Perfil en redes sociales académicas
 - Tutorías realizadas
 - Premios obtenidos
 - Membresía en redes de conocimiento
 - Beca de investigación aprobada
 - Otros, ¿cuáles?

4) ¿Con qué frecuencia emite esta información?

- mensual
- bimensual
- trimestral
- semestral
- anual
- Otra, ¿cuál?

5) A continuación, se muestran algunos datos que suelen registrarse en este tipo de sistema de información universitario. ¿Cuáles deberían recopilarse en el sistema de la UMOA?

(S): si (N): no

La producción científica del investigador	S	N
Premios obtenidos por el investigador	S	N
Posicionamiento en rankings internacionales	S	N
Conteo de citas recibidas	S	N
Cantidad de veces compartida en redes académicas	S	N
Red de coautoría	S	N
Área administrativa a la cual se subordina el investigador	S	N
Curriculum Vitae del investigador	S	N
Perfil del investigador en redes sociales académicas	S	N
Fuentes de financiamiento de la investigación	S	N
Proyectos de investigación	S	N
Grupos de investigadores por líneas de investigación	S	N
Convocatorias institucionales y gubernamentales de financiamiento a proyectos	S	N
Datos de las patentes certificadas	S	N
Servicios de relaciones comerciales y transferencia de conocimiento	S	N
Informe de la actividad científica a nivel individual	S	N
Informe de la actividad científica por área administrativa	S	N
Identificador persistente autoral (p. ej ORCID u otros)	S	N
OTROS, ¿cuáles?		

6) ¿Qué persona debería ingresar y/o actualizar los datos en el sistema para facilitar la evaluación de la actividad científica e investigadora?

- Investigador
- Bibliotecario
- Jefe de departamento
- Vicedecano de Investigación y Posgrado

___ Otros, ¿cuál?

7) ¿Qué persona debería controlar la confiabilidad y veracidad de los datos ingresados en el sistema?

___ Investigador

___ Bibliotecario

___ Jefe de departamento

___ Vicedecano de Investigación y Posgrado

___ Otros, ¿cuál?

8) ¿Qué elementos deberían considerarse para la efectividad del sistema?

___ Control de acceso según el perfil de usuario

___ Actualización periódica de los datos individuales

___ Capacitación a los usuarios del sistema

___ Infraestructura técnica disponible en la organización

___ Costo-beneficio del sistema

___ Compartir la información en el marco institucional

___ mantenimiento frecuente de la plataforma software

___ Control de los datos

___ Acceso a la información desde diferentes medios

___ Garantizar la disponibilidad del sistema en la red local

___ Centralizar la información de las áreas

___ Acceso abierto a la información en la red global (Internet)

___ Funciones y tareas determinadas para cada puesto de trabajo

**Anexo # 5: LISTA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE INVESTIGACIÓN
UNIVERSITARIOS CONSULTADOS**

Nombre del sistema	Organización	Plataforma software	Portal web
Portal de investigación UC3M	Universidad de Carlos III de Madrid (UC3M)	VIVO	http://portaldeinvestigación.uc3m.es/
ORBIS	Universidad Autónoma de San Luis de Potosí	VIVO	https://orbis.uaslp.mx/vivo/
Perfil del Investigador UAEM	Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)	VIVO	http://ri.uaemex.mx/vivoUaemex/
Eruditos@Duke	Universidad de Duke	VIVO	https://scholars.duke.edu
Registro DRIS TUHH Investigación Abierta	Universidad Tecnológica de Hmburgo	DSpace-CRIS	https://tore.tuhh.de
Sistema de Información de Investigación HSU	Universidad Helmut-Schmidt	DSpace-CRIS	https://openhsu.ub.hsu-hh.de
Sistema de Información de Fraunhofer Forschung (FIS)	Universidad de Fraunhofer Gesellschaft, Múnich	DSpace-CRIS	http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-581173.html

Anexo # 6: INFORMACIÓN DE LOS EXPERTOS ENTREVISTADOS EN LA INVESTIGACIÓN

Nombre y Apellidos	Institución en la que labora	Descripción
José Luis Montero O'Farril	UMoa	Profesor titular de la Universidad de Moa. Dirigió el proyecto institucional de desarrollo del Repositorio Institucional y actualmente es el administrador del sistema. Se desempeñó como administrador del centro de red de la UMoA. Actualmente es profesor de la asignatura Sistema Operativo en la carrera Ingeniería Informática en dicha institución.
Yadira Romero	UMoa	Ingeniera Informática con una tesis de grado de diseño de un sistema de información. Ha trabajado en el sector de la industria y actualmente se desempeña como profesora de la carrera Ingeniería Informática en la UMoA impartiendo la asignatura Ingeniería de Requisitos.
Amed Leyva Medeiros	Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV)	Profesor del Departamento Ciencias de la información de la UCLV con investigaciones sobre sistemas CRIS y la interoperabilidad de VIVO con softwares del ecosistema de investigación cubano.

Anexo # 7: DATOS SELECCIONADOS POR LOS ENCUESTADOS

Datos del Sistema	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	TOTAL
La producción científica del investigador	X		X	X	X	X	X	X	7
Premios obtenidos por el Investigador	X		X		X	X	X		5
Posicionamiento en Ranking internacionales	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Cantidad de veces compartidas por redes académicas			X	X	X	X	X		5
Área administrativa a la cual se subordina el investigador	X		X		X	X	X		5
Curriculum Vitae del investigador	X	X		X	X	X	X	X	7
Fuente de financiamiento de la investigación	X	X		X	X		X	X	6
Proyectos de Investigación	X		X	X	X	X	X		6
Convocatorias institucionales y gubernamentales de financiamiento a proyectos	X		X		X	X			4
Datos de las patentes certificadas		X	X		X	X		X	5
Servicios de relaciones Comerciales y transferencia de conocimientos	X	X	X		X	X			5
Identificador persistente autorial (p. ej. ORCID u otros)		X	X	X	X	X	X	X	7