

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN  
PROGRAMA DE MAESTRÍA



**Propuesta para la adquisición de una solución tecnológica que permita recolectar y difundir la información relacionada con las actividades de investigación en el Tecnológico de Costa Rica**

Proyecto para optar por el grado de Maestría en Gerencia de Tecnologías de Información

**Iván Mata Ortega**

**Profesor Asesor**  
Dr. César Garita Rodríguez

San José, Costa Rica  
Noviembre, 2020

## ACTA DE APROBACION DE PROYECTO

Propuesta para la adquisición de una solución tecnológica que permita recolectar y difundir la información relacionada con las actividades de investigación en el Tecnológico de Costa Rica

Iván Mata Ortega

### TRIBUNAL EXAMINADOR

CESAR ORLANDO  
GARITA  
RODRIGUEZ  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por CESAR ORLANDO  
GARITA RODRIGUEZ  
(FIRMA)  
Fecha: 2021.08.10  
12:20:57 -06'00'

Dr. Cesar Garita Rodríguez  
Profesor Asesor

Firmado por MARIO ROBERTO CHACON RIVAS (FIRMA)  
PERSONA FISICA, CPF-01-0741-0535.  
Fecha declarada: 10/08/2021 01:24 PM  
Esta representación visual no es fuente  
de confianza. Valide siempre la firma.

Dr. Mario Chacón Rivas  
Profesor Lector

JOSE AGUSTIN  
FRANCESCA ALFARO  
(FIRMA)  
Cartago  
2021.08.10 13:55:09  
-06'00'

Máster Agustín Francesa Alfaro  
Lector Externo

LILIANA SANCHO  
CHAVARRIA  
(FIRMA)

Firmado digitalmente por  
LILIANA SANCHO  
CHAVARRIA (FIRMA)  
Fecha: 2021.08.10 14:15:47  
-06'00'

Dra. Lilliana Sancho Chavarría  
Coordinadora  
Unidad de Posgrado, Escuela de Computación



20 de noviembre 2020

## **Dedicatoria**

A mi esposa Ana y a mi hija Sarah,  
por todo su apoyo y paciencia  
durante todo este proceso de aprendizaje,  
también por regalarme de su tiempo  
para poder lograr esta nueva meta.

## **Agradecimientos**

Deseo agradecer al Grupo Visibilidad Académica TEC y a las autoridades de la institución, por su apoyo y ayuda durante este proceso. Además, a mi profesor asesor Dr. César Garita por sus valiosos comentarios y recomendaciones, los cuales fueron de gran ayuda durante el desarrollo de la investigación. Finalmente, a los profesores del Programa de Maestría de la Escuela de Computación del Tecnológico de Costa Rica, por haber compartido sus valiosos conocimientos, los cuales me hicieron crecer como profesional.

## **Epígrafe**

"Nuestra mayor debilidad reside en rendirnos. La forma más segura de tener éxito es intentarlo una vez más".

***–Thomas A. Edison***

## Resumen

La investigación es considerada una de las principales actividades de las universidades, gracias a ella se fomenta el desarrollo y la actualización del conocimiento de los investigadores, docentes y estudiantes, contribuyendo a nivel social en el desarrollo tecnológico y cultural. Por lo cual tener la información actualizada es vital, de tal forma que con la mínima intervención manual los datos deben ser precisos y confiables. Para ello, la gestión científica académica se apoya en sistemas de información, los cuales se denominan Sistemas CRIS (Current Research Information System) o RIM (Research Information Management) por sus siglas en inglés.

En el Tecnológico de Costa Rica, la gestión de la información científica institucional se encuentra descentralizada en distintas bases de datos, departamentos y personal de la institución; por lo cual, para efectos de evaluaciones, informes y visibilización es complicado reunir la información necesaria y veraz. Con un sistema de gestión de la investigación, la institución podría normalizar esta información y almacenarla en un único lugar, de modo que las actualizaciones se realicen desde otros sistemas, como el Repositorio Institucional y bases de datos externas como Scopus o Web Of Sciences.

El siguiente proyecto de investigación consiste en realizar una propuesta para la adquisición de una solución tecnológica, que permita recolectar y difundir la información relacionada con las actividades de investigación en el Tecnológico de Costa Rica, de tal forma que se centralice la información para la generación de informes, facilitar la toma de decisiones, y que visibilice el trabajo realizado por los investigadores de la Institución.

Para realizar la propuesta se generará una lista de requerimientos por medio de entrevistas y cuestionarios, aplicados a autoridades y colaboradores TEC que trabajan con la información que se desprende de las actividades de investigación. Una vez definidos los requerimientos, se procederá a la búsqueda de la solución que más se adecue a estos, para lo cual se apoyará de herramientas como hojas de cálculo para evaluar las soluciones, y formularios de validación con los cuales se verificará si el sistema seleccionado es el más apto para la institución; Finalmente se elaborará una serie de recomendaciones dirigidas a las autoridades de la institución, las cuales van a servir de apoyo para realizar la adquisición.

# Tabla de Contenidos

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1.	ANTECEDENTES.....	2
1.1.1.	<i>Descripción de la Organización .....</i>	<i>2</i>
1.1.1.1.	Misión.....	3
1.1.1.2.	Visión.....	3
1.1.2.	<i>Rectoría .....</i>	<i>5</i>
1.1.3.	<i>Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) .....</i>	<i>6</i>
1.1.3.1.	Misión.....	6
1.1.3.2.	Visión.....	6
1.1.4.	<i>Dirección de Proyectos (DIP) .....</i>	<i>7</i>
1.1.5.	<i>Oficina de Planificación Institucional (OPI) .....</i>	<i>7</i>
1.1.6.	<i>Administración de Tecnologías de Información y Comunicaciones (DATIC) .....</i>	<i>8</i>
1.1.7.	<i>Departamento de Servicios Bibliotecarios.....</i>	<i>8</i>
1.1.8.	<i>Oficina de Comunicación y Mercadeo (OCM) .....</i>	<i>8</i>
1.1.9.	<i>La Editorial Tecnológica de Costa Rica .....</i>	<i>8</i>
1.1.10.	<i>Grupo de Visibilidad Académica del TEC .....</i>	<i>8</i>
1.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	9
1.3.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	10
1.4.	OBJETIVO GENERAL .....	11
1.5.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.6.	ALCANCE .....	11
1.7.	ENTREGABLES.....	12
1.8.	METODOLOGÍA.....	13
1.8.1.	<i>Fases del proceso de adquisición.....</i>	<i>14</i>
1.8.1.1.	Fase 1: Reconocimiento del problema.....	15
1.8.1.2.	Fase 2: Descripción de la necesidad.....	15
1.8.1.3.	Fase 3: Especificaciones del sistema .....	16
1.8.1.4.	Fase 4: Búsqueda de proveedores .....	16
1.8.1.5.	Fase 5: Recolección de Información.....	16
1.8.1.6.	Fase 6: Selección de la solución .....	16
1.8.1.7.	Fase 7: Validación.....	17
1.8.2.	<i>Tipo de investigación .....</i>	<i>18</i>
1.8.3.	<i>Sujetos y fuentes de información .....</i>	<i>18</i>
1.8.3.1.	Sujetos.....	18

1.8.3.2.	Fuentes de información .....	19
1.8.4.	<i>Técnicas e instrumentos</i> .....	19
1.8.4.1.	Entrevista y cuestionarios .....	19
1.8.4.2.	Observación.....	20
<b>2.</b>	<b>TRABAJOS RELACIONADOS.....</b>	<b>21</b>
2.1.	SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE INVESTIGACIONES.....	22
2.2.	TRABAJOS RELACIONADOS CON LA ADQUISICIÓN DE TI.....	25
2.3.	METODOLOGÍAS RELACIONADAS A LA ADQUISICIÓN DE TI .....	26
2.4.	GUÍA METODOLÓGICA DE ADQUISICIÓN DE SOFTWARE PARA PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS .....	27
2.4.1.	<i>Guía para la adquisición de software en las empresas Antioqueñas</i> .....	28
2.4.2.	<i>Método para la adquisición de software en pequeñas organizaciones</i> .....	30
2.5.	MODELOS RELACIONADOS A LA ADQUISICIÓN DE TI .....	32
2.5.1.	<i>Modelo CMMI-ACQ</i> .....	32
2.5.2.	<i>Modelo eSCM-CL</i> .....	35
2.6.	ESTÁNDARES Y NORMAS RELACIONADOS A LA ADQUISICIÓN DE TI.....	36
2.6.1.	<i>ISO/IEC 12207</i> .....	36
2.6.2.	<i>ISO/IEC/IEEE 41062:2019</i> .....	37
2.6.3.	<i>ISO 9000</i> .....	38
2.7.	MARCOS DE REFERENCIA QUE APOYAN LA ADQUISICIÓN DE TI.....	39
2.7.1.	<i>CobiT</i> .....	39
<b>3.</b>	<b>ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA .....</b>	<b>41</b>
3.1.	FASE 1. RECONOCIMIENTO DEL PROBLEMA .....	41
3.1.1.	<i>Entrevistas con interesados en el proyecto</i> .....	43
3.1.1.1.	Información recolectada por medio de las entrevistas .....	44
3.1.1.2.	Resumen de las entrevistas.....	49
3.1.1.3.	Definición del problema.....	51
3.2.	FASE 2. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD.....	52
3.2.1.	<i>Necesidades, expectativas y limitaciones de las partes interesadas</i> .....	54
3.2.1.1.	Enfoque de usuario .....	55
3.2.1.2.	Enfoque de Proceso .....	56
3.2.1.3.	Enfoque de la Solución.....	60
3.2.2.	<i>Análisis de cuestionarios para la especificación de requerimientos</i> .....	62
3.2.2.1.	Respuestas a preguntas enfocadas al Usuario.....	62
3.2.2.2.	Respuestas a preguntas enfocadas al proceso .....	67
3.2.2.3.	Respuestas a preguntas enfocadas al producto o la solución .....	82

3.2.2.4.	Comentarios adicionales de los entrevistados.....	86
3.3.	FASE 3. ESPECIFICACIÓN DEL SISTEMA .....	89
3.3.1.	<i>Especificación de requerimientos</i> .....	89
3.3.1.1.	CU. Casos de Uso Principal .....	89
3.3.1.2.	Requerimientos funcionales .....	90
3.3.1.3.	Requerimientos no funcionales .....	100
3.3.2.	<i>Validación de requerimientos identificados</i> .....	103
<b>4.</b>	<b>BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES.....</b>	<b>115</b>
4.1.	FASE 4. BÚSQUEDA DE SOLUCIONES.....	115
4.1.1.	<i>Revisión de sistemas relacionados</i> .....	116
4.1.2.	<i>Análisis de opciones de sistemas</i> .....	119
4.2.	FASE 5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	122
4.2.1.	<i>Información más relevante de los sistemas candidatos</i> .....	122
4.2.1.1.	Elements (Symplectic).....	122
4.2.1.2.	DSpace-CRIS (Duraspace) .....	125
4.2.1.3.	Pure (Elsevier) .....	129
4.2.1.4.	Converis (Clarivate) .....	134
4.2.1.5.	IRIS (CINECA) .....	136
4.3.	FASE 6. SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA .....	138
4.3.1.	<i>Herramienta de evaluación</i> .....	138
4.3.2.	<i>Validación de sistemas contra requerimientos definidos</i> .....	141
4.3.3.	<i>Análisis comparativo entre Pure y DSpace-CRIS</i> .....	145
4.3.4.	<i>Selección de producto</i> .....	148
4.3.5.	<i>Recomendaciones para la adquisición del sistema</i> .....	151
<b>5.</b>	<b>VALIDACIÓN .....</b>	<b>155</b>
5.1.	FASE 7. VALIDACIÓN DEL SISTEMA.....	155
5.1.1.	<i>Formulario de validación y verificación del sistema</i> .....	155
5.1.1.1.	Gestión de perfiles de investigadores .....	156
5.1.1.2.	Formulación y seguimiento de proyectos .....	158
5.1.1.3.	Generación de evaluaciones e informes .....	160
5.1.1.4.	Visibilización y divulgación de información .....	162
5.1.1.5.	Interoperabilidad con bases de datos externas y sistemas institucionales .....	164
5.1.1.6.	Integración con complementos y estándares internacionales .....	166
5.1.1.7.	Requerimientos funcionales y no Funcionales del sistema .....	168
5.1.2.	<i>Resultados del formulario de validación del sistema</i> .....	173
5.1.2.1.	VS-1. Gestión de perfiles de investigadores.....	175

5.1.2.2.	VS-2. Formulación y seguimiento de proyectos.....	175
5.1.2.3.	VS-3. Generación de evaluaciones e informes.....	176
5.1.2.4.	VS-4. Visibilización y divulgación de información .....	177
5.1.2.5.	VS-5. Interoperabilidad con bases de datos externas y sistemas institucionales.....	178
5.1.2.6.	VS-6. Integración con complementos y estándares internacionales.....	179
5.1.2.7.	VS-7. Requerimientos funcionales y no Funcionales del sistema .....	179
5.1.3.	<i>Análisis de resultados de la validación.....</i>	<i>180</i>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS .....</b>	<b>183</b>
6.1.	CONCLUSIONES.....	183
6.2.	TRABAJOS FUTUROS.....	187
<b>7.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>189</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>194</b>

# 1. Introducción

Dentro de las líneas de acción de la Dirección de Proyectos del Tecnológico de Costa Rica, se encuentra promover actividades de investigación y extensión que tengan un impacto positivo en el desarrollo sostenible del país, de ahí que su función principal consiste en que los proyectos de investigación y extensión estén vinculados a las necesidades de Costa Rica, con el fin de maximizar su impacto y que así sean fuentes de captación de fondos, nacionales e internacionales, adicionales para el financiamiento de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación de la universidad [1]. Es por ello que es de suma importancia gestionar de forma eficiente la información sobre el quehacer de la investigación, de tal forma que se puedan recolectar y difundir los datos relacionados con las actividades de investigación del Tecnológico de Costa Rica, es decir, cuáles son los investigadores que más producen, cantidad de publicaciones que realizan, las patentes, datos de investigación que han generado, los proyectos de investigación que han desarrollado y con quienes han trabajado en las investigaciones desarrolladas.

Este proyecto final de graduación consiste en una propuesta para la adquisición de una solución tecnológica que permita recolectar y difundir la información relacionada con las actividades de investigación en el Tecnológico de Costa Rica, de tal forma que se centralice la información necesaria para la generación de informes y la toma de decisiones de forma rápida y eficiente, además que visibilice el trabajo realizado por los investigadores de la Institución.

Este documento presenta una serie de secciones o capítulos que darán una visión más clara del trabajo realizado en este proyecto. Inicialmente se hará una introducción con la que se pretende se conozca sobre la institución, para lo cual se realiza una descripción del Tecnológico de Costa Rica, comenzando por una breve reseña de su constitución y su estructura organizacional; además, se describe cada una de las oficinas interesadas en el proyecto. Seguido de los antecedentes, se brindará una definición del problema actual que enfrenta la Institución con respecto a los datos relacionados con los investigadores y sus proyectos, lo que nos lleva a la justificación del proyecto en donde se explican las implicaciones e impacto del proyecto dentro de la institución. Teniendo claro el por qué la necesidad de este, se definirán los objetivos que nos resumirá la idea principal de su realización, así como los procesos necesarios para completar el trabajo de investigación,

como lo es la metodología. Una vez definida las fases de la metodología se presentan las ideas de un conjunto de trabajos relacionados, estos fueron analizados para llevar a cabo el modelado y el desarrollo de la investigación, de estos se hablará brevemente evidenciando las ideas más destacadas que han servido de base para el presente trabajo.

Definidos el problema, objetivos y la metodología que se utilizará, se iniciará con el análisis de requerimientos incluyendo las fases metodológicas de reconocimiento del problema, descripción de la necesidad y especificación del sistema. Una vez concluido el análisis de requerimientos se iniciará con la búsqueda y selección de proveedores, esto comprende la fase de búsqueda, fase de recolección de información y la fase de selección de la solución; para concluir con el proceso se realizará una validación, en la cual se desarrollará la fase de validación de la recomendación. Una vez terminado el proceso de selección de la solución se incluye una serie de recomendaciones y conclusiones acerca de la investigación y se finaliza con las referencias bibliográficas y los anexos en donde se conocerá más a fondo aspectos específicos del trabajo.

## **1.1. Antecedentes**

### **1.1.1. Descripción de la Organización**

Como se detalla en el sitio web de la institución [1]. El Tecnológico de Costa Rica (desde ahora en adelante TEC) es una institución nacional autónoma de educación superior universitaria, la cual fue creada el 10 de junio de 1971, está dedicada a la docencia, la investigación y la extensión de la tecnología, también a las ciencias conexas para el desarrollo de Costa Rica.

En su estructura organizativa se destacan las siguientes instancias:

1. Asamblea Institucional Representativa (AIR), la cual es la máxima autoridad del TEC.
2. Consejo Institucional (CI), quién es el órgano directivo superior del TEC.
3. Rector, como el funcionario de más alta jerarquía ejecutiva del TEC.
4. Vicerrectorías, las cuales están encargadas de cumplir con sus políticas específicas, el TEC cuenta con cuatro vicerrectorías:
  - a. Vicerrectoría de Administración

- b. Vicerrectoría de Investigación y Extensión
- c. Vicerrectoría de Vida Estudiantil y Servicios Académicos
- d. Vicerrectoría de Docencia

De igual forma, en el sitio web del TEC [1]., se detallan aspectos como la misión, visión, fines valores y principios, los cuales se citan a continuación.

#### 1.1.1.1. **Misión**

*"Contribuir al desarrollo integral del país, mediante formación del recurso humano, la investigación y la extensión; manteniendo el liderazgo científico, tecnológico y técnico, la excelencia académica y el estricto apego a las normas éticas, humanísticas y ambientales, desde una perspectiva universitaria estatal de calidad y competitividad a nivel nacional e internacional."*

*Es importante rescatar que dicha misión tiene armonía con los artículos 1 y 3 de la Ley Orgánica por lo que "este lineamiento está basado en la definición sin sobrepasarla, sino que la aclara, enriquece y la actualiza".*

#### 1.1.1.2. **Visión**

*"El Instituto Tecnológico de Costa Rica seguirá contribuyendo mediante la sólida formación del talento humano, el desarrollo de la investigación, la extensión, la acción social y la innovación científico-tecnológica pertinente, la iniciativa emprendedora y la estrecha vinculación con los diferentes actores sociales a la edificación de una sociedad más solidaria e inclusiva; comprometida con la búsqueda de la justicia social, el respeto de los derechos humanos y del ambiente".*

Actualmente el TEC, cuenta con un total de 204 investigadores [1], los cuales se distribuyen en 21 escuelas de la siguiente manera:

<b>Escuela</b>	<b>Cantidad de investigadores</b>
Centro de Vinculación	1
Escuela de Administración de Empresas	13
Escuela de Agro negocios	12
Escuela de Arquitectura y Urbanismo	1
Escuela de Biología	22
Escuela de Ciencia e Ingeniería de los Materiales	10
Escuela de Ciencias Sociales	3
Escuela de Diseño Industrial	5
Escuela de Física	5
Escuela de Ingeniería Agrícola	4
Escuela de Ingeniería Electromecánica	5
Escuela de Ingeniería Electrónica	7
Escuela de Ingeniería en Agronomía	9
Escuela de Ingeniería en Computación	9
Escuela de Ingeniería en Producción Industrial	3
Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental	5
Escuela de Ingeniería Forestal	24
Escuela de Matemática	16
Escuela de Química	47
Laboratorio de Sistemas Espaciales	2
Unidad de Ingeniería en Computación, Campus Tecnológico Local San Carlos	1

*Tabla 1.1 Distribución de Investigadores (Directorio de Investigadores, s.f.)*

A continuación, se presenta un extracto de las oficinas involucradas en el proyecto y su ubicación en la estructura del TEC, el organigrama completo se puede consultar desde sus sitio web [1].

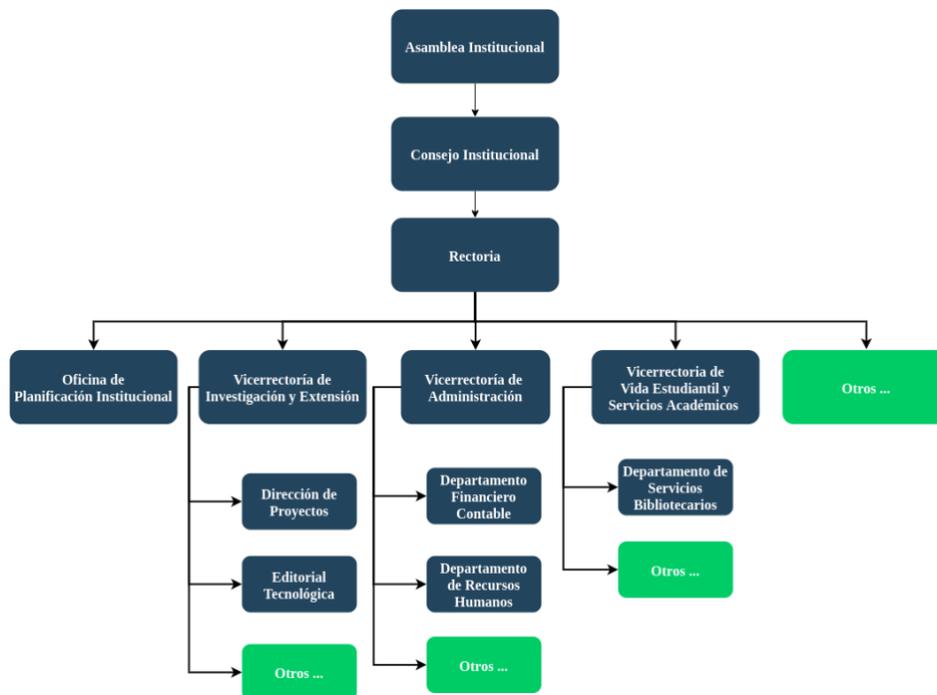


Figura 1.1 Organigrama del Instituto Tecnológico de Costa Rica

La investigación propuesta en este trabajo involucra a varias instancias de la institución, las cuales van desde la Oficinas de Planificación Institucional (OPI) que está adscrita a la Rectoría del TEC, y la Dirección de Proyectos (DIP) que se encuentra adscrita a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, además se cuenta con el apoyo del Grupo de Visibilidad Académica del TEC; A continuación, se exponen los aspectos más importantes de estas instancias.

### 1.1.2. Rectoría

El TEC es presidido por el rector, quien es el funcionario de más alta jerarquía ejecutiva y permanece en su cargo por un período de cuatro años. El rector dirige y coordina la gestión universitaria en todas sus dimensiones organizacionales y ámbitos de actuación [1].

El rector se acompaña del Consejo de Rectoría, integrado por los vicerrectores que son sus colaboradores inmediatos, junto a los directores de sede y de centros académicos.

### **1.1.3. Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE)**

La VIE es la encargada de crear las condiciones para que profesores y estudiantes generen, adapten y validen conocimientos científicos, propongan desarrollos tecnológicos e intervengan en los diferentes sistemas económicos, sociales y productivos del país. Siempre mediante la transferencia de la ciencia y la tecnología, sumado a un claro entendimiento y compromiso con el desarrollo sostenible [1].

Se apoya en cuatro dependencias principales:

1. La Dirección de Proyectos de Investigación y Extensión.
2. La Dirección de Cooperación y Asuntos Internacionales.
3. El Centro de Vinculación Universidad-Empresa y la Editorial Tecnológica.
4. La Dirección de Posgrado.

A continuación, se presentan la misión y visión de la VIE [1].

#### **1.1.3.1. Misión**

*“Promover y facilitar la investigación y la extensión científica y tecnológica, que permita el fortalecimiento académico de la institución y su vinculación permanente con el sector productivo y la comunidad nacional e internacional, para contribuir con el desarrollo integral del país.”*

#### **1.1.3.2. Visión**

*“La VIE será una entidad líder en el ámbito institucional, nacional e internacional en la gestión de la investigación y extensión de excelencia en sus diferentes modalidades.”*

La Vicerrectoría de Investigación y Extensión TEC, se ocupa de crear las condiciones para que profesores y estudiantes generen, adapten y validen conocimientos científicos, propongan desarrollos tecnológicos e intervengan en los diferentes sistemas económicos, sociales y productivos del país. Siempre mediante la transferencia de la ciencia y la tecnología, sumado a un claro entendimiento y compromiso con el desarrollo sostenible.

Además, es el ente responsable de promover y financiar proyectos y actividades de extensión en el TEC, las cuales se realizan desde las Escuelas y los Centros de Investigación.

Por otro lado, al tener una única Vicerrectoría que promueve y financia tanto la investigación como la extensión, se logra una mayor planificación de las funciones, una comunicación estrecha entre investigadores y extensionistas, y una mejor transferencia de conocimientos y resultados de los proyectos de investigación hacia sus diferentes usuarios.

#### **1.1.4. Dirección de Proyectos (DIP)**

Es uno de los pilares de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, ya que gracias a esta se logra promover actividades de investigación y extensión con impacto positivo en el desarrollo sostenible del país, ya sea económica, social o ambiental.

Su principal función es que los proyectos de investigación y extensión del TEC estén vinculados a las necesidades de Costa Rica, con la finalidad de maximizar su impacto y que así sean fuentes de captación de fondos, nacionales e internacionales, adicionales para el financiamiento de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación de la universidad.

Existen tres aspectos que sobresalen de la Dirección de Proyectos, como la vocación de servicio para asesorar y colaborar con investigadores y extensionistas, el compromiso con la búsqueda constante de alternativas para simplificar los procesos de aprobación y de implementación de los proyectos, y el mejoramiento constante del nivel técnico y profesional de los académicos en las áreas relacionadas con la investigación y extensión.

#### **1.1.5. Oficina de Planificación Institucional (OPI)**

La función de esta oficina es crear el enlace entre las diferentes instancias y órganos decisorios del TEC, para que la puesta en marcha de la estrategia sea eficiente, eficaz y que genere valor a los procesos, así como propiciar que la toma de decisiones esté alineada a las ideas rectoras de la [1].

### **1.1.6. Administración de Tecnologías de Información y Comunicaciones (DATIC)**

El Departamento de Administración de Tecnologías de Información y Comunicaciones del Tecnológico de Costa Rica, anteriormente llamado Centro de Cómputo, es el departamento encargado de brindar servicios de Tecnologías de Información y Comunicación [1].

### **1.1.7. Departamento de Servicios Bibliotecarios**

El objetivo del sistema de bibliotecas es proporcionar recursos y servicios de información para la disseminación del conocimiento, apoyando al desarrollo de las comunidades académicas [1].

### **1.1.8. Oficina de Comunicación y Mercadeo (OCM)**

Su función es coordinar, producir y mantener los procesos de comunicación y mercadeo internos y externos de la institución, tiene como objetivo principal crear y mantener la imagen institucional [1].

### **1.1.9. La Editorial Tecnológica de Costa Rica**

Desde su creación, en 1978, la editorial se dedica a la edición y publicación de obras en ciencia y tecnología, con el objetivo de Impulsar el desarrollo y la divulgación del conocimiento científico y tecnológico producido en la institución.

### **1.1.10. Grupo de Visibilidad Académica del TEC**

Este grupo tiene poco tiempo de existir, está conformado por un grupo interdisciplinario de funcionarios de la institución. Tiene como objetivo identificar los elementos que afectan la visibilidad de la producción académica de la institución, y así proponer estrategias, procesos y demás medidas que estén dentro de su ámbito [1].

El grupo brinda una serie de servicios como:

- Asesorías para la publicación en acceso abierto, revistas indexadas, perfiles para investigadores y redes sociales científicas.

- Divulgación de la producción científica y de las estrategias para la visibilidad.
- Acompañamiento con herramientas de apoyo para la investigación.
- Indicadores a través del seguimiento a las publicaciones del TEC y obtención de datos sobre el comportamiento de estas.
- Visibilidad mediante el análisis y seguimiento de los rankings universitarios y sus metodologías
- Capacitaciones para investigadores en temas relacionados con herramientas y aspectos de visibilidad

## **1.2. Descripción del Problema**

La oficina de la Dirección de Proyectos (DIP), es la encargada de aprobar los proyectos de investigación que se realizan en la institución, estos deben de cumplir una serie de requisitos y una serie de etapas en donde se define si el proyecto es viable o no para el TEC. Actualmente los proyectos son almacenados en una base de datos que pertenece y es administrada por la DIP, este proceso solo se realiza una única vez durante las etapas de aprobación del mismo; las actualizaciones posteriores que se les realizan al estado de cada proyecto son manejadas individualmente por cada gestor de la forma que más le convenga, por lo cual la información es controlada exclusivamente por los gestores y no cuentan con ninguna estandarización, de tal forma que cuando se requiere algún tipo de información sobre algún proyecto en específico debe ser solicitada directamente al gestor asignado a él, es importante destacar que no existen controles que garanticen que los resultados del proyecto sean almacenados en la base de datos de la VIE o publicados en el Repositorio Institucional una vez finalizado el mismo.

Anualmente la Oficina de Planificación Institucional OPI, debe de realizar informes que evidencien los estados de los proyectos, lo que genera un problema ya que la información se encuentra descentralizada, junto con la base de datos de la VIE y la información que administran los gestores de proyectos, la OPI necesita información que se encuentra en el repositorio institucional, revistas indexadas como Scopus y Web of Science, y artículos de revistas que se almacenan portal de revistas TEC; todo esto provoca que la recolección de información de investigadores, análisis de datos de proyectos y la creación de informes tome entre 3 a 4 meses, como lo mencionó Patricia Meneses en las entrevistas realizadas. Por su parte la misma descentralización de la información, provoca que la oficina de Gestión del Talento Humano no tenga forma de saber las horas reales que invierte el investigador

en sus proyectos. Es importante mencionar que la información recolectada por las dos oficinas es almacenada en hojas de cálculo para su posterior extracción de la información.

Adicionalmente a la necesidad de recolección y centralización de datos sobre la investigación, la DIP no tiene la forma de visibilizar a la comunidad nacional e internacional los perfiles de los investigadores y sus trabajos, lo cual es vital para adquirir fuentes de financiamiento y nuevos proyectos.

En resumen, el problema por resolver en este proyecto consiste en dar respuesta a la siguiente pregunta:

¿Cuál es la solución tecnológica que requiere adquirir el Instituto Tecnológico de Costa Rica para recolectar y difundir la información relacionada con las actividades de investigación?

### **1.3. Justificación del Proyecto**

El TEC actualmente no cuenta con una solución tecnológica que le permita la recolección y difusión de la información relacionada con las actividades de investigación, a sus diferentes oficinas involucradas en la investigación, como Vicerrectoría de Investigación y Extensión por medio de la Dirección de Proyectos y la Oficina de Planificación Institucional, a gestionar las publicaciones y la información de sus investigadores.

La intención principal de la investigación se centra en proponer la adquisición de una solución tecnológica que permita recolectar y difundir la información relacionada con las actividades de investigación en el Tecnológico de Costa Rica, a estas se les conoce con el acrónimo CRIS (Current Research Information System). El análisis consistirá en determinar cuál es la solución tecnológica que mejor se adapta a las necesidades y requerimientos del TEC.

Con la adquisición de una herramienta de este tipo se quiere innovar a nivel institucional, ya que uno de los objetivos principales es la recolección y difusión de la información de los investigadores, de tal forma que sea estructurada, actualizada e integrada, que permita su recopilación eficiente y rápida, esto conlleva a poder realizar análisis que permitan evaluar las tendencias e identificar nuevos mercados para los productos de la investigación.

A nivel de impacto institucional, se van a generar y extraer reportes, indicadores y análisis internos, los cuales actualmente toman tiempo y dedicación realizarlos, también va a permitir generar informes a los financiadores de proyectos. Por otro lado, la adquisición de un sistema de este tipo ampliará la visibilidad académica, ya que pueden ser consultados por distintas instituciones, organizaciones o investigadores, y esto puede llevar a generar alianzas estratégicas.

#### **1.4. Objetivo General**

Proponer la adquisición de una solución tecnológica que permita recolectar y difundir la información relacionada con las actividades de investigación en el Tecnológico de Costa Rica.

#### **1.5. Objetivos Específicos**

- Identificar la situación actual respecto de la información utilizada por parte de las diferentes oficinas involucradas en la recolección y difusión de la información relacionada con las actividades de investigación.
- Definir los requerimientos para la adquisición de una solución tecnológica que permita la recolección y difusión de la información relacionada con las actividades de investigación en el Tecnológico de Costa Rica.
- Aplicar un estudio de mercado para identificar las diferentes opciones de soluciones tecnológicas para la recolección y difusión de la información relacionada con las actividades de investigación Tecnológico de Costa Rica.
- Seleccionar la solución tecnológica que requiere el Tecnológico de Costa Rica para la recolección y difusión de la información relacionada con las actividades de investigación.
- Definir un conjunto de recomendaciones de valor agregado que permita implementar la solución tecnológica seleccionada.

#### **1.6. Alcance**

El alcance de la investigación se limita a las oficinas de la DIP adscrita a la VIE, a la OPI adscrita a la Rectoría, Departamento de Administración de Tecnologías de Información

y Comunicaciones (DATIC) adscrito a la Vicerrectoría de Administración, además de la Oficina de Comunicación y Mercadeo que es una instancia adscrita a la Rectoría, la Editorial Tecnológica de Costa Rica adscrita a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión y por último el Grupo de Visibilidad Académica TEC.

El proyecto consiste en el desarrollo de una propuesta para realizar la adquisición de una solución tecnológica que permita recolectar y difundir la información relacionada con las actividades de investigación en el TEC. Para ello es necesario realizar un estudio de mercado de las diferentes herramientas llamadas “Sistemas CRIS”, de forma que cumplan con los distintos requerimientos identificados previamente en la institución, con este análisis se determinará cuál es la herramienta que mejor se ajusta a las necesidades de la institución.

Un sistema CRIS (*Current Research Information System*), como indican Donohue y Mornati, es un sistema de información de investigación que gestiona el proceso de investigación, de tal manera que, almacena y administra datos sobre la investigación realizada en una institución. “Estos sistemas son útiles para evaluar el desempeño de la investigación, exponer resultados para encontrar nuevas oportunidades de financiamiento, evitar la duplicación de actividades, analizar tendencias, hacer referencia a publicaciones académicas de texto completo o multimedia, localizar nuevos contactos e identificar nuevos mercados para productos de investigación, difundir investigación para apoyar el conocimiento abierto” [2].

La idea de este tipo de herramienta es proporcionar a los investigadores, financiadores, tomadores de decisiones y administradores, conocimiento sobre las actividades de investigación que se realizan en las instituciones, así como sus resultados, de tal forma que pueda ser utilizada en las estrategias institucionales.

## **1.7. Entregables**

Una vez concluida la investigación se entregará un documento, el cual contendrá los resultados del análisis de la investigación realizada, referente a la adquisición de la solución tecnológica, este documento se desglosa de la siguiente manera:

1. Introducción, en este primer capítulo se abordarán temas que darán contexto al proyecto en cuestión, inicialmente se realizará una descripción general del

documento para después realizar una descripción de la institución, también se realizará una descripción del problema y su debida justificación, también se definirán el objetivo principal del trabajo y la metodología a utilizar.

2. Trabajos Relacionados, en este capítulo se presentan las ideas de un conjunto de artículos, estándares y normas que fueron utilizados para llevar a cabo el modelado de la metodología con la que se desarrolló el proyecto. Se hablará brevemente de cada uno de ellos con el fin de dar a conocer los puntos más sobresalientes que sirvieron como base o referencia para el trabajo.
3. Análisis de Requerimientos del Sistema, aquí se desarrollan las primeras tres fases de la metodología aplicada, las cuales consisten en el reconocimiento del problema, la descripción de la necesidad y la especificación del sistema.
4. Búsqueda y selección de proveedores, la sección corresponde a las siguientes tres fases de la metodología. Estas fases consisten en búsqueda de soluciones, recolección de información y la selección de la solución.
5. Validación, corresponde a la séptima y última fase de la metodología y en esta fase se hará la validación de la recomendación.
6. Conclusiones, en este capítulo se presentará un resumen con los hallazgos más destacados del trabajo.
7. Referencias bibliográficas, contendrá la lista de obras que fueron consultadas durante el desarrollo del trabajo.
8. Anexos, El capítulo de Anexos se agregó con el objetivo de ampliar la información relevante recolectada durante el desarrollo del trabajo.

## **1.8. Metodología**

A continuación, se mostrará la metodología que se utilizará para realizar la investigación, por lo cual se van a definir una serie de pasos con el fin de obtener información útil, que permita realizar el desarrollo del estudio de la mejor forma.

Para el desarrollo de la metodología se tomará como base el Modelo de Capacidad y Madurez en inglés *Capability Maturity Model® Integration for Acquisition (CMMI-ACQ)* [3],

este ha sido desarrollado por el *Software Engineering Institute (SEI)* [4], este modelo se basa en las de las mejores prácticas que se han recopilado de muchas experiencias de las organizaciones a nivel mundial.

La razón de utilizar CMMI-ACQ, es aprovechar su enfoque en las actividades de iniciación y gestión de adquisiciones, en este caso de un servicio. Las características que influenciaron la decisión de utilizar este modelo como base para la metodología del proyecto, se muestran a continuación.

- Inicia y gestiona un proceso de adquisición de productos y servicios.
- Es un modelo fácil de entender e implementar en las instituciones.
- Gestiona el suministro completo de productos y servicios.
- Ha demostrado tener mucho éxito, ayudando a adquirir soluciones que realmente satisfacen las necesidades de organizaciones.
- Se centra en la calidad sobre la cantidad.
- Ayuda a identificar y resolver problemas de procesos.
- Minimiza riesgos en las adquisiciones.
- Elimina inconvenientes en el proceso de adquisición, esto por medio de la eficiencia operativa.
- Crea una cultura de mejora continua a nivel de las instituciones.
- Ayuda a mejorar las relaciones con proveedores.
- Aumenta el control en los proyectos de adquisición

A continuación, se muestran las fases extraídas del modelo CMMI-ACQ.

### **1.8.1. Fases del proceso de adquisición**

En la figura 1.2 se muestran las fases extraídas del modelo *CMMI-ACQ*, estas fases constituyen la metodología que se seguirá a través del desarrollo del proyecto, las cuales se han amoldado a las necesidades de la institución para garantizar el éxito en la adquisición de la solución.



Figura 1.2 Fases del proceso de adquisición, Elaboración propia

#### 1.8.1.1. Fase 1: Reconocimiento del problema

En primera instancia se hará un reconocimiento del problema, esto es de suma importancia para poder dimensionar la necesidad que tiene la institución, para lo cual es necesario determinar qué entidad de la institución es la que tiene el problema y quienes sufren a partir de este, es importante tener en cuenta que esto se refiere no solamente a dependencias sino también a personas dentro de ella, este reconocimiento se hará por medio de entrevistas presenciales a personal clave dentro de la institución.

#### 1.8.1.2. Fase 2: Descripción de la necesidad

Esta fase se resume en la obtención y especificación de requerimientos, esto debe realizarse de acuerdo a cuestionarios realizadas a los diferentes sujetos involucrados, para poder tener una visión más clara y amplia del problema es necesario que todos los involucrados estén de acuerdo con lo que se necesita, con ello se podrá recolectar la información necesaria para generar las especificaciones del sistema de la mejor manera; Para ello se debe contemplar varios aspectos e información necesaria para determinar qué es lo que realmente se requiere, como por ejemplo ¿Qué condiciones debe cumplir la solución?, ¿Cuáles son las restricciones? o ¿Qué debe contener la solución?.

### **1.8.1.3. Fase 3: Especificaciones del sistema**

Es este punto es necesario analizar los datos obtenidos de la fase anterior, con el fin de poder determinar qué tipo de sistema va a satisfacer la necesidad de la entidad, esto se realizará por medio de hojas de cálculo que contendrán la información recolectada en los cuestionarios. Es importante tener en cuenta que la solución que se identifique debe ser compatible con las tendencias del mercado de tal manera que se pueda sacar el mayor provecho de los avances tecnológicos actuales.

### **1.8.1.4. Fase 4: Búsqueda de proveedores**

En esta fase se debe realizar una selección previa, de manera que se perfilen empresas que tengan los conocimientos y la experiencia suficiente en el desarrollo e implementación de sistemas CRIS. De aquí se deriva la importancia de la fase 3, ya que este perfil se basa en los datos generados desde ella.

### **1.8.1.5. Fase 5: Recolección de Información**

Una vez perfilados los proveedores se debe recopilar información de estos, ya sea por medio de su sitio web, contactándolos directamente con el proveedor, artículos en revistas o bien por las especificaciones de su producto, de tal manera que se alimente una herramienta que ayude por medio de un análisis de la información suministrada determinar cuál es el más apto, es importante mencionar que la información recolectada debe ser fidedigna.

### **1.8.1.6. Fase 6: Selección de la solución**

Una vez realizada la fase de obtención de información se realizará por medio de una tabla comparativa la evaluación de las soluciones con el fin de determinar cuál es la más apta para la institución.

Es importante que por medio de la tabla comparativa se evalúan puntos como la experiencia del proveedor, precio, entrega y soporte ante eventuales problemas, tiempos de respuesta a consultas y solicitudes, capacidad de servicio en cuanto a instalación y apoyó, flexibilidad del proveedor para ajustarse a las necesidades de la empresa,

entrenamiento ofrecido por el proveedor, cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios, entre otros.

### 1.8.1.7. Fase 7: Validación

El propósito de esta última fase es validar que la solución seleccionada cumple con las necesidades antes definidas en la especificación del sistema, de manera que sea validada por los diferentes interesados para garantizar que sea adecuada para la necesidad de la institución.

Estas 7 fases a su vez fueron clasificadas en tres categorías, como se muestra en el diagrama de la metodología de investigación de la figura 1.3, Análisis de requerimientos del Sistema, Búsqueda y selección de proveedores y por último Validación de la solución escogida, el objetivo de esta agrupación es organizar las fases para que se tenga mejor control y entendimiento de la metodología diseñada.

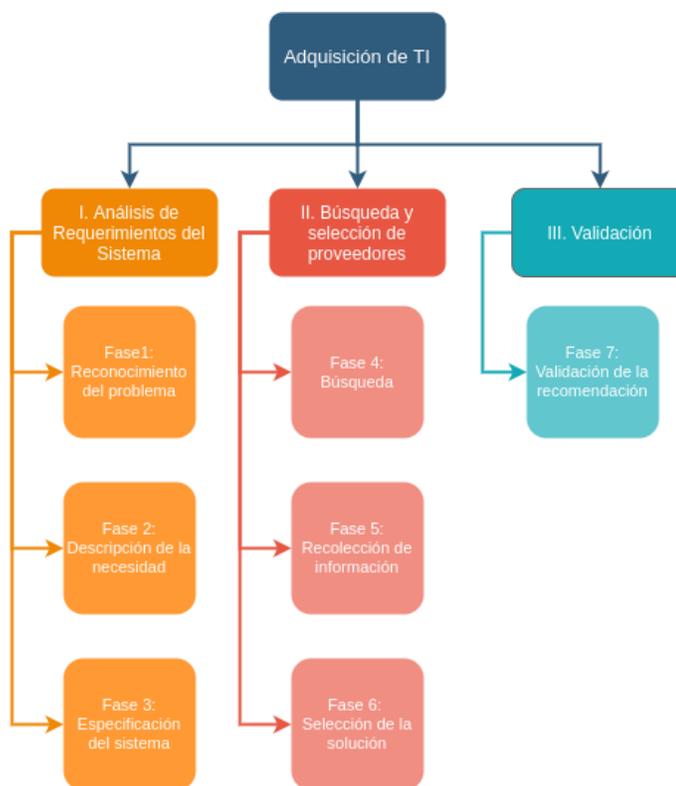


Figura 1.3. Diagrama de la metodología de investigación.

### **1.8.2. Tipo de investigación**

El tipo de investigación se puede definir de acuerdo con su finalidad, alcance temporal, carácter de la medida, marco en que tienen lugar, concepción del fenómeno, dimensión temporal y la orientación que asume [5].

El proyecto propuesto busca guiar en el camino de la adquisición de una herramienta tecnológica, por lo cual y de acuerdo con Barrantes [5], se clasifica como una investigación aplicada dentro del tipo no experimental, ya que la finalidad primordial es resolver un problema relacionado con la gestión del conocimiento en una institución, en este caso la institución es pública. Además, este proyecto se va a desarrollar de acuerdo con el enfoque cualitativo, debido a que, para lograr el proceso de conocimiento del estado actual y la generación de la propuesta, se tienen que realizar reuniones y entrevistas para la recolección de datos, por lo cual se va a tomar en cuenta la participación del personal de las oficinas involucradas en el proyecto.

Es importante mencionar que se cuenta con un tiempo limitado para realizar la propuesta, por lo tanto, se clasifica como de alcance temporal de tipo transversal, en cuanto al marco en el que tiene lugar y la perspectiva de la medida, además, esta investigación se centra en obtener información de las personas en su ambiente laboral, con el fin de realizar una recolección de datos para luego ser interpretados.

### **1.8.3. Sujetos y fuentes de información**

En esta sección se definen los sujetos y fuentes de información, para llevar a cabo la propuesta se deben definir a quienes son las principales fuentes de información, de tal manera que se utilicen para poder finalizar el estudio de forma satisfactoria.

#### **1.8.3.1. Sujetos**

La selección de sujetos se realizó de forma estratégica, los entrevistados fueron escogidos ya que por el puesto que desempeñan están involucrados directamente o tienen la necesidad en la adquisición o desarrollo de una solución, la herramienta que se va a proponer estará ligada a aplicaciones existentes en el TEC, como el portal de revistas y el Repositorio TEC, va a ser gestionada por personal de la DIP y su información va a ser consumida por VIE y OPI, por lo cual los sujetos seleccionados pertenecen a estas áreas

de la institución. Además, el grupo es multidisciplinario y es considerado como de criterio experto, ya que son los que más están involucrados y dominan en el tema a nivel institucional.

#### **1.8.3.2. Fuentes de información**

Para el almacenamiento de la información recolectada se utilizarán hojas de cálculo, estas permitirán centralizar los datos de los requerimientos, cuestionarios, información de soluciones y de proveedores, adicionalmente es necesario el uso de documentos, artículos de investigación, foros, sitios web y revistas entre otras, como lo apoyó durante la realización de la investigación.

#### **1.8.4. Técnicas e instrumentos**

Para la realización de la investigación se utilizarán varios tipos de instrumentos, los cuales corresponden a entrevistas, cuestionarios aplicados a los interesados del proyecto por medio de Google Forms, para la tabulación de la información se utilizará hojas de cálculo proveídas por Google Drive, las cuales serán aprovechadas para realizar los análisis competitivos que corresponda a cada sistema. Adicionalmente se realizarán casos de uso que ayuden en la comprensión de requerimientos, estos se harán por medio de la aplicación Draw.io.

Cabe mencionar que es de suma importancia que la información recolectada sea válida, para poder responder de forma exitosa las interrogantes formuladas. Con esto se quiere obtener los mismos resultados de diferentes situaciones, por lo cual se requiere el mejor desarrollo en los instrumentos de medida y observación.

##### **1.8.4.1. Entrevista y cuestionarios**

La entrevista que se ha decidido realizar es una combinación de los tipos, las dirigidas que se realiza a partir de cuestionarios previamente elaborado y las no dirigidas en las cuales no hay un formato especial a seguir y la conversación puede avanzar en varias direcciones, con esto se busca obtener información específica para poder definir cuál es la mejor herramienta para la institución.

Es importante tener en cuenta que el grupo seleccionado para las entrevistas es multidisciplinario, por lo cual se debe trabajar en guías que se adapten a su nivel de conocimiento, de tal forma que se le saque el mayor provecho a cada una de las entrevistas que se realicen.

También es conveniente aclarar que la decisión de utilizar entrevistas es para observar el lenguaje no verbal y poder interactuar con el entrevistado y guiarlo en las preguntas realizadas.

#### 1.8.4.2. Observación

Para la recolección de requerimientos se utilizarán hojas de cálculo que almacenan la información recolectada por medio de los cuestionarios aplicados en la fase de especificación del sistema de la metodología desarrollada, en esta investigación se utilizan las siguientes técnicas de observación durante las entrevistas:

- Sistema Categorial, se utilizará esta técnica porque los entrevistados se refiere a un grupo específico de personas ya establecido.
- Sistema Participante, ya que según Barrantes [5], debe familiarizarse con un determinado grupo, a sus prácticas a través de una participación intensa con las personas en su entorno, por lo cual, el entrevistador al pertenecer al Grupo de Visibilidad Académica y al estar involucrado de una u otra forma en el tema, puede tener cierta participación.
- Sistema Tecnológico, Para tener datos más fidedignos y no cometer errores a la hora de tabular o cotejar datos, se utilizará la tecnología, de tal forma los documentos, imágenes, archivos, artículos o cualquier otro material digital facilitado, será almacenado en la nube en una cuenta de google drive o en el sitio Mendeley [6], de tal forma que siempre esté disponible para su consulta.

## 2. Trabajos Relacionados.

La Real Academia Española [7] define adquisición como la acción de conseguir una determinada cosa, la cosa en sí que se ha adquirido y la persona cuyos servicios o intervención están ampliamente valorados. En el ámbito de TI se define como el proceso de obtener un sistema, producto o servicio software. Actualmente la adquisición se ha vuelto indispensable para las organizaciones públicas o privadas, ya sean micros, pequeñas o medianas. Es por este motivo que se hace necesario que el proceso de adquisición esté bien definido, de tal forma que permita cumplir las necesidades y expectativas esperadas por los interesados del proyecto.

Existen una variedad de elementos que son necesarios considerar ya que de estos depende una buena elección en productos software, Muchas empresas no le dan la importancia adecuada a la gestión de la adquisición, por lo tanto, no cuentan con una buena definición de requerimientos lo que afecta en la selección de un producto, ya que este no se va a ajustar a sus necesidades y características.

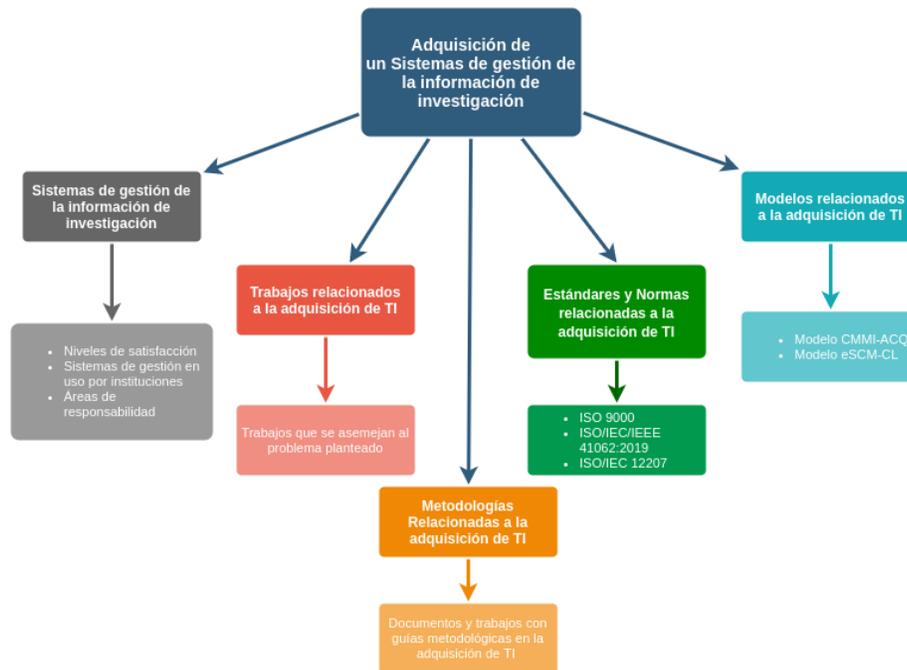


Figura 2.1 Diagrama de la estructura del capítulo

En este capítulo como se muestra en la figura 2.1, se presentan los trabajos relacionados al tema de adquisición, estos abarcan desde información de los sistemas

gestión de la información de investigaciones más utilizados, incluyendo datos como su utilización a nivel general y por regiones, quienes manejan estos sistemas, cuáles son los más utilizados y grados de satisfacción del producto, esta información es importante porque nos da un idea más cercana de las tendencias globales con respecto a sistemas de este tipo, así como por quien debe ser manejado. Seguidamente se presenta una sección de trabajos relacionados a la adquisición de TI que nos brinda una vista de estudios similares que se han realizado a nivel de instituciones en Costa Rica más específicamente en universidades públicas. Luego se incluye una sección de metodologías de adquisición de TI, que nos brinda lineamientos a seguir para realizar la selección de la solución de la mejor manera, de aquí se extraen los aportes más significativos de cada uno de los trabajos revisados. En cuanto a la metodología creada esta se basó en guías y recomendaciones extraídas de los modelos CMMI-ACQ [3] y eSCM-CL [8], los cuales se presentan en la sección de modelos relacionados a la adquisición de TI, estas guías consisten en colecciones de buenas prácticas que ayudan a las organizaciones a mejorar sus procesos. Por último, para apoyar la metodología creada se tienen dos secciones, marcos de referencia y la sección de estándares y normas, en los estándares ahí presentados, los cuales están asociados a la adquisición de TI, se analizan las ideas más sobresalientes que han servido para apoyar el desarrollo metodológico del presente trabajo.

## **2.1. Sistemas de gestión de la información de investigaciones**

Los Sistemas gestión de la información de investigaciones o también conocidos como Sistemas de información e Investigación Actual (CRIS por sus siglas en inglés), consisten en plataformas que se encuentran al servicio de los investigadores, de tal forma que puedan gestionar sus proyectos ya sean financiados o no, así como la producción científica que generen [9]. El objetivo general es proveer a los investigadores, gestores, administradores, financiadores y tomadores de decisiones, información confiable y sólida acerca de las actividades y resultados de las investigaciones, lo que los convierte en sistemas vitales para el desarrollo de estrategias institucionales.

Los sistemas de gestión de la información de investigaciones permiten a las instituciones reflejar en una única plataforma la información relacionada con la actividad de investigación basado en estándares internacionales que aseguran interoperabilidad con otros sistemas. Por lo cual tienen la capacidad de vincularse con otras plataformas como

repositorios institucionales u otros sistemas CRIS, de tal forma que puedan consumir información en dos vías.

En colaboración OCLC Research [10], la cual es una organización sin fines de lucro que se dedica a promover el acceso a la información mundial y reducir los costos de información, y euroCRIS [11] que es una asociación internacional sin ánimo de lucro y que reúne a expertos en información de investigación en general y sistemas de información de investigación (CRIS) en particular, realizaron una encuesta en línea en el año [12], la cual estuvo abierta durante aproximadamente 4 meses en 44 países y como resultado obtuvieron 381 respuestas, el objetivo de la encuesta consistía en recopilar datos cuantitativos y cualitativos sobre las prácticas de gestión de la información de investigación en todo el mundo, con esto y apoyados por otras investigaciones realizadas poder proporcionar una línea de observaciones sobre la gestión de la información de investigación.

Esta encuesta arroja datos interesantes, para el propósito de esta sección se extrajeron los más representativos, por ejemplo, podemos observar en la figura 2.2 los encuestados por región, lo que demuestra la globalidad de las actividades de la gestión de la información de investigaciones, las regiones fueron dividieron en tres grupos:

- EMEA = Europa, Oriente Medio, África
- AMER = Américas
- APAC = Asia-Pacífico.

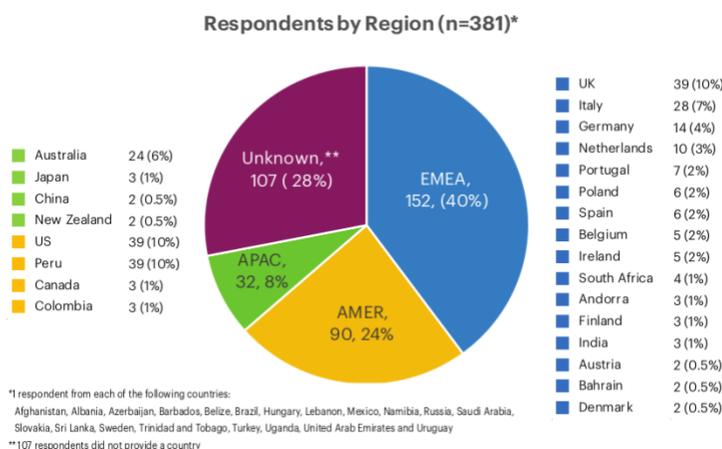


Figura 2.2 Número total de encuestados por región. tomado de [12]

Del informe se desprende que los encuestados de 20 países solo tuvieron respuesta de una institución, y además 107 (28%) encuestados no proporcionaron un país.

El estudio mostró la diversidad en los responsables de los sistemas, como se ve en la figura 2.3 no domina una unidad o área de en específico. Es importante resaltar que el 14% (39 personas) trabajaban tanto en tanto en la administración de la investigación como en la biblioteca. Este dato es importante porque da un indicio de quienes son la mejor opción para ser entrevistados en el momento de la elaboración de los requerimientos del sistema, en nuestro caso se entrevistará personal del Departamento de servicios bibliotecarios, Vicerrectoría de Investigación y Extensión, Departamento de Administración de Tecnologías de Información y Comunicación, Oficina de Planificación Institucional, Investigadores, Editorial Tecnológica de Costa Rica y Dirección de Proyectos.

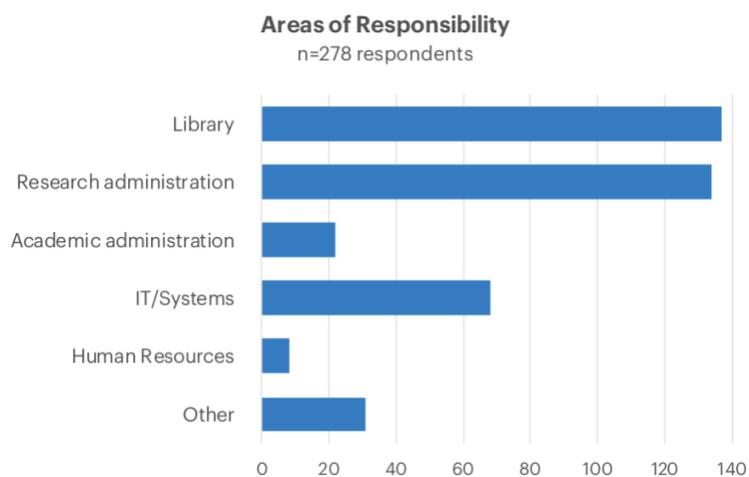


Figura 2.3 Áreas de responsabilidad de los encuestados. tomado de [12]

Otro dato interesante es sobre el estado de implementación de estos sistemas de gestión, se presentaron cinco estados diferentes de implementación y se les pidió que señalaran cual se aplica mejor a su institución, como resultados el 58% de los encuestados tiene actualmente un sistema en línea y otro 13% está en proceso de implementación. Un 4% está en el proceso de adquisición, el 12% está explorando y el 13% no está considerando la implementación, ver figura 2.4.

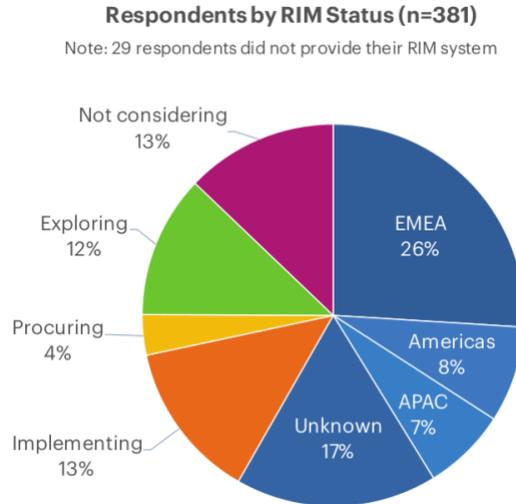


Figura 2.4 Estado de implementación de los encuestados. tomado de [12]

A nivel general la relevancia de la información presentada en el informe “*Practices and Patterns in Research Information Management*” es alta, gracias a estos datos queda más claro aspectos como la tendencia en el uso de los sistemas de gestión de la información de investigación a nivel global como regional.

## 2.2. Trabajos Relacionados con la Adquisición de TI

En esta sección se presenta una propuesta sobre la adquisición de una solución para una universidad pública en Costa Rica. El Proyecto titulado “Propuesta para la adquisición de una solución tecnológica que permita el modelado de los procesos de las Oficina de Recursos Humanos de la Universidad de Costa Rica”, fue realizado por Randall Abarca [5], a raíz de un problema de la Universidad de Costa Rica en la oficina de Recursos Humanos la cual no contaba con herramientas de diagramación para sus procesos.

El trabajo de Abarca es revisado debido a su similitud, al igual que el presente trabajo se desarrolla en una institución pública dedicada a la educación superior, de tal forma que la Universidad de Costa Rica y el Tecnológico de Costa Rica se tiene que regir por las mismas leyes de adquisición de bienes en el sector público (Ley de Contratación Administrativa No. 7494), como se explicó anteriormente en ella se encuentra una serie de normas y procedimientos que definen como las instituciones deben trabajar con los proveedores para realizar la adquisición.

El método utilizado por Abarca se resume de la siguiente manera:

1. Situación actual del modelado de procesos de la ORH: Esta fase corresponde al reconocimiento del problema y descripción de la necesidad.
2. Requerimientos de la OHR para el modelado de sus procesos: En esta fase es donde se especifican los requerimientos del sistema, el cual Abarca lo realiza por medio de entrevistas y encuestas aplicadas a los interesados del problema.
3. Estudio del mercado sobre las opciones de modelados de procesos: en esta fase corresponde a la selección de la información, la cual es realizada por medio de la observación con hojas de cotejo y entrevistas como técnicas grupales.
4. Selección de la solución tecnológica por el modelado de procesos en ORH: En este punto se puede equiparar con la fase de selección de la solución.
5. Recomendaciones para la implementación de la herramienta de modelado.

En general los pasos seguidos por Abarca para realizar la selección de la solución más apta para solventar el problema de la Universidad de Costa Rica fueron los siguientes:

1. Realizar un análisis exploratorio bibliográfico, lo cual permite obtener un primer contacto con el objeto de estudio.
2. Diferenciar y clasificar los datos en categorías, las cuales deben poseer un concepto y valor único. El propósito de estas categorías es tener claro qué se va a indagar al realizar el análisis cualitativo de los datos.
3. Diseñar una guía, en este estudio se utilizan hojas de cotejo y guiones para entrevistas.
4. Realizar semejanzas y comparaciones, entre los datos obtenidos, esto para visualizar patrones y criterios semejantes relativos a cada tópico a investigar.
5. Efectuar la descripción de los datos y establecer conexiones entre categorías de datos. Se utilizan mapas conceptuales de los datos obtenidos.
6. Luego se realiza la interpretación, por medio de la cual, se comprende el fenómeno de estudio y se realizan las conclusiones y aportes.

### **2.3. Metodologías relacionadas a la adquisición de TI**

Existen documentos y trabajos que describen un conjunto de normas a seguir en lo que se refiere a la adquisición de TI, a continuación, se extraen los aportes más relevantes para realizar una propuesta de metodología para la adquisición de la solución CRIS.

## **2.4. Guía Metodológica de Adquisición de Software para pequeñas y medianas empresas**

El trabajo de Mario Orozco [13] establece una guía metodológica de adquisición que busca reducir los problemas que de alguna u otra manera afecten el proceso.

La metodología planteada por Orozco está basada en tres estándares de buenas prácticas ISO 9000 [14], CobiT 4.1 [15], y la guía Information Technology: An Audit Guide for Assessing Acquisition Risks [16]. Basado en estos estándares desarrollaron en tres etapas:

1. En la primera etapa enmarca la investigación en disciplinas relacionadas con el proceso de adquisición de software, gracias a esto se define el contexto del problema.
2. En la segunda etapa recoge los datos mediante encuestas, haciendo referencia a ciertos ítems para tener en cuenta, obtenidos de los estándares anteriormente mencionados.
3. En la tercera etapa realiza un capítulo llamado guía metodología en la que se obtuvo la guía en mención en el proyecto.

Como resultado de este trabajo de investigación, Orozco desarrolla una guía metodológica que permite dar un criterio más amplio en la del proceso que se debe seguir en el presente trabajo, la guía resultante de esta investigación se detalla a continuación

1. Administración y soporte al usuario: Habla de los niveles de compromiso y apoyo para proyectos de adquisición de la alta dirección y los usuarios:
  - a. Los altos directivos son los que tienen en general la responsabilidad por motivos estratégicos, incluyendo información relacionada con los objetivos.
  - b. Los usuarios son los que en realidad operan los recursos de información de la empresa e incluyen a la dirección para establecer políticas institucionales y para los programas apoyados por la adquisición.
2. Personal implicado en el proyecto: En este apartado resalta que el personal del proyecto de adquisición se le debe asignar muy claramente sus roles, funciones y responsabilidades. Idealmente el equipo debe incluir miembros que son expertos en la información proceso de adquisición de tecnología, entender la tecnología y tener experiencia en la administración de contratos. Por otro lado, el equipo deberá tener

miembros con conocimientos sobre los programas que se requieren con la adquisición.

3. Necesidades, requerimientos y especificaciones: El objetivo de este punto es orientar al auditor en determinar si la Alta Gerencia ha desarrollado una descripción precisa de su tecnología, información y necesidades. La adquisición debe estar claramente vinculada a las necesidades del programa y a las estrategias generales de la Alta Gerencia, teniendo en consideración las políticas y normas de la institución.
4. Alternativas: Evalúa las alternativas para examinar el costo-beneficio de dichos requisitos.
5. Plan de adquisición: El propósito de la planificación de la adquisición es coordinar e integrar los esfuerzos del personal responsable de las adquisiciones. Uno de los objetivos principales de la planificación de la adquisición, es el de promover y garantizar una competencia plena y abierta.
6. Documento de Licitación: Este proporciona información necesaria a los proveedores para proponer equipos, software y servicios para satisfacer los requisitos o requerimientos de la organización.
7. Selección de recursos: El proceso de selección del recurso es vital para asegurar el mejor valor para la institución. Todas las propuestas deben ser evaluadas de acuerdo con los criterios especificados.
8. Gestión de contratos: El objetivo es asegurarse que la Alta Gerencia recibe productos y servicios dentro de los costos y los plazos establecidos.
9. Prueba y aceptación: El éxito en la realización de pruebas es que deben ser dirigidas al proceso de adquisición, Estas pruebas proporcionan la base para la toma de decisiones en cuanto a conveniencia de contratos.

#### **2.4.1. Guía para la adquisición de software en las empresas Antioqueñas**

Como lo argumenta Sebastian Mejía [17] uno de los principales problemas al hacer adquisiciones de TI es la incapacidad que tienen los compradores de hacerse entender por

los proveedores. Según Mejía la guía propuesta proporciona a los clientes definir de forma clara sus necesidades, de tal forma que no se pidan cosas imposibles que no van a generar ningún tipo de valor al negocio.

Mejía basa su estudio en el modelo CMMI-AQC, este es elegido por el autor ya que define y estructura todo lo que realizan las empresas en sus procesos de adquisición, definiendo procesos adecuadamente, controlando los proyectos que se llevan a cabo, entre otros. Además, considera que es modelo ya está suficientemente maduro y sus resultados han sido muy satisfactorios, siempre y cuando sea seguido de forma adecuada. La metodología propuesta por Mejía se detalla en la figura 2.5.



Figura 2.5 : Gráfico de etapas del proceso de adquisición, tomado de (Sebastian Mejía)

1. Reconocimiento del problema: El autor dice que el primer paso es reconocer el problema, esto debe realizarse por medio de un estudio a fondo para poder determinar la magnitud de este, hasta ese momento es cuando se puede empezar a pensar en una solución.
2. Descripción de la necesidad: Para esta etapa Mejía recomienda la utilización de formularios para la descripción de las necesidades y soluciones de TI. El objetivo de este es identificar las necesidades reales de la organización.
3. Especificación del producto: Esta especificación es vital para la siguiente etapa, puesto que su detalle ayudará en la consecución del producto que realmente se requiere.

4. Búsqueda del proveedor: Teniendo en cuenta los requisitos del producto en esta etapa se debe realizar una selección previa de empresas que tengan conocimientos y experiencias en diseño y desarrollo de productos, con exigencias similares a las que se requiere.
5. Solicitud de Cotización: Consiste en solicitar una cotización a una empresa determinada, dándole un plazo de entrega y exponiendo las especificaciones necesarias.
6. Selección de proveedor y contrato: Es necesario establecer y documentar el proceso técnico de selección de proveedores, identificando y detallando las etapas a cumplir.
7. Proceso de post-compra: Es primordial establecer herramientas de medición, estadísticas y de control, para comprobar que el proveedor está cumpliendo con lo contratado.

El trabajo presentado por Mejía incluye actividades o etapas que deben tener en consideración para realizar un proceso de adquisición, esta guía según el autor va a ayudar no solamente a clientes sino también a proveedores.

#### **2.4.2. Método para la adquisición de software en pequeñas organizaciones**

En este trabajo Lorena-Guerrero [18] los autores exponen un método para la adquisición, el cual se ajusta a las características propias de las pequeñas organizaciones (pymes), la metodología se basa en las prácticas más comunes presentadas por referentes internacionales como CMMI-ACQ e ISO/IEC 12207. Como resultado presentan el flujo de actividades que deben ser seguidas para adquirir un producto software que se ajuste a las necesidades y expectativas de la organización.

Después del análisis de los modelos, los autores diseñaron una comparación, seguidamente realizaron la comparación y presentaron los resultados de la comparación, gracias esto lograron realizar la siguiente propuesta de actividades:

1. Planear: El objetivo de esta actividad es determinar la necesidad de adquisición por parte de la organización, para ello establecen los requisitos del producto, identifican los proveedores, definen y documentan los criterios de aceptación. Las tareas definidas para esta actividad se listan a continuación:

- Establecer la necesidad de adquisición de un producto o servicio.
  - Definir y analizar requisitos del producto o servicio a adquirir.
  - Determinar el presupuesto disponible.
  - Determinar el tipo de contrato que se planea utilizar.
  - Identificar proveedores.
  - Definir y documentar criterios de aceptación.
  - Definir criterios de selección de proveedores.
  - Preparar y ejecutar un plan de adquisición
2. Anunciar: Consiste en dar a conocer la necesidad de adquisición a los posibles proveedores.
3. Seleccionar proveedor: De acuerdo con los criterios de selección y la propuesta preliminar se selecciona el proveedor. Las tareas definidas por los autores son:
- Recibir propuestas de proveedores.
  - Evaluar propuestas de proveedores aplicando criterios de selección de proveedores.
  - Seleccionar proveedor.
  - Negociar un contrato con el proveedor.
4. Contratar: Aquí es donde se establece un acuerdo con un proveedor. Las tareas definidas para la actividad son:
- Preparar y Adjudicar el contrato.
  - Controlar los cambios en el contrato.
5. Monitorear: La idea de esta etapa es monitorear el progreso de los proveedores, de tal forma se asegure que se cumplen todos los objetivos, adicional a esto se aprueban los entregables del producto. Las tareas definidas para la actividad son:
- Monitorear los procesos del proveedor.
  - Revisar y verificar el desempeño del proveedor.
  - Mantener el entendimiento mutuo con el proveedor.
  - Reportar los hallazgos
6. Aceptar: Esta actividad consiste en recibir el producto software, para ello se debe evaluar aplicando los criterios de aceptación. Las tareas definidas para esta actividad son:

- Recibir el producto.
  - Evaluar y probar el producto aplicando criterios de aceptación.
  - Reportar no conformidades.
  - Aceptar el producto software.
7. Cerrar: Se finaliza el proceso de adquisición. Las tareas definidas para la actividad Cerrar son:
- Verificar que todo el trabajo y los entregables sean aceptados.
  - Administrar las facturas.
8. Seguir: La idea de esta etapa es realizar un monitoreo al producto luego de haber sido puesto en funcionamiento. Las tareas definidas para esta actividad son:
- Utilización del producto.
  - Evaluar satisfacción del usuario
  - Evaluar el desempeño del producto.

Para realizar la metodología los autores inicialmente realizaron un análisis de los referentes internacionales, de tal forma que establecieron la forma que utilizan para llevar a cabo el proceso de adquisición. Posteriormente realizan una comparación entre las entidades de proceso identificadas (ISO/IEC 12207, la guía del PMBok y recomendaciones de la IEEE hacia CMMI-ACQ).

## **2.5. Modelos relacionados a la adquisición de TI**

Por otra parte, existen guías y recomendaciones tales como el modelo CMMI-ACQ y el Modelo eSCM-CL, estas prácticas ya consolidadas han contribuido en el proceso de adquisición de software con resultados satisfactorios, por lo cual fueron consideradas como referencia para la creación de la metodología utilizada en el presente trabajo, estos modelos se detallan a continuación

### **2.5.1. Modelo CMMI-ACQ**

Como detalla su informe técnico los modelos CMMI® (Capability Maturity Model® Integration) [19], son colecciones de buenas prácticas que ayudan a las organizaciones a mejorar sus procesos. Estos modelos son desarrollados por equipos de producto con miembros procedentes de la industria, el gobierno, y el Software Engineering Institute (SEI).

El modelo denominado CMMI para la Adquisición (CMMI-ACQ), proporciona una guía completa e integrada, que se centra en las actividades para iniciar y gestionar la adquisición de productos. Entre las actividades que se mencionan en el informe técnico [19], se destacan las siguientes ya que se han tomado como base para poder realizar la metodología utilizada en este trabajo de investigación.

## 1. Desarrollo de Requisitos de Adquisición

El desarrollo de requisitos de adquisición o ARD, por sus siglas en inglés, tiene como propósito obtener, desarrollar y analizar los requisitos contractuales y de los clientes. Esta actividad se divide en tres etapas que se detallan a continuación:

- a. Las necesidades de las partes interesadas, sus expectativas, limitaciones, e interfaces se recogen y transmiten en los requisitos de cliente, para ello necesita:
  - i. Conocer las necesidades, expectativas, limitaciones e interfaces de las partes interesadas para todas las fases del ciclo de vida del producto.
  - ii. Transformar las necesidades, expectativas, limitaciones e interfaces de las partes interesadas en requerimientos del cliente.
- b. Los requisitos de cliente se refinan y se incluyen como requisitos contractuales.
  - i. Establecer y mantener requisitos contractuales, que se basan en el cliente. requisitos.
  - ii. Asignar requisitos contractuales a los entregables del proveedor.
- c. Los requisitos son analizados y validados.
  - i. Establecer y mantener conceptos operativos y escenarios asociados.
  - ii. Analizar los requisitos para asegurarse de que sean necesarios y suficientes.
  - iii. Analizar los requisitos para equilibrar las necesidades y limitaciones de las partes interesadas.
  - iv. Validar los requisitos para garantizar que el producto resultante funcione según lo previsto en el entorno del usuario final.

## 2. Gestión técnica de Adquisiciones

La Gestión Técnica de Adquisiciones (ATM) evalúa la solución técnica del proveedor y gestiona las interfaces seleccionadas de esa solución, para lo cual CMMI-ACQ divide la actividad en 2 etapas que se detallan a continuación.

- a. Las soluciones a nivel técnico son evaluadas para confirmar que los requisitos contractuales van a ser alcanzados.
    - i. Seleccionar las soluciones técnicas del proveedor que se analizarán y los métodos de análisis que se utilizarán.
    - ii. Analizar soluciones técnicas de proveedores seleccionados.
    - iii. Realizar revisiones técnicas con el proveedor según se define en el acuerdo con el proveedor.
  - b. Se gestionan las interfaces seleccionadas.
    - i. Seleccionar las interfaces para administrar.
    - ii. Administrar interfaces seleccionadas.
3. Validación de adquisición

El propósito de la Validación de Adquisición (AVAL) es demostrar que un producto o servicio adquirido cumple con su uso previsto cuando se coloca en su entorno previsto, para ellos el CMMI-ACQ divide la actividad en 2 etapas.

- a. Se realiza la preparación para la validación.
  - i. Seleccionar productos y componentes de productos para ser validados, además se selecciona los métodos de validación para ser usados.
  - ii. Establecer y mantener el entorno necesario para respaldar la validación.
  - iii. Establecer y mantener procedimientos y criterios de validación.
- b. Seleccionar productos y componentes de productos a ser validados para asegurar que son adecuados para usar en el medio en que pretenden ser usados
  - i. Realizar la validación de productos y componentes de productos seleccionados.
  - ii. Analizar los resultados de las actividades de validación.

#### 4. Verificación de la Adquisición

El propósito de la Verificación de adquisición (AVER), es garantizar que los productos de trabajo seleccionados cumplan con los requisitos especificados, para lo cual se divide en las siguientes etapas.

- a. Se lleva a cabo la preparación para la verificación.
  - i. Seleccionar los productos de trabajo que se verificarán y los métodos de verificación que se usarán.
  - ii. Establecer y mantener el entorno necesario para respaldar la verificación.
  - iii. Establecer y mantener procedimientos y criterios de verificación para el trabajo seleccionado productos.
- b. Las revisiones por pares se realizan en productos de trabajo seleccionados.
  - i. Prepararse para revisiones por pares de productos de trabajo seleccionados.
  - ii. Realizar revisiones por pares de productos de trabajo seleccionados e identificar problemas resultantes de estas revisiones.
  - iii. Analizar datos sobre la preparación, realización y resultados de las revisiones por pares.
- c. Los productos de trabajo seleccionados se verifican con sus requerimientos.
  - i. Realizar verificación en productos de trabajo seleccionados.
  - ii. Analizar los resultados de todas las actividades de verificación

En general el modelo CMMI-ACQ, está diseñado para que el proceso de adquisición entregue soluciones adecuadas a los usuarios, de tal forma que se apliquen procesos de adquisición efectivos y eficientes.

### **2.5.2. Modelo eSCM-CL**

El Modelo eSCM-CL (eServices Capability Model for Client Organizations) según Hefley & Loesche [8], es un modelo que permite a las organizaciones que actúan como cliente, evaluar y mejorar su capacidad para fomentar el desarrollo de relaciones más efectivas para con sus proveedores mediante un conjunto de mejores prácticas, este modelo fue desarrollado por IT Services Qualification Center (ITSqc) liderado por la Universidad Carnegie Mellon

El Modelo habla de una serie de actividades que van desde el desarrollo de una estrategia de adquisición (outsourcing), la planificación para la adquisición y selección de proveedor de servicios. Algunas actividades que se destacan del modelo eSCM-CL son:

- El establecimiento de una estrategia de fuentes apropiadas.
- La identificación de capacidades.
- El desarrollo de enfoques apropiados para las actividades de abastecimiento.
- La gestión de riesgos a través de sus actividades de abastecimiento.
- Identificar, seleccionar y negociar con los proveedores de servicios.
- La realización de una ruta crítica donde el proveedor de servicios y la gestión del rendimiento den pie a una gestión saludable de las relaciones con sus proveedores de servicios.

El objetivo de este modelo consiste en proporcionar a las organizaciones que tienen un rol de cliente, una guía que ayude a mejorar su capacidad a lo largo del ciclo de vida de la adquisición. Además, permite evaluar su capacidad de adquirir.

El eSCM no solamente brinda estándares para el lado del cliente con el eSCM-CL, también tiene un conjunto de mejores prácticas para proveedores de servicios eSCM-SP, el modelo está siendo utilizado a nivel mundial para mejorar el desempeño organizacional, evaluar la capacidad organizacional y certificar la capacidad de las organizaciones. Las organizaciones pueden obtener la certificación en función de su uso y cumplimiento de las mejores prácticas.

## **2.6. Estándares y normas relacionados a la adquisición de TI**

Además de los modelos se encuentran ya establecidas normas y estándares internacionales, estas son relevantes porque están diseñadas para asegurar la calidad, seguridad y eficiencia de productos y servicios. A continuación, se detalla una serie de normas relacionadas a la adquisición de TI.

### **2.6.1. ISO/IEC 12207**

Esta norma establece un modelo de procesos de referencia común para los procesos del ciclo de vida del software. Según Gallegor & Rodríguez [20], Estos procesos son descritos en términos de lograr los propósitos y resultados, y establecen las actividades y

tareas requeridas para implementar procesos que logren alcanzar los objetivos deseados por los adquirentes, proveedores, desarrolladores, responsables de mantenimiento y operadores del sistema.

Además, el ISO 12207 [21] establece que el estándar es aplicable a la adquisición de sistemas, ya que está dirigida a la calidad en variables del ciclo de vida, esta puede ser utilizada por:

- Una organización de software: Con el fin de ayudar a establecer un entorno de trabajo.
- Un proyecto: Con el fin de ayudar a seleccionar una infraestructura y emplear todos los elementos que conforman un ciclo de vida de software establecido.
- Un comprador o proveedor: Para ayudar a desarrollar un acuerdo sobre los procesos y actividades que se vayan a manejar.
- Asesores: Con el fin de realizar evaluaciones que puedan servir de apoyo para mejorar los procesos de la organización.

Es importante mencionar que la norma no está dirigida a productos de software pre elaborados a menos de que formen parte de un producto entregable.

### **2.6.2. ISO/IEC/IEEE 41062:2019**

Como se indica en el sitio [22] es una práctica recomendada para la adquisición de software, fue preparado por el Comité de Estándares de Ingeniería de Sistemas y Software de la Sociedad de Computación IEEE (como IEEE Std 1062-2015) y redactado de acuerdo con sus reglas editoriales. Fue adoptado, bajo el “procedimiento de vía rápida” definido en el acuerdo de cooperación de la Organización de Desarrollo de Estándares Socios entre ISO e IEEE.

Esta norma como se debe gestionar y aplicar las actividades de adquisición de software. además, la práctica está destinada a:

- Personas u organizaciones que adquieren software de proveedores.
- Personas u organizaciones que adquieren software de un desarrollador para lucrar con su venta a otras personas u organizaciones.
- Personas u organizaciones que influyen en cómo se adquiere el software de los proveedores.

- Proveedores interesados en proporcionar software de alta calidad a los adquirentes.

Está diseñada para ayudar a organizaciones e individuos a incorporar consideraciones de calidad durante la definición, evaluación, selección y aceptación del software del proveedor para uso operativo. Además, define cómo se debe evaluar, probar y aceptar el software del proveedor para su entrega a los usuarios finales.

Los objetivos de la norma consisten en promover la coherencia dentro de las organizaciones en la adquisición de software de terceros de proveedores de software, proporcionar prácticas útiles sobre la inclusión de consideraciones de calidad durante la planificación de la adquisición de software, proporcionar prácticas útiles para evaluar y calificar las capacidades de los proveedores para cumplir con los requisitos de software del usuario, proporcionar prácticas útiles para evaluar y calificar el software de proveedores y ayudar a las personas u organizaciones a juzgar la calidad del software del proveedor para su referencia a los usuarios finales.

### **2.6.3. ISO 9000**

Las Normas ISO 9000, consiste en un conjunto de normas y directrices internacionales para la gestión de calidad, como se indica en el ISO 9000:2015 [14], en ella se describen conceptos y los principios fundamentales de la gestión de la calidad que son universalmente aplicables a:

- Las organizaciones que buscan el éxito sostenido por medio de la implementación de un sistema de gestión de la calidad;
- Los clientes que buscan la confianza en la capacidad de una organización para proporcionar regularmente productos y servicios conformes a sus requisitos;
- Las organizaciones que buscan la confianza en su cadena de suministro en que sus requisitos para los productos y servicios se cumplirán;
- Las organizaciones y las partes interesadas que buscan mejorar la comunicación mediante el entendimiento común del vocabulario utilizado en la gestión de la calidad;
- Las organizaciones que realizan evaluaciones de la conformidad frente a los requisitos de la Norma ISO 9001;
- Los proveedores de formación, evaluación o asesoramiento en gestión de la calidad;
- Quienes desarrollan normas relacionadas.

Esta Norma Internacional especifica los términos y definiciones que se aplican a todas las normas de gestión de la calidad y de sistemas de gestión de la calidad desarrolladas por el Comité Técnico ISO/TC 176. Estos tipos de normas se fundamentan en la idea de que hay elementos que todo sistema de calidad debe tener bajo control, con el fin de garantizar que los productos y servicios de calidad sean consistentes.

## **2.7. Marcos de referencia que apoyan la adquisición de TI**

Para llevar a cabo la adquisición de TI, es necesario apoyarse en algún modelo de gestión que proporcione un marco de referencia que incorpore componentes que apoyen y sustenten el proceso.

### **2.7.1. CobiT**

COBIT es un marco de gestión de TI desarrollado por ISACA para ayudar a las empresas a organizar, implementar y desarrollar estrategias entorno a la gestión de la información y la gobernanza. Como lo indica en su trabajo León-Acurio [15], COBIT (Control Objectives for Information and related Technology) consiste en un modelo para inspeccionar la gestión y control de los sistemas de información y tecnología, este modelo se centra en todos los sectores de una organización, por ejemplo, directores de TI, usuarios y auditores. Provee de un marco de trabajo integral que ayuda a las instituciones a crear valor desde TI, de tal manera que mantiene el equilibrio entre la generación de beneficios y la optimización de los niveles de riesgo y el uso de recursos.

Este modelo define un marco de referencia que clasifica los procesos de las unidades de tecnología de información de las organizaciones en cuatro dominios:

- Planificación y organización
- Adquisición e implantación
- Soporte y servicio
- Monitoreo

COBIT incorpora cinco componentes derivados de sus controles internos, COSO que se encarga de brindar recomendaciones a la dirección sobre cómo evaluar, reportar y mejorar los sistemas de control y SAC el cual ofrece asistencia a los auditores internos sobre el control y auditoría de los sistemas y tecnología informática.

- Ambiente de Control: Es un componente y parte de la actividad en sí misma.
- Información y sistemas de comunicación: Establece un marco de referencia para la seguridad y el control en tecnología de información.
- Actividades de control: Examina los procedimientos de control relacionados al sistema de información automatizado de una entidad y los procesos que lo componen.
- Análisis de Riesgos: Identifica un proceso dentro del ambiente de la tecnología de información como un posible generador de riesgos para el sistema.
- Monitoreo: Incluye explícitamente la supervisión y monitoreo como componente del sistema del control interno.

### **3. Análisis de Requerimientos del Sistema**

En este capítulo se abarcarán las primeras tres fases de la investigación, las cuales consisten en:

1. Fase 1- Reconocimiento del problema: con el cual se dimensiona la necesidad real que tiene la institución, para esta fase se utilizó como herramienta de apoyo las entrevistas, las cuales se aplicaron a personas clave dentro de la institución.
2. Fase 2- Descripción de la necesidad: para esta fase el objetivo principal es la recolección de información con la cual va a ser necesaria para realizar la fase de especificación de requerimientos, la recolección de información se realizó por medio de un cuestionario que fue aplicado a involucrados en el proyecto y que pertenecen a diferentes dependencias.
3. Fase 3 - Especificaciones del sistema, en base a los datos recolectados de las entrevistas y los cuestionarios, correspondientes a la fase 1 y 2 respectivamente, con ayuda de los casos de uso principales, se determinó cuáles son los requerimientos mínimos que debe tener el sistema información que necesita la institución. Una vez finalizada la etapa de especificación de requerimientos se creó un formulario, el cual fue enviado específicamente a las autoridades para su validación, para esta última etapa se escogieron a las autoridades por su capacidad de toma de decisión.

#### **3.1. Fase 1. Reconocimiento del problema**

Actualmente la cantidad de información que es manejada a través de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) es muy amplia, adicionalmente existe el problema de descentralización de los datos y el manejo que se le da a la información de investigación, todo esto genera la duda por parte de las autoridades sobre la exactitud de los datos que son suministrados a los diferentes usuarios de la institución o externos a esta. Este problema no es nuevo y ya ha sido identificado por diferentes vicerrectores que han pasado por la VIE, los cuales han indicado la necesidad de centralizar la información y facilitar la gestión a los usuarios que interactúan en los diversos procesos que realiza la Vicerrectoría, como se evidencio en las entrevistas realizadas.

Para esta primera fase conocida como etapa de *educación* [23], que consiste en tener un panorama más claro del problema que presenta la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, se realizaron entrevistas presenciales y no presenciales a funcionarios clave, como se indica en Information Architecture for the World Wide Web [24]. Las entrevistas con los líderes de opinión o grupos de interés son a menudo uno de los componentes más valiosos de la investigación, estas permiten una mayor participación en el proceso y aportar nuevas perspectivas, ideas y recursos.

<b>Tipo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Dependencia</b>	<b>Área</b>
Autoridades	Laura Meneses	Departamento de Servicios Bibliotecarios	Dirección Coordinadora Grupo de Visibilidad Académica TEC
Administrativos	Jairo Ramírez	Dirección de Proyectos	Encargado de TI en la VIE
	Patricia Meneses	Oficina de Planificación Institucional	Gestión de la Información

*Tabla 3.1 Personal clave para aplicar entrevistas en la fase de reconocimiento del problema*

Para conocer realmente cual es el problema o la necesidad que enfrenta el TEC, se seleccionaron funcionarios de diferentes entidades de la institución como se muestra en la Tabla 3.1, Laura Meneses quien es la directora del Departamento de Servicios Bibliotecarios y coordinadora del Grupo de Visibilidad Académica TEC, ella fungió como coordinadora del Repositorio Institucional; Jairo Ramírez que pertenece a la oficina de Dirección de Proyectos DIP y además es el designado por las autoridades de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión del proyecto adquisición de una solución CRIS que resuelva el problema de la DIP. Es importante mencionar que estuvo involucrado en procesos de adquisición de herramientas similares en años anteriores, los cuales no fueron finalizados por diferentes factores como presupuesto o prioridades de los interesados del proyecto; y por último Patricia Meneses quien actualmente trabaja en la Oficina de Planificación Institucional en el área de la gestión de la información, ella es una de las encargadas de la creación de los informes de producción de la investigación que se realizan anualmente, adicionalmente trabajó en la VIE por lo cual conoce muy bien el proceso de vida de los proyectos dentro del TEC. Es importante mencionar que los tres funcionarios son miembros del Grupo de Visibilidad Académica TEC, este grupo multidisciplinario ha trabajado para que el proyecto se realice lo antes posible, ya que comprenden la necesidad de la institución de visibilizar los trabajos de investigación que se realizan en el TEC.

### 3.1.1. Entrevistas con interesados en el proyecto.

Inicialmente se planteó una serie de preguntas, las cuales eran vitales realizar para comprender la dimensión del problema. Es importante mencionar que para todos los entrevistados se aplicaron las mismas preguntas sin importar el cargo que desempeñan, esto con el fin de poder contrastar las respuestas y definir cuál es el problema real que enfrenta la institución. En la Tabla 3.2 se lista una serie de preguntas las cuales fueron aplicadas a los entrevistados durante las sesiones de trabajo, las mismas fueron aplicadas el 21 de febrero del 2020 a dos entrevistados y el 31 de julio del 2020 a un entrevistado.

	<b>Preguntas</b>
1	¿Cuál es el proceso que debe realizar un proyecto para ser aprobado o rechazado?
2	¿Tiene conocimiento de cómo la institución administra los proyectos de investigación?
3	¿Qué considera que le falta a este proceso?
4	¿Según su opinión cuál es el principal problema que enfrenta la oficina de proyectos?
5	¿Cree que una herramienta pueda llegar a apoyar el proceso de gestión de los proyectos de investigación?
6	¿Qué tipos de tareas cree que los usuarios deberían ser capaces de llevar a cabo con una herramienta de gestión?
7	¿Conoce alguna aplicación que pueda dar solución al problema?
8	¿Quiénes consideran que van a ser los más beneficiados con la adquisición de una solución de este tipo?
9	Tiene conocimiento de alguna iniciativa por parte de alguna instancia del TEC por solventar el problema
10	¿Considera que puede haber una limitante para adquirir una solución de este tipo?

*Tabla 3.2 Preguntas realizadas a los entrevistados*

Las entrevistas fueron realizadas de forma presencial a dos funcionarios y una de forma no presencial por medio de la herramienta TEAMS de Microsoft, debido a que para la fecha de aplicación se encontraba en modalidad de teletrabajo, estas tuvieron una duración de aproximadamente una hora. En general al inicio de cada reunión se realizó una presentación de la propuesta de proyecto, en la cual se indica que consiste en realizar una adquisición de una solución tecnológica, que permita la gestión de datos e información de investigación. Seguidamente se realizaron las entrevistas teniendo como guía las

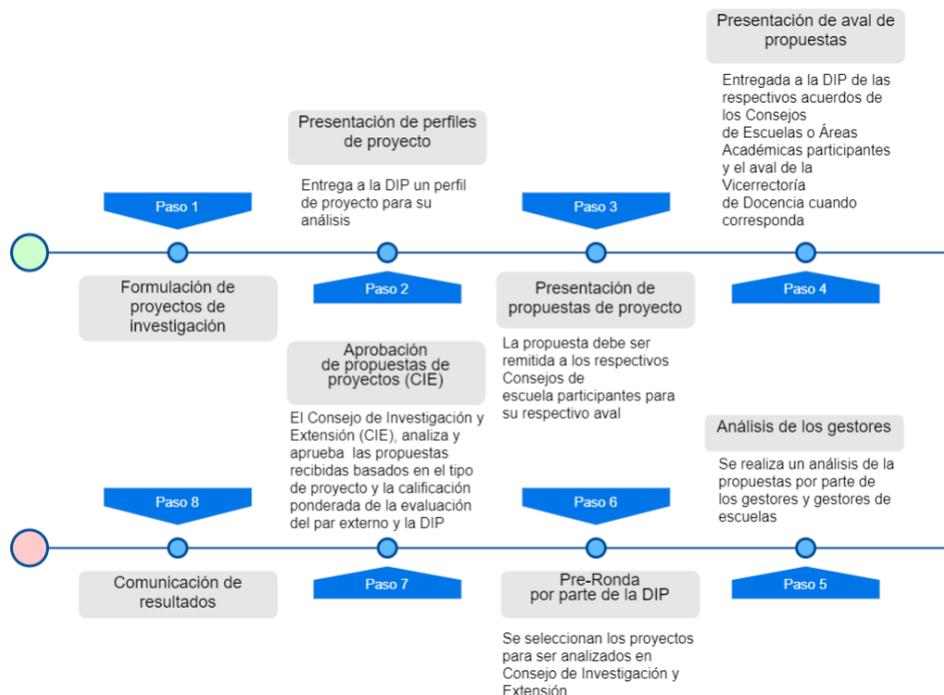
preguntas definidas en la tabla 3.2, es importante mencionar que en los tres casos si bien se aplicaron todas las preguntas cada entrevistado enfatizó más en su área de conocimiento.

### 3.1.1.1. Información recolectada por medio de las entrevistas

A continuación, se muestra la información recolectada de las entrevistas realizadas, las repuestas serán presentadas de acuerdo con el orden de preguntas de la tabla 3.1, esto no quiere decir que fueron aplicadas o planteadas de la misma forma durante el desarrollo de la entrevista.

#### 1. ¿Cuál es el proceso que debe realizar un proyecto para ser aprobado o rechazado?

El objetivo de la pregunta era conocer más acerca del proceso interno que se realiza para la aprobación o no de proyectos, la idea principal era comprender mejor el problema que se presenta en la DIP y otras instancias del TEC. En respuesta a esta primera pregunta se extrae que la institución gestiona sus proyectos por medio de la Dirección de Proyectos (DIP), esta es la encargada de aprobar que proyecto se realiza y cuál no, para ello, las propuestas de proyecto deben pasar por una serie de pasos, los cuales se detallan en la figura 3.1.



*Figura 3.1 Etapas que siguen proyectos para su aprobación. (Elaboración Propia)*

En el paso 4 es donde se entrega en la DIP la propuesta de proyectos con las respectivas comunicaciones de los acuerdos de los Consejos de las Escuelas o Áreas Académicas participantes y el aval de la Vicerrectoría de Docencia de ser necesario. Es en este momento cuando la propuesta es ingresada por primera vez en una base de datos, la cual y según comenta Patricia Meneses es una de las fuentes que utiliza la Oficina de Planificación Institucional (OPI) para la generación de reportes, estadísticas y seguimiento de las diferentes instancias, adicional a esto la DIP utiliza esta información para gestionar el proyecto y al investigador. Para ambas oficinas es necesario extraer la información de forma manual para luego depositarlas en hojas de cálculo para su eventual análisis.

Por otro lado, una vez obtenida la lista de proyectos aprobados (paso 8), se inicia una distribución de cargas de trabajo por parte de la Oficina de Planificación, con la cual se realizan los nombramientos en plazas de la VIE a los investigadores que se les aprobó el proyecto, esto es realizado por medio de hojas de cálculo Excel, por lo cual el departamento de RRHH no tiene el conocimiento exacto que está trabajando cada investigador, solamente están informados de su nombramiento.

## **2. ¿Tiene conocimiento de cómo la institución administra los proyectos de investigación?**

Al igual que en la pregunta anterior todos los entrevistados coincidieron en su respuesta con respecto a la base de datos que administra la DIP, el control de los proyectos se realiza por medio de informes que presenta cada gestor de proyecto, esta información es administrada individualmente y de la forma que más le convenga al gestor, por este motivo cuando se requiere algún tipo de información específica de algún proyecto, debe ser solicitada al gestor asignado a él. Por otro lado, una vez finalizado el proyecto no se tiene ningún tipo de proceso que verifique que los resultados del proyecto fueron almacenados en la base de datos de la VIE o publicados en el Repositorio Institucional.

## **3. ¿Qué considera que le falta a este proceso?**

Para esta pregunta todos los entrevistados estuvieron de acuerdo en que la necesidad es un gestor de la información de investigación o sistema CRIS (Current Research

Information Systems), el cual ayudaría en la gestión, visibilización y la centralización de los datos para un acceso más rápido.

#### **4. ¿Según su opinión cuál es el principal problema que enfrenta la oficina de proyectos?**

Esta pregunta es de suma importancia, ya que en ella se evidencia que se percibe un problema por parte del representante de la DIP y de otras instancias relacionadas con la actividad de investigación del TEC.

Para la respuesta de esta pregunta dos de los entrevistados coincidieron en que el principal problema se debe a la falta de fuentes unificadas de información, puesto que permitiría llevar un mejor control por parte de las autoridades de los proyectos que se realizan a nivel TEC, además, ya que lo que produciría más rapidez en la generación de informes y la reducción de errores en los mismos.

Por otro lado, otro entrevistado respondió que considera que el principal problema es que la DIP cuenta con alguna forma de facilitar a la comunidad nacional e internacional los perfiles de los investigadores, lo cual es vital para adquirir fuentes de financiamiento y nuevos proyectos.

Además, todos concordaron en la necesidad de un sistema que brinde datos, en cuanto a la cantidad de artículos, libros o revistas que han sido producidos por investigadores, ya que el no contar con uno conlleva a que no se pueda medir con exactitud la producción académica del TEC. Además, comentan sobre la necesidad de registros que brinden información precisa de en qué proyecto están trabajando o están adjudicados los investigadores. Esta información es vital, ya que con ella se demuestra en que ha trabajado un investigador, con quien ha trabajado, perfil actual, perfiles de sus colaboradores, además, de donde publican o han publicado sus artículos.

#### **5. ¿Cree que una herramienta pueda llegar a apoyar el proceso de gestión de los proyectos de investigación?**

Todos los entrevistados estuvieron de acuerdo en que un sistema informático es lo que se necesita en el TEC. Uno de ellos comenta sobre los intentos que han realizado para poder satisfacer la necesidad de un sistema de información que gestione la investigación en la institución, comentan, que los diferentes directores de la VIE también han visto la

necesidad de una herramienta de este tipo, con el fin de facilitar la gestión de la información de investigación a los usuarios que interactúan en los diversos procesos relacionados a la actividad.

Cabe destacar y como se evidenció por medio de las entrevistas realizadas, la base de datos de la VIE no es la única fuente de información que utiliza la OPI para generar los informes que se presentan anualmente, adicional a esta base de datos, se necesita información que se encuentra en la Repositorio Institucional [25], Revistas indexadas como Scopus, Web of Science, etc. Además de revistas como las que se muestran en el Portal de Revistas TEC [26], también de información con la que cuentan los gestores de proyectos, esto hace que la recolección y análisis de datos de proyectos e información de investigadores tome entre 3 a 4 meses, por lo cual existe una necesidad real de una herramienta que centralice y gestione la información de la investigación.

#### **6. ¿Qué tipos de tareas cree que los usuarios deberían ser capaces de llevar a cabo con una herramienta de gestión?**

A continuación, se presenta una recopilación de funciones que los entrevistados creen que debería de tener un eventual sistema que gestione la actividad de investigación en el TEC.

- Gestión de proyectos por parte de los gestores y personal de la VIE
  - Ficha del investigador o perfil del investigador que faciliten la visibilidad a nivel nacional como internacional
  - Administración de convocatorias.
  - Formulación de propuestas.
  - Seguimiento de los proyectos.
  - Aplicar evaluaciones a los perfiles, propuesta y proyectos.
  - Reportes
  - Configuración
- Brindar en tiempo real información relacionada con proyectos internacionales referente para la participación por nuevos fondos internacionales
- Gestionar convenios a nivel nacional como internacional
- Permitir a los tutores interesados en un tema particular publicar en el sistema, permitiendo que estudiantes interesados de trabajar en dicho tema

## **7. ¿Conoce alguna aplicación que pueda dar solución al problema?**

Entre las soluciones mencionadas se encuentran:

- DSpace-CRIS
- FELINO
- PURE
- ALFRESCO
- Converis
- Desarrollos propios de otras Universidades como la Universidad Nacional de Costa Rica UNA

## **8. ¿Quiénes consideran que van a ser los más beneficiados con la adquisición de una solución de este tipo?**

Si bien todos los entrevistados coincidieron en que el principal beneficiado va a ser la investigación en el TEC, también apuntan a diferentes instancias relacionadas con la producción de investigación, entre ellas se encuentran:

- Oficina de Planificación Institucional para la generación de informes anuales y reportes estadísticos de la actividad.
- Dirección de Proyectos para gestionar la información de las investigaciones y tener una mayor trazabilidad de las actividades de cada proyecto.
- Departamento financiero Contable para sus procesos internos relacionados al financiamiento de proyectos.
- Repositorio Institucional y el Portal de Revistas TEC en cuanto a la visibilización de la investigación se refiere.
- Departamento de Gestión del Talento Humano ya que actualmente no saben a ciencia cierta cuál es el tiempo que dedican los investigadores a sus proyectos.

## **9. ¿Tiene conocimiento de alguna iniciativa por parte de alguna instancia del TEC para solventar el problema?**

Para esta respuesta todos los entrevistados tenían conocimiento de la iniciativa del Sistema Felino, que como lo indica su sitio web consiste en una *“herramienta que brinda una amplia variedad de herramientas de gestión que facilitan el control, monitoreo, consolidación y resumen de información para toma de decisiones y control operativo”* [27]. Esta iniciativa se dio en la gestión del Vicerrector de Investigación y Extensión del año 2017, según indicó unos de los entrevistados la solución no llegó a ser implementada por diversas

razones con tiempo del recurso asignado al proyecto o intereses de otras instancias de la institución.

**10. ¿Considera que puede haber una limitante para adquirir una solución de este tipo?**

En general los entrevistados vieron como una limitante el presupuesto actual poniendo como referencia el recorte del FEES sufrido por las universidades públicas, pero también se comentó por parte de uno de ellos que los intereses por parte de ciertos sectores de la institución, por lo cual es importante que de llegarse a dar un adquisición de una herramienta esta se encuentre debidamente avalada por el Comité Estratégico de Tecnologías de Información CETI, de tal forma que se reciba todo el apoyo ya sea a nivel de recursos como presupuestario.

**3.1.1.2. Resumen de las entrevistas**

A continuación, se presenta en la Tabla 3.3, el resumen de las entrevistas realizadas para definir el problema que se presenta, para cada uno de los tres entrevistados se recibieron respuesta a cada una de las 10 preguntas planteadas, para un total general de 30 respuestas en total.

	<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas</b>
1	¿Cuál es el proceso que debe realizar un proyecto para ser aprobado o rechazado?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gestionado por la DIP</li> <li>● Consta de 8 pasos o etapas               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Formulación de proyectos de investigación</li> <li>○ Presentación de perfiles de proyecto</li> <li>○ Presentación de propuesta de proyecto</li> <li>○ Presentación de Aval de propuestas de proyecto</li> <li>○ Análisis de los gestores</li> <li>○ Pre-ronda (DIP)</li> <li>○ Aprobación de propuestas de proyectos</li> <li>○ Comunicación de resultados</li> </ul> </li> <li>● Etapa 4 (Presentación aval de propuestas), es cuando se almacena información en BD</li> </ul>
2	¿Tiene conocimiento de cómo la institución administra los proyectos de investigación?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Carga inicial de datos en la base de datos de la DIP</li> <li>● Control de los proyectos se realiza por medio de informes creados por los gestores</li> <li>● Información de proyecto es administrada individualmente por el gestor encargado</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existe proceso que verifique que la final de cada proyecto los resultados sean almacenados en la base de datos de la DIP</li> </ul>
3	¿Qué considera que le falta a este proceso?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema que gestione los proyectos</li> <li>• Forma de visibilizar la información de los proyectos</li> <li>• Sistema CRIS (Current Research Information Systems)</li> <li>• Centralización de datos para informes</li> </ul>
4	¿Según su opinión cuál es el principal problema que enfrenta la oficina de proyectos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de fuentes unificadas de información</li> <li>• No existe forma de facilitar a la comunidad nacional e internacional los perfiles de los investigadores</li> <li>• No se cuenta con un sistema que mida con exactitud la producción académica del TEC</li> </ul>
5	¿Cree que una herramienta pueda llegar a apoyar el proceso de gestión de los proyectos de investigación?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se resalta por todos los entrevistados la necesidad de un sistema de información que gestione la investigación en la institución</li> </ul>
6	¿Qué tipos de tareas cree que los usuarios deberían ser capaces de llevar a cabo con una herramienta de gestión?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de proyectos por parte de los gestores y personal de la VIE <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ficha del investigador o perfil del investigador que faciliten la visibilidad a nivel nacional como internacional</li> <li>○ Administración de convocatorias.</li> <li>○ Formulación de propuestas.</li> <li>○ Seguimiento de los proyectos.</li> <li>○ Aplicar evaluaciones a los perfiles, propuesta y proyectos.</li> <li>○ Reportes</li> <li>○ Configuración</li> </ul> </li> <li>• Brinde en tiempo real información relacionada con proyectos internacionales referente para la participación por nuevos fondos internacionales</li> <li>• Gestionar convenios a nivel nacional como internacional</li> <li>• Permitir a los tutores interesados en un tema particular publicar en el sistema, permitiendo que estudiantes interesados de trabajar en dicho tema</li> </ul>
7	¿Conoce alguna aplicación que pueda dar solución al problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DSpace-CRIS</li> <li>• FELINO</li> <li>• PURE</li> <li>• ALFRESCO</li> <li>• Converis</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollos propios de otras Universidades como la Universidad Nacional de Costa Rica UNA</li> </ul>
8	¿Quiénes consideran que van a ser los más beneficiados con la adquisición de una solución de este tipo?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación en el TEC</li> <li>• Oficina de Planificación Institucional para la generación de informes anuales y reportes estadísticos de la actividad.</li> <li>• Dirección de Proyectos para gestionar la información de las investigaciones y tener una mayor trazabilidad de las actividades de cada proyecto.</li> <li>• Departamento financiero Contable para sus procesos internos relacionados al financiamiento de proyectos.</li> <li>• Repositorio Institucional y el Portal de Revistas TEC en cuanto a la visibilización de la investigación se refiere.</li> <li>• Departamento de Gestión del Talento Humano ya que actualmente no saben a ciencia cierta cuál es el tiempo que dedican los investigadores a sus proyectos.</li> </ul>
9	Tiene conocimiento de alguna iniciativa por parte de alguna instancia del TEC por solventar el problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema FELINO</li> <li>• Esta iniciativa se dio en el año 2017</li> <li>• Gestión del Vicerrector de Investigación y Extensión</li> <li>• No llegó a ser implementada por problemas con el tiempo del recurso asignado al proyecto</li> <li>• Problemas de intereses con otras instancias de la institución</li> </ul>
10	¿Considera que puede haber una limitante para adquirir una solución de este tipo?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presupuesto actual</li> <li>• Recorte del FEES</li> <li>• Intereses por parte de ciertos sectores de la institución</li> </ul>

Tabla 3.3 Resumen de las respuestas a la entrevista

### 3.1.1.3. Definición del problema

Analizando las respuestas de los entrevistados se concluye que la institución necesita un sistema de gestión de la información de investigación para administrar toda la información relacionada con las actividades de investigación de la institución, de tal forma que permita visibilizar el resultado del trabajo de los investigadores.

En otras palabras, la definición del problema por resolver en este proyecto es dar respuesta a la siguiente pregunta:

*¿Cuál es la solución tecnológica que requiere adquirir el Instituto Tecnológico de Costa Rica para recolectar y difundir la información relacionada con las actividades de investigación?*

### 3.2. Fase 2. Descripción de la necesidad

El objetivo de esta segunda fase de la investigación, también conocida como etapa de *elicitación* [23], consiste en efectuar un rastreo de todas las características recolectadas por medio de los cuestionarios aplicados, es una labor de análisis y reconocimiento de los requerimientos necesarios para que la solución cumpla con las expectativas de los interesados del proyecto. Esta etapa es conocida como *educación* [23], y consiste en identificar a los usuarios a quienes se les aplicarán las herramientas definidas para el desarrollo del proyecto. Es importante mencionar que por lo general estos no son personas instruidas en temas asociados a la generación de requerimientos o desarrollo de software, sin embargo, son los indicados para explicar los detalles de las necesidades del software.

Para desarrollar esta fase, se seleccionaron de forma estratégica a los encuestados con el fin de garantizar que los datos recolectados sean lo suficientemente buenos para poder especificar los requerimientos. En la Tabla 3.4 se presentan los nombres del personal seleccionado para realizar el cuestionario del reconocimiento del problema. Entre los usuarios se encuentran autoridades que incluyen al Vicerrector de Investigación y Extensión y la directora del departamento de Servicios Bibliotecarios, personal administrativo quienes tienen a cargo los procesos actuales que realiza la VIE, integrantes del Grupo de Visibilidad Académica TEC e investigadores que son los eventuales usuarios de la solución. Todos estos usuarios están de alguna u otra forma relacionados con la actividad de investigación en el TEC.

Tipo	Nombre	Dependencia
Autoridades	Ana Abdelnour	Vicerrectoría de Investigación y Extensión
	Jorge Chaves	Vicerrectoría de Investigación y Extensión
	Laura Meneses	Departamento de Servicios Bibliotecarios y Grupo de Visibilidad Académica TEC
	Andrea Cavero	Departamento de Administración de Tecnologías de Información y Comunicación
Investigadores	Alexander Berrocal	Escuela de Ingeniería Forestal
	Erick Mata	Escuela de Ingeniería en Computación
	Erick Hernández	Escuela de Biología
Administrativos	Ileana León Boza	Vicerrectoría de Investigación y Extensión

	Maribel Jiménez	Vicerrectoría de Investigación y Extensión
	Johanna Blanco	Dirección de Proyectos
	Jairo Ramírez	Dirección de Proyectos y Grupo de Visibilidad Académica TEC
	Silvia Campos	Vicerrectoría de Investigación y Extensión
	Alexa Ramírez	Editorial Tecnológica de Costa Rica y Grupo de Visibilidad Académica TEC
	Jason Enríquez	Departamento de Servicios Bibliotecario y Grupo de Visibilidad Académica TEC
	Patricia Meneses	Oficina de Planificación Institucional y Grupo de Visibilidad Académica TEC
	Evelyn Gallardo	Oficina de Comunicación y Mercadeo (Encargados de la Web Institucional) y Grupo de Visibilidad Académica TEC

*Tabla 3.4 Personal clave para aplicar entrevistas o cuestionarios*

Como se indica en Information Architecture for the World Wide Web [24], las encuestas o cuestionarios son una herramienta que ya sea de forma personal, por medio de correo electrónico, a través de formularios en Internet o por teléfono, ofrecen la oportunidad de obtener la opinión de un gran número de personas de forma rápida. Entre las recomendaciones que se ofrecen se encuentra que en una encuesta bien diseñada el número de preguntas deben ser limitadas para obtener una tasa de respuesta razonable.

De la misma forma Rosenfeld y Morville [24], indican que debido a que hay poca oportunidad para preguntas, las encuestas no van a permitir recopilar datos significativos para comportamientos de búsqueda de información de los usuarios, pero sí para encontrar lo que más frustra a los usuarios sobre un producto, ideas de mejora y qué contenidos o tareas son las más valiosas para los usuarios, entonces para nuestro ámbito de investigación las encuestas es una herramienta que se adapta de buena forma para lo que se quiere averiguar. Es importante mencionar el valor inherente de la opinión de los usuarios, puesto que los resultados proporcionarán una poderosa herramienta política. Esto quiere decir que, si el 90% de los usuarios dicen que se necesita un módulo para la visibilización de los perfiles de los investigadores, se convierte en un argumento convincente para que la solución lo tenga.

### **3.2.1. Necesidades, expectativas y limitaciones de las partes interesadas**

Para tener de forma clara las necesidades, expectativas y limitaciones de los usuarios se desarrolló una serie de preguntas desde diferentes enfoques, de usuario, de proceso y de la solución o producto. Las preguntas de los cuestionarios fueron distribuidas entre los diferentes interesados quienes a su vez fueron clasificados en 4 grupos de acuerdo con su puesto y capacidades de toma de decisión dentro de la institución, de su experiencia en desarrollo o adquisición de sistemas de TI, conocimientos de visibilidad de la producción académica de la institución o conocimientos de los procesos internos de gestión que emplea la DIP.

- Grupo A, Este grupo está conformado por las autoridades de departamentos, entre los que se encuentran:
  - Jorge Chaves, VIE
  - Ana Abdelnour, DIP
  - Laura Meneses, Servicios Bibliotecarios
  - Andrea Caveró, DATIC
- Grupo B, Este grupo está conformado por personal con experiencia en desarrollo o adquisición de sistemas de TI:
  - Andrea Caveró, DATIC
  - Jairo Ramírez, DIP
- Grupo C, Este grupo está conformado por el Grupo de Visibilidad Académica TEC, los integrantes de este grupo tienen conocimientos de visibilidad de la producción académica:
  - Laura Meneses, Servicios Bibliotecarios
  - Jairo Ramírez, DIP
  - Alexa Ramírez, Editorial Tecnológica
  - Jason Enríquez, Servicios Bibliotecarios
  - Patricia Meneses, OPI
  - Evelyn Gallardo, OCM
- Grupo D, Este grupo está conformado por investigadores de la institución:
  - Alexander Berrocal, Investigador
  - Erick Mata, Investigador
  - Erick Hernández, Investigador
- Grupo E, Este grupo está conformado por personal encargado de administrar la información de la investigación en el TEC, quienes cuentan con conocimiento de los procesos internos de gestión que emplea la DIP:
  - Laura Meneses, Servicios Bibliotecarios
  - Ileana León, VIE
  - Maribel Jiménez, VIE
  - Johanna Blanco, DIP

- Jairo Ramírez, DIP
- Silvia Campos, VIE
- Alexa Ramírez, Editorial Tecnológica
- Jason Enríquez, Servicios Bibliotecarios
- Patricia Meneses, OPI
- Evelyn Gallardo, OCM

Con las preguntas y los grupos de aplicación ya definidos, se procedió a la implementación de los cuestionarios mediante la herramienta Formularios de Google, la cual permite crear cuestionarios y recopilar información en una hoja de cálculo de forma ágil. Se creó un cuestionario por cada grupo de aplicación de tal forma que no todas las preguntas se le realizaron al personal, sino solo las que se relacionaban al área o el puesto que desempeñan.

### 3.2.1.1. Enfoque de usuario

Las preguntas enfocadas en el usuario se realizaron para perfilar al encuestado dentro de la institución, de tal forma que esta información sea utilizada en caso requerir información más detallada acerca de algún detalle en la especificación de los requerimientos, para perfilar los usuarios se desarrollaron una serie de preguntas las cuales se presentan a continuación en la Tabla 3.5.

<b>Preguntas enfocadas al usuario</b>	
Pregunta EU-1	
Tipo	Desarrollo
Pregunta	Nombre Completo
Grupos para aplicación	A, B, C, D y E
Pregunta EU-2	
Tipo	Desarrollo
Pregunta	¿Cuál es su rol en la institución?
Grupos para aplicación	A, B, C, D y E
Pregunta EU-3	
Tipo	Desarrollo
Pregunta	¿Cuál es su principal responsabilidad dentro de la institución?
Grupos para aplicación	A, B, C, D y E
Pregunta EU-4.1	

Tipo	Selección única
Pregunta	Tomando en cuenta la escala de Likert en donde los valores son: 5: Muy de Acuerdo, 4: Algo de Acuerdo, 3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 2: Algo en desacuerdo, 1: Muy en desacuerdo. ¿Considera necesaria la adquisición de una solución que administre la información de la investigación en el TEC?
Opciones de respuesta	1. Muy de Acuerdo 2. Algo de Acuerdo 3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 4. Algo en desacuerdo 5. Muy en desacuerdo
Grupos para aplicación	A, B, C, D, E
<b>Pregunta EU-4.2</b>	
Tipo	Desarrollo: Justificación respuesta EU-4.1
Pregunta	Justifique su respuesta anterior
Grupos para aplicación	A, B, C, D y E

*Tabla 3.5 Preguntas de cuestionario enfocadas al usuario*

### 3.2.1.2. Enfoque de Proceso

El objetivo de las preguntas enfocadas al proceso es determinar el propósito, objetivos y metas que se espera de los procesos que se deriven de una futura solución, Tabla 3.6.

<b>Preguntas enfocadas al proceso</b>	
<b>Pregunta EP-1</b>	
Tipo	Desarrollo
Pregunta	¿Cuál es su papel dentro del proceso de gestión de la información de investigación en la institución?
Grupos para aplicación	D y E
<b>Pregunta EP-2.1</b>	
Tipo	Escala de Likert
Pregunta	Tomando en cuenta la escala de Likert en donde los valores son: 5: Muy de Acuerdo, 4: Algo de Acuerdo, 3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 2: Algo en desacuerdo, 1: Muy en desacuerdo. ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación?

Opciones de respuesta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La política de actualización continua de datos en los sistemas de la Dirección de Proyectos no se cumple.</li> <li>2. La información de la producción científica no se encuentra centralizada.</li> <li>3. La información de la producción científica es poco visible.</li> <li>4. No existe un identificador único para el investigador.</li> <li>5. El proceso de búsqueda y recuperación de las publicaciones de los investigadores en las bases de datos es manual.</li> <li>6. No existe un acceso adecuado a los catálogos de autores, revistas, proyectos o fuentes de financiamiento, relacionados a las actividades de investigación.</li> <li>7. Existe un desconocimiento general entre los investigadores sobre las políticas editoriales de las revistas comerciales en las que publican.</li> </ol>
Grupos para aplicación	A, B, C, D y E
Pregunta EP-2.2	
Tipo	Desarrollo: Datos adicionales de pregunta EP-2.1
Pregunta	¿Existe otro factor que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).
Grupos para aplicación	A, B, C, D y E
Pregunta EP-3	
Tipo	Selección múltiple
Pregunta	¿Qué herramientas utiliza para realizar las funciones relacionadas al proceso de gestión de la información de investigación en la institución?
Opciones de respuesta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Base de datos interna de la Dirección de Proyectos DIP.</li> <li>2. Sistemas que provee el Departamento Financiero Contable.</li> <li>3. Sistemas que provee el Departamento de Gestión del Talento Humano.</li> <li>4. Hojas de cálculo (Google, Word, etc.).</li> <li>5. Documentos electrónicos (Google, Word, etc.).</li> <li>6. Bases de datos externas (Scopus, WoS, Redalyc, etc.).</li> <li>7. Repositorio Institucional.</li> <li>8. Portal de Revistas TEC.</li> <li>9. Página Web del Tecnológico de Costa Rica.</li> <li>10. Otro</li> </ol>
Grupos para aplicación	D y E
Pregunta EP-4	
Tipo	Desarrollo
Pregunta	¿Qué recomendaciones daría para mejorar el proceso que se realiza actualmente en su dependencia?
Grupos para aplicación	A, C, D y E
Pregunta EP-5.1	
Tipo	Escala de Likert

Pregunta	Tomando en cuenta la escala de Likert en donde los valores son: 5: Muy de Acuerdo, 4: Algo de Acuerdo, 3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 2: Algo en desacuerdo, 1: Muy en desacuerdo. ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución?
Opciones de respuesta para todos los grupos A, B, C, D, E	1. La formulación de propuestas. 2. Generar redes de colaboración. 3. Monitoreo de los proyectos de investigación en tiempo real. 4. Interoperabilidad con sistemas externos y bases de datos. 5. La aplicación de evaluaciones a los perfiles, propuesta y proyectos. 6. La visibilización de la investigación. 7. La visibilización de la información de todos los investigadores. 8. Módulo de informes e indicadores. 9. Fácil de utilizar (diseño de la página web debe ser claro y sencillo).
Opciones de respuestas adicionales para grupos C, D y E	1. Administrar la ficha del investigador (Configuración y modificación de perfiles). 2. Proveer información directa y completa de los proyectos concursables. 3. Gestionar los formularios de convocatorias en línea. 4. Gestión de oportunidades de financiación. 5. Enlazar con información de la base de datos de Gestión del Talento Humano y del Departamento Financiero Contable. 6. Enlazar con sistemas internos (Repositorio Institucional, Portal de Revistas, Web Institucional).
Grupos para aplicación	A, B, C, D y E con opciones adicionales a C, D y E
Pregunta EP-5.2	
Tipo	Desarrollo: Datos adicionales de pregunta EP-5.1
Pregunta	¿Existe otra característica que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).
Grupos para aplicación	A, B, C, D y E
Pregunta EP-6.1	
Tipo	Escala de Likert
Pregunta	Tomando en cuenta la escala de Likert en donde los valores son: 5: Muy de Acuerdo, 4: Algo de Acuerdo, 3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 2: Algo en desacuerdo, 1: Muy en desacuerdo.  ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución?

Opciones de respuesta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dirección de Proyectos (DIP).</li> <li>2. Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE).</li> <li>3. Oficina de Planificación Institucional (OPI).</li> <li>4. Departamento de Gestión del Talento Humano.</li> <li>5. Departamento Financiero Contable.</li> <li>6. Repositorio Institucional (RI).</li> <li>7. Web Institucional (OCM).</li> <li>8. Departamento de Servicios Bibliotecarios (SIBITEC).</li> </ol>
Grupos para aplicación	A, C y E
Pregunta EP-6.2	
Tipo	Desarrollo: Datos adicionales de pregunta EP-6.1
Pregunta	¿Existe otra instancia de la institución que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).
Grupos para aplicación	A, C y E
Pregunta EP-7.1	
Tipo	Escala de Likert
Pregunta	<p>Tomando en cuenta la escala de Likert en donde los valores son: 5: Muy de Acuerdo, 4: Algo de Acuerdo, 3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 2: Algo en desacuerdo, 1: Muy en desacuerdo.</p> <p>¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución?</p>
Opciones de respuesta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificadores digitales persistentes (DOI, ISBN, ISSN, etc.).</li> <li>2. Vocabularios controlados (CASRAI, OpenAIRE, etc.).</li> <li>3. Metadatos e interoperabilidad (CERIF, CERIF-XML, SWORD, etc.).</li> <li>4. Uso gestores editoriales (SHERPA-ROMEO).</li> <li>5. Implementación de catálogos electrónicos y API's.</li> </ol>
Grupos para aplicación	C
Pregunta EP-7.2	
Tipo	Desarrollo: Datos adicionales de pregunta EP-7.1
Pregunta	¿Existe otro estándar que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).
Grupos para aplicación	C
Pregunta EP-8	
Tipo	Selección única
Pregunta	¿Quién considera debería administrar un sistema de gestión de la información de investigación?

Opciones de respuesta	1. Dirección de Proyectos (DIP). 2. Departamento de Servicios Bibliotecarios. 3. Departamento de Administración de Tecnologías de Información y Comunicación (DATIC). 4. Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE). 5. Otro:
Grupos para aplicación	A, C, D y E

Tabla 3.6 Preguntas de cuestionario enfocadas al proceso de gestión de la investigación

### 3.2.1.3. Enfoque de la Solución

La finalidad de las preguntas enfocadas al producto (Tabla 3.6), es determinar las expectativas que se tienen en cuanto a la confiabilidad, el desempeño y soporte que necesitaría una eventual solución.

<b>Preguntas enfocadas a la solución</b>	
<b>Pregunta ES-1</b>	
Tipo	Desarrollo
Pregunta	¿Considera que una eventual adquisición de un sistema de gestión de la información de investigación debe hospedarse a nivel interno del TEC, o por el contrario debe ser hospedada por el proveedor del servicio?
Grupos para aplicación	A y B
<b>Pregunta ES-2</b>	
Tipo	Selección única
Pregunta	Actualmente, ¿Cuál considera es la mejor opción de implementación de un sistema de gestión de la información de investigación en la institución?
Opciones de respuesta	1. Sistemas comerciales 2. Sistemas OpenSource 3. Desarrollos propios 4. Híbridos 5. Otro
Grupos para aplicación	A, B y C
<b>Pregunta ES-3</b>	
Tipo	Selección única
Pregunta	¿Qué acuerdo a nivel de servicio considera que debe ser el ideal para el mantenimiento del producto?

Opciones de respuesta	1. Por terceros 2. Dentro de la Institución 3. Combinación de Ambos 4. Otro
Grupos para aplicación	A, B y C
Pregunta ES-4	
Tipo	Selección única
Pregunta	Suponiendo que el servicio sea dado por terceros ¿Cuál considera que debería ser el nivel de acceso para el encargado del sistema dentro de la institución?
Opciones de respuesta	1. Nivel máximo: con privilegios de ingreso, visualización, modificación y borrado, y acceso a todos los módulos de la solución incluido el módulo de configuración. 2. Nivel alto: con privilegios de ingreso, visualización, modificación y borrado, y acceso a todos los módulos excepto al módulo de configuración. 3. Nivel intermedio: con acceso a los diferentes módulos excepto el de configuración, pero solo con privilegios de ingreso y consultas. 4. Nivel de usuario: Sólo puede tener acceso al contenido creado por gestores de proyectos e investigadores según su perfil de Usuario. 5. Otro
Grupos para aplicación	B
Pregunta ES-5	
Tipo	Selección Múltiple
Pregunta	¿Cuáles considera deberían ser los requerimientos mínimos de seguridad de la solución?
Opciones de respuesta	1. Certificado de seguridad web. 2. Complejidad de la contraseña. 3. Autenticación cifrada. 4. Integridad de la información. 5. Confidencialidad de los datos. 6. Disponibilidad de la información. 7. Otro
Grupos para aplicación	B y C

*Tabla 3.7 Preguntas de cuestionario enfocadas a una solución que gestione la información de la investigación*

Finalizadas las preguntas enfocadas al usuario, proceso y producto, se agrega una sección con una pregunta abierta general como se muestra en la Tabla 3.7, en donde los entrevistados podrán adicionar información que consideren importante y se no se haya tomado en cuenta en las preguntas realizadas.

<b>Comentarios adicionales</b>	
Pregunta CA-1	
Tipo	Desarrollo
Pregunta	Si desea adicionar información que considere importante y no haya sido tomada en cuenta, puede hacerlo en esta sección.
Grupos para aplicación	A, B, C, D y E

*Tabla 3.8 Preguntas de cuestionario para comentarios adicionales.*

Los cuestionarios fueron enviados por medio de correo electrónico el día 14 de septiembre del 2020 a los 16 encuestados descritos en la Tabla 3.4, de tal forma que se clasificaron las preguntas por grupo de usuarios.

### **3.2.2. Análisis de cuestionarios para la especificación de requerimientos**

Una vez pasado el tiempo designado para la recolección de datos por medio de los cuestionarios el cual fue de aproximadamente 8 días naturales iniciando el 14 de septiembre del 2020 y finalizando el 21 de septiembre del mismo año, durante este tiempo se realizó el envío de dos correos electrónicos, de los cuales uno fue para solicitar la colaboración contestando el cuestionario y el otro como recordatorio para llenarlo, este último fue enviado el 18 de septiembre y solo a las personas que faltaban de contestar.

Se obtuvo un total de 13 respuestas las cuales fueron tabuladas para su análisis en hojas de cálculo con ayuda de la herramienta Google Drive, es importante aclarar que los entrevistados fueron categorizados en 5 grupos (A, B, C, D y E), tomando en cuenta el puesto, grupos a los que brindan apoyo, formación académica o experiencia laboral, esto ocasionó que algunos cuestionarios fueran combinados de tal forma que se aprovechara el máximo de experiencia y conocimiento sobre el tema de cada uno de los encuestados, las respuestas de los cuestionarios se muestra en el Anexo 8.1. El resultado del análisis efectuado a los datos se muestra a continuación.

#### **3.2.2.1. Respuestas a preguntas enfocadas al Usuario**

##### **Pregunta EU-1: Nombre completo**

En la Tabla 3.9 se muestra el nombre de las personas a las que fue aplicado el cuestionario, en la misma se detalla quién lo contestó y quién no.

Nombre	Respuesta	Email	Fecha de respuesta
Jairo Ramírez Sojo	Sí	jaramirez@itcr.ac.cr	16/9/2020 10:56:54
Laura Meneses Guillén	Sí	lmeneses@tec.ac.cr	15/9/2020 12:25:37
Alexa Ramírez	Sí	alramirez@tec.ac.cr	14/9/2020 13:26:32
Evelyn Solano Gallardo	Sí	evsolano@tec.ac.cr	15/9/2020 8:08:53
Jason Enríquez Fallas	Sí	jenriquez@tec.ac.cr	15/9/2020 10:41:14
Patricia Meneses Guillen	Sí	pmeneses@itcr.ac.cr	16/9/2020 11:54:49
Jorge Chaves Arce	Sí	jchaves@itcr.ac.cr	14/9/2020 21:05:47
Ana Abdelnour Esquivel	Sí	aabdelnour@itcr.ac.cr	15/9/2020 10:08:11
Maribel Jiménez Montero	Sí	marjimenez@itcr.ac.cr	16/9/2020 10:48:41
Johanna Blanco Valverde	Sí	jblanco@itcr.ac.cr	16/9/2020 11:07:44
Alexander Berrocal Jiménez	Sí	aberrocal@itcr.ac.cr	14/9/2020 23:29:38
Illiana León Boza	Sí	ileon@itcr.ac.cr	18/9/2020 9:36:17
Erick Hernández Carvajal	Sí	erhernandez@itcr.ac.cr	21/9/2020 16:30:02
Silvia Campos	No	sicampos@itcr.ac.cr	N/A
Erick Mata	No	emata@itcr.ac.cr	N/A
Andrea Cavero	No	acavero@itcr.ac.cr	N/A

Tabla 3.9 Información de personas encuestadas.

Se recibieron un total de 13 respuestas y no se recibió respuesta de 3 personas, para un promedio de 81.25% de respuestas, esto se muestra en el Gráfico 3.1, de las respuestas se resalta que al menos se obtuvo una respuesta de cada uno de los 5 grupos creados.

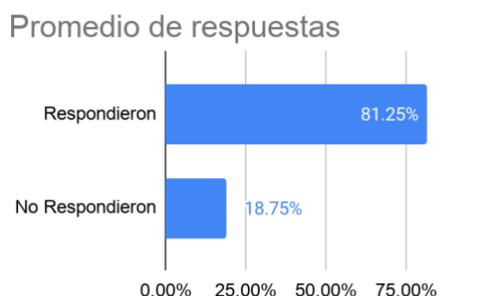


Gráfico 3.1 Promedio de personas que contestaron el cuestionario

### Pregunta EU-2: ¿Cuál es su rol en la institución?

Entre los roles de las personas que respondieron se pueden destacar a los gestores de proyectos, gestores de contenido, gestores de información, docentes, investigadores, directores de diferentes departamentos como el Departamento de Servicios Bibliotecarios y Dirección de Proyectos, Vicerrector de la VIE, secretaria de la VIE, docentes, investigadores profesionales en TI, una editora técnica del Portal de Revistas TEC y referencistas de biblioteca, así como también el encargado del Repositorio Institucional TEC, por lo cual se abarca un amplio espectro de personas con la suficiente experiencia y conocimiento del tema de la gestión de la información de investigación, es valioso mencionar que el personal del cual se recibió respuesta es multidisciplinario por lo cual su punto de vista y perspectiva del problema es diferente, lo cual es bueno ya que se abarca más información necesaria para realizar la especificación de requerimientos.

**Pregunta EU-3: ¿Cuál es su principal responsabilidad dentro de la institución?**

Adicional al rol de cada uno se obtuvieron las responsabilidades dentro de la institución de cada uno de los entrevistados, entre ellas se mencionan la planeación, organización y supervisión de la investigación y extensión, de igual forma se menciona la evaluación de proyectos, el seguimiento que se le da a estos, el asesoramiento sobre las diferentes necesidades de investigadores y extensionistas en general y el apoyo al proceso de investigación ya sea interno o externo y como complemento a los anterior se tiene la responsabilidad desde el punto de vista de los docentes, investigadores y extensionistas, además relacionado a la investigación se habló de la elaboración de indicadores para medir la gestión y la investigación, así como la colaboración con el vicerrector en la administración de los recursos financieros y de proyectos; Por otro lado se mencionan responsabilidades como la edición de revista tecnología en marcha y gestión de Portal de Revistas TEC, así como la administración y la supervisión del cumplimiento de las obligaciones de un sistema bibliotecario universitario, adicional a esto se mencionó la gestión del contenido del sitio web de la institución y el asesoramiento de Ti en la VIE.

Como se puede constatar las personas entrevistadas cumplen con una serie de roles y responsabilidades que de una u otra manera se relacionan con procesos de investigación, desde su planeación, gestión, desarrollo, visibilización y generación de informes a partir de los resultados de la investigación, esto llega a cubrir el área de conocimiento y experiencia necesaria para especificar los requerimientos de un eventual sistema de gestión de la información de investigación.

**Pregunta EU-4.1 ¿Considera necesaria la adquisición de una solución que administre la información de la investigación en el TEC?**

En cuanto a la pregunta EU-4.1, en el Gráfico 3.2 se observa que el 100% de los entrevistados estuvieron de acuerdo en que la institución necesita de una solución que gestione la información de la investigación de la institución.

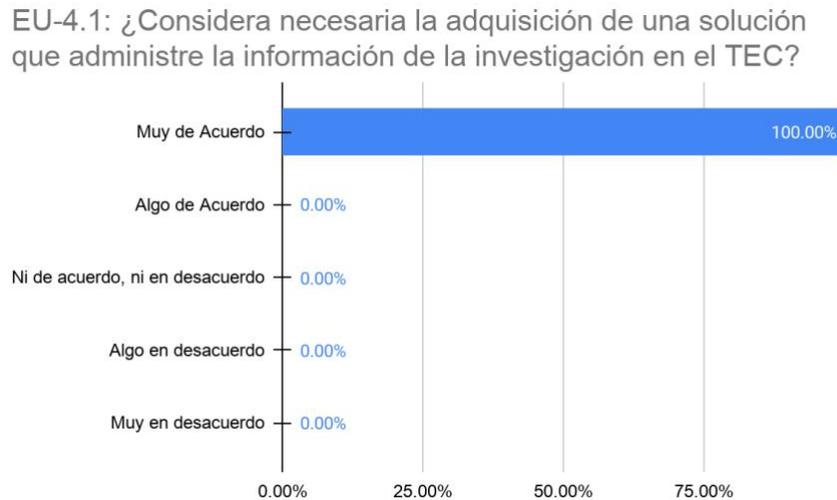


Gráfico 3.2 Promedio de respuestas sobre la necesidad de una solución que gestione la información de investigación.

**Pregunta EU-4.2: Justifique su respuesta anterior**

Entre las justificaciones dadas del porque la institución ocupa una solución que gestione la información de la investigación de la institución se tiene que.

*“Es necesario un sistema que contemple todas las etapas en que una propuesta se desarrolla desde su inicio hasta el cierre, que permita acceder a datos para cálculo de indicadores”*

*"El sistema de gestión de información y gestión de investigación, nos lleva a ordenar la información que produce la investigación y extensión en la universidad. Así también, ayuda a organizar la labor de la investigación, teniendo un lugar o una plataforma donde el investigador puede encontrar la información administrativa y la propia para la investigación o programa de extensión"*

*“Existen datos, publicaciones e información que no es posible recabar o saber dónde está, esto dificulta contar con indicadores fiables de la producción científica del TEC”*

*“La información de investigación, por ejemplo, proyectos, investigadores, propuestas, resultados, seguimiento a las publicaciones y otros se encuentra en diferentes sistemas, e incluso en hojas de cálculo por ejemplo que gestiona una única persona”*

*“Considero que para una institución como el TEC que tiene una ideología encaminada siempre hacia la investigación es muy importante contar con una herramienta que administre efectivamente cada eslabón del proceso de investigación, de esta manera se aceleran los procesos de investigación y se evitan pérdida de recursos”*

*“A la fecha no se cuenta con un sistema que permita el acceso a datos e información de la investigación en forma oportuna y eficiente.”*

*“Aunque se ha progresado mucho, todavía al TEC le falta mucho camino en investigación y el adquirir una solución que esté siendo utilizada por universidades con mayor desarrollo permite acortar curvas de aprendizaje.”*

*“Se requiere contar con un sistema que permita acceder rápida y eficientemente a la información sobre proyectos. No solo nombre de proyecto, coordinador, meta, duración, sino también área de investigación, financiamiento, impacto y otros.”*

*“Si es muy necesario un sistema que permita la eficiente gestión de la información. Es necesario que el sistema permita vincular la información relacionada del proyecto, los integrantes del proyecto, las fuentes de financiamiento (internas y externas), así como la asignación de carga en horas al proyecto, ya que por la naturaleza del TEC las horas pueden ser VIE, Docencia o Reconocimiento. Además, el sistema debe permitir vincular los productos obtenidos (algunos son visibilizados desde la biblioteca del TEC, pero hay otros que son publicados en revistas de alto impacto.”*

*“Usualmente, si se solicita a la DIP o a la VIE, los proyectos de investigación históricos, o los actuales, así como los recursos (presupuesto operativo y horas VIE*

*asignadas, es difícil obtener esta información. Esta información debería estar actualizada y a "un clic" de acceder. De igual forma, la actualización de las páginas web de la institución, que muchas veces se retrasa porque la información no es clara."*

De estas justificaciones se concluye que las diferentes instancias del TEC tienen urgencia de una solución que apoye sus responsabilidades y labores diarias dentro del proceso de investigación, de tal forma que centralice la información para poder utilizarla de forma oportuna y eficiente.

### 3.2.2.2. Respuestas a preguntas enfocadas al proceso

#### **Pregunta EP-1: ¿Cuál es su papel dentro del proceso de gestión de la información de investigación en la institución?**

Entre los objetivos estaban conocer más a detalle el papel de los entrevistados dentro del proceso de investigación, entre las respuestas recibidas se extraen datos como que mantienen actualizada la información de los proyectos, dan seguimiento personalizado de los proyectos, brindan información a las autoridades para toma de decisiones, facilitan la información científica para el desarrollo de las investigaciones (desde la búsqueda de la innovación hasta las cita bibliográfico s), editan publicaciones de los investigadores, la divulgan el quehacer de los investigadores desde el web principal del TEC o el Repositorio Institucional, apoyan mediante el uso de herramientas y técnicas para la investigación, generan datos e indicadores para medir su comportamiento dentro de la institución, emiten recomendaciones al Consejo de Investigación y Extensión (CIE) para la aprobación, modificación y cierre de proyectos de investigación y extensión, manejan los flujos de la información por medio de un sistema de TI.

Con las respuestas brindadas se corrobora que efectivamente los entrevistados están estrechamente relacionados con los procesos de investigación de la institución, desde la gestión, apoyo, visibilización y asesoría a los investigadores, con lo cual y por las respuestas a preguntas anteriores requieren de un sistema de gestión de la información de la investigación que esté integrada con diferentes sistemas con los que actualmente cuenta la institución.

**Pregunta EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación?**

Con el objetivo de detectar los problemas actuales que se presentan en la institución por la falta de un sistema que gestione la información de investigación, se les pregunta a los entrevistados sobre algunos problemas detectados en las entrevistas previas, la idea es extraer raíz de los diferentes problemas actuales algunas características que debería de solventar una futura solución, el porcentaje de las respuestas de los entrevistados se pueden observar en el Gráfico 3.3.

EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación?

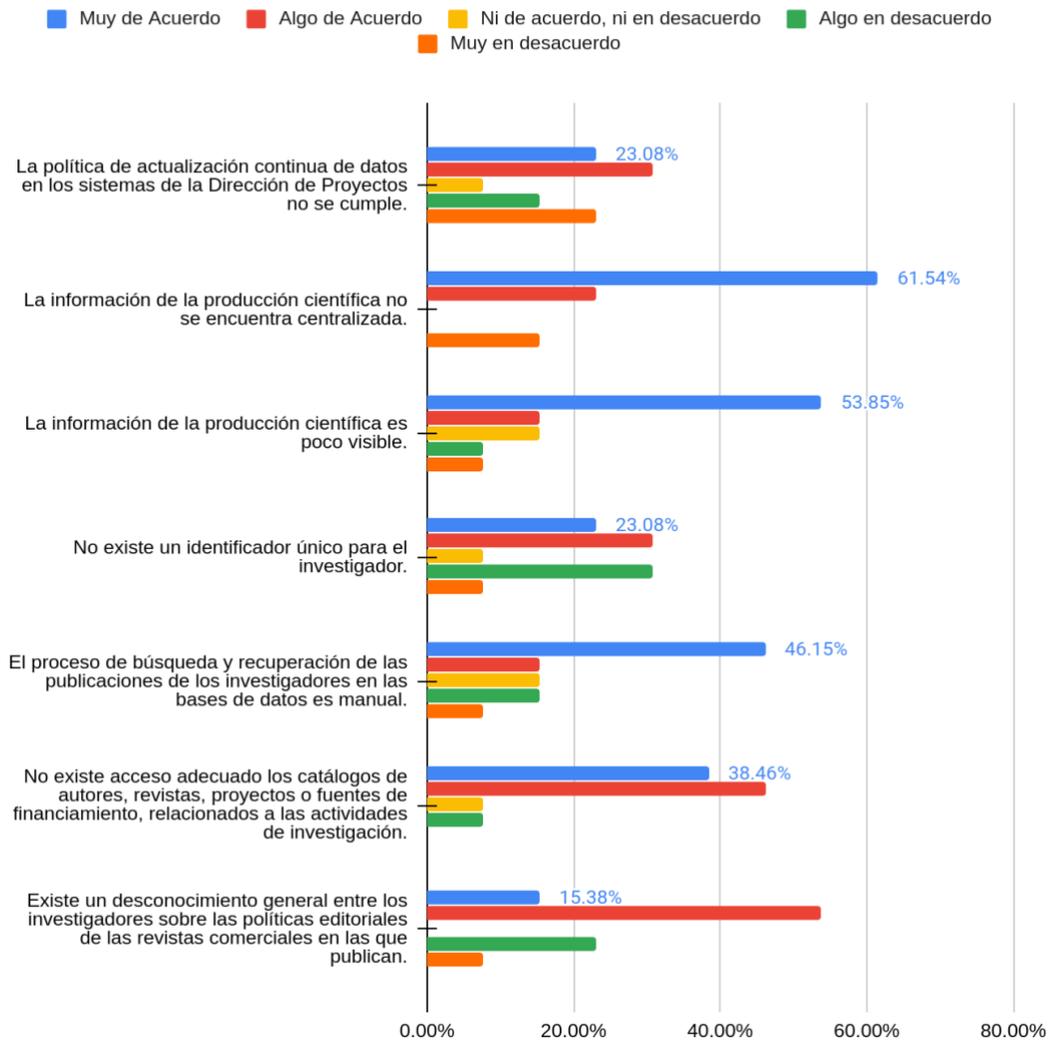


Gráfico 3.3 Promedio de respuestas sobre los factores que se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación.

Para las respuestas de esta pregunta se estableció un puntaje por ítem en donde:

1. Muy de Acuerdo corresponde a 5 puntos.
2. Algo de Acuerdo corresponde a 4 puntos.
3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo corresponde a 3 puntos.
4. Algo en desacuerdo corresponde a 2 puntos.
5. Muy en desacuerdo corresponde a 1 punto.

Los resultados fueron tabulados de tal forma que se calculó la frecuencia de los elementos, esto quiere decir que se calculó el número de veces que un factor se repite dentro de una serie, ver Anexo 8.2.

Para determinar el resultado por medio del puntaje de cada ítem se desarrolló una escala tomando en cuenta que el puntaje máximo al que podía aspirar un ítem 65 puntos, esta escala quedó definida de la siguiente forma:

1. De 1 a 17 puntos: En total desacuerdo con el ítem, no debería de tomarse en cuenta
2. De 18 a 33 puntos: Un poco en desacuerdo, pero no se considera necesario tomarlo en cuenta
3. De 34 a 52 puntos: No está totalmente de acuerdo, pero si puede existir un problema con respecto, se debe tomar en cuenta
4. De 53 a 65 puntos: Totalmente de acuerdo, se debe tomar en cuenta

En el Gráfico 3.4, se muestra los resultados del cálculo de la frecuencia de los ítems, desde ahí se aplica la escala antes mostrada.

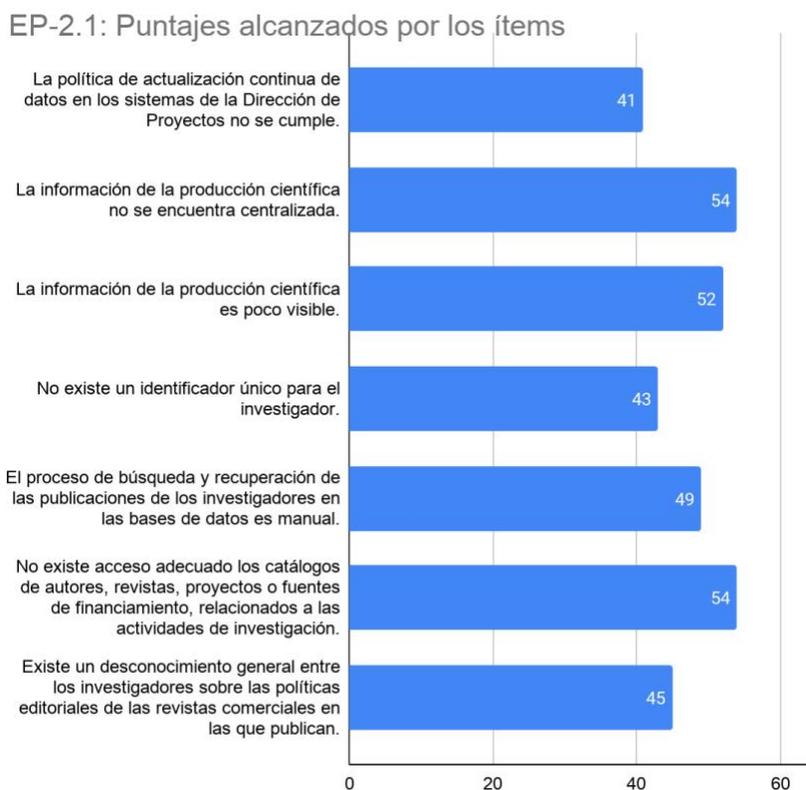


Gráfico 3.4 Puntajes alcanzados por los ítems de la pregunta EP-2.1.

Como se puede observar todos los ítems superan los 33 puntos, por lo tanto y de acuerdo con la escala establecida se debe tomar en cuenta todas las opciones planteadas para la especificación de los requerimientos, ya que los problemas expuestos son considerados por los encuestados como puntos que hay que atacar con la adquisición de una solución.

**Pregunta EP-2.2: ¿Existe otro factor que no se haya tomado en cuenta?**

Adicional a las opciones puestas en la pregunta EP-2.1, se les preguntó si consideraban que existían otro problema que no hayan tomado en cuenta, entre las respuestas a esta pregunta se logró determinar que existen continuos cambios en las políticas de investigación, además una persona considera que el acceso a los catálogos y fuentes de información si existen y son adecuados, pero que lo falta es más orientación en el uso de esta herramienta. Por otro lado, mencionan que existe una falta de procesos de capacitación continua y obligatoria para investigadores y personal que gestiona la investigación. Además, indican que la VIE no cuenta con sistemas informáticos con información actualizada, esta tiene que ser solicitada a distintas personas que son quienes la tienen o saben dónde buscarla. También comentan que en el TEC hay un problema de prioridades con respecto a la investigación, los profesores se olvidan de que según el Estatuto Orgánico ellos deben hacer docencia, investigación y extensión, pero en muchos casos la carga de trabajo del personal académico se divide en docencia y apoyo a la academia, Asimismo existe un problema con el seguimiento de proyectos, presupuestos, compras. Por último se menciona que no hay un adecuado control interno del manejo de la información en los sistemas, ya que no se fiscaliza que la información sea registrada por parte de los actores de la VIE, lo que provoca información desactualizada o no normalizada ya que cada persona sube lo que considere importante; Este problema se presenta por la falta de procedimientos que permite a los gestores trabajar de manera homogénea, además de la falta de inducción para las personas nuevas que llegan a la VIE, por lo cual el uso de los sistemas y la importancia del adecuado registro de la información tiene que ser aprendido de manera empírica.

**Pregunta EP-3: ¿Qué herramientas utiliza para realizar las funciones relacionadas al proceso de gestión de la información de investigación en la institución?**

La finalidad de esta pregunta era conocer las herramientas que actualmente se utilizan para poder realizar las funciones relacionadas con el proceso de investigación, en el Gráfico 3.5 se puede observar una lista de instrumentos utilizados, el porcentaje de cada ítem representa el número de personas que marcaron la opción del total de los encuestados a los que se les hizo la pregunta (11 personas), es importante que mencionar que entre las herramientas mencionadas en la opción de otros se tienen los recursos electrónicos que suscribe la Institución, identificadores ORCID y redes las sociales científicas

EP-3: ¿Qué herramientas utiliza para realizar las funciones relacionadas al proceso de gestión de la información de investigación en la institución?

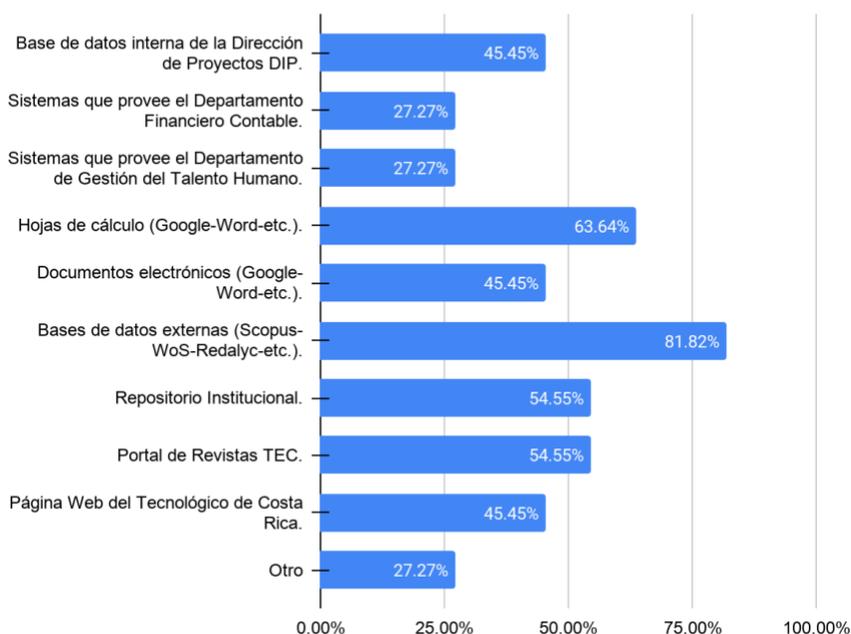


Gráfico 3.5 Herramientas que se utilizan para realizar las funciones relacionadas al proceso de investigación en la institución.

**Pregunta EP-4: ¿Qué recomendaciones daría para mejorar el proceso que se realiza actualmente en su dependencia?**

En cuanto al mejoramiento de procesos referentes a la investigación, los entrevistados han mencionado según su experiencia en su dependencia algunas mejoras importantes, las más destacadas se presentan a continuación.

*"Ante la situación presupuestaria que nos invade, recomiendo a las autoridades ser más conscientes de la necesidad de los recursos electrónicos. Se pueden realizar*

*webinar, abiertas a los que quieran conocer sobre la visibilidad académica y las herramientas que se utilizan para hacer más visibles sus publicaciones”*

*“La información sistematizada y de fácil acceso para que sea publicada en el Web”*

*“Hace falta que las políticas de investigación que comprometan más a los investigadores en un procedimiento único desde el inicio hasta el final de la investigación, para que la visibilidad de la información y la recolección de datos de investigación sea más efectiva”*

*“Adquirir sistema de información de la investigación que integre las bases de datos existentes relacionadas con la investigación, investigadores, publicaciones y demás producción científica y tecnológica, recursos destinados a la investigación y talento humano.”*

*“Un sistema que incluyera estas variables para cada investigador y proyecto”*

*“Que sea un sistema de acceso abierto y que sea alimentado también por los mismos investigadores y extensionistas desde la formulación de una propuesta”*

*“Redactar un manual de procedimientos de los principales procesos de la Dirección de Proyectos y un adecuado control interno por parte de la jefatura para que los procedimientos se cumplan por parte de todo el personal.”*

*“Un sistema que gestione la investigación y la extensión”*

*“Adquisición de un sistema de gestión integral para los proyectos de investigación”*

*“Que los entes encargados, por ejemplo, DIP, Cooperación, VIE, financiero, aprovisionamiento, tomen acciones a la luz de la ley 8220 (Protección al ciudadano del exceso de requisitos y trámites administrativos), para optimizar la información, y optimizar los tiempos en los trámites. No es solo digitalizar el trámite, sino, que el profesional de apoyo a la academia complete este tipo de información administrativa, antes de solicitar llenar un documento a los investigadores. En muchos casos, aunque estos departamentos ya tienen la información, la vuelven a solicitar a los investigadores.”*

*“Considero lo más importante centralizar la información para que esté disponible y actualizada en una sola base de datos, al momento de requerirla.*

Como se puede observar muchas de las mejoras a procesos los entrevistados creen que se van a resolver con un sistema que administre la información de investigación dentro de la institución.

**Pregunta EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución?**

Esta sin duda es de las preguntas más importantes del cuestionario, ya sé que se pide a los entrevistados que definan las características que debería de tener una posible solución para solventar el problema de la gestión de la información de investigación que enfrenta la institución, en la Gráfico 3.6 se presentan los resultados obtenidos de los entrevistados. Se debe tomar en cuenta que las primeras 9 preguntas fueron contestadas por los 13 entrevistados (grupos A, B, C, D, y E), y las últimas 6 preguntas fueron contestadas por 11 personas (grupos C, D y E).

EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución?

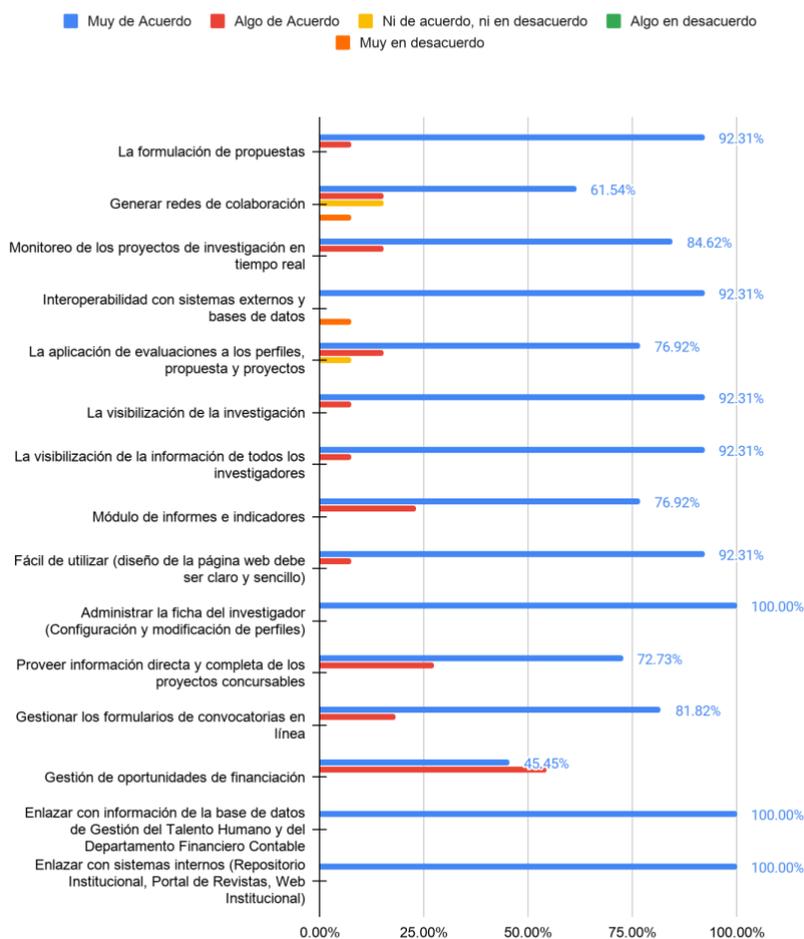


Gráfico 3.6 Características de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución.

Al igual que la escala de Likert se estableció un puntaje por ítem en donde:

1. Muy de Acuerdo corresponde a 5 puntos
2. Algo de Acuerdo corresponde a 4 puntos
3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo corresponde a 3 puntos
4. Algo en desacuerdo corresponde a 2 puntos
5. Muy en desacuerdo corresponde a 1 punto.

Siguiendo el mismo método de la pregunta EP-2.1, los resultados fueron tabulados de tal forma que se calculó la frecuencia de los elementos, ver Anexo 8.3.

Para determinar el resultado por medio del puntaje de cada ítem se desarrolló una escala tomando en cuenta que el puntaje máximo al que podía aspirar un ítem 65 puntos, esta escala quedó definida de la siguiente forma:

1. De 1 a 17 puntos: En total desacuerdo con el ítem, no debería de tomarse en cuenta
2. De 18 a 33 puntos: Un poco en desacuerdo, pero no se considera necesario tomarlo en cuenta
3. De 34 a 52 puntos: No está totalmente de acuerdo, pero si puede existir un problema con respecto, se debe tomar en cuenta
4. De 53 a 65 puntos: Totalmente de acuerdo, se debe tomar en cuenta

En el Gráfico 3.7, se muestra la sumatoria del cálculo de la frecuencia de los ítems, desde ahí se aplica la escala antes mostrada.

EP-5.1: Puntajes alcanzados por los ítems

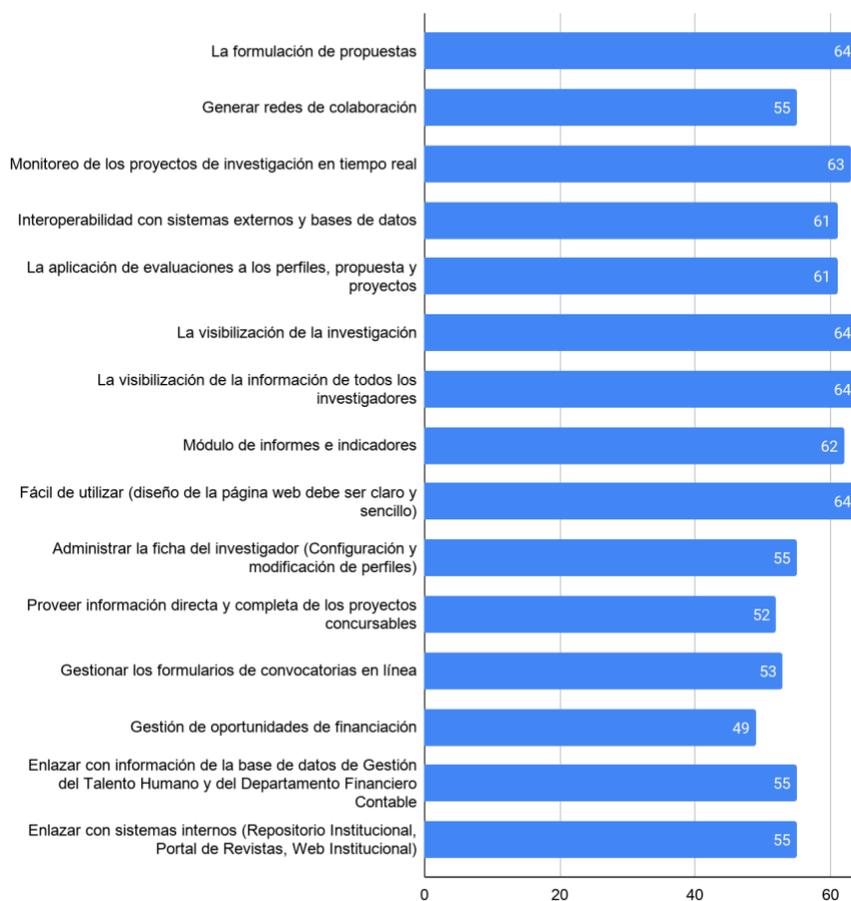


Gráfico 3.7 Puntajes alcanzados por los ítems de la pregunta EP-5.1

Como se puede observar todas las preguntas excepción de una, puntúan más de 53 puntos, lo que quiere decir que sin duda alguna son ítems que deben ser tomados en cuenta, con respecto a la opción “Proveer información directa y completa de los proyectos concursables” también será tomada en cuenta ya que si bien no alcanzó más de 53 puntos obtuvo 52 lo que la ubica entre la escala a tomar en cuenta.

**Pregunta EP-5.2: ¿Existe otra característica que no se haya tomado en cuenta?**

Adicionalmente a las características dadas se les otorgó la opción de especificar requisitos adicionales de lo cual comentaron sobre la posibilidad de que la solución incluyera información de investigadores o grupos de investigación que actualmente se encuentran activos y publicando pero que no les interesa estar inscritos en la VIE, además mencionaron sobre la notificación formales a investigadores particulares, por otro lado se comenta que debería de contener un módulo en donde la información de la ejecución presupuestaria sea fácil de darle trazabilidad en el sistema con el fin de poder calcular el costo total de ejecución del proyecto, entonces el módulo debe contemplar el costo por investigador, el presupuesto operativo más el financiamiento externo utilizado en el proyecto. Adicional se menciona el enlace con sistemas internos de Financiero Contable y el Departamento de Aprovisionamiento con el fin de agilizar y automatizar los procesos, por ejemplo, las compras se puedan realizar más expeditas y que no requieran tantos avales de diferentes individuos. Por último, se menciona que una solución no debería contemplar sólo los procesos de investigación sino también a la extensión.

**Pregunta EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución?**

Un factor para tomar en cuenta a la hora de realizar la búsqueda de soluciones es que instancias a nivel institucional deberán hacer uso de esta, con ello se pueden detectar la inclusión de posibles módulos o posibles integraciones con otros sistemas existentes en el TEC, como por ejemplo el Repositorio Institucional.

EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución?

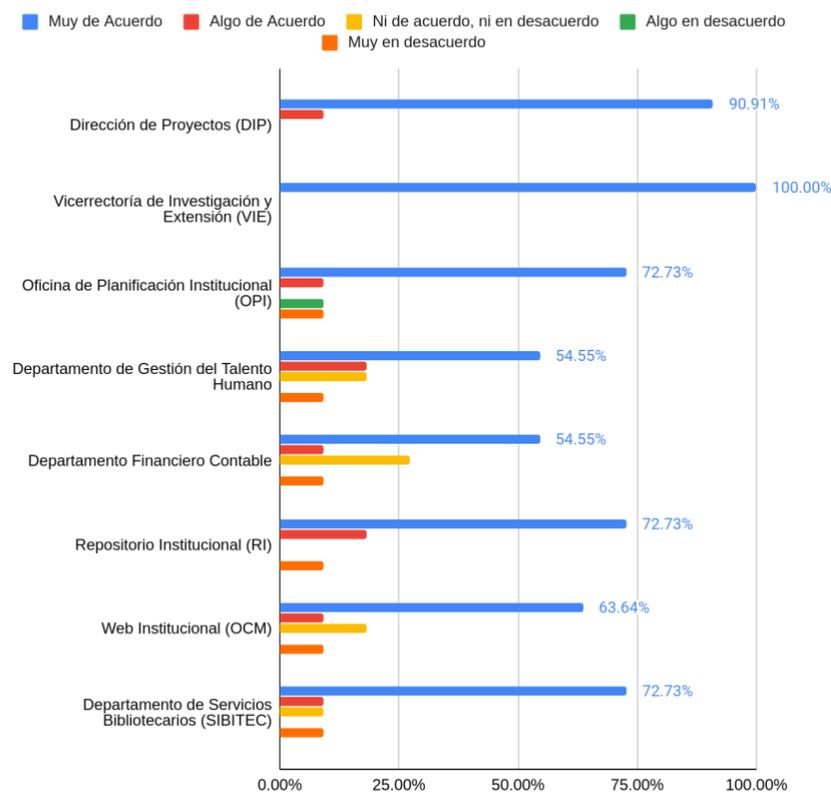


Gráfico 3.8 Instancias que deben hacer uso de una futura solución de gestión de la información de investigación en la institución.

En el gráfico 3.8 se muestran los porcentajes obtenidos por cada opción de respuesta a la pregunta EP-6.1. Siguiendo el mismo método de las preguntas anteriores los resultados fueron tabulados de tal forma que se calculó la frecuencia de los elementos, ver Anexo 8.4.

Para determinar el resultado por medio del puntaje de cada ítem se utilizó una escala tomando en cuenta que el puntaje máximo al que podía aspirar un ítem 55 puntos, esta escala quedó definida de la siguiente forma:

1. De 0 a 14 puntos: En total desacuerdo con el ítem, no debería de tomarse en cuenta
2. De 15 a 28 puntos: Un poco en desacuerdo, pero no se considera necesario tomarlo en cuenta
3. De 29 a 44 puntos: No está totalmente de acuerdo, pero si puede existir un problema con respecto, se debe tomar en cuenta
4. De 45 a 55 puntos: Totalmente de acuerdo, se debe tomar en cuenta

En el Gráfico 3.9, se muestra la sumatoria del cálculo de la frecuencia de los ítems, desde ahí se aplica la escala antes mostrada.

EP-6.1: Puntajes alcanzados por los ítems



Gráfico 3.9 Puntajes alcanzados por los ítems de la pregunta EP-6.1.

Como se puede observar, todos los ítems de la pregunta alcanzaron un puntaje mayor a 29 puntos, lo que indica que todas esas instancias del TEC deben poder hacer uso de la solución.

#### **Pregunta EP-6.2: ¿Existe otra instancia de la institución que no se haya tomado en cuenta?**

Adicionalmente a las instancias bridadas se les dio la posibilidad de proporcionar instancias que no se mencionaron en la pregunta 6.1, entre los comentarios se rescata que el resto de las Vicerrectorías y la Rectoría, ya que se puede encontrar información para toma de decisiones de presupuesto, cargas de docentes con investigaciones, etc. También se mencionan a las escuelas, los directores de campus y centros académicos e investigadores en cuanto a las funciones de formulación de propuestas, seguimiento de proyectos aprobados y control de presupuesto, de tal forma que puedan darte una adecuada trazabilidad a la ejecución de los proyectos.

También, mencionan que la función de oportunidades de financiamiento es competencia de la Dirección de Cooperación, e indican que debería existir un módulo bajo la responsabilidad de esa dependencia.

**Pregunta EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución?**

En cuanto a los estándares que debería tener implementado una solución para poderse comunicar con otros sistemas similares, como se ve en el gráfico 3.10, todos los entrevistados que respondieron a esta pregunta están de acuerdo con los estándares.

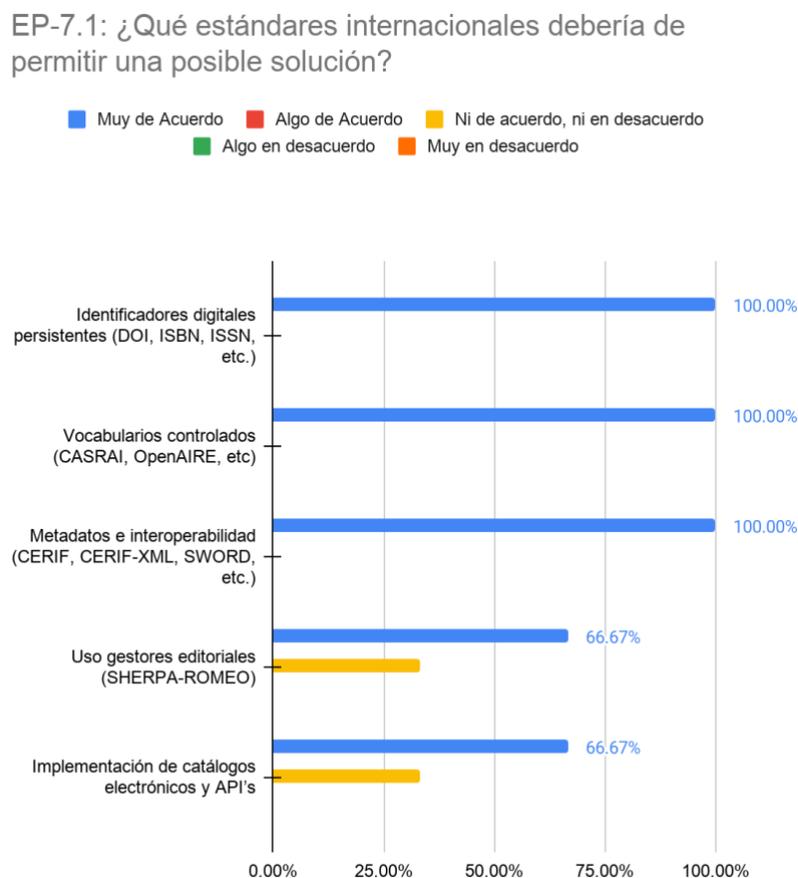


Gráfico 3.10 Estándares internacionales debería de permitir una posible solución.

Al igual que las preguntas anteriores los resultados fueron tabulados como se muestra en el Anexo 8.5. En este caso la escala tomó el puntaje máximo de 30 puntos, esta escala quedó definida de la siguiente forma:

1. De 0 a 8 puntos: En total desacuerdo con el ítem, no debería de tomarse en cuenta
2. De 9 a 15 puntos: Un poco en desacuerdo, pero no se considera necesario tomarlo en cuenta
3. De 16 a 24 puntos: No está totalmente de acuerdo, pero si puede existir un problema con respecto, se debe tomar en cuenta
4. De 25 a 30 puntos: Totalmente de acuerdo, se debe tomar en cuenta

En el Gráfico 3.11, se muestra la sumatoria del cálculo de la frecuencia de los ítems, desde ahí se aplica la escala antes mostrada.

EP-7.1: Puntajes alcanzados por los ítems

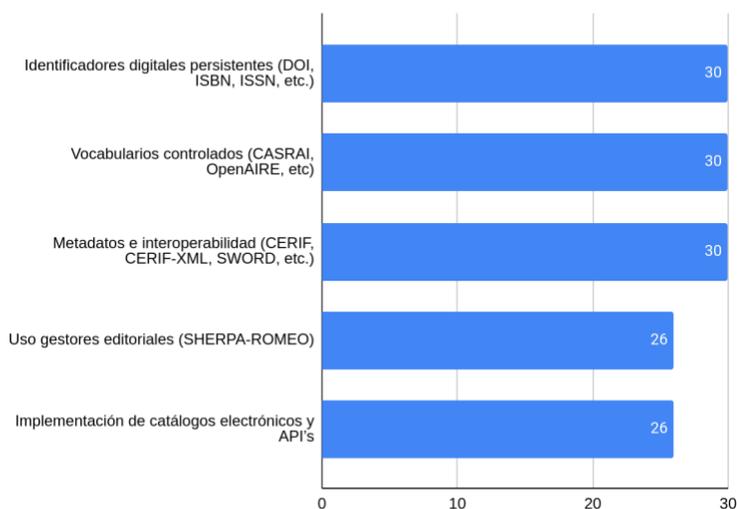


Gráfico 3.11 Puntajes alcanzados por los ítems de la pregunta EP-7.1.

Según los cálculos realizados y con ayuda de la escala establecida se observa que todos los ítems de la pregunta califican para ser tomados en consideración a la hora de la búsqueda de una solución.

**Pregunta EP-7.2: ¿Existe otro estándar que no se haya tomado en cuenta?**

Adicionalmente a la pregunta 7.1 los entrevistados propusieron que la solución soportará catálogos de instituciones que financian investigación, también mencionaron que debería de soportar la ingesta de datos por medio de identificadores de autor tipo ORCID.

**Pregunta EP-8: ¿Quién considera debería administrar un sistema de gestión de la información de investigación?**

Esta pregunta es importante ya que se utilizará a la hora de dar recomendaciones finales, en el gráfico 3.12 se muestran los resultados de esta pregunta, en la cual se observa que un 53.85% de los encuestados pensaron en que debería ser manejada por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión.

EP-8: ¿Quién considera debería administrar un sistema de gestión de la información de investigación? contra

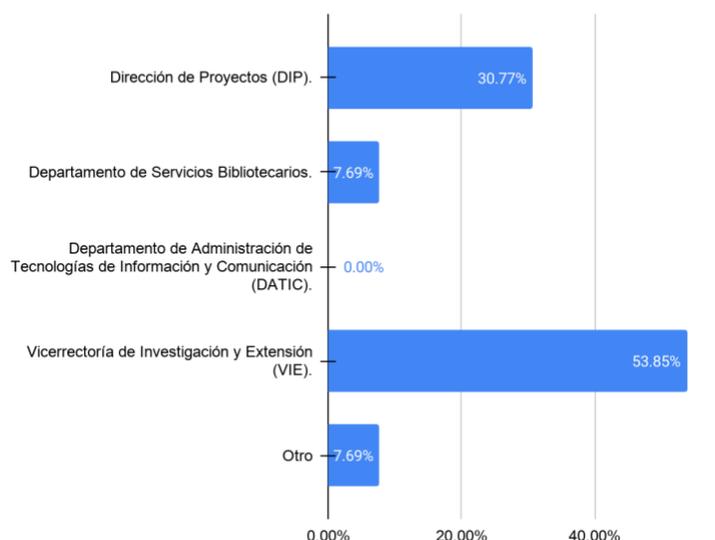


Gráfico 3.12 Quien debería administrar un sistema de gestión de la información de investigación.

### 3.2.2.3. Respuestas a preguntas enfocadas al producto o la solución

**Pregunta ES-1: ¿Considera que una eventual adquisición de un sistema de gestión de la información de investigación debe hospedarse a nivel interno del TEC, o por el contrario debe ser hospedada por el proveedor del servicio?**

Esta pregunta fue planteada solamente a los grupos A y B, el grupo A porque son autoridades que toman decisiones y el grupo B ya que su formación es de tecnologías de información, las respuestas están muy divididas ya que las cuatro respuestas, dos personas indican que no hay problema en quien lo hospede, siempre y cuando se garantice la seguridad y la disponibilidad y por otro lado una persona dijo que debería estar hospedada por ambos y la otra persona opina que debería estar hospedada internamente en el TEC.

**Pregunta ES-2: Actualmente, ¿Cuál considera es la mejor opción para una eventual implementación de un sistema de gestión de la información de la investigación en la institución?**

El 50% de las personas que contestaron opinan que lo ideal es un sistema híbrido, esto quiere decir que puede ser un sistema comercial o *OpenSource* pero que acepte desarrollos propios, de igual forma puede interpretarse como un sistema comercial pero que tenga la opción de personalización dependiendo de la necesidades de la institución, por otro lado y como se observa en el gráfico 3.13 un 25% opina que debe ser un sistema comercial, mientras que un 12.5% prefieren los sistemas *OpenSource* o desarrollos propios.

ES-2: Actualmente, ¿Cuál considera es la mejor opción para una eventual implementación de un un sistema de gestión de

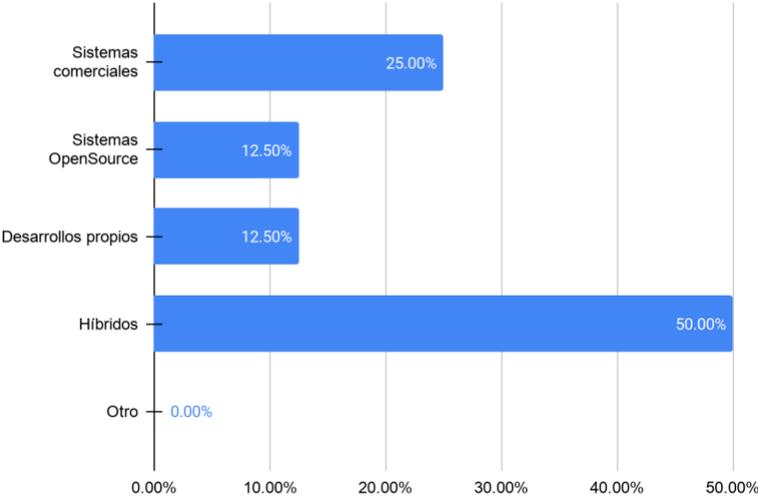


Gráfico 3.13 Quien debería administrar un sistema de gestión de la información de investigación.

**Pregunta ES-3: ¿Qué acuerdo a nivel de servicio considera que debe ser el ideal para el mantenimiento del producto?**

Con respecto al nivel de servicio para el mantenimiento de la solución, de las 8 respuestas recibidas un 75% opina que el mantenimiento debe ser dado por ambas entidades, mientras que el 25% opina que debe ser interno en la institución, ninguno de los entrevistados cree que debe ser dado por terceros, gráfico 3.14.

ES-3: ¿Qué acuerdo a nivel de servicio considera que debe ser el ideal para el mantenimiento del producto? contra

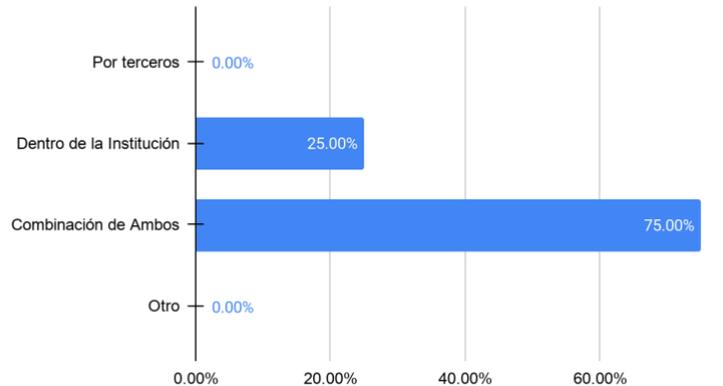


Gráfico 3.14 Nivel de servicio para el mantenimiento de la solución.

**Pregunta ES-4: Suponiendo que el servicio sea dado por terceros ¿Cuál considera que debería ser el nivel de acceso para el encargado del sistema dentro de la institución?**

En esta pregunta sólo se recibió una respuesta, en la cual se expresa que se debería de tener un nivel de acceso intermedio lo cual quiere decir que se debe tener acceso a los diferentes módulos excepto el de configuración, pero solo con privilegios de ingreso y consultas, Gráfico 3.15.

ES-4: Suponiendo que el servicio sea dado por terceros  
 ¿Cuál considera que debería ser el nivel de acceso para el  
 encargado del sistema dentro de la institución? contra

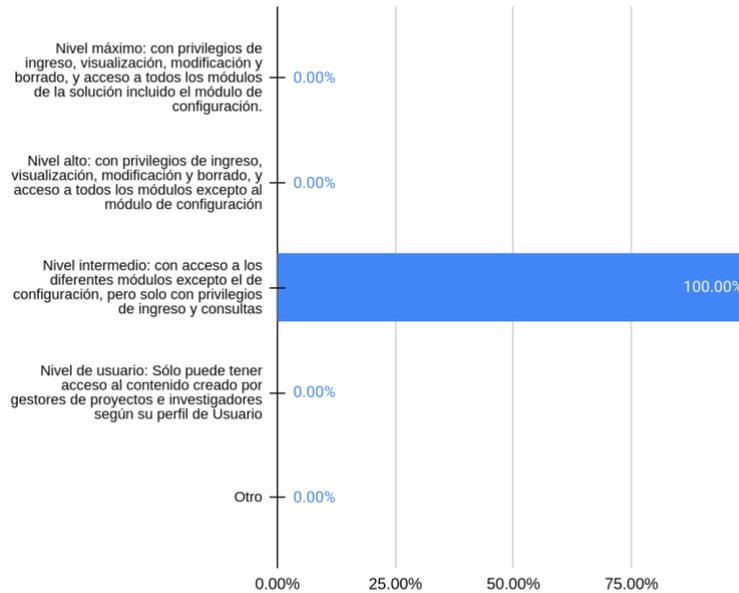


Gráfico 3.15 Nivel de acceso de la solución en caso de ser proveída por terceros.

**Pregunta ES-5: ¿Cuáles considera deberían ser los requerimientos mínimos de seguridad de la solución?**

De la lista de opciones suministradas se obtiene el dato que se muestra en el gráfico 3.16. En donde se destaca que el 83% respondieron que necesario un medio para cifrar la información que viaja entre el servidor y el cliente, además un 66.67% piensa que la confidencialidad de los datos que se almacenarán en la solución es muy importante.

ES-5: ¿Cuáles considera deberían ser los requerimientos mínimos de seguridad de la solución?

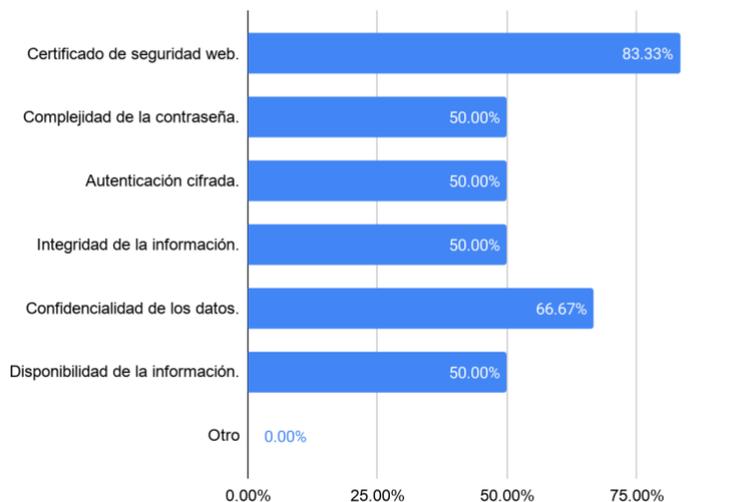


Gráfico 3.16 Requerimientos mínimos de seguridad de la solución.

#### 3.2.2.4. Comentarios adicionales de los entrevistados

##### Pregunta CA-1: Observaciones o comentarios

Entre las observaciones y comentarios generales del cuestionario sobresalen los siguientes.

*“Se debe evaluar no realizar tantos cambios en cada administración para mantener una base sólida que permita los fundamentos de un sistema.”*

*“El sistema de gestión de la información de investigación y gestión de la investigación son una necesidad que se debe cubrir pronto.”*

*“Siendo las unidades académicas (Escuelas, Áreas, Unidades de posgrado y Desconcentradas) las que desarrollan la academia es necesario que los informes de labores de las escuelas puedan integrarse con los sistemas de la VIE de manera que no quede información sin registrar y analizar.”*

*“Contar con un sistema eficiente es urgente para la institución, mucha de la información debe buscarse manualmente, lo que toma mucho tiempo y no permite responder de manera expedita a consultas urgentes.”*

*“La VIE cuenta con varias dependencias que deben ser parte del sistema desde su ámbito de competencia, por lo que todas deben ser parte del proceso, no sólo la DIP”*

*“En una parte de la encuesta me preocupa que dan énfasis a la visibilidad de los artículos. Esto es importante, pero es más importante tener muy claro que proyectos activos hay, cuando iniciaron, cuando terminan, cuántos recursos requiere, así como un histórico de proyectos de la institución total, y/o por centro de investigación, y/o por investigador.”*

*“Un sistema de gestión de la información, debería facilitar también la interconexión con departamentos para los trámites de permisos, solicitud de compras, órdenes de compra, pagos, etc.”*

A nivel general y entre las principales conclusiones que se extraen de los cuestionarios se tienen algunos requerimientos generales del sistema, como que el sistema debe ser tipo web, esto con el fin de tener accesos desde cualquier lugar y permitir visibilizar la información de tal forma que se garantice la disponibilidad, integridad y confidencialidad de los datos, además toda información que viaja a través de la plataforma debe de estar cifrada con lo cual se protegerá la privacidad de los usuarios y de los datos, por otro lado el sistema debe proveer cuentas de usuarios administrativos que se encarguen de la configuración y administración general de la solución.

Otra información importante que se presenta, es la referente a la gestión de los perfiles de los investigadores, ya que el sistema debe posibilitar la gestión de su información, permitiendo hacer cambios en sus perfiles, modificando información personal o referente a su investigación.

Con relación a la formulación y seguimiento de proyectos indican que el sistema debe tener la capacidad de proveer información de proyectos concursables, así como permitir la formulación de propuestas de proyectos, también proporcionar acceso a información de proyectos en curso y finalizados, incluidos documentos asociados, descripciones financieras y cronogramas de actividades.

Como parte de las conclusiones que más sobresalen son las evaluaciones e informes, consideran que es básico que la solución tenga la capacidad de generar estadísticas e

indicadores para todos los niveles de jerarquía, ya que es información vital para la toma de decisiones a nivel institucional.

Por otro lado, se menciona aspectos como la divulgación interna, se debe tener la capacidad de generar notificaciones vía correo electrónico sobre información relevante a los investigadores como capacitaciones, cursos, concursos, congresos, talleres y recordatorios. Con respecto a la visibilización de la información, se debe proveer páginas para cualquier entidad y con posibilidad de personalización, de forma que permita la publicación de la información del investigador (perfil, trabajos de investigación, publicaciones, etc.) Teniendo la capacidad de generar un diagrama de redes de colaboración de proyectos.

También se menciona la interoperabilidad con otros sistemas, es necesario que el sistema permita conectarse con sistemas internos existentes en el TEC, pero también debe permitir la conexión con sistemas externos de contenido científico como sistemas CRIS, repositorios institucionales, sistemas de información bibliotecaria, y bases de datos como Scopus, WoS. y Redalyc, de igual forma debe permitir la integración con ORCID, el cual proporciona un identificador digital único y persistente para autores del ámbito científico y académico.

Adicionalmente, de la interoperabilidad entre sistemas debe permitir la integración con complementos y estándares como identificadores digitales persistentes, vocabularios controlados, metadatos, gestores editoriales y la implementación de catálogos electrónicos y API's.

Aparte de los requerimientos funcionales se definen criterios no funcionales básicos de cualquier sistema web como por ejemplo que las funcionalidades y transacciones deben responder de forma eficiente, debe permitir concurrencia de conexiones, debe ser un sistema modular y escalable, y por parte el proveedor debe contar con cierta solidez, de tal forma que garantice su calidad.

Entre los requerimientos no funcionales se toma en cuenta la seguridad y la lógica de los datos, el sistema debe garantizar la seguridad de datos, los respaldos deben ser realizados con un tiempo no mayor a 24 horas, los mismos deben ser gestionados por el proveedor del servicio de tal forma que sean almacenados de forma segura y en una

locación distinta a la base de datos del sistema, pero garantizando que en caso de fallo el sistema podrá recuperarse en menos de 24 horas.

Por último y con respecto a la usabilidad del sistema se tiene que la interfaz gráfica debe ser de fácil uso y con una curva de aprendizaje no mayor a una semana, con diseño ergonómico mediante el establecimiento de menús, barras de acciones e iconos de fácil acceso, y en donde el objeto de interés sea fácilmente identificado, debe contar con módulos de ayuda y de ser posible con manuales de usuario. Además, el sistema debe poseer un diseño “Responsivo” a fin de garantizar la adecuada visualización en múltiples dispositivos como computadoras personales, teléfonos celulares, tabletas, etc.

### **3.3. Fase 3. Especificación del sistema**

En esta fase es donde se deben especificar los requerimientos del sistema con base a la información recolectada, estos se clasificaron en 2 categorías requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales. Como lo indica Arias Chaves [28], los requerimientos funcionales “*son los que definen las funciones que el sistema será capaz de realizar, describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas*”, y los requerimientos no funcionales “*tienen que ver con características que de una u otra forma puedan limitar el sistema*”. Una vez obtenidos los requerimientos se realizará una validación por parte de las autoridades las cuales se identifican en los grupos A y B, esta validación se hará por medio de un formulario creado a través de la herramienta Google Form, la idea de la validación es que se garantice que los requerimientos detectados cumplan las necesidades reales de la institución.

#### **3.3.1. Especificación de requerimientos**

##### **3.3.1.1. CU. Casos de Uso Principal**

A raíz del análisis de los cuestionarios se identificaron 5 casos de uso principales relacionados a los requerimientos extraídos de los formularios, los cuales corresponden a la gestión de perfiles de investigadores, formulación y seguimiento de proyectos, evaluación de informes, divulgación y visibilización de la información y por último la interoperabilidad del sistema, estos se muestran en la Figura 3.2. Adicionalmente, para la creación de estos

casos de uso se tomó como ejemplo los creados por Garita, Ortiz y Mora-Mora en el artículo “Análisis de requerimientos para un sistema nacional de monitoreo de puentes” [29].

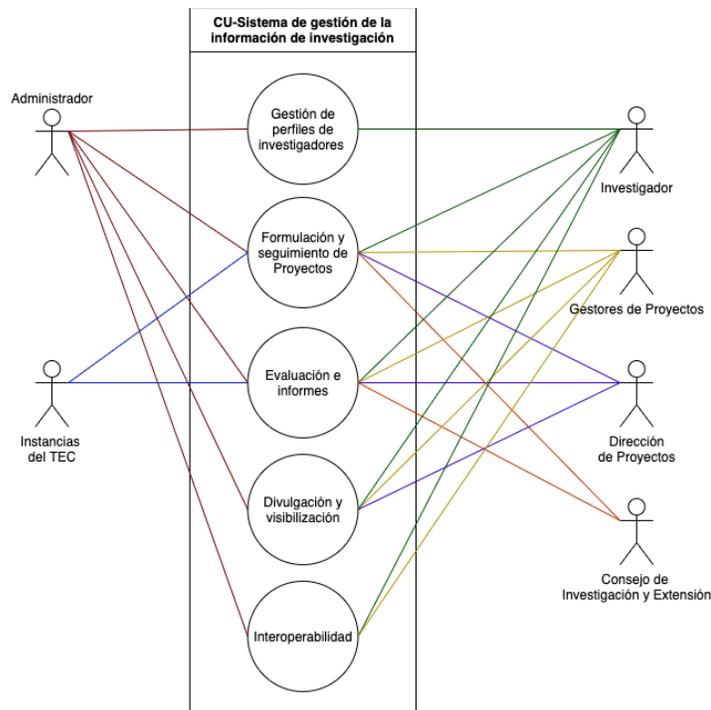


Figura 3.2 Caso de Uso Principal. (Elaboración Propia)

Adicional a estos casos de uso se encuentra uno relacionado a las funcionalidades del sistema. Este se puede ver en la Figura 3.3.

### 3.3.1.2. Requerimientos funcionales

En base a las respuestas de los cuestionarios y las entrevistas previas se detectaron una serie de requerimientos funcionales los cuales fueron clasificados en 7 grupos, estos corresponden a funcionalidades básicas del sistema, gestión de los perfiles de los investigadores, formulación y seguimiento de proyectos, evaluación e informes, divulgación y visibilización de información, interoperabilidad con otros sistemas e integración con complementos y estándares a nivel. Estos requerimientos se detallan a continuación.

#### 3.1.1.1.1. CU-1. Funcionalidades básicas del sistema

En este apartado se refiere a los requerimientos funcionales básicos del sistema, entre los cuales se tiene como elemento fundamental la información de la investigación, la

finalidad de estos requerimientos es gestionar, almacenar y proveer información para apoyar el proceso de investigación, así como apoyar el proceso de toma de decisiones de la institución. en la Figura 3.3 se muestra el caso de uso relacionado con las funcionalidades básicas del sistema

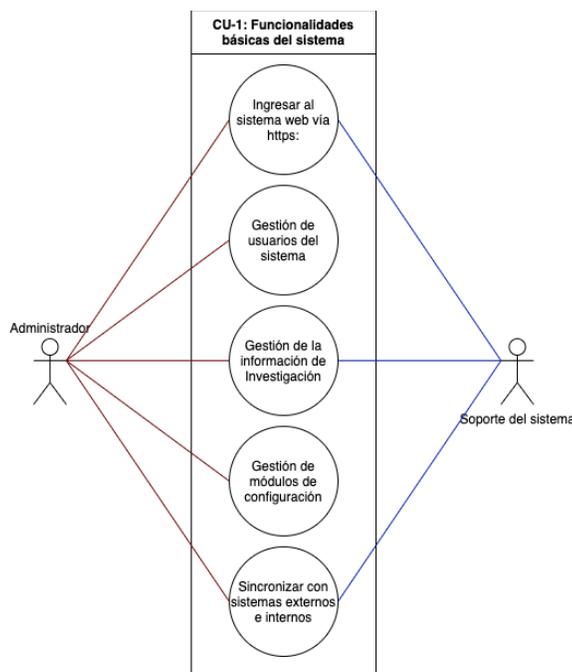


Figura 3.3 CU-1: Caso de Uso relacionado a las funcionalidades básicas del sistema. (Elaboración Propia)

En la Tabla 3.10, se detallan los requerimientos asociados al caso de uso CU-1.

Requerimientos funcionales básicas del sistema	
Tipo de requerimiento	Funcional
Caso de uso asociado	CU-1
RF-1.1	Acceso a la aplicación a través de un navegador web
RF-1.2	El proveedor debe proporcionar un usuario administrador del sistema por parte de la institución, este debe tener accesos a todos los módulos con excepción al de configuración general del sitio, esto se hará por medio de un usuario y contraseña
RF-1.3	El sistema controlará el acceso a módulos de configuración a usuarios autorizados por medio de un usuario y contraseña, estos permisos deberán ser dados por el administrador
RF-1.4	El sistema debe garantizar la disponibilidad de la información
RF-1.5	El sistema debe garantizar la integridad y confidencialidad de la información si así se requiere
RF-1.6	Cualquier intercambio de datos vía internet que realice el software se

	realizará por medio del protocolo encriptado https.
RF-1.7	El sistema implementado debe ser de tipo híbrido de tal forma que sea un servicio comercial que garantice el soporte por terceros pero que ha sido desarrollado bajos sistemas CRIS libres, con esto se garantiza que la interoperabilidad entre los sistemas existentes en el mercado
RF-1.8	La autenticación del sistema debe ser cifrada
Tipo de pregunta para el formulario de validación	Escala de Likert: 5: Muy de Acuerdo, 4: Algo de Acuerdo, 3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 2: Algo de acuerdo, 1: Muy en desacuerdo.
Ítem de referencia	EP-5.1, ES-4, ES-5

Tabla 3.10 Requerimientos funcionales referentes a las funcionalidades básicas del sistema.

### 3.1.1.1.2. CU-2. Gestión de perfiles de investigadores

Esta sección hace referencia a la administración que se le hace a la información del investigador, así como al trabajo que realiza, de tal forma que se tenga trazabilidad del trabajo realizado por los mismos. En la figura 3.4, se muestra el caso de uso que hace referencia a la gestión de perfiles de investigadores.

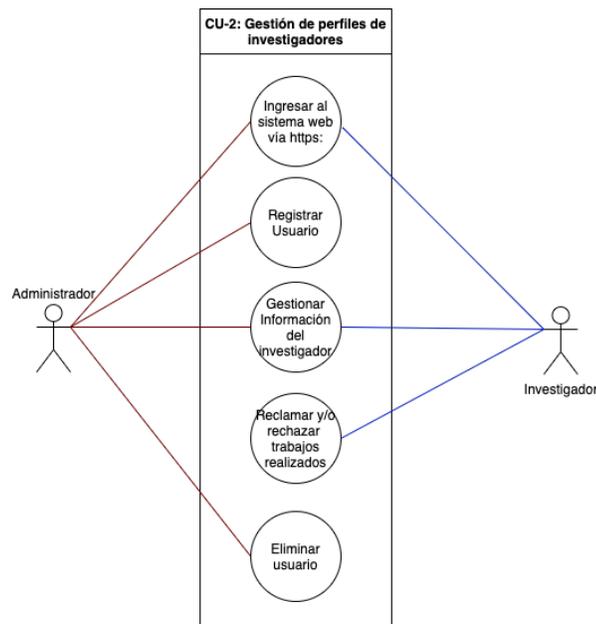


Figura 3.4 CU-2: Caso de uso de la gestión de perfiles de investigadores. (Elaboración Propia)

Para el caso de uso CU-2, se generan los siguientes requerimientos, estos se muestran en la Tabla 3.11.

<b>Requerimientos sobre la gestión de perfiles de investigadores</b>
--

Tipo de requerimiento	Funcional
Caso de uso asociado	CU-2
RF-2.1	Permitir gestionar información general del Investigador
RF-2.2	Permitir gestionar información sobre participación en proyectos, grupos de trabajo, adjuntar textos completos de publicaciones realizadas, afiliaciones, metadatos, comités editoriales, etc.
RF-2.3	Permitir que Investigadores ingresen, eliminen o modifiquen su información
RF-2.4	Permitir registrar todo trabajo referente a la investigación, se haya publicado o no (Producción de investigación)
RF-2.5	Permitir a los investigadores reclamar y/o rechazar elementos ingresados previamente (Artículos de revistas, ponencias, patentes, libros, etc.)
Tipo de pregunta para el formulario de validación	Escala de Likert: 5: Muy de Acuerdo, 4: Algo de Acuerdo, 3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 2: Algo de acuerdo, 1: Muy en desacuerdo.
Ítem de referencia	EU-4.2, EP-2.1, EP-5.1, EP-5.2

*Tabla 3.11 Requerimientos funcionales referentes a la gestión de perfiles de investigadores*

### 3.1.1.1.3. CU-3. Formulación y seguimiento de proyectos

Con respecto a la formulación y seguimiento de proyectos se refiere a la capacidad que el sistema debe tener el sistema para proveer información que permita dar el seguimiento adecuado de proyectos, así como permitir la formulación de propuestas para que sean analizadas como posibles proyectos. Para ello se desarrolló el caso de uso CU-3, el cual se muestra en la Figura 3.5.

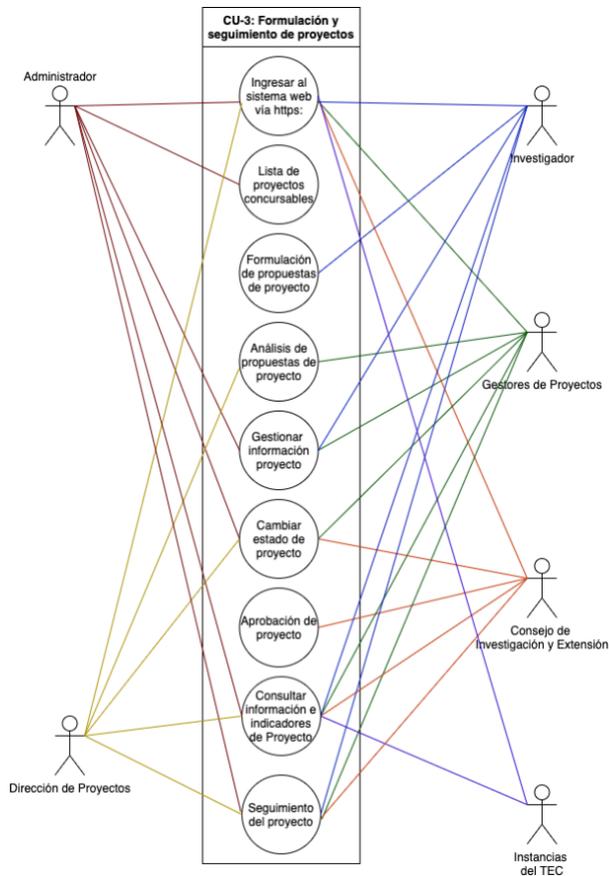


Figura 3.5 CU-3: Caso de uso para formulación y seguimiento de proyectos de investigación. (Elaboración Propia)

En la Tabla 3.12, se detallan los requerimientos asociados al caso de uso CU-3.

Requerimientos sobre la formulación y seguimiento de proyectos	
Tipo de requerimiento	Funcional
Caso de uso asociado	CU-3
RF-3.1	Gestionar formularios de convocatorias y proyectos de investigación de la institución
RF-3.2	El sistema permitirá aprobar, cambiar o actualizar planes y cronogramas de proyecto.
RF-3.3	Proveer información de proyecto concursables
RF-3.4	Monitorear proyectos en tiempo real
RF-3.5	Proporcionar un módulo que permita la formulación de propuestas

RF-3.6	Permitir dar seguimiento a propuestas formuladas, de tal forma que indique en qué fase se encuentra, si ha sido aprobada o si está pendiente de información adicional
RF-3.7	Permitir dar trazabilidad de ejecución presupuestaria por proyecto
RF-3.8	Permitir la vinculación de financiadores a proyectos
RF-3.9	Brindar acceso a la información sobre proyectos en curso y finalizados, incluidos documentos asociados, descripciones financieras, cronogramas de actividades, etc.
RF-3.10	Buscar información de proyectos o entidades por diferentes criterios de búsqueda (financiadores, nombre de proyecto, investigadores involucrados, etc.)
Tipo de pregunta para el formulario de validación	Escala de Likert: 5: Muy de Acuerdo, 4: Algo de Acuerdo, 3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 2: Algo de acuerdo, 1: Muy en desacuerdo.
Ítem de referencia	EU-4.2, EP-5.1, EP-5.2

Tabla 3.12 Requerimientos funcionales referentes a la formulación y seguimiento de proyectos

#### 3.1.1.1.4. CU-4. Evaluación e informes

Una de las funcionalidades vitales para la toma de decisiones de la institución es la generación de estadísticas e indicadores para todos los niveles de jerarquía. En la figura 3.6, se presenta el caso de uso referente a la evaluación e informes de proyectos de investigación.

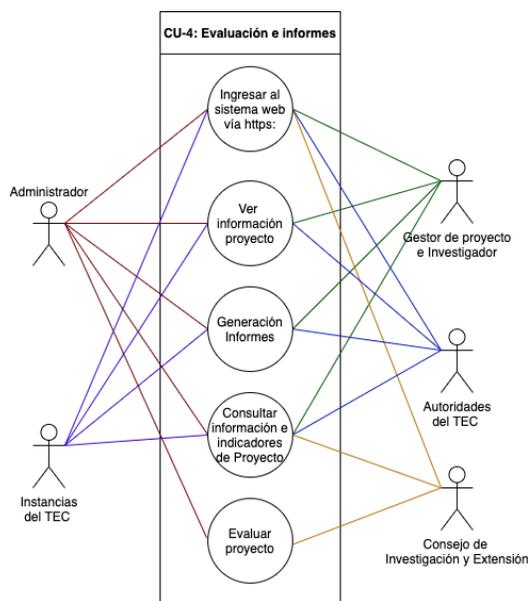


Figura 3.6 Caso de uso para la evaluación y generación de informes de los proyectos de investigación. (Elaboración Propia)

En la Tabla 3.13, se presentan los requerimientos asociados al caso de uso CU-4

<b>Requerimientos sobre la evaluación e informes</b>	
Tipo de requerimiento	Funcional
Caso de uso asociado	CU-4
RF-4.1	Debe tener la capacidad para realizar evaluaciones sobre resultados de la investigación
RF-4.2	Permitir el acceso a estadísticas para todos los niveles de jerarquía, para las diferentes instancias de la institución
RF-4.3	Permitir el acceso a vistas previas y descargas de trabajos de investigación
RF-4.4	Permitir el acceso a estadísticas sobre cada una de las entidades registradas en el sistema
RF-4.5	Permitir la presentación de vistas previas y descargas de informes a formatos electrónicos como hojas de cálculo o documentos (Google, Microsoft, etc.)
RF-4.6	Proporcionar un módulo de dashboards con los gráficos de las principales métricas de las entidades del sistema, de tal forma que permita conocer por medio de gráficos la producción científica de los investigadores, así como su actividad científica, los autores más productivos, cómo se dispersa la literatura científica de la institución
RF-4.7	Presentar informes sobre el presupuesto operativo
RF-4.8	Presentar una proyección de costos estimados por proyecto, así como presentar informes sobre costo de proyecto por investigador
RF-4.9	Brindar información de financiamiento por proyecto ya sean internos o externos
RF-4.10	Permitir el acceso de informes desde diferentes instancias de la institución con su debidas credenciales
Tipo de pregunta para el formulario de validación	Escala de Likert: 5: Muy de Acuerdo, 4: Algo de Acuerdo, 3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 2: Algo de acuerdo, 1: Muy en desacuerdo.
Ítem de referencia	EU-4.2, EP-3, EP-5.1, EP-5.2, EP-6.1, EP-6.2

*Tabla 3.13 Requerimientos funcionales referentes a la evaluación, informes y análisis*

### 3.1.1.1.5. CU-5. Divulgación y visibilización de información

En esta sección se mencionan aspectos como la divulgación interna por medio de notificaciones o envío de información por medio de correo electrónico, de tal forma se

considere información importante para los investigadores. Con respecto a la visibilización de la información, se debe proveer el medio que permita la publicación de la información del investigador como su perfil, trabajos de investigación, publicaciones, etc. En la figura 3.7 se muestra el caso de uso asociado a divulgación y visibilización de información en el sistema de gestión de la información de investigación.

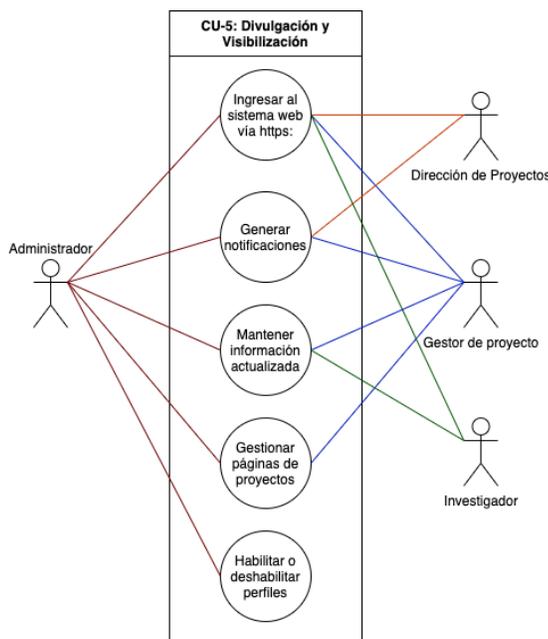


Figura 3.7 CU-5: Caso de uso para la divulgación de los proyectos de investigación. (Elaboración Propia)

En la Tabla 3.14, se presentan los requerimientos asociados al caso de uso CU-5

Requerimientos sobre la divulgación y visibilización de información	
Tipo de requerimiento	Funcional
Caso de uso asociado	CU-5
RF-5.1	Permitir la publicación de la información del investigador (perfil, trabajos de investigación, publicaciones, etc.)
RF-5.2	Debe generar de forma automática redes de colaboración entre investigadores
RF-5.3	Debe tener la capacidad de generar notificaciones vía correo electrónico sobre información relevante a los investigadores, capacitaciones, cursos, talleres, recordatorios, etc.
RF-5.4	Permitir la divulgación de noticias vía correo electrónico sobre posibilidades de financiación, llamados a proyectos, etc.
RF-5.5	Permitir la búsqueda e indexación de información de investigaciones, investigadores, proyectos, etc.

RF-5.6	Permitir búsquedas globales en todo el sitio
RF-5.7	Permitir búsqueda por colecciones, lo que permite explorar a cada entidad mediante la aplicación de filtros de búsqueda
RF-5.8	Proporcionar una página para cualquier entidad, organizada en pestañas y cuadros, con posibilidad de personalización
Tipo de pregunta para el formulario de validación	Escala de Likert: 5: Muy de Acuerdo, 4: Algo de Acuerdo, 3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 2: Algo de acuerdo, 1: Muy en desacuerdo.
Ítem de referencia	EU-4.2, EP-2.1, EP-2.2, EP-5.1

Tabla 3.14 Requerimientos funcionales referentes a la divulgación y visibilización de la información

### 3.1.1.1.6. CU-6. Interoperabilidad con bases de datos y sistemas institucionales o externos

Es importante que el sistema permita la conexión con sistemas internos existentes en el TEC, pero también debe permitir la conexión con sistemas externos de contenido científico como sistemas CRIS, repositorios institucionales, sistemas de información bibliotecaria, y bases de datos como Scopus, WoS., Redalyc, etc. En la figura 3.8 se presenta el caso de uso asociados a la interoperabilidad del sistema de gestión de la información de investigación.

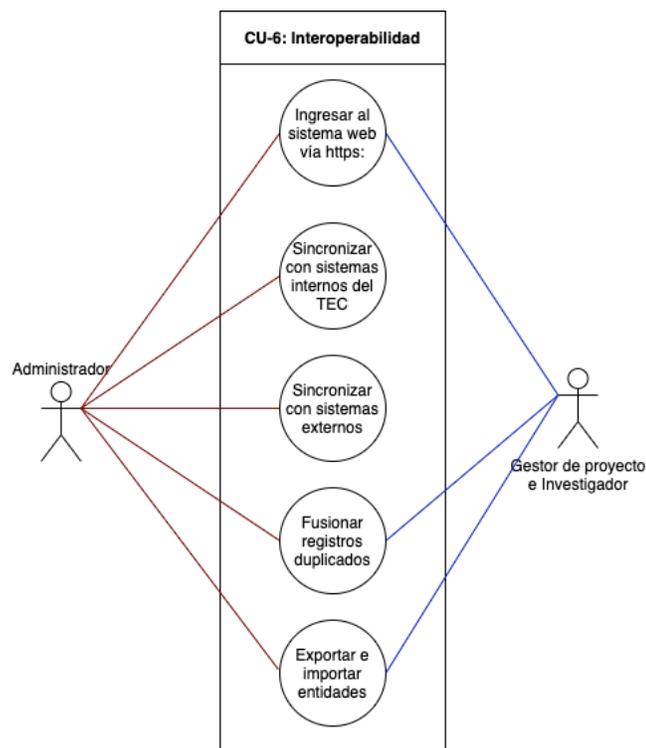


Figura 3.8 CU-6: Caso de uso para la interoperabilidad del sistema. (Elaboración Propia)

En la Tabla 3.15, se presentan los requerimientos asociados al caso de uso CU-6.

<b>Requerimientos sobre la interoperabilidad con bases de datos y sistemas institucionales o externos</b>	
Tipo de requerimiento	Funcional
Caso de uso asociado	CU-6
RF-6.1	Permitir la interoperabilidad con sistemas internos DIP, Financiero contable, Gestión de talento humano, Portal de revistas TEC, Web Institucional, etc.
RF-6.2	Permitir la interoperabilidad con sistemas externos que contienen contenido científico como sistemas CRIS, repositorios institucionales, sistemas de información bibliotecaria, Bases de datos (Scopus, WoS., Redalyc, etc.), etc.
RF-6.3	Debe proporcionar scripts para consultar periódicamente bases de datos bibliográficos como: Scopus o Web of Science
RF-6.4	Permitir fusionar registros de múltiples fuentes o ingresados previamente.
RF-6.5	Debe proporcionar servicios web para acceso de la información (Sólo lectura)
RF-6.6	Debe permitir exportar e importar entidades en CERIF XML 1.6
RF-6.7	Permita la integración con base de datos bibliométricas con el objetivo de estudiar y analizar la actividad científica
RF-6.8	Integración con ORCID, el cual proporciona un identificador digital único y persistente para autores del ámbito científico y académico
Tipo de pregunta para el formulario de validación	Escala de Likert: 5: Muy de Acuerdo, 4: Algo de Acuerdo, 3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 2: Algo de acuerdo, 1: Muy en desacuerdo.
Ítem de referencia	EP-2.1, EP-3, EP-5.1

*Tabla 3.15 Requerimientos funcionales referentes a la interoperabilidad con bases de datos y sistemas institucionales o externos*

### **3.1.1.1.7. Integración con complementos y estándares internacionales**

Al igual que la interoperabilidad, es importante que el sistema permita la integración con complementos y estándares internacionales, de tal forma que permita integrarse con identificadores digitales persistentes, vocabularios controlados, metadatos, gestores editoriales y la implementación de catálogos electrónicos y API's. En la Tabla 3.16, se muestran los requerimientos asociados a la sección de integración con complementos y estándares internacionales.

<b>Requerimientos sobre la integración con complementos y estándares internacionales</b>	
Tipo de requerimiento	Funcional
RF-7.1	Permita la integración con identificadores digitales persistentes (DOI, ISBN, ISSN, etc.)
RF-7.2	Permita la integración con Vocabularios controlados (CASRAI, OpenAIRE, etc.)
RF-7.3	Permita la integración con metadatos e interoperabilidad (CERIF, CERIF-XML, SWORD, etc.)
RF-7.4	Permita el uso de gestores editoriales (SHERPA-ROMEO)
RF-7.5	Permita la implementación de catálogos electrónicos y API's
Tipo de pregunta para el formulario de validación	Escala de Likert: 5: Muy de Acuerdo, 4: Algo de Acuerdo, 3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 2: Algo de acuerdo, 1: Muy en desacuerdo.
Ítem de referencia	EP-7.1

*Tabla 3.16 Requerimientos funcionales referentes a la integración con complementos y estándares internacionales*

### 3.3.1.3. Requerimientos no funcionales

En cuanto a los requerimientos no funcionales detectados se dividieron en 3 grupos, los cuales corresponden a los requerimientos no funcionales básicos del sistema, seguridad lógica y de datos y a la usabilidad, estos se detallan a continuación.

#### 3.1.1.1.8. Requerimientos no funcionales básicos del sistema

Existen requerimientos no funcionales básicos que cualquier sistema web debe considerar, entre ellos se encuentran que las funcionalidades y transacciones que ahí se realizan deben responder de forma eficiente, así mismo debe permitir la concurrencia de usuarios y tener características como modularidad y escalabilidad. En la Tabla 3.17, se detallan una serie de requerimientos los cuales fueron considerados básicos de un sistema de este tipo.

<b>Requerimientos no funcionales básicos del sistema</b>	
Tipo de requerimiento	No funcional
RNF-1.1	Toda funcionalidad del sistema y transacción de negocio debe responder al usuario de forma ágil y eficiente

RNF-1.2	El sistema debe permitir el ingreso de 200 usuarios concurrentes como mínimo, sin sufrir afectaciones en los tiempos de respuesta de los módulos
RNF-1.3	Los datos modificados en la base de datos deben ser actualizados para todos los usuarios que acceden de forma inmediata una vez aplicado el cambio
RNF-1.4	Debe ser un sistema modular, lo cual se refiere a la capacidad del sistema para agregar, modificar o quitar funcionalidades sin cambiar el sistema actual
RNF-1.5	Debe tener una representación en el ranking Practices and Patterns Management, el cual es realizado por medio de una encuesta global en 2018 por OCLC Research y euroCRIS. [12]
RNF-1.6	Las herramientas para considerar como opciones de adquisición serán priorizadas por el cumplimiento de requerimientos solicitados y el costo de esta
RNF-1.7	El proveedor debe tener una calidad y solidez, de tal forma que sea respaldado por una comunidad activa o proveedor con renombre o de prestigio, esto con el fin de garantizar el soporte y mantenimiento a largo plazo
RNF-1.8	El sistema debe estar almacenado en la plataforma del proveedor
RNF-1.9	El proveedor debe garantizar el soporte al cliente 24/7, de tal forma se pueda consultar en el momento de presentarse un problema
RNF-1.10	Escalabilidad de tal forma que se puede aumentar el número de usuarios y de datos que procesa o de solicitudes que recibe, sin que se afecte significativamente su velocidad de respuesta.
Tipo de pregunta para el formulario de validación	Escala de Likert: 5: Muy de Acuerdo, 4: Algo de Acuerdo, 3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 2: Algo de acuerdo, 1: Muy en desacuerdo.

Tabla 3.17 Requerimientos no funcionales referentes a la eficiencia

### 3.1.1.1.9. Seguridad lógica y de datos

La seguridad y la lógica de los datos, es un tema considerable en sistema web, ya que estos deben garantizar la seguridad de datos, además, es importante definir tiempos y encargados de respaldos, así como debe de viajar la información que por ellos transita. En la Tabla 3.18, se presentan los requerimientos mínimos que debe tener el sistema con respecto a la seguridad lógica y de datos del sistema.

Requerimientos sobre la seguridad lógica y de datos	
Tipo de requerimiento	No funcional
RNF-2.1	Los permisos de acceso al sistema podrán ser cambiados solamente por el administrador del sistema

RNF-2.2	El sistema debe garantizar la seguridad de datos.
RNF-2.3	Los respaldos del sistema deben ser realizados con un tiempo no mayor a 24 horas, los mismos deben ser gestionados por el proveedor del servicio
RNF-2.4	Los respaldos deben ser almacenados de forma segura y en una locación distinta a la base de datos del sistema, pero garantizando que en caso de fallo el sistema podrá recuperarse en menos de 24 horas.
RNF-2.5	Las comunicaciones externas entre servicios de transferencia de datos deben estar encriptadas
Tipo de pregunta para el formulario de validación	Escala de Likert: 5: Muy de Acuerdo, 4: Algo de Acuerdo, 3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 2: Algo de acuerdo, 1: Muy en desacuerdo.

*Tabla 3.18 Requerimientos no funcionales referentes a la seguridad lógica y de datos*

### 3.1.1.1.10. Usabilidad

Por último y con respecto a la usabilidad del sistema se debe considerar aspectos con la facilidad de uso, el diseño de sus interfaces, módulos de ayuda, además, es importante que el sistema sea “Responsivo”, esto para garantizar la adecuada visualización en múltiples dispositivos como computadoras personales, teléfonos celulares, tabletas, etc. En la Tabla 3.19, se presentan los detalles de los requerimientos asociados a la usabilidad.

<b>Requerimientos sobre la usabilidad</b>	
Tipo de requerimiento	No funcional
RNF-3.1	La interfaz gráfica debe ser de fácil uso y con una curva de aprendizaje no mayor a una semana
RNF-3.2	El sistema debe contar con un módulo de ayuda en línea, el cual debe contener preguntas frecuentes contactos para soporte o información
RNF-3.3	El sistema debe contar con manuales de usuario estructurados adecuadamente
RNF-3.4	El sistema debe proporcionar mensajes de error que sean informativos y orientados al usuario final
RNF-3.5	El sistema debe poseer interfaces gráfico s con diseño ergonómico mediante el establecimiento de menús, barras de acciones e iconos de fácil acceso, y en donde el objeto de interés sea fácilmente identificado
RNF-3.6	El sistema debe poseer un diseño “Responsivo” a fin de garantizar la adecuada visualización en múltiples dispositivos como computadoras personales, teléfonos celulares, tabletas, etc.
Tipo de pregunta para el formulario de validación	Escala de Likert: 5: Muy de Acuerdo, 4: Algo de Acuerdo, 3: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 2: Algo de acuerdo, 1: Muy en desacuerdo.

*Tabla 3.19 Requerimientos no funcionales referentes a la Usabilidad*

### 3.3.2. Validación de requerimientos identificados

Con los requerimientos funcionales y no funcionales definidos se procedió a realizar una validación de estos, para lo cual se generó por medio de la herramienta de Google Forms un formulario de validación. Este formulario fue aplicado a las autoridades del grupo A, Jorge Chaves en su rol de Vicerrector de Investigación y Extensión, Ana Abdelnour en su rol de directora de la Oficina de Dirección de Proyectos, Laura Meneses en su rol de directora del Departamento de Servicios Bibliotecarios, Andrea Cavero en su rol de directora del Departamento de Administración de Tecnologías de Información y Comunicaciones, y además se agregó la grupo a Jairo Ramírez quien es el encargado de TI por parte de la VIE.

El formulario se estructuró de la misma forma que se definieron los requerimientos, de tal forma que se generaron las siguientes secciones:

1. RF-1: Requerimientos funcionales básicos del sistema
2. RF-2: Requerimientos sobre la gestión de perfiles de investigadores
3. RF-3: Requerimientos sobre la formulación y seguimiento de proyectos
4. RF-4: Requerimientos sobre la evaluación e informes
5. RF-5: Requerimientos sobre la divulgación y visibilización de información
6. RF-6: Requerimientos sobre la interoperabilidad con bases de datos y sistemas institucionales o externos
7. RF-7: Requerimientos sobre la integración con complementos y estándares internacionales
8. RNF-1: Requerimientos no funcionales básicos del sistema
9. RNF-2: Requerimientos sobre la seguridad lógica y de datos
10. RNF-3: Requerimientos sobre la usabilidad
11. OA-1: Observaciones adicionales

Para la evaluación de cada uno de los requerimientos se utilizó la respuesta de selección única, las cuales fueron basadas en la escala Likert, de tal forma que se les pudo asignar un valor de la siguiente forma:

1. Muy de Acuerdo corresponde a 5 puntos.
2. Algo de Acuerdo corresponde a 4 puntos.
3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo corresponde a 3 puntos.
4. Algo en desacuerdo corresponde a 2 puntos.
5. Muy en desacuerdo corresponde a 1 punto.

Los resultados para cada una de las respuestas fueron tabulados de forma que se calculó la frecuencia de los elementos, esto quiere decir que se calculó el número de veces

que un factor se repite dentro de una serie. Una vez obtenido este número se multiplicó por el valor asociado en la escala para obtener el puntaje total de cada ítem y finalmente se realizó una sumatoria del resultado de todos los ítems de la respuesta.

De los 5 consultados solo se recibió respuesta de 4 de ellos, por lo cual el puntaje más alto al que puede aspirar cada uno de los requerimientos es de 20. Teniendo el valor máximo de cada uno se procedió a desarrollar una escala tomando en cuenta el puntaje mayor por pregunta, esta escala se muestra a continuación.

1. De 0 a 5 puntos: Los consultados están en total desacuerdo con el requerimiento, no debería de tomarse en cuenta
2. De 6 a 12 puntos: Los consultados están un poco en desacuerdo, no se considera necesario tomar en cuenta el requerimiento
3. De 13 a 16 puntos: Los consultados no está totalmente de acuerdo, pero si puede ser necesario considerar el requerimiento
4. De 17 a 20 puntos: Los consultados están totalmente de acuerdo con el requerimiento

La validación para las respuestas del grupo de preguntas RF-1 referente a los requerimientos funcionales básicos del sistema se muestran en el Gráfico 3.17

## RF-1: Requerimientos funcionales básicos del sistema

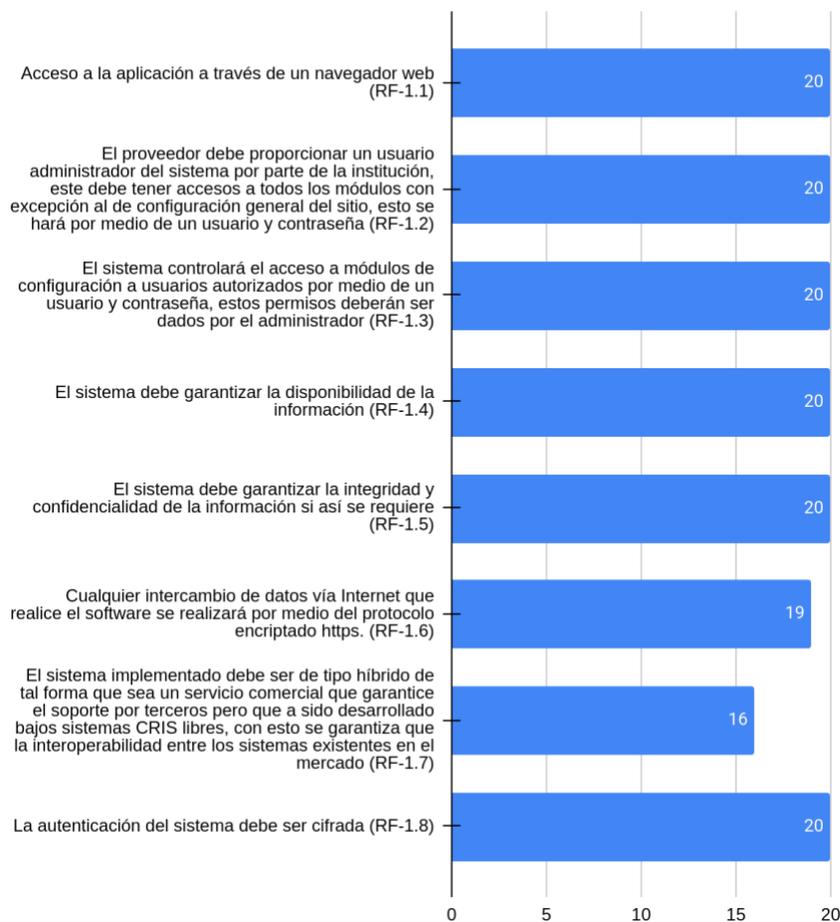


Gráfico 3.17 RF-1: Resultados de la validación de los requerimientos básicos del sistema

Como se puede observar todos los requerimientos superan los 16 puntos, si bien el ítem RF-1.7 se encuentra entre el rango de 13 a 16 puntos, la escala indica que es un ítem para considerar, de tal forma que todos los requerimientos RF-1 son validados para ser utilizados en el análisis de las soluciones.

Con respecto a los requerimientos RF-2 los cuales se refieren a la gestión de perfiles de investigadores, los resultados se muestran en el Gráfico 3.18.

## RF-2: Requerimientos sobre la gestión de perfiles de investigadores

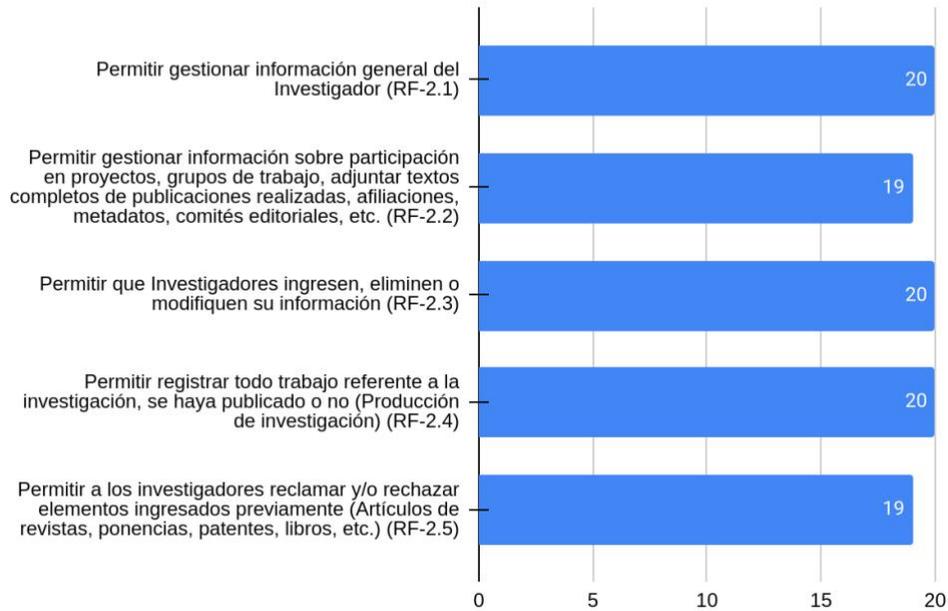


Gráfico 3.18 RF-2: Resultados de la validación de los requerimientos sobre la gestión de perfiles de investigadores.

En este caso los ítems superan los 19 puntos, con lo cual y de acuerdo con la escala definida se califican para ser utilizados en la selección del sistema.

En cuanto a los requerimientos RF-3 requerimientos sobre la formulación y seguimiento de proyectos, los resultados se presentan en el gráfico 3.19.

### RF-3: Requerimientos sobre la formulación y seguimiento de proyectos

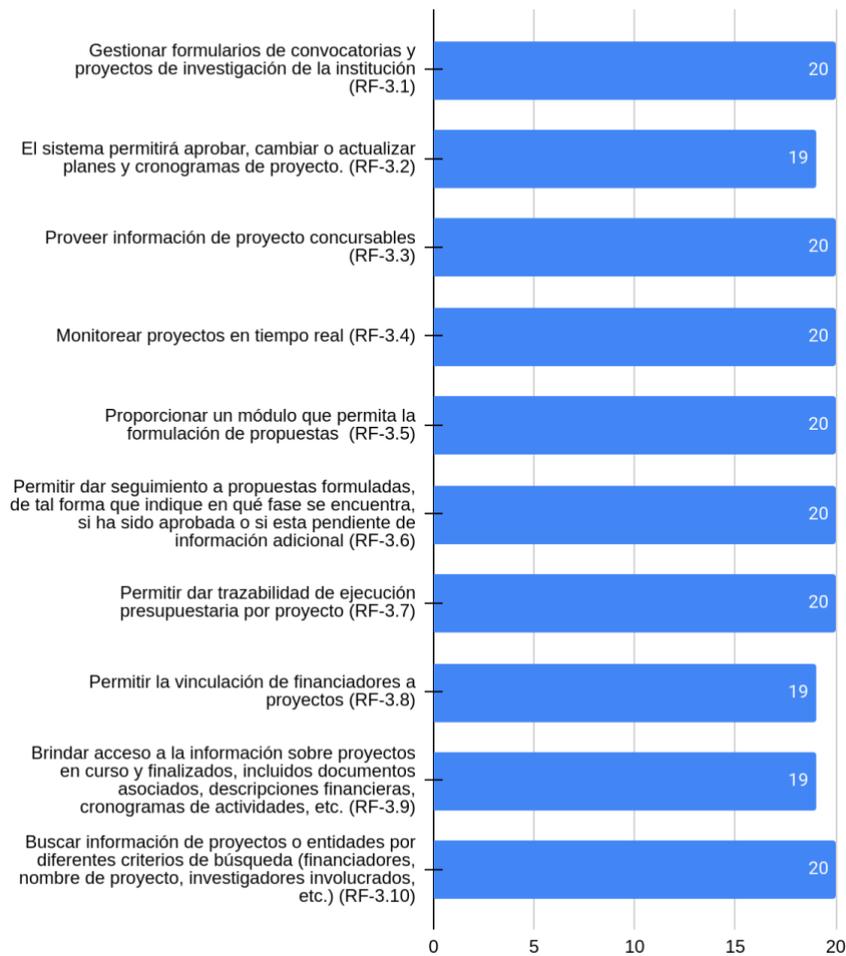


Gráfico 3.19 RF-3: Resultados de la validación de los requerimientos sobre la formulación y seguimiento de proyectos.

Al igual que RF-2, estos presentan como el puntaje más bajo 19, lo cual los ubica a todos sus ítems en el campo más alto de la escala totalmente de acuerdo con el requerimiento

Los resultados para RF-4 requerimientos sobre la evaluación e informes, se presentan a continuación en el gráfico 3.20.

## RF-4: Requerimientos sobre la evaluación e informes

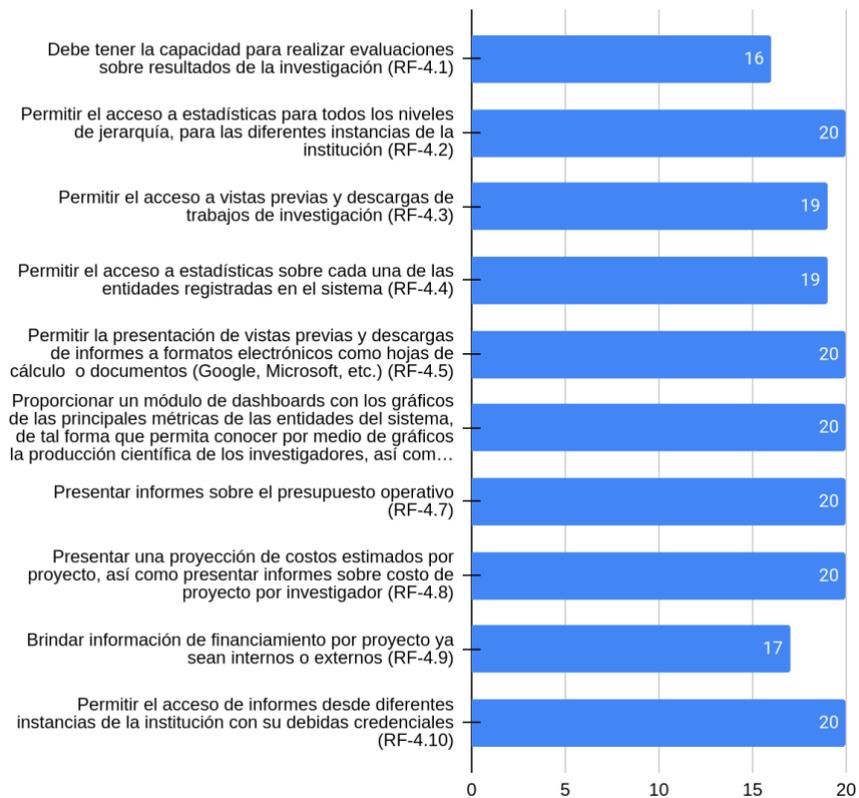


Gráfico 3.20 RF-4: Resultados de la validación de los requerimientos sobre la evaluación e informes.

El puntaje mínimo alcanzado por el grupo de requerimientos RF-4 es 16, lo que sitúa a todos los ítems dentro del rango de aceptación, por lo cual todos los ítems aquí mostrados se tomarán en cuenta para la elección del sistema.

Para los requerimientos RF-5 que se refieren a la divulgación y visibilización de información, los resultados se muestran en el Gráfico 3.21

### RF-5: Requerimientos sobre la divulgación y visibilización de información

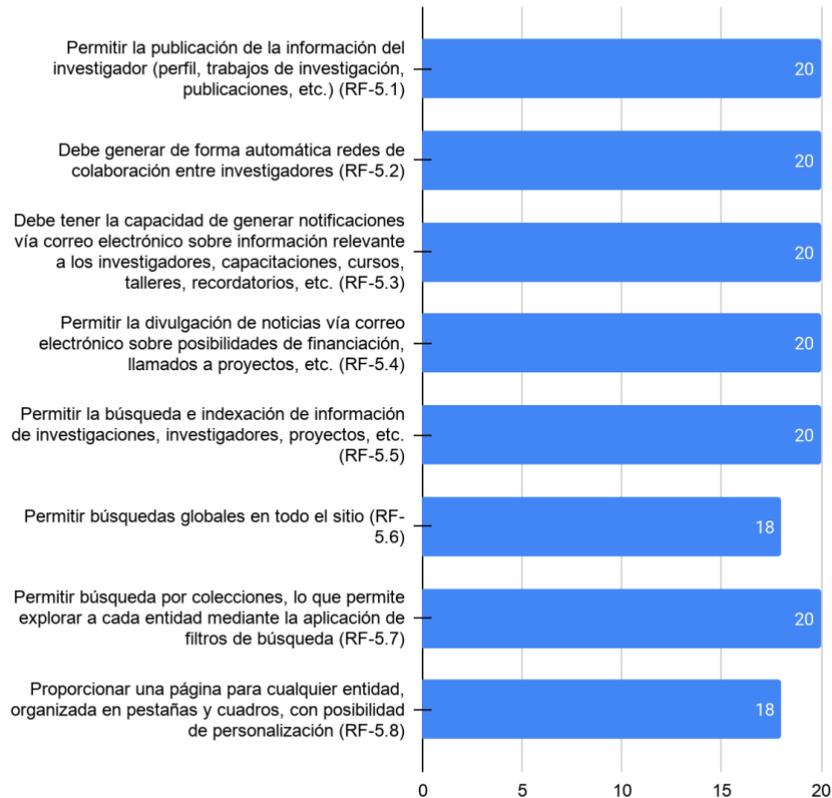


Gráfico 3.21 RF-5: Resultados de la validación de los requerimientos sobre la divulgación y visibilización.

En este grupo de requerimientos, todos los resultados se encuentran dentro del rango de aceptación, por cual fueron tomados para realizar el análisis de las soluciones.

En cuanto a la interoperabilidad con bases de datos y sistemas institucionales o externos RF-6, los resultados se muestran en el gráfico 3.22.

## RF-6: Requerimientos sobre la interoperabilidad con bases de datos y sistemas institucionales o externos

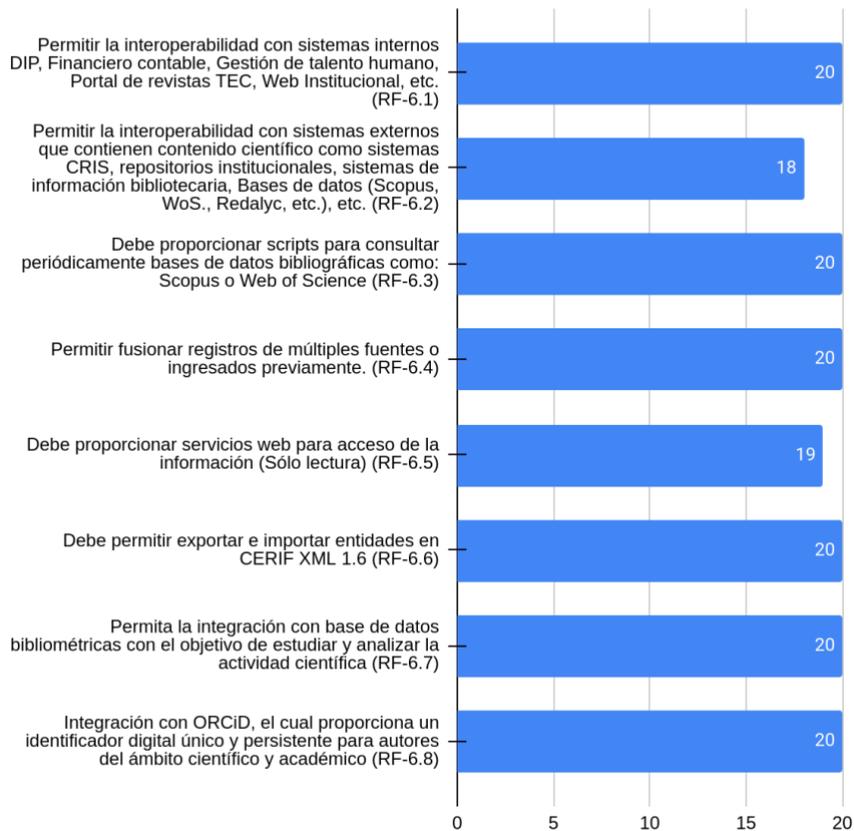


Gráfico 3.22 RF-6: Resultados de la validación de los requerimientos sobre la interoperabilidad con bases de datos y sistemas institucionales o externos

Todos los ítems evaluados para el grupo de requerimientos RF-6 fueron validados por las personas consultadas, quedando en el rango más alto de la escala.

Por su parte los resultados para RF-7 requerimientos sobre la integración con complementos y estándares internacionales, se presentan a continuación, gráfico 3.23.

### RF-7: Requerimientos sobre la integración con complementos y estándares internacionales

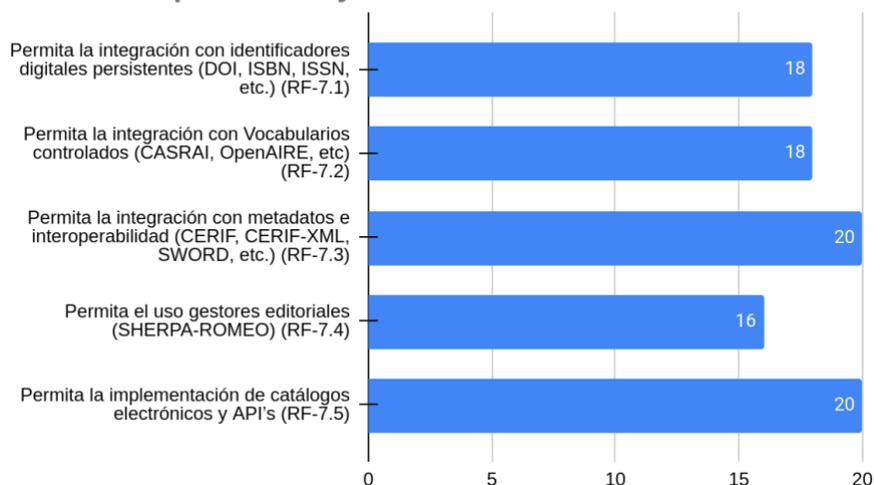


Gráfico 3.23 RF-7: Resultados de la validación de los requerimientos sobre la integración con complementos y estándares internacionales.

Como se observa el puntaje más bajo es de 16, quedando todos los ítems aprobados para su utilización en la siguiente fase.

En cuanto a los requerimientos no funcionales se utilizó el mismo sistema utilizado para los requerimientos funcionales, de tal forma que los puntos máximos alcanzado por un ítem es de 20 puntos, lo que permitió utilizar la misma escala

1. De 0 a 5 puntos: Los consultados están en total desacuerdo con el requerimiento, no debería de tomarse en cuenta.
2. De 6 a 12 puntos: Los consultados están un poco en desacuerdo, no se considera necesario tomar en cuenta el requerimiento.
3. De 13 a 16 puntos: Los consultados no están totalmente de acuerdo, pero si puede ser necesario considerar el requerimiento.
4. De 17 a 20 puntos: Los consultados están totalmente de acuerdo con el requerimiento.

El resultado de la validación para las respuestas del grupo de preguntas RNF-1 referente a los requerimientos no funcionales básicos del sistema se muestran en el Gráfico 3.24.

### RNF-1: Requerimientos no funcionales básicos del sistema

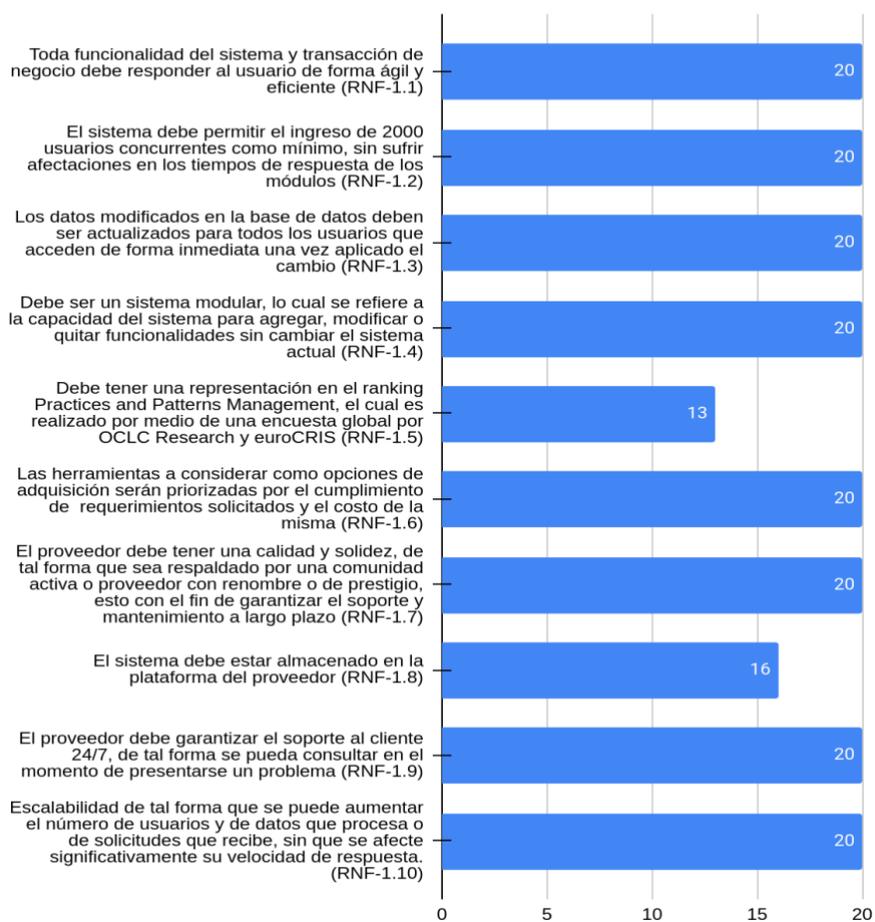


Gráfico 3.24 RNF-1: Resultados de la validación de los requerimientos no funcionales básicos del sistema.

En este caso, y como se observa en el gráfico el puntaje más bajo corresponde a 13 para el requerimiento RNF-1.5, aunque es un puntaje bajo logra ubicarse dentro del rango de ítems a ser considerados.

Para el grupo de requerimientos RNF-2 que se refieren a la seguridad lógica y de datos, los resultados se muestran en el Gráfico 3.25.

### RNF-2: Requerimientos sobre la seguridad lógica y de datos

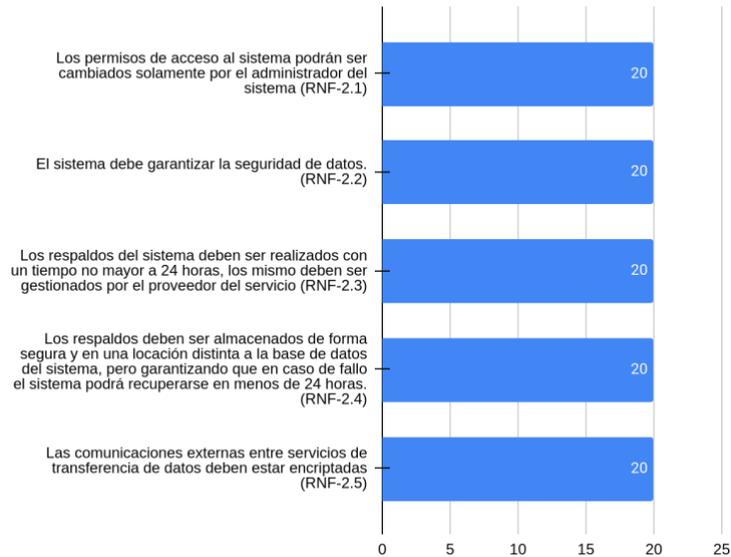


Gráfico 3.25 RNF-2: Resultados de la validación de los requerimientos sobre la seguridad lógica y de datos.

En este caso el 100% de los ítems fueron puntuados en 20, lo que significa que deben ser considerados por el sistema que se vaya a adquirir.

Al igual que los requerimientos RNF-2, los requerimientos sobre la usabilidad RNF-3 se puntúan con un valor de 20 para cada ítem, por lo cual deben ser considerados por la solución.

### RNF-3: Requerimientos sobre la usabilidad

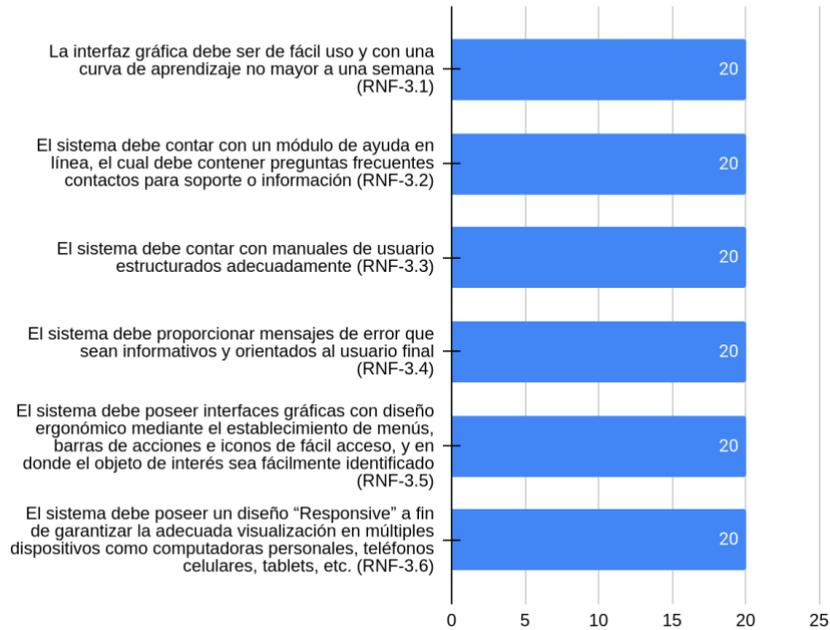


Gráfico 3.26 RNF-3: Resultados de la validación de los requerimientos sobre la usabilidad.

En cuanto a la sección OA-1 que correspondía a las observaciones adicionales, ninguno de los consultados dio respuesta.

En general, y basados en la escala establecida, todos los ítems de cada grupo de requerimientos quedaron dentro del rango de aceptación, por lo cual fueron tomados en cuenta en la fase 5 de recolección de información. Antes de la fase de recolección se realizó una búsqueda de soluciones, como se muestra en el siguiente capítulo.

## **4. Búsqueda y selección de proveedores**

En este capítulo se desarrollarán las fases 4, 5 y 6 del modelo metodológico utilizado. Estas fases consisten en:

1. Fase 4- Búsqueda de soluciones. Para realizar la búsqueda de posibles soluciones se realizó una investigación que mostró las tendencias en el uso de los sistemas de gestión de la información de investigación, esto a nivel global como regional, de ahí se desprende información como cuales son los sistemas más utilizados, así como la satisfacción de los encuestados con respecto a ellos.
2. Fase 5- Recolección de la información. Para esta fase se preparó una hoja de cálculo por medio de la herramienta Google Drive, la cual almacenará información recolectada de las diferentes soluciones investigadas. Una vez creada la herramienta de cotejo de datos y definidos los sistemas a comparar, se realizó la recolección de información de cada una de las soluciones, para el almacenamiento de los datos de cada sistema se utilizaron hojas creadas dentro de la misma herramienta de cotejo, de tal forma que todo quedara centralizado en un solo lugar.
3. Fase 6- Selección de la información. Con la información necesaria recolectada se procedió a la selección de la solución que mejor se adapte a los requerimientos solicitados, para ello se evaluó por medio de una rúbrica aplicada a cada solución en contraste con los requerimientos definidos. La evaluación de cada solución se tabuló en la hoja de cálculo creada en la fase anterior. Una vez seleccionada la solución se procedió a realizar recomendaciones importantes para tomar en cuenta en el momento de realizar la adquisición del sistema, ver también [30] y [31].

### **4.1. Fase 4. Búsqueda de soluciones**

Una vez validados los requerimientos por parte de las autoridades pertinentes, se consultó información de sistemas utilizados por universidades nacionales e internacionales, para lo cual se realizó una investigación por medio de sitios web, adicionalmente, se basó en la información recolectada por medio de la encuesta Practices and Patterns in Research Information Management [12] realizada por OCLC Research [10] y EuroCRIS [11] en el año 2018. Es importante mencionar que, de acuerdo con las características definidas por los encuestados se requiere un sistema que almacene, gestione y visibilice datos sobre la

investigación de la institución, estas características describen un sistema CRIS (Current Research Information Systems) o RIM (Research Information Management) que es la denominación en los Estados Unidos; teniendo en consideración lo anterior se procedió con la búsqueda de las posibles soluciones.

#### **4.1.1. Revisión de sistemas relacionados**

En el caso de la Universidad Nacional UNA, el sistema que utilizan denominado Red Académica [32] fue desarrollado a nivel interno de la universidad por el departamento de DTIC en acompañamiento de la Vicerrectoría de Investigación, este sistema y como se indica en su sitio web, se alimenta de otras plataformas informáticas de la institución, como el Sistema de Información Académica (SIA), Sistema de Gestión de Servicios Administrativos (Sigesa) y el Repositorio Académico Institucional (RAI). Pero el sistema desarrollado solo consistía en un sistema tipo CRIS, esto quiere decir que no visualizaban los datos allí almacenados, para la visualización de la información se basaron en el software libre VIVO, el cual fue desarrollado por la Universidad de Cornell, como lo indica David Hine [33] *“Con la integración del sistema VIVO se permite visualizar la producción intelectual de personas autoras con afiliación institucional de la Universidad Nacional, así como las redes de autoría, estadísticas de la producción intelectual de la comunidad universitaria, según área de conocimiento, unidad académica, instituciones externas, áreas de impacto en la investigación, colaboraciones de investigaciones con otras universidades e instituciones, cantidad de publicaciones por unidades académicas, entre otros aspectos”*.

Por su parte la Universidad de Costa Rica UCR, también desarrolló su propio sistema de registro el cual se llama SIGPRO [34], este fue diseñado para promover la centralización, integración y el fácil acceso de la información de las investigaciones.

En años anteriores a nivel TEC, por parte de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, se quiso implementar un sistema que cubriera esta necesidad, Felino PMP [27] es una solución de software a organizaciones que requieren mejorar su control, obtener más visibilidad de sus acciones, integrar mejor la información, tener mejor capacidad de monitoreo, si bien este sistema no es un sistema CRIS este puede ser adaptado para comportarse de forma similar.

En la encuesta en línea realizada por OCLC Research y EuroCRIS [12], a los encuestados que ya contaban con un sistema implementado se les pidió indicar qué

producto o productos utilizan. En este caso eran 222 encuestados de los cuales 30 no indicaron productos compatibles con un sistema de gestión de la información de investigación, 148 especificaron solo un producto, y los 44 restantes especificaron dos o más productos utilizados en combinación, ver figura 4.1.

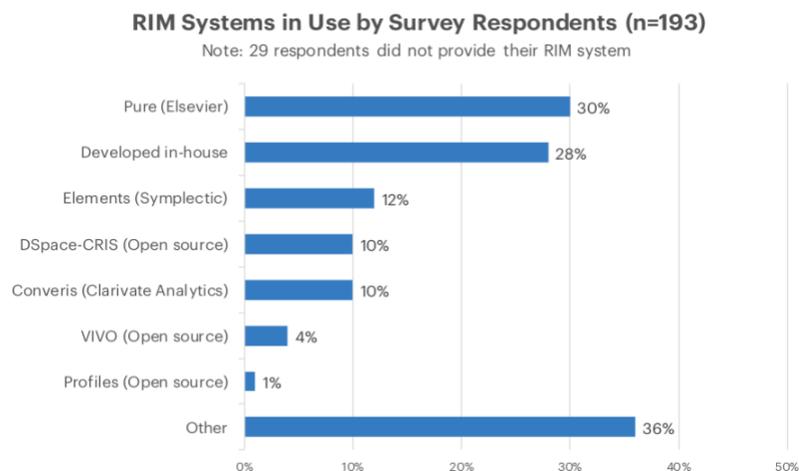


Figura 4.1 Sistemas de gestión en uso por instituciones. tomado de [12]

Como se puede apreciar un 30% del total de encuestados se inclinan por Pure de Elsevier, 28% por un desarrollo in-house o a la medida tal y como los realizan las universidades estatales en Costa Rica UCR y la UNA, y ya con porcentajes más bajos se encuentran Elements de Symplectic con un 12%, y DSpace CRIS y Converis con un 10%, es importante mencionar que el 36% indicó que usa "otro" sistema, siendo los sistemas más mencionados el IRIS de Cineca (25 encuestados), Research Master (5 encuestados), InfoEd (4 encuestados) y OMEGA-PSIR (4 encuestados). Esta información es importante ya que aclara la preferencia de las instituciones que ya tienen implementados sistemas similares al necesitado por el TEC.

En la figura 4.2, se presenta los sistemas más utilizados por región, de lo cual podemos destacar que Pure de Elsevier es comparativamente popular en todas las regiones, por su parte DSpace-CRIS y Converis son más utilizados en Europa en comparación con otras partes del mundo (desarrollo europeo), la plataforma VIVO de código abierto está representada de manera similar principalmente en los EE. UU. y Australia.

### Live RIM Systems in Use by Geography

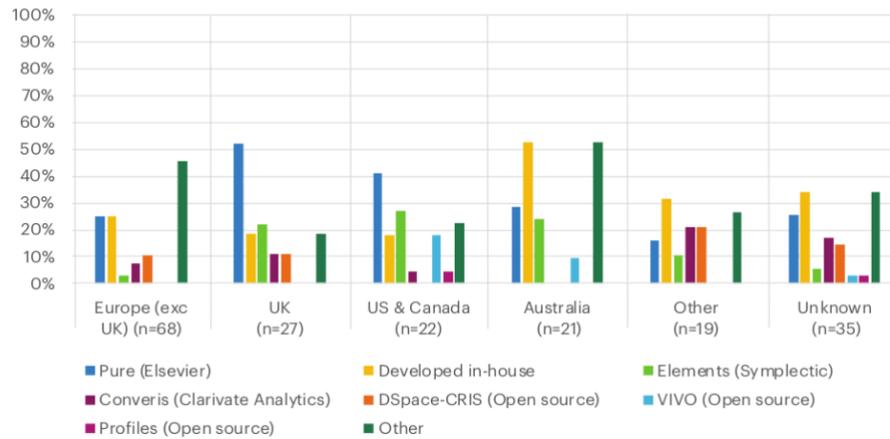


Figura 4.2 Uso de sistemas gestores por regiones. tomado de [12]

Finalmente, se extrae información sobre la satisfacción que tienen los encuestados con el sistema que actualmente utilizan, entre los sistemas con al menos 16 encuestados, Elements de Symplectic tiene el índice de satisfacción más alto con un 91%, ver figura 4.3.

- Elements: 20 de 22 (91%) están satisfechos
- Desarrolla in-house: 45 de 53 (85%)
- Pure: 48 de 57 (84%)
- DSpace-CRIS: 16 de 19 (84%)
- IRIS: 18 de 23 (78%)
- Converis: 11 de 18 (61%)

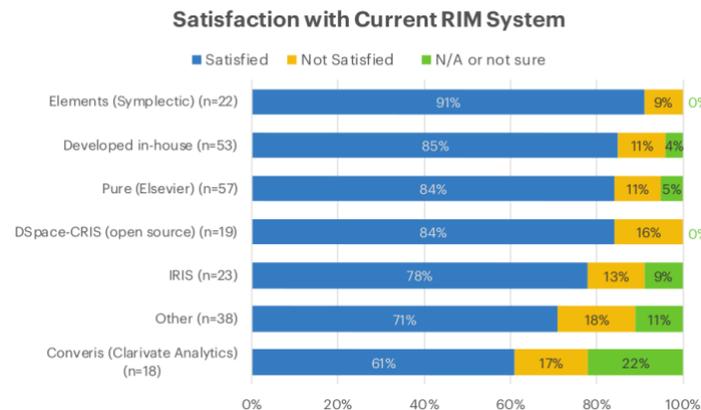


Figura 4.3 Niveles de satisfacción según el sistema de gestión utilizado. tomado de [12]

#### 4.1.2. Análisis de opciones de sistemas

A nivel general los datos analizados dejan claros aspectos como la tendencia y el nivel de satisfacción de sus usuarios en el uso de los sistemas de gestión de la información de investigación a nivel global como regional. Para efectos de la investigación se confecciona una lista de posibles sistemas que pueden ser considerados como una posible adquisición, de esta lista se seleccionan los más aptos y que cumplan con las características inicialmente mencionadas.

1. Sistema desarrollado in-house: si bien un sistema de este tipo es hecho a la medida de la institución y desarrollado por recursos del TEC, un desarrollo de este tipo por el momento no se considera como opción dentro de la institución, ya que según se rescató de las entrevistas previas realizadas, implicaría destinar recursos con los cuales no se cuenta al desarrollo de la aplicación. Adicionalmente se debe invertir en infraestructura para soportar la aplicación y en plazas que le den mantenimiento durante el ciclo de vida de esta. Actualmente la institución no cuenta con el presupuesto para realizar un proyecto de tal magnitud por lo cual consideran que la mejor opción es tercerizar la solución.
2. Felino PMP [27], Si bien este sistema puede ser adaptado para cubrir las necesidades de la institución, este sistema no fue diseñado para gestionar la información de investigación, sino fue creada a nivel general para automatizar procesos en generales de una organización como el plan estratégico, proyectos, programas, planes de acción, planes operativos, auditorías incidencias, presupuestos, inversiones entre otras. En este no cumple con el requerimiento de que debe ser un sistema CRIS, además no es considerado en el ranking Practices and Patterns in Research Information Management [12], por lo cual fue descartado como opción de adquisición
3. Elements: Como se indica en su sitio web [35] es un sistema de tipo CRIS, este permite a las organizaciones recopilar, analizar, exhibir e informar sobre todas sus actividades académicas. Además, permite la integración con repositorios institucionales y la recolección de datos automatizada, gestiona los perfiles de investigadores y permite generar evaluaciones e informes. Debido a las características de Elements es candidato para tomar en cuenta en una evaluación de sistemas posterior.

4. DSpace-CRIS: Es la primera plataforma de código abierto para la gestión de datos e información de investigación. En su sitio web [36], se especifica que es una extensión específica de DSpace. Esto es importante ya que el Repositorio institucional del TEC está desarrollado sobre DSpace 5. Entre sus características más importantes está su diversidad de funcionalidades y su gran comunidad en la cual se apoya. Además, integra muchos estándares internacionales para facilitar la interoperabilidad y la transferencia de datos; Dado las particularidades del sistema es otro candidato para un eventual análisis.
5. Pure: Cuenta es un sistema CRIS, el cual es proveído por Elsevier quien es la mayor editorial de literatura científica del mundo [37]. Entre sus características principales se presenta como una solución versátil e interoperable, se adapta de forma sencilla a los requisitos de las instituciones. Además, facilita la ejecución de estrategias basadas en las evidencias, lo que conlleva a una mayor financiación, mayor colaboración internacional y una mayor visibilidad; Dado las características del sistema también va a ser considerado para un eventual análisis.
6. Converis: Como se indica en su sitio web [38], integra la gestión de la información de investigación y los flujos de trabajo internos, reuniendo datos de fuentes externas e internas en una única plataforma. Adicionalmente, ofrece un enfoque holístico que cubre el ciclo de vida completo de la investigación. Por otro lado, es una interfaz poderosa que vincula los distintos sistemas institucionales que capturan información relacionada con la investigación. También, es soportado por Clarivate Analytics la cual es una empresa que posee y opera una colección de servicios enfocados principalmente al análisis de datos, entre la variedad de servicios que incluye la investigación científica y académica; Analizando las características y tipo de sistema se considera como eventual solución a analizar.
7. IRIS: Es un sistema de información de investigación académica, por lo cual es considerado como sistema CRIS, es desarrollada por Cineca el cual es un consorcio italiano sin ánimo de lucro, que desarrolla aplicaciones y servicios avanzados de tecnologías de la información. Tras la fusión con los otros 2 consorcios italianos "Cineca 2.0", decidió integrar lo mejor de los dos sistemas de información de investigación (U-GOV, SURplus) en una solución única IRIS.

Este cumple con la norma europea CERIF y se basa en tecnologías de código abierto que el Consorcio contribuye a desarrollar y mantener; Dadas sus características, IRIS también es considerado para un eventual análisis.

8. VIVO: es un software de código abierto, pero a diferencia de las soluciones anteriores no es un sistema de gestión de la información de investigación o sistema CRIS [39], sino que es una herramienta para la vinculación de profesionales y científicos en las diferentes ramas de la ciencia. es como un directorio o red social, por lo cual posee capacidades de visualización y de intercambio de información. Este sistema puede ser el complemento ideal para un sistema CRIS como DSpace-CRIS, pero por las características de su desarrollo no será tomado en cuenta para un eventual análisis.

A nivel general se consultaron varios sistemas entre los cuales los anteriores fueron los más destacados por sus características y su función. Para este análisis cualitativo se utilizaron necesidades reales de la institución, tomando en cuenta que cada sistema cumpliera con los requerimientos encapsulados en los siguientes títulos:

- a. Gestión de perfiles de investigadores, que incluye los requerimientos RF-2.1 RF-2.2, RF-2.3, RF-2.4, RF-2.5.
- b. Capacidad de la formulación y seguimiento de proyectos, que incluye los requerimientos RF-3.1, RF-3.2, RF-3.3, RF-3.4, RF-3.5, RF-3.6, RF-3.7, RF-3.8, RF-3.9 y RF-3.10.
- c. Generación de evaluaciones e informes, que incluye los requerimientos RF-4.1, RF-4.2, RF-4.3, RF-4.4, RF-4.5, RF-4.6, RF-4.7, RF-4.8, RF-4.9 y RF-4.10.
- d. Capacidad de visibilización y divulgación de información, que incluye los requerimientos RF-5.1, RF-5.2, RF-5.3, RF-5.4, RF-5.5, RF-5.6, RF-5.7 y RF-5.8.
- e. Interoperabilidad con bases de datos externas y sistemas institucionales, que incluye los requerimientos RF-6.1, RF-6.2, RF-6.3, RF-6.4, RF-6.5, RF-6.6, RF-6.7 y RF-6.8.
- f. Integración con complementos y estándares internacionales, que incluye los requerimientos RF-7.1, RF-7.2, RF-7.3, RF-7.4 y RF-7.5.
- g. Características funcionales y no funcionales básicas de un sistema web, como seguridad lógica y de datos, usabilidad, escalabilidad, modularidad, etc., este incluye los requerimientos RF-1.1, RF-1.2, RF-1.3, RF-1.4, RF-1.5,

RF-1.6, RF-1.7, RF-1.8, RNF-1.1, RNF-1.2, RNF-1.3, RNF-1.4, RNF-1.5, RNF-1.6, RNF-1.7, RNF-1.8, RNF-1.9, RNF-1.10, RNF-2.1, RNF-2.2, RNF-2.3, RNF-2.4, RNF-2.5, RNF-3.1, RNF-3.2, RNF-3.3, RNF-3.4, RNF-3.5 y RNF-3.6.

El resultado de este análisis cualitativo deja como posibles candidatos a 5 sistemas, estos sistemas se listan a continuación:

1. Elements
2. DSpace-CRIS
3. Pure
4. Converis
5. IRIS

## **4.2. Fase 5. Recolección de información**

Teniendo definidos los sistemas a comparar, se realizará la recolección de información de cada una de las soluciones, para ello inicialmente se va a generar una hoja de cálculo, la cual va a contener campos para la evaluación de cada solución asociando los requerimientos con las características de cada solución, una vez finalizada la búsqueda de características de las soluciones se pasará a la fase 6, la cual consiste en la selección de la solución.

### **4.2.1. Información más relevante de los sistemas candidatos**

A continuación, se presenta un resumen de la información más relevante de cada uno de los sistemas analizados, estos datos se almacenaron en la hoja de cálculo anteriormente creada, para lo cual se creó una tabla con la información de cada uno de los sistemas candidatos.

#### **4.2.1.1. Elements (Symplectic)**

A continuación, se presenta la información correspondiente al sistema Elements, esta información fue obtenida directamente del sitio principal del sistema [39].

- Es un servicio web, el cual es proveído por Symplectic o a su vez permite al alojamiento local.
- Cuenta con roles para los usuarios donde el usuario administrador es quien puede gestionar los privilegios para el resto de los usuarios.
- Symplectic no accede ni utiliza sus datos para ningún otro propósito que no sea la prestación de asistencia.
- Protege los datos sensibles y la seguridad que necesitan sus clientes a través de certificados de seguridad.
- Detecta de forma automática archivos en otros lugares de la web, esto ayuda a reducir la carga que pesa sobre los académicos. Hay que mencionar que otras integraciones que presenta incluye a Web of science, Google books, Scopus, arXiv, Europe PubMed Central.
- Permite a los usuarios importar publicaciones, controlar su configuración de búsqueda de publicaciones recolectadas, crear un CV, explorar datos en el sistema, ver y editar su perfil y administrar su configuración.
- Los usuarios pueden configurar los términos de búsqueda utilizados para extraerlos de fuentes de datos bibliográficos.
- Consta de un módulo de dashboards que brindan opciones de informes de forma rápida y flexible.
- Proporciona un módulo de evaluación para proyectos de investigación, con el que se mide el nivel de impacto.
- Soporta de políticas de acceso abierto, cada usuaria define su propia política de acceso abierto.
- Un usuario puede agregar manualmente que publicar, por medio de una lista configurable.
- Elements proporciona un módulo de notificaciones y recordatorios.
- Los usuarios pueden configurar los términos de búsqueda utilizados para buscar en fuentes de datos bibliográficos.
- Cada usuario posee una página, desde la cual puede agregar actividades profesionales desde una lista configurable.
- Elements apoya la población de repositorios digitales institucionales. Por medio de la detección automática de archivos en otros lugares de la web ayuda a reducir la carga que pesa sobre los académicos.
- Integra cuentas ORCID autenticadas para identificaciones persistentes.

- Utiliza identificadores persistentes para recopilar metadatos de calidad de fuentes de datos verificadas.
- Cross Ref actualiza ORCID automáticamente con nuevos registros.
- Los usuarios pueden administrar de qué bases de datos recolectar datos, y realizar configuraciones específicas como ORCID e ID de base de datos como Scopus e ID de investigador.
- Recopila fuentes de metadatos y elimina la ambigüedad automáticamente, para luego almacenarlas de forma independiente para mantener la integridad.
- Permite CERIF-XML, es un nuevo formato de exportación, este permitirá a todos los usuarios de Elements exportar datos de publicación como un archivo XML estandarizado CERIF.
- Permite la visualización de datos bibliométricos, incluye la adición de la dona de Altmetric.
- Permite la integración con identificadores DOI e ISBN.
- Es totalmente compatible con todos los estándares de metadatos XML y JSON, incluidos CERIF, METS / MODS y cualquier extensión de metadatos personalizada/propietaria.
- Proporciona una variedad de orientación sobre depósitos, asesoramiento sobre depósitos de Sherpa / RoMEO el cual está disponible como estándar.
- La presentación de datos se da en forma automática conforme se vayan actualizando, con respecto a los datos de otras bases de datos se presentan en lo que duren en sincronizar.
- Es un sistema totalmente modular, el equipo de Symplectic trabaja en asociación con sus clientes para desarrollar nuevas características según sus necesidades.
- Está presente en el ranking Practices and Patterns Management.
- El proveedor es reconocido a nivel europeo.
- Permite dos formas de hosting, una directamente con el proveedor y la otra de forma local en la institución.
- El soporte se da por medio de su sitio web<sup>1</sup>, sin embargo, no se encontraron publicados los horarios de atención específicos.
- Al ser un sistema web es escalable.

---

<sup>1</sup> <https://support.symplectic.co.uk>

- Los nuevos servicios de hospedaje de Symplectic, eliminan la necesidad de que las instituciones hospeden y administren su propia infraestructura, o se preocupen por el monitoreo, del desempeño, recursos para mantenerlos en línea, respaldos y seguridad de los datos.
- Utilizan certificados de seguridad para la comunicación entre plataformas.
- Si bien tiene una interfaz gráfica que se ve de fácil uso no se tiene referencia de su uso interno a nivel administrativo.
- Cuenta con manuales que se encuentran en <sup>2</sup>.
- El sistema es responsivo.

#### 4.2.1.2. DSpace-CRIS (Duraspace)

Para este sistema se recolectó información desde su sitio web [40], las características más relevantes se listan a continuación:

- Es un sistema *OpenSource* de acceso web.
- Proporciona un usuario administrador que puede añadir usuarios manualmente desde la opción que se encuentra al menú de administración, así como gestionar los diferentes módulos del sistema.
- Cada usuario puede ser asociado a un rol según sea su necesidad.
- Es un sistema de instalación local, por lo cual muchas características como escalabilidad, disponibilidad de la información, rendimiento, capacidades de atención, seguridad, respaldos, etc., dependen de la infraestructura de la institución en este caso el TEC.
- DSpace-CRIS integra al repositorio institucional y proporciona una alta visibilidad en la web de toda la información y los objetos recopilados según lo definido por las políticas creadas.
- Contiene varios métodos de autenticación configurados, como LDAP, Shibboleth, etc., adicional, ORCID se enumera en esa lista de opciones, El ORCID inicio de sesión embebido es el modo preferido por la comunidad.
- Los usuarios tienen acceso a un conjunto específico de funcionalidades, cualquier usuario registrado de DSpace puede convertirse en investigador

---

<sup>2</sup> <https://guides.library.cmu.edu/elements>

creando su propio perfil de investigador, con esto puede editar su información personal y decidir el nivel de visibilidad de la información.

- Los usuarios también tienen la capacidad de gestionar la lista de objetos conectados a sus perfiles, como publicaciones, proyectos, premios, etc. Puede hacer una lista de objetos seleccionados u ocultar algunos de su perfil.
- Un investigador también puede ocultar o eliminar su propio perfil, cuando el perfil está activo puede ocultarse de la vista pública o eliminarse por completo del sistema.
- Los perfiles ocultos aún se pueden buscar en el envío para vincular publicaciones creadas.
- Cuando inicia sesión, el investigador o el administrador tienen un botón *Editar página* del investigador en la barra de herramientas en la parte superior de su página pública del investigador.
- DSpace-CRIS permite al administrador, investigador o más en general a un usuario autorizado agregar objetos a una relación a partir de la página de detalles del objeto CRIS de destino. El *objeto* puede ser tanto un elemento de DSpace (publicación, conjunto de datos, patente, etc.) como un Objeto CRIS (eventos, premios, proyectos, etc.). También es posible poner a disposición, para algunas o todas las relaciones, la acción contraria *eliminar*.

A continuación, algunos ejemplos:

- Agregar publicaciones a un proyecto.
- Agregar publicaciones a una revista.
- Agregar proyectos a un investigador.
- Agregar eventos a un proyecto.
- Estadísticas disponibles en todos los niveles de jerarquía, incluido todo el repositorio, gracias a esta función se puede tener en todo momento una visión general de todos los contenidos recopilados por el sistema.
- DSpace-CRIS permite gestionar agencias de financiación como una entidad, para recopilar información sobre la organización y vincularlas con otras entidades dentro de su CRIS.
- Permite la vinculación de donantes a proyectos, a partir de los datos agregados, puede explorar los detalles de cada proyecto financiado. Esta es una característica importante porque permite a los responsables de la toma

de decisiones ver rápidamente qué tipo de investigaciones y proyectos son interesantes para los financiadores para actuar en las actividades promocionales.

- Búsqueda por colecciones, los resultados de la búsqueda también están organizados por tipos de entidad específicos para proporcionar más opciones.
- Búsqueda por financiador, permite buscar por donantes e inmediatamente ver cuántos proyectos y nuevas investigaciones ha estado apoyando cada agencia
- Búsqueda global en todo el sitio, organiza la información para permitir una navegación fácil y rápida.
- Contiene un módulo de informes y análisis por medio del cual se pueden generar las evaluaciones.
- Permite las vistas y descargas de artículos principales y globales, la información sobre vistas y descargas alimenta automáticamente los componentes dinámicos del sistema, para tener siempre la información actualizada.
- Proporciona una herramienta de importación y exportación XLS, disponible para crear de forma masiva nuevas entidades, eliminarlas o actualizarlas.
- Una de las características más avanzadas de DSpace-CRIS es la capacidad de personalizar su modelo de datos. Para cualquier entidad es posible gestionar la estructura de los datos, como campos, relación con otros objetos y los aspectos de presentación. También es posible definir entidades completamente nuevas (tipo de Dynamic Object).
- El perfil del investigador, la página del investigador ofrece una visión agregada de todas las actividades desarrolladas por la investigadora, sus publicaciones, proyectos, eventos, etc.
- Red de colaboración, es posible explorar la red de colaboración de cualquier investigador. La red brinda información en base a diferentes criterios como publicaciones en coautoría, proyectos de co-investigación, co-interés, etc.
- Alertas periódicas automáticas, la alerta periódica se puede configurar para que se envíe automáticamente por correo electrónico o RSS.

- Notificación de nuevas oportunidades, también podría ser posible establecer notificaciones automáticas para investigadores y oficinas interesadas en oportunidades específicas de subvenciones/fondos.
- Proporciona índices de exploración personalizables como para los elementos de DSpace, otra característica importante es la posibilidad de personalizar los índices de navegación según el tipo de entidad que le interese.
- Utiliza el motor de búsqueda SOLR, que se convierte en el principal motor de búsqueda.
- Personalización de entidades, existe una IU administrativa dedicada para la definición del modelo de datos que permite la gestión y creación de entidades de primer nivel (investigadores, organizaciones/grupos, proyectos), vinculación entre sí, y es importante mencionar que DSpace-CRIS extiende a todas las entidades CRIS las funcionalidades que ofrece el repositorio básico DSpace para publicaciones.
- Permite la Interoperabilidad con sistemas internos como repositorios institucionales, bases de datos de bibliometría, etc., además permite la interoperabilidad con bases de datos y sistemas externos esto mediante scripts para la consulta periódica de bases de datos bibliográficos como PubMed, Scopus, Web of Science.
- Permite conexión por medio de Servicios web SOAP.
- Interoperabilidad con bases de datos y sistemas externos, exportar entidades CRIS en CERIF XML 1.6.
- DSpace-CRIS proporciona la integración más avanzada y completa entre un sistema CRIS/Repository y ORCID, logrando la mayoría de los casos de uso de integración ORCID.
- Utiliza varios tipos de identificadores, principalmente tipos de identificadores persistentes como DOI, Handle, URN, así como ISBN, ISSN, URL o cosas similares.
- Con el apoyo de OpenAIRE, se ha implementado en la versión más reciente de las Directrices de OpenAIRE.
- DSpace tiene la capacidad de extraer resultados de la base de datos de políticas SHERPA/ROMEO, utilizando su API, siempre y cuando haya un ISSN válido ingresado durante el envío del artículo.

- El desarrollo del sistema se basa en módulos, los cuales pueden ser administrados desde el rol de administrador.
- El sistema es OpenSource, por lo tanto, no tiene costo, los costos asociados al sistema recaen en los recursos que deben de contactar, infraestructura que soporte la plataforma y los gastos de mantenimiento en general como planillas, licencias en el caso de ser necesarias y tiempos de integración y desarrollo.
- Duraspace es soportada por una gran comunidad de desarrolladores y organizaciones, y cuenta con manuales de implementación y de uso en línea<sup>3</sup>.

#### 4.2.1.3. Pure (Elsevier)

Por su parte la información referente al sistema Pure se obtuvo por medio de sus sitios, [37] y [41]. A continuación, los detalles de esta.

- Pure es un sistema web proveído por Elsevier.
- Proporciona un usuario administrador, con cual se pueden asignar diferentes roles a otros usuarios dentro del sistema.
- El modelo de datos de Pure descubre conocimientos multifacéticos sobre el ciclo de vida general de la investigación, lo que respalda tanto la toma de decisiones basada en hechos como el descubrimiento de experiencia en la fuerza industrial.
- Pure implementa estándares líderes en la industria en seguridad y privacidad de datos.
- Proporciona servicios de alojamiento fiables, se puede alojar Pure in the Cloud (servicios web de Amazon), lo que le permite ahorrar costos y esfuerzos.
- Es una solución de software versátil e interoperable, puede configurarse según los requisitos crecientes de su institución.
- La autenticación se realiza por medio de algoritmos de encriptación, adicional de los certificados de seguridad que permite el traslado de información de forma segura.

---

<sup>3</sup> <https://wiki.lyrasis.org/display/DSPACECRIS/Technical+and+User+documentation>.

- Facilita la creación, actualización y corrección de perfiles de investigadores al recuperar automáticamente listas de publicaciones de bases de datos internas y externas relevantes.
- Los usuarios pueden agregar contenido adicional utilizando una amplia gama de plantillas que proporcionan estructura para informes futuros.
- Proporciona un servicio de refinamiento para mejorar sus perfiles. Antes de importar datos de Scopus a Pure, un equipo de refinamiento de perfiles somete las listas de publicaciones de sus investigadores a la desambiguación automática de nombres y a una rigurosa revisión manual. Las nuevas publicaciones se agregan automáticamente a cada perfil a medida que están disponibles en Scopus.
- Por lo anterior se garantiza que la información de su autor es precisa, confiable y actualizada, con una mínima intervención manual.
- Recupera los metadatos automáticamente, lo que ahorra tiempo y esfuerzo a los investigadores.
- Facilita la creación, actualización y corrección de perfiles de investigadores al recuperar automáticamente listas de publicaciones de bases de datos internas y externas.
- Los flujos de trabajo de Pure ayudan a los administradores a realizar un seguimiento de todo el ciclo del proyecto de investigación.
- Proporciona poderosas herramientas de monitoreo de Pure, con las cuales se pueden definir objetivos para cualquier equipo o departamento de investigación.
- Los administradores pueden establecer plazos internos, crear *dashboards*, distribuir informes y más, para ayudar a rastrear, monitorear y administrar de manera eficiente todos los aspectos del proceso de descubrimiento de fondos.
- Permite ingresar oportunidades de financiamiento, las cuales pueden ser enviadas a los investigadores.
- Permite establecer rutas de aprobación que cumplan con los requisitos de la institución. Incluso puede rastrear la tasa de éxito de su subvención por investigador, departamento o institución completa.

- Ofrece el Pure Portal, el cual está diseñado para la exhibición y el descubrimiento de investigaciones y apoya la creación de redes entre investigadores.
- Permite generar perfiles para diferentes requisitos con solo hacer clic en un botón, estos se pueden exportar como un archivo Word o PDF o pueden ser publicados en línea. Sobre esto los investigadores tienen un control total, ellos determinan qué datos de perfil incluir y personalizan su contenido a través de titulares personalizados y secciones de texto libre.
- Proporciona un motor de informes flexible, el cual puede generar y distribuir inteligencia interna válida para acelerar las evaluaciones de promoción y tenencia, evaluaciones departamentales e institucionales y otros requisitos vitales.
- El portal de Pure promueve logros y facilita la colaboración a través de amplias capacidades de redes y descubrimiento de experiencia.
- Pure contiene características que facilitan la administración de la investigación. Una plantilla de informes de actividad académica y de la facultad le permite crear informes reutilizables que se pueden personalizar para cada departamento o unidad organizativa.
- Permite configurar informes periódicos a intervalos pre programados, estos se envían por correo electrónico en formato de Microsoft Word, Adobe PDF, Microsoft Excel o HTML a sus listas de distribución predefinidas en el sistema.
- Los administradores pueden crear *dashboards*, distribuir informes y más, para ayudar a rastrear, monitorear y administrar de manera eficiente todos los aspectos de los diferentes procesos de investigación.
- Los datos de Pure Portal se basan en datos de Scopus y están unificados mediante la tecnología de huellas dactilares de Elsevier (Fingerprints), puede confiar en que todos los datos son de alta calidad.
- Permite visualizar dinámicamente las relaciones de trabajo entre investigadores con la función redes de colaboración.
- Proporciona una interfaz de mensajería mejorada, que incluye la opción de programar cuándo se publica o elimina un mensaje. Adicional a esto, permite activar recordatorios vía correo electrónico.

- Pure aplica tecnología semántica y 10 vocabularios de palabras clave específicas de investigación diferentes, esto para analizar las publicaciones de un investigador y otorgar premios y transformarlos en un Fingerprint único.
- Integra en su motor de búsqueda FingerPrints, lo cual facilita la comprensión del significado de un artículo, evalúa la experiencia de un investigador o departamento e identifica autoridades de investigación incluso en los campos más especializados.
- Pure Portal proporciona una solución en línea visualmente atractiva y fácil de usar para la creación de perfiles de investigadores y las capacidades de redes de investigación, lo que facilita el descubrimiento de las fortalezas únicas de sus investigadores.
- Tiene la capacidad de combinar los sistemas internos de su institución, como los sistemas de recursos humanos, administración de estudiantes, finanzas y gestión de premios.
- Puede combinar bases de datos externas, incluidos perfiles de investigadores prediseñados a través de Profile Refinement Services, además de cualquier información heredada en una sola plataforma.
- Puede buscar en las siguientes fuentes de datos externas para identificar los resultados asociados con los investigadores de las instituciones: Scopus, Web of Sciences, PubMed, Embase, Mendeley, arXiv, Worldcat, CrossRef, JournalTOC, CAB Abstracts, SAO/NASA Astrophysics Data System.
- En trabajo colaborativo entre euroCRIS, Elsevier y los clientes de Pure se logra la implementación de las pautas OpenAIRE y CERIF-XML.
- Pure permite la integración de múltiples bases de datos bibliométricas, como Mendeley, Scival, Altmetrics, etc.
- ORCID + Pure: La colaboración permite a los investigadores y universidades conectar automáticamente sus datos seleccionados en Pure con el ORCID iD de un investigador.
- Proporciona funciones para ayudar a los usuarios a administrar el acceso abierto en las publicaciones, integra de múltiples identificadores digitales como DOI.
- La plataforma OpenAIRE (Infraestructura de acceso abierto para la investigación en Europa) apoya esta política e impulsa la ciencia abierta en

Europa y en todo el mundo. Para ayudar a los investigadores a cumplir con las regulaciones y hacer que los conjuntos de datos sean más visibles y (re) utilizables, las plataformas centrales de Elsevier envían automáticamente información sobre publicaciones y datos de investigación a OpenAIRE, que también adquiere enlaces a través de otras fuentes confiables, como DataCite, CrossRef EventData y varios repositorios en todo el mundo.

- Permite el intercambio de metadatos con OpenAIRE utilizando el estándar abierto CERIF.
- La funcionalidad de acceso abierto existente, como la integración a Sherpa/RoMEO y la capacidad de registrar el APC, todavía está disponible en las nuevas versiones de Pure.
- Por medio de los API, Pure obtiene acceso programático a:
  - Datos de citas y resúmenes de prácticamente todas las revistas académicas relevantes, según lo indexadas por Scopus, la base de datos de citas de Elsevier
  - Revistas y libros publicados por Elsevier en la plataforma de texto completo ScienceDirect; Adicionalmente a métricas de investigación disponibles en SciVal la plataforma de Elsevier para la evaluación comparativa del rendimiento de la investigación.
  - Recursos de ingeniería disponibles en Engineering Village
  - Resúmenes seleccionados, índices y otros metadatos indexados por Embase, la base de datos de indexación y resúmenes biomédicos de Elsevier.
- Pure se basa en una arquitectura sofisticada que garantiza estabilidad, confiabilidad y capacidad de respuesta. Se aloja en the Cloud (servicios web de Amazon), lo que le permite ahorrar costos y esfuerzos, garantizando un tiempo de actividad del sistema del 99,5%.
- Permite a los investigadores crear múltiples perfiles para diferentes propósitos. Incluye actualizaciones automáticas basadas en reglas cada vez que se agrega contenido nuevo.
- Pure puede adaptarse a las necesidades de su organización a través de sus módulos opcionales ricos en funciones.
- Pure se encuentra respaldado por Elsevier que es la mayor editorial de libros de medicina y literatura científica del mundo.

- Cuenta con un sistema de soporte 27/7, cada cuenta es manejada por asesores de clientes, los cuales se comunican regularmente para ayudarlo a desarrollar el valor de Pure dentro de su organización.
- Elsevier cuenta con medidas de seguridad de datos y continuidad del negocio bien definidas y realiza copias de seguridad de los datos a diario.
- Los manuales de uso se encuentran publicados<sup>4</sup>.

#### 4.2.1.4. Converis (Clarivate)

Para obtener la información sobre este sistema se visitó su sitio [38], del cual se extraen las características más importantes del sistema, estas se muestran a continuación.

- Consiste en un sistema web, el cual implementa VIVO para presentar los datos.
- Existe un usuario administrador con el cual se administran los módulos de configuración del sistema. Los usuarios locales tienen privilegios de acuerdo con la asignación de roles.
- Permite la instalación de certificado de seguridad.
- Los perfiles de investigación, las actividades y los resultados son visibles en línea, aumentando la transparencia e inspirando nuevas colaboraciones dentro o fuera de la institución. Además de respaldar sus herramientas de redes de investigación como VIVO.
- Contiene componentes especializados para la gestión de la investigación, brinda soporte completo a lo largo del ciclo de vida de la investigación. Estos módulos integrados manejan el trabajo pesado.
- Permite la gestión previa y posterior a la adjudicación, administra e informa sobre los proyectos desde la idea inicial y el proceso de solicitud hasta el proyecto en sí, realiza un seguimiento de los resultados, como publicaciones, presentaciones y citas de su trabajo publicado.
- Proporciona un portal de investigación, en donde se presentan los datos de la institución e investigadores al mundo, a través de una solución “llave en mano”, la cual puede personalizarse.

---

<sup>4</sup> <https://doc.pure.elsevier.com>.

- API de token de InCites, con este API puede recuperar métricas normalizadas a nivel de documento e introducirlas en su sistema para su evaluación. Para ellos se requiere suscripción a InCites.
- Posee un módulo de informes potente, el cual genera *Dashboards*, indicadores, gráficos y tablas de datos para informes internos y externos.
- La interfaz de usuario de Converis de última generación está diseñada específicamente para informes y presentaciones.
- Permite exportar información en formato XML, mbb, XSL.
- Visibiliza los perfiles de investigación, las actividades y los resultados, aumentando la transparencia e inspirando nuevas colaboraciones dentro o fuera de su organización. Además de respaldar sus herramientas de redes de investigación como VIVO.
- En cuanto al análisis de investigación, ofrece una interfaz web interactiva e intuitiva para informar sobre proyectos y publicaciones, esto ayuda a la presentación de informes y examinar su historial institucional.
- Recopila información ya que se conecta a más de 50 sistemas diferentes, incluidas funciones financieras y bibliotecarias, repositorios institucionales, recursos humanos y bases de datos de publicaciones.
- En cuanto a la gestión de publicaciones, recopila, valida e informa sistemáticamente sobre la publicación de los resultados de la investigación
- Realiza seguimiento de metadatos bibliográficos y de los textos completos, incluida la integración del repositorio de acceso abierto.
- Recopila información de Scopus y Web of Science, para mantenerse al tanto de las tendencias y los estándares en la gestión de información de investigación. Web of Science asume un papel de liderazgo en iniciativas como CERIF, CASRAI y ORCID.
- El módulo API Developer Portal, integra datos de publicaciones y citas, lo que brinda flexibilidad y control de los indicadores bibliométricos normalizados y de la más alta calidad.
- Potencia y enriquece las capacidades de análisis y evaluación de las instituciones.
- El sistema web puede ser hospedado por el proveedor Clarivate, pero también permite el alojamiento local.

- El sistema consta de varios módulos los cuales pueden ser activados de acuerdo con la suscripción.
- Clarivate Analytics es una empresa que posee y opera una colección de servicios enfocados principalmente al análisis de datos, incluyendo la investigación científica y académica de Google Analytics para patentes, patrones regulatorios, protección de marcas comerciales, inteligencia farmacéutica y de biotecnología, protección de marcas de dominio y gestión de propiedad intelectual.<sup>1</sup> Los servicios de análisis de Clarivate Analytics se indexan a su vez en Web of Science, Cortellis, Derwent Innovation, Derwent World Patents Index, CompuMark, MarkMonitor, Techstreet, Publons, EndNote, Kopernio y ScholarOne
- Proporciona un sitio destinado para soporte<sup>5</sup>.

#### 4.2.1.5. IRIS (CINECA)

Para este sistema se recolectó información desde su sitio web [38], las características más relevantes del sistema se listan a continuación:

- Al igual que las anteriores es una aplicación web.
- Proporciona un súper usuario, el cual es el encargado de supervisar la veracidad de la información introducida por los usuarios estándar. El súper usuario tiene la capacidad de realizar operaciones masivas de datos, para elaborar estadísticas y enviar mensajes a todos los usuarios de la norma de su propio contexto, etc.,
- El rol de usuario estándar es generalmente asignado a un profesor de la universidad, con este se permite subir sus productos de investigación y gestionarlos (editar, borrar, seleccionar, etc.), además permite seleccionar sus productos de investigación para ser enviados a su la página web, también permite reconocer trabajos y hacerlos propios.
- Al ser un sistema web permite la utilización de certificados de seguridad
- Cineca colabora con la Comunidad de código abierto DSpace desde el año 2004. Gracias a la labor y la profesionalidad de sus expertos, es hoy un miembro de la Committer Grupo de DSpace.

---

<sup>5</sup> <https://support.converis.clarivate.com/login>.

- CINECA del IRIS es una suite de servicios de aplicación que le permite recopilar y administrar la información relativa a los recursos, activos, habilidades y resultados de la investigación.
- Proporciona un módulo de actividades y de proyectos (AP), desde este se puede gestionar las actividades y proyectos científicos, permite recoger información de proyectos, iniciativas científicas y todas las actividades relacionadas con la investigación.
- Permite a los administradores introducir los datos necesarios para la mejora de alianzas y colaboraciones científicas.
- Reúne a los activos de investigación de la institución (personas, grupos, equipos, etc.).
- Proporciona a los investigadores, administradores y evaluadores, herramientas para el monitoreo de los resultados de la investigación.
- Módulo de Evaluación y Revisión (ER), el cual permite la evaluación de la investigación, es la solución en apoyo de la evaluación de la actividad de investigación y producción científica que se basa en indicadores y estadísticas
- La flexibilidad del modelo de datos y el enfoque modular, permite procesar, organizar y reportar información en conformidad con el estándar internacional CERIF.
- Utiliza el motor de búsqueda SOLR, que se convierte en el principal motor de búsqueda.
- La arquitectura modular permite la integración a la infraestructura de la institución, por ejemplo, a los sistemas de recursos humanos y de finanzas, además, asegura la interoperabilidad con otros sistemas externos, por ejemplo, base de datos regionales, nacional e internacional), todo esto gracias a la conformidad con los estándares internacionales de la industria.
- Contiene una suite de servicios que le permite recopilar y administrar la información en conformidad a los estándares internacionales de la industria (ORCID, DOI, CERIF, OpenAIRE, etc.).
- Es un sistema competitivo a nivel internacional, con más de 1000 instituciones en el mundo.

Una vez obtenida la información de cada uno de los 5 sistemas candidatos, se procedió a tabularla en la herramienta de evaluación para poder realizar el análisis cuantitativo, esta

herramienta, así como el análisis realizado serán presentados en la siguiente fase la cual corresponde a la selección de la solución.

### 4.3. Fase 6. Selección de la solución propuesta

Con la información recolectada se procedió a la selección de una solución. La idea es contrastar las características de cada solución con los requerimientos identificados previamente; por lo cual se generó una hoja con la tabla de evaluación para los 5 sistemas candidatos. Seguidamente, se realizó una evaluación por medio de tablas comparativas para las soluciones con mejor calificación según la escala presentada en la Tabla 4.2. Con el sistema seleccionado definido, se realizaron recomendaciones, dirigidas a la institución con el objetivo de ayudar a efectuar la adquisición del sistema.

#### 4.3.1. Herramienta de evaluación

Para la creación de la herramienta de evaluación, primero se definió una rúbrica, en donde se tomó en cuenta los siguientes escenarios:

- Excelente, el sistema no solo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación.
- Bueno, el sistema cumple con el requerimiento solicitado
- Regular, El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
- Deficiente, No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado
- Malo, El sistema no cumple el requerimiento solicitado

A cada uno de los escenarios se le asignó un puntaje, este se muestra en la Tabla 4.1.

<b>Rúbrica Global</b>	<b>Excelente</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Deficiente</b>	<b>Malo</b>
Rúbrica	El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la	El sistema cumple a cabalidad con el requerimiento solicitado	El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado	No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado	El sistema no cumple el requerimiento solicitado

	aplicación				
Valor	2	1.5	1	0.5	0

Tabla 4.1 Tabla Rúbrica global para la evaluación de requerimientos.

Una vez establecida la rúbrica se procedió a confeccionar una escala de calificación para aplicarla a los sistemas evaluados, para ello se consideró la cantidad de requerimientos a evaluar, 75 en total, y el máximo valor alcanzado en la rúbrica por ítem, 2 puntos, de lo cual se obtiene que cada sistema puede optar por un valor máximo de 150 puntos. Teniendo esto se generó la escala de evaluación como se muestra en la Tabla 4.2.

Clasificación de sistemas	Escala de 0 a 150	
El sistema no cumple con la mayoría de los requerimientos, por lo cual no debería de tomarse en cuenta	0	90
El sistema puede ser tomado en cuenta, pero no cumple con varios requerimientos establecidos	91	105
El sistema cumple con la mayoría de los requerimientos establecidos, por lo cual debe ser tomado en cuenta	106	150

Tabla 4.2 Escala de evaluación para clasificación de sistemas.

Los valores mostrados en la escala de calificación de la Tabla 4.2, se obtienen de la proyección de 100 a 150 puntos, de una escala previamente realizada en donde se calificaba de la siguiente forma:

- Si el sistema obtiene entre 0 y 60 puntos, el sistema no cumple con la mayoría de los requerimientos, por lo cual no debería de tomarse en cuenta.
- Si el sistema obtiene entre 61 y 80 puntos, el sistema puede ser tomado en cuenta, pero no cumple con varios requerimientos establecidos.
- Si el sistema obtiene entre 81 y 100 puntos, el sistema cumple con la mayoría de los requerimientos establecidos, por lo cual debe ser tomado en cuenta.

Con todos los parámetros establecidos se genera la tabla de evaluación como se muestra en la Tabla 4.3., una hoja separada para cada sistema, en donde:

- Nombre del sistema, corresponde al nombre del sistema a analizar.
- Proveedor, corresponde al desarrollador o proveedor del sistema.

- Requerimientos, corresponde a los requerimientos definidos por los encuestados.
- Código, corresponde al código asignado a cada requerimiento.
- Rúbrica de evaluación, corresponde a la rúbrica explicada previamente en la Tabla 4.1.
- Características, corresponde a las características de cada sistema, recolectadas en la fase 5.
- Puntos por rúbrica, se suman de forma automática poniendo una x en el campo de evaluación de la rúbrica.
- Puntos totales, es la suma de todos los puntos por rúbrica.

Nombre del Sistema	Nombre del sistema a analizar						
Proveedor	Desarrollador o proveedor del Sistema						
Requerimientos	Código	Rúbrica de evaluación					Características
		El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación	El sistema cumple con el requerimiento solicitado	El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento o solicitado	No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado	El sistema no cumple el requerimiento solicitado	Características del sistema evaluado
Descripción del requerimiento Cod-1	Cod-1						
Descripción del requerimiento Cod-2	Cod-2						
...	...	...	...	...	...	...	
Descripción del requerimiento Cod-n	Cod-n						
Descripción del requerimiento Cod-n+1	Cod-n+1						
<b>Puntos por rúbrica</b>		0	0	0	0	0	
<b>Puntos Totales</b>		0					

Tabla 4.3 Tabla ejemplo para evaluación de sistemas por medio de rúbrica

Una vez establecida la herramienta de evaluación, se procede con el registro de los datos recolectados, de tal forma que se inicia el análisis cuantitativo de los sistemas que mejor cumplan los requerimientos establecidos.

#### 4.3.2. Validación de sistemas contra requerimientos definidos

Se generaron 5 tablas, una para cada solución, con el objetivo de validar los requerimientos establecidos de acuerdo con las características de cada uno de los sistemas candidatos, a continuación, se presentan los resultados de cada una de las evaluaciones

1. Elements. Según la rúbrica de la tabla de comparación entre los requerimientos y las características (Anexo 8.6), a nivel general obtuvo 94.5 puntos de los 150 posibles Gráfico 4.1.

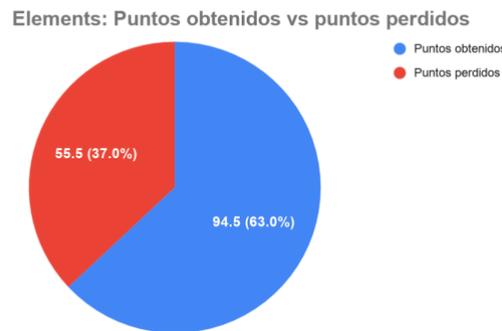


Gráfico 4.1 Elements: puntos obtenidos vs puntos perdidos.

Estos se dividen de la siguiente forma:

- a. El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación, con 48 puntos.
- b. El sistema cumple con el requerimiento solicitado, con 28.5 puntos.
- c. El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado, con 5 puntos.
- d. No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado, con 8.5 puntos.
- e. El sistema no cumple el requerimiento solicitado, con 0 puntos.

2. DSpace-CRIS, los resultados arrojados por la evaluación realizada en la tabla de comparación entre los requerimientos y las características (Anexo 8.7), el sistema obtuvo 111.5 puntos de los 150 posibles Gráfico 4.2.

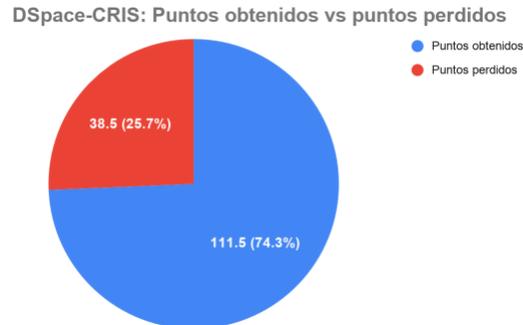


Gráfico 4.2 DSpace-CRIS: puntos obtenidos vs puntos perdidos.

Estos se dividen de la siguiente forma:

- El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación, con 74 puntos.
  - El sistema cumple con el requerimiento solicitado, con 27 puntos.
  - El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado, con 3 puntos.
  - No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado, con 7.5 puntos.
  - El sistema no cumple el requerimiento solicitado, con 0 puntos.
3. Pure, fue el que mejor calificación obtuvo (Anexo 8.8), con un total de 128.5 puntos de los 150 posibles, Gráfico 4.3.

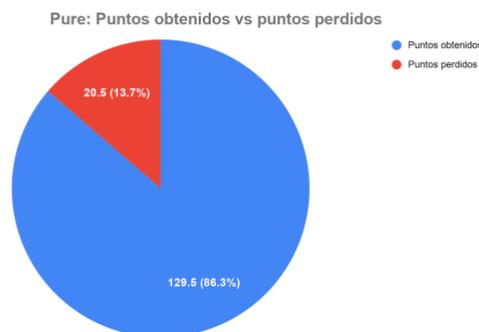


Gráfico 4.3 Pure: puntos obtenidos vs puntos perdidos.

Estos se dividen de la siguiente forma:

- a. El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación, con 90 puntos.
  - b. El sistema cumple con el requerimiento solicitado, con 36 puntos.
  - c. El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado, con 1 punto.
  - d. No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado, con 2.5 puntos.
  - e. El sistema no cumple el requerimiento solicitado, con 0 puntos.
4. Converis, por su parte Converis obtuvo un total de 94 puntos (Gráfico 4.4), la tabla de evaluación completa se puede observar en el Anexo 8.9.

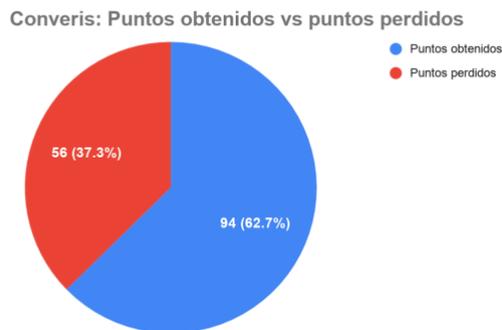


Gráfico 4.4 Converis: puntos obtenidos vs puntos perdidos.

Estos se dividen de la siguiente forma:

- a. El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación, con 34 puntos.
  - b. El sistema cumple con el requerimiento solicitado, con 90 puntos.
  - c. El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado, con 7 puntos.
  - d. No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado, con 11 puntos.
  - e. El sistema no cumple el requerimiento solicitado, con 0 puntos.
5. IRIS, según la rúbrica de la tabla de comparación entre los requerimientos y las características (Anexo 8.10), y como se observa en el gráfico 4.5, IRIS obtuvo 91 puntos de los 150 totales.



Gráfico 4.5 IRIS: puntos obtenidos vs puntos perdidos.

Estos se dividen de la siguiente forma:

- a. El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación, con 46 puntos.
- b. El sistema cumple con el requerimiento solicitado, con 28.5 puntos.
- c. El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado, con 0 puntos.
- d. No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado, con 16.5 puntos.
- e. El sistema no cumple el requerimiento solicitado, con 0 puntos.

En el gráfico 4.6, se presenta un resumen de los puntos obtenidos por cada sistema, como se observa sólo dos sistemas sobrepasan los 106 puntos que corresponden al rango máximo de aprobación, esto de acuerdo con la escala de evaluación establecida en la Tabla 4.2.

### Puntos ganados por cada sistema Requerimientos vs Características

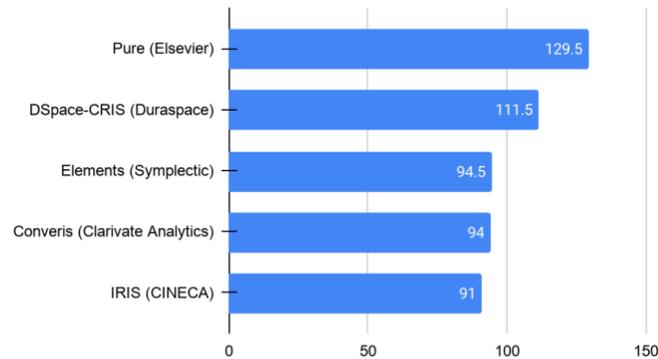


Gráfico 4.6 Requerimientos vs características, puntos ganados por sistema evaluado.

Evaluados los sistemas se obtiene que Pure y DSpace-CRIS califican dentro del rango de aceptación más alto, por lo cual se procedió a realizarles un análisis comparativo. Este análisis se detalla a continuación.

#### 4.3.3. Análisis comparativo entre Pure y DSpace-CRIS

El siguiente análisis está basado en las características recolectadas y tabuladas en las tablas de evaluación para cada uno de los sistemas, estas tablas se muestran en el Anexo 8.7, el cual corresponde a la tabla de evaluación del sistema DSpace-CRIS, y en el Anexo 8.8, que corresponde a la tabla de evaluación del sistema Pure.

Los dos sistemas son de tipo CRIS, por lo cual tienen funciones y características muy similares, pero entre ambos se encuentran algunas diferencias entre sus funcionalidades. A continuación, se detallan las diferencias detectadas, así como características relevantes a tomar en cuenta ante una posible adquisición.

1. Gestión de perfiles de investigadores.
  - a. La alimentación de datos para ambas soluciones se realiza de forma automática, con lo cual cada investigador sólo debe configurar de dónde se debe recolectar información.

- b. Ambos vinculan a investigadores con el ID de ORCID, de tal forma que pueden impulsar las afiliaciones y reclamar trabajos realizados lo que aumenta la visibilización de los trabajos realizados.
  - c. El sistema Pure ofrece el FingerPrint, esta es una característica interesante ya que se basa en minería de datos, consiste extraer texto de documentos científicos para crear un índice de términos ponderados que definen en el texto.
2. Formulación y seguimiento de proyectos.
- a. Los dos sistemas presentan un módulo para la formulación de proyectos.
  - b. Ambos permiten la creación de *dashboards* y personalizar informes que permiten dar un seguimiento efectivo a los proyectos de la institución.
  - c. Pure ofrece una búsqueda avanzada de perfiles a nivel de web, con los cual amplía el número de posibilidades de financiamiento.
3. Generación de evaluaciones e informes.
- a. Como se mencionó en el punto anterior ambos permiten la creación de dashboards y personalizar informes.
  - b. Los dos sistemas permiten evaluar por medio de indicadores, informes o estadísticas los proyectos e investigadores a cargo.
  - c. DSpace-CRIS ofrece el estándar CERIF XML 1.6 al igual que Pure
  - d. Pure ofrece más opciones para exportar, por lo cual puede resultar más útil por la variedad de formatos y la posibilidad de integrar con otros sistemas.
4. Visibilización y divulgación de información.
- a. DSpace-CRIS proporciona una alta visibilidad en la web de toda la información y los objetos recopilados según lo definido por las políticas de la institución, esto también lo permite Pure desde su módulo de gestión de investigadores CV.
  - b. DSpace-CRIS establece notificaciones automáticas para investigadores y oficinas interesadas en oportunidades específicas de subvenciones o fondos. Mientras tanto Pure ofrece una interfaz de mensajería, que incluye la opción de programar cuándo se publica o elimina una notificación o mensaje, además, puede especificar qué mensajes activan recordatorios por correo electrónico.

- c. Ambos integran la plataforma OpenAIRE (Infraestructura de acceso abierto para la investigación en Europa), la cual impulsa la ciencia abierta en todo el mundo. Para ayudar a los investigadores a cumplir con las regulaciones y hacer que los conjuntos de datos sean más visibles y reutilizables, Por parte de Pure, las plataformas centrales de Elsevier envían automáticamente información sobre publicaciones y datos de investigación a OpenAIRE, que también adquiere enlaces a través de otras fuentes confiables, como DataCite, CrossRef EventData y varios datos. repositorios en todo el mundo.
  - d. Pure ofrece un servicio de refinamiento de perfiles, antes de importar datos de Scopus a Pure, existe un equipo de refinamiento de perfiles que somete las listas de publicaciones de sus investigadores a la desambiguación automática de nombres y a una rigurosa revisión manual. Las nuevas publicaciones se agregan automáticamente a cada perfil a medida que están disponibles en Scopus. Esto es una ventaja de Pure, ya que da la tranquilidad de saber que la información de los investigadores es precisa, confiable y actualizada, con una mínima intervención manual.
5. La interoperabilidad con bases de datos externas y sistemas institucionales.
- a. El número de fuentes de datos externas disponibles es mayor en el sistema Pure, esto es una ventaja ya que los investigadores tienen más opciones para importar sus trabajos de investigación o publicaciones, ya que Pure cuenta con más bases de datos.
  - b. La cantidad de fuentes de datos internas es igual en los dos casos, pero es importante mencionarlo ya que es la conexión a sistemas internos es vital para las necesidades del TEC.
6. Integración con complementos y estándares internacionales.
- a. En General Pure y DSpace-CRIS tienen un modelo flexible de metadatos, pero con respecto al modelo de metadatos el Dublin Core (de DSpace-CRIS), es utilizado para complementar los métodos existentes de búsqueda e indexación, independientemente de si el recurso corresponde a un documento digital o físico.
  - b. Otra característica importante y la cual es soportado por ambos sistemas son los Servicios Web, ya que garantizan la interoperabilidad con los sistemas internos de las instituciones.

## 7. Alojamiento.

- a. Ambos tienen la posibilidad de ser instalados en un servidor local dentro de las instituciones.
- b. A diferencia de DSpace-CRIS, Pure ofrece alojamiento en la nube (Cloud Hosting), de forma tal que no cobra por este servicio ya que viene incluido por la adquisición del servicio.

Si bien cada sistema analizado ofrece las funcionalidades de un sistema CRIS, el sistema Pure saca una ligera ventaja en varios puntos, como la característica de FingerPrint que extrae el texto de los documentos científicos para crear un índice de términos, la búsqueda avanzada de perfiles a nivel de web, más opciones para exportar, el servicio de refinamiento de perfiles, y que el número de fuentes de datos externas disponibles es mayor a la ofrecida por DSpace-CRIS.

Pero lo más importante a tomar en cuenta es que DSpace es un sistema *OpenSource* y gratuito, por lo cual no ofrece servicio de alojamiento, soporte al servicio y soporte al cliente, lo cual es requerido por la institución según los requerimientos “*RF-1.7: El sistema implementado debe ser de tipo híbrido de tal forma que sea un servicio comercial que garantice el soporte por terceros pero que ha sido desarrollado bajos sistemas CRIS libres, con esto se garantiza que la interoperabilidad entre los sistemas existentes en el mercado*” y “*RNF-1.9: El proveedor debe garantizar el soporte al cliente 24/7, de tal forma se pueda consultar en el momento de presentarse un problema*”, por lo tanto, esto debe ser costado y proveído por la institución.

### 4.3.4. Selección de producto

Una vez realizados los análisis llega el momento de elegir cuál es el sistema que más le conviene al TEC en una futura adquisición. Esta decisión está basada en los resultados de las evaluaciones cualitativas y cuantitativas realizadas a lo largo del capítulo 4.

Como resultado del análisis y evaluación de requerimientos, apoyado por el análisis comparativo final, el Sistema Pure de Elsevier cumple con la mayoría de las características solicitadas por los diferentes interesados en el proyecto, dejándolo como el más apto para la adquisición.

Si bien no se obtuvo información directamente por parte de Elsevier, a pesar de que esta fue solicitada en dos ocasiones por medio de su sitio web, se tuvo acceso a un acercamiento previo por parte de organización con la directora de la biblioteca Laura Meneses, esto en noviembre del 2019. En esta reunión Elsevier presenta una propuesta de suscripción al sistema Pure para el Tecnológico de Costa Rica [42]. Con este documento, el cual contiene información de los módulos y servicios ofrecidos a la institución, se logró una posible asociación de requerimientos a módulos del sistema, los cuales en la evaluación previa no fue posible vincularlos con alguna característica de Pure. Si bien los módulos no vienen a ser una solución exacta al requerimiento, existe la posibilidad que de estos puedan ser utilizados para dichos fines, o que se pueda dar una negociación en donde estos sean adaptados a las necesidades de la institución. Estos requerimientos y la vinculación realizada se muestran a continuación.

1. Aprobación o actualización de planes o cronogramas de proyecto, Pure permite por medio de un módulo llamado Awards Management, manejar flujos de revisión y aprobación de las solicitudes, así como manejar hitos que se deban cumplir durante la ejecución del proyecto.
2. Formulación de propuestas, de la misma forma el módulo Awards Management permite realizar el seguimiento del ciclo de vida de la solicitud de financiamiento, financiamiento otorgado y proyectos de investigación relacionados.
3. Proyección de costos estimados, Pure ofrece un módulo de reportes (Reporting), Capacidad de creación de informes de manera flexible de todo el contenido en Pure a través de este módulo, además, permite realizar un seguimiento del desempeño de la investigación institucional, por unidad, grupo o investigador.
4. Presentar informes sobre costo de proyecto por investigador, El módulo Reporting, permite realizar un seguimiento del desempeño de la investigación institucional, por unidad, grupo o investigador y permite visualizar análisis de información a través de los tableros de control y de los indicadores predeterminados como métricas basadas en Snowball Metrics.
5. El sistema debe contar con un módulo de ayuda en línea, el cual debe contener preguntas frecuentes contactos para soporte o información, Pure cuenta con una comunidad de usuarios a nivel global, que permite a las instituciones recibir apoyo a través de reuniones/conferencias de estas comunidades, adicionalmente al soporte recibido por la mesa de ayuda de Pure, tutoriales en línea del programa de capacitación [43] y el consultor.

En cuanto al costo de la solución, en la propuesta realizada por Elsevier se presentan dos opciones, en donde la diferencia se da en la cantidad de cuentas para investigadores, esta propuesta se presenta en la figura 4.4.

**Opción 1: Suscripción a Pure por cinco años hasta 374 investigadores**

Producto	Valor 2020	Valor 2021	Valor 2022	Valor 2023	Valor 2024
Pure Setup (servicios de configuración y cargue datos)	\$20,400.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Pure Hosting Charges	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Pure Basic Modules (Portal, Core)	\$15,978.20	\$16,697.22	\$17,448.59	\$18,233.78	\$19,054.30
Pure Report Module	\$0.00	\$4,351.94	\$4,547.77	\$4,752.42	\$4,966.28
Pure CV Module	\$0.00	\$1,575.84	\$1,646.75	\$1,720.86	\$1,798.30
Pure Award Management (gestión de grants/proyectos)	\$0.00	\$7,645.05	\$7,989.08	\$8,348.59	\$8,724.27
<b>Total por Año</b>	<b>\$36,378.20</b>	<b>\$30,270.04</b>	<b>\$31,632.20</b>	<b>\$33,055.64</b>	<b>\$34,543.15</b>

**Opción 2: Suscripción a Pure por cinco años hasta 499 investigadores**

Producto	Valor 2020	Valor 2021	Valor 2022	Valor 2023	Valor 2024
Pure Setup (servicios de configuración y cargue datos)	\$20,400.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Pure Hosting Charges	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Pure Basic Modules (Portal, Core)	\$17,518.90	\$18,307.25	\$19,131.08	\$19,991.98	\$20,891.61
Pure Report Module	\$0.00	\$4,869.00	\$5,088.11	\$5,317.07	\$5,556.34
Pure CV Module	\$0.00	\$1,898.25	\$1,983.67	\$2,072.94	\$2,166.22
Pure Award Management (gestión de grants/proyectos)	\$0.00	\$8,648.25	\$9,037.42	\$9,444.11	\$9,869.09
<b>Total por Año</b>	<b>\$37,918.90</b>	<b>\$33,722.75</b>	<b>\$35,240.27</b>	<b>\$36,826.09</b>	<b>\$38,483.26</b>

*Figura 4.4 Costos de suscripción a Pure de Elsevier.*

Actualmente el TEC cuenta con 204 investigadores, según la información extraída del Directorio de investigadores [1], por lo cual, la opción #1 bastaría para suplir las necesidades de la institución, como se puede observar los costos anuales son elevados, pero al ser un servicio brindado por terceros y el estar hospedados en una infraestructura fuera del TEC, ofrece una serie de ventajas que podría llegar a compensar una eventual inversión de la institución, estas ventajas se listan a continuación.

- No se necesita contratar personal para desarrollo de nuevos módulos.
- No se necesita contratar personal para mantenimiento de servidores.
- No se necesita contratar personal para la administración o soporte de la aplicación.
- No se necesita espacio en la infraestructura institucional para el alojamiento de servidores (Plataforma, Base de Datos, Contenido, etc.).
- No consume ancho de banda en la red de servidores del TEC.
- En el Tecnológico de Costa Rica los servicios brindados por DATIC utiliza sistemas operativos Microsoft, esto implicaría un ahorro en licencias para los diferentes servidores que necesitaría la plataforma CRIS.
- Se daría un ahorro en tiempo de implementación y adaptación del sistema a las necesidades de la institución.

- La institución nunca ha tenido un sistema similar, por lo cual se necesitaría la capacitación por parte del personal involucrado en el proyecto.

Finalmente, un sistema Pure vendría a aportar una serie de beneficios, que actualmente son de gran importancia en las instituciones académicas, estos beneficios se detallan a continuación:

- a. Atraer colaboradores académicos, gubernamentales y empresariales.
- b. Identificar las fortalezas a partir del conocimiento y experiencia de los investigadores (expertos).
- c. Informar y promover los logros de la investigación en la institución (publicaciones, proyectos, actividades, impactos, etc.).
- d. Analizar redes de investigación para promover nuevos proyectos e iniciativas en la institución.
- e. Realizar el seguimiento de inversiones (financiamiento) realizado en proyectos y los resultados obtenidos (publicaciones, actividades de investigación, impactos).
- f. Reducir la carga administrativa de los investigadores relacionada al registro y actualización de información de investigación.

Seguidamente, se darán una serie de recomendaciones a las autoridades de la institución que les ayudará con la adquisición de Pure.

#### **4.3.5. Recomendaciones para la adquisición del sistema**

A continuación, se dará una lista de recomendación hacia la institución las cuales pueden ser útiles en caso de realizar la adquisición recomendada en esta investigación:

- En figura 4.4. se puede observar que los costos varían dependiendo de la cantidad de investigadores que utilicen el sistema, por lo cual se recomienda tener presente la cantidad real de usuarios que van a utilizar el sistema, esto con el fin de no comprar más licencias de las necesarias.
- Como es una suscripción a una solución en la nube, la infraestructura tecnológica es provista por Elsevier, cómo se puede observar en la Figura 4.4, el valor de Pure Hosting Charges está incluido en la propuesta. Por lo cual y para efectos de la

visibilización de la institución se debe trabajar en conjunto con DATIC para mantener la solución dentro del dominio tec.ac.cr e itcr.ac.cr.

- Si bien la propuesta presenta el presupuesto para cinco años, se puede negociar un acuerdo de suscripción de dos a tres años, con el fin de determinar si el sistema cumple con el propósito para el cual fue adquirido.
- Es importante crear una comisión que esté integrada por diferentes representantes del TEC, de tal forma que se tome en consideración a representantes de áreas como la Vicerrectoría de Investigación y Extensión VIE, Departamento de Servicios bibliotecarios, Grupo de visibilidad Académica TEC y al Departamento de Administración de Tecnologías de Información y Comunicación DATIC. Puesto que la adquisición debe ser tratada como un proyecto, de tal forma que se tenga mayor control, identificando a “*stakeholders*”, usuarios potenciales y sistemas asociados, además la comisión estaría a cargo de la planeación del proyecto junto con el personal de Elsevier.
- Es necesario realizar una reunión inicial en donde se llegue a un acuerdo de las generalidades del proyecto, este primer acercamiento debería estar presente la comisión integrada, autoridades de la VIE y representantes de Elsevier.
- Como ya se mencionó en la sección anterior, existen una serie de requerimientos los cuales en la evaluación previa no fue posible vincularlos con alguna característica de Pure, es importante que se defina entre ambas partes si los módulos y las ideas mencionadas realmente cubren las necesidades que representan esos requerimientos, de no ser así es importante definir cómo se van a trabajar para cubrir la necesidad.
- Una vez conformada la comisión es importante que generen desde el inicio un plan de todo el proceso de adquisición e implementación, para ello deben tomar en cuenta la planeación, implementación, salida a producción y evaluaciones y ajustes posproducción. Adicional al plan se debe crear una lista de requisitos que debe cumplir el sistema Pure, de tal forma que sea entregada a Elsevier para que cuando se haga entrega de la solución sirva como lista de chequeo para la aceptación del producto.

- El sistema debe estar administrado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, esto fue definido por los mismos interesados del proyecto en la pregunta EP-8 del cuestionario aplicado.
- Es importante por parte de la institución incentivar el uso de la herramienta entre los involucrados del proyecto, la resistencia al cambio siempre es un factor que incide mucho en las personas, por lo cual es valioso brindar información de los beneficios que le traerá a la institución. Esto puede realizarse en conjunto con la Oficina de Comunicación y Mercadeo (OCM), de tal forma que se genere una campaña de divulgación que dé a conocer todas las bondades de la nueva solución, así como sus funcionalidades.
- Es vital realizar capacitaciones previas por parte del proveedor y de la misma institución, de tal forma que cubran administradores, gestores de información, investigadores y demás personal que utilizara el servicio.
- Se debe definir un cronograma detallado de actividades en donde el proveedor (Elsevier) apoye y oriente por medio de su personal, la gestión de perfiles y la carga de datos de los investigadores.
- Es importante comunicar a cada entidad del TEC, la implementación del nuevo sistema, de tal forma que sus sistemas estén preparados para la recolección de datos, con información actualizada y de cierta forma depurada.
- Antes de la puesta en marcha del sistema, deben realizarse pruebas exhaustivas de interconexión con los sistemas internos del TEC, tales como Repositorio Institucional, Portal de revistas TEC y sistemas de Bibliotecarios, el fin de estas pruebas es garantizar que la información recolectada esté completa y actualizada.
- En cuanto a imagen de TEC en el nuevo sistema, se debe trabajar en conjunto con Oficina de Comunicación y Mercadeo (OCM) para el manejo de colores, tipos de letras, logos y todo lo especificado en el libro de marca TEC, estos deberán estar de acuerdo con lo estipulado en el libro de marca de TEC el cual es manejado por la OCM.

- Es primordial conocer la información de quienes son los agentes de soporte y contactos en caso de emergencias asignados por el proveedor, así como los encargados de la administración por parte de la institución.
- Pure ya cuenta con un plan piloto personalizado para la institución, este fue brindado con la propuesta realizada en el 2019 e iba a estar activo durante 1 año, se encuentra en la dirección web <https://latam3.demo.elsevierpure.com/> [44], al cumplirse prácticamente el tiempo destinado por Pure para su exploración, es necesario volver a negociar con el fin de mantenerlo por más tiempo, esto para conocer mejor el sistema, y que sea analizado por la comisión designada para la adquisición o los interesados del proyecto.
- Al tratarse de una solución que involucra muchos sistemas internos, así como externos, se recomienda dividir el proyecto en fases, con esto se podrá probar con más detenimiento cada uno de los módulos e implementaciones, con más tiempo para probar y se puede evitar el fracaso.
- La institución debe establecer herramientas de medición, estadísticas y de control, para comprobar que el proveedor está cumpliendo con lo contratado.
- Finalmente, se deben calendarizar reuniones adicionales postproducción, ya que es importante realizar verificaciones del estado de la solución una vez implementada.

Una vez realizadas las recomendaciones para la adquisición de la solución es importante validar y verificar el sistema seleccionado, de tal forma que se corrobore que sea el indicado para el TEC, esta validación se presenta en el capítulo 5.

## 5. Validación

En este capítulo se desarrollará la última fase del proyecto, la cual corresponde a la Fase 7 del modelo metodológico utilizado, Validación del Sistema. Para esta validación se corrobora que el sistema seleccionado y sus componentes sean los adecuados para la institución, de tal forma que garanticen que una vez implementado van a ayudar a la centralización y visibilización de la información de investigación del TEC.

### 5.1. Fase 7. Validación del Sistema

La validación fue realizada por medio de criterio experto, ambas aplicadas a mediante un formulario a autoridades y personal miembro del Grupo de Visibilidad Académica TEC.

- Jorge Chaves: Vicerrector de Investigación y Extensión.
- Ana Abdelnour: directora de la Oficina de Dirección de Proyectos.
- Laura Meneses: directora del Departamento de Servicios Bibliotecarios, Coordinadora de Grupo de Visibilidad Académica TEC y anteriormente coordinadora del Repositorio Institucional.
- Andrea Caveró: directora del Departamento de Administración de Tecnologías de Información y Comunicaciones.
- Jairo Ramírez: Gestor de proyectos y encargado de TI en la Vicerrector de Investigación y Extensión. Jairo Ramírez: Gestor de investigación y encargado de TI en la Vicerrectoría de Investigación y Extensión,
- Patricia Meneses: Gestora de la Información en la Oficina de Planificación Institucional.
- Alexa Ramírez: Editora en el Portal de Revistas.

Las personas seleccionadas conforman un grupo interdisciplinario, los cuales pueden aportar diferentes perspectivas para la validación de la solución, ya sea por su puesto en la institución o su experiencia en el área de investigación y visibilidad académica.

#### 5.1.1. Formulario de validación y verificación del sistema

El objetivo del formulario es validar las características del sistema Pure, contra los requerimientos definidos y validados por los interesados del proyecto. Para la creación del

formulario la información fue dividida desde distintos enfoques, como la gestión de perfiles de investigadores, formulación y seguimiento de proyectos, generación de evaluaciones e informes, visibilización y divulgación de la información, interoperabilidad con base de datos internas y externas, integración de complementos y estándares internacionales y requerimientos básicos funcionales y no funcionales. Adicionalmente se utilizó, al igual que en el cuestionario de validación de requerimientos, la escala de Likert que permite medir actitudes y a la vez conocer el grado de conformidad de los encuestados.

1. Muy de Acuerdo corresponde a 5 puntos.
2. Algo de Acuerdo corresponde a 4 puntos.
3. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo corresponde a 3 puntos.
4. Algo en desacuerdo corresponde a 2 puntos.
5. Muy en desacuerdo corresponde a 1 punto.

Como se puede observar a cada ítem de la escala, se le asignaron puntos, los cuales corresponden de 1 a 5, siendo el 5 el puntaje de mayor aceptación (Muy de Acuerdo), el objetivo es evaluar cuantitativamente el grado de aceptación de cada pregunta.

A continuación, se detallan las preguntas divididas en los 7 enfoques en los cuales se clasificaron los requerimientos.

#### **5.1.1.1. Gestión de perfiles de investigadores**

Características del sistema Pure, referente a los requerimientos sobre la gestión de los perfiles de investigadores:

1. Pure facilita la creación, actualización y corrección de perfiles de investigadores al recuperar automáticamente listas de publicaciones de bases de datos internas y externas relevantes.
2. Agrega contenido adicional utilizando una amplia gama de plantillas que proporcionan estructura para informes futuros.
3. Provee un servicio de refinamiento de perfiles de Elsevier para mejorar la información de los investigadores.
4. Antes de importar datos de Scopus a Pure, existe un equipo encargado del refinamiento de perfiles somete las listas de publicaciones de sus investigadores a la desambiguación automática de nombres y a una rigurosa revisión manual.

5. Las nuevas publicaciones se agregan automáticamente a cada perfil a medida que están disponibles en Scopus. Esto ofrece cierta tranquilidad de saber que la información de su autor es precisa, confiable y actualizada, con una mínima intervención manual.
6. Buscar en fuentes de datos externas para identificar los resultados asociados con los investigadores de su institución.
7. Recupera los metadatos automáticamente, lo que ahorra tiempo y esfuerzo a los investigadores.
8. Facilita la creación, actualización y corrección de perfiles de investigadores al recuperar automáticamente listas de publicaciones de bases de datos internas y externas relevantes.
9. El Portal está diseñado para la exhibición y el descubrimiento de investigaciones, además, apoya la creación de redes entre investigadores.
10. Permite generar perfiles y bocetos biológicos de los NIH, para diferentes requisitos con solo hacer clic en un botón, esta información puede ser exportada como un archivo Word o PDF o publicar en línea.
11. Los investigadores ejercen un control total, ellos determinan qué datos de perfil incluir y personalizar.
12. Permite fácilmente perfiles personalizados y resúmenes curriculares para exhibir perfiles de investigadores, publicaciones, proyectos, subvenciones concedidas, bibliometría entre otros.
13. Puede generar plantillas CVS para que los investigadores las reúsen según la necesidad (p.e. convocatorias).
14. Los perfiles de investigadores soportan actualizaciones automáticas por reglas cuando se añade nuevo contenido, y se pueden exportar a archivos PDF o DOC, en caso de requerir cambios personalizados adicionales en Word.
15. Pure está en capacidad de almacenar y gestionar distintos tipos de información de investigación, como personas, organizaciones, publicaciones, editores y revistas, bibliometría, actividades, oportunidades de financiamiento, solicitudes de subvenciones, subvenciones otorgadas, proyectos, datasets, impacto, equipos, prensa/medios y revisiones éticas.

Requerimientos asociados y su respectiva evaluación en donde:

1. Excelente: El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación.
  2. Bueno: El sistema cumple con el requerimiento solicitado.
  3. Regular: El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
  4. Deficiente: No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado.
  5. Malo: El sistema no cumple el requerimiento solicitado.
- RF-2.1. Permitir gestionar información general del Investigador. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-2.2. Permitir gestionar información sobre participación en proyectos, grupos de trabajo, adjuntar textos completos de publicaciones realizadas, afiliaciones, metadatos, comités editoriales, etc. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-2.3. Permitir que Investigadores ingresen, eliminen o modifiquen su información. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-2.4. Permitir registrar todo trabajo referente a la investigación, se haya publicado o no (Producción de investigación). (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-2.5. Permitir a los investigadores reclamar y/o rechazar elementos ingresados previamente (Artículos de revistas, ponencias, patentes, libros, etc.). (Calificación en la evaluación: Bueno)

Pregunta asociada:

**VS-1.** Con base en las características y requerimientos antes mencionados, considera que el nivel de cumplimiento del sistema Pure, con respecto a los requerimientos definidos para la gestión de perfiles de los investigadores, es aceptable. ¿Por qué?

#### 5.1.1.2. **Formulación y seguimiento de proyectos**

Características del sistema Pure, referente a los requerimientos sobre la formulación y seguimiento de proyectos:

1. Pure genera flujos de trabajo que ayuda a los administradores a realizar un seguimiento de todo el ciclo del proyecto de investigación.

2. Mantiene un registro de los hitos clave a través de las poderosas herramientas de monitoreo.
3. Define objetivos para cualquier equipo o departamento de investigación.
4. Los administradores pueden establecer plazos internos, crear paneles, distribuir informes y más, para ayudar a rastrear, monitorear y administrar de manera eficiente todos los aspectos del proceso de descubrimiento de fondos.
5. Permite ingresar oportunidades de financiamiento, estas son enviadas a los investigadores.
6. Establece rutas de aprobación que cumplan con los requisitos de su organización.
7. Puede rastrear la tasa de éxito de su subvención por investigador, departamento o institución completa.
8. Pure permite realizar el seguimiento del ciclo de vida de la solicitud de financiamiento, financiamiento otorgado (con presupuesto y gastos registrados desde el sistema contable) y proyectos de investigación relacionados.
9. Permite monitorear el estado de cada una de estas solicitudes y las aprobaciones correspondientes.
10. Permite manejar flujos de revisión y aprobación de las solicitudes (convocatorias), así como manejar hitos que se deban cumplir durante la ejecución del proyecto.

Requerimientos asociados y su respectiva evaluación en donde:

1. Excelente: El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación.
  2. Bueno: El sistema cumple con el requerimiento solicitado.
  3. Regular: El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
  4. Deficiente: No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado.
  5. Malo: El sistema no cumple el requerimiento solicitado.
- RF-3.1. Gestionar formularios de convocatorias y proyectos de investigación de la institución. (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RF-3.2. El sistema permitirá aprobar, cambiar o actualizar planes y cronogramas de proyecto. (Calificación en la evaluación: Deficiente)

- RF-3.3. Proveer información de proyectos concursables. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-3.4. Monitorear proyectos en tiempo real. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-3.5. Proporcionar un módulo que permita la formulación de propuestas. (Calificación en la evaluación: Deficiente)
- RF-3.6. Permitir dar seguimiento a propuestas formuladas, de tal forma que indique en qué fase se encuentra, si ha sido aprobada o si está pendiente de información adicional. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-3.7. Permitir dar trazabilidad de ejecución presupuestaria por proyecto. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-3.8. Permitir la vinculación de financiadores a proyectos. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-3.9. Brindar acceso a la información sobre proyectos en curso y finalizados, incluidos documentos asociados, descripciones financieras, cronogramas de actividades, etc. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-3.10. Buscar información de proyectos o entidades por diferentes criterios de búsqueda (financiadores, nombre de proyecto, investigadores involucrados, etc.). (Calificación en la evaluación: Excelente)

Pregunta asociada:

**VS-2.** Con base en las características y requerimientos antes mencionados, considera que el nivel de cumplimiento del sistema Pure, con respecto a la formulación y seguimiento de proyectos, es aceptable. ¿Por qué?

#### 5.1.1.3. **Generación de evaluaciones e informes**

Características del sistema Pure, referente a los requerimientos sobre la generación de evaluaciones e informes:

1. Pure ofrece un motor de informes flexible, con el cual se genera y distribuye inteligencia interna válida para acelerar las evaluaciones de promoción y tenencia, evaluaciones departamentales e institucionales y otros requisitos vitales.
2. Promueve logros y facilita la colaboración a través de amplias capacidades de redes y descubrimiento de experiencia.

3. Contiene características que facilitan la administración de la investigación.
4. Ofrece una plantilla de informes de actividad académica y de la facultad, que permite crear informes reutilizables que se pueden personalizar para cada departamento o unidad organizativa.
5. Ejecutar informes periódicos a intervalos pre programados y envíalos por correo electrónico automáticamente como un archivo de Microsoft Word, Adobe PDF, Microsoft Excel o HTML, el envío se realiza a listas de distribución predefinidas.
6. Los administradores pueden crear Dashboards, distribuir informes y más, para ayudar a rastrear, monitorear y administrar de manera eficiente todos los aspectos de los diferentes procesos de investigación.
7. Permite rastrear la tasa de éxito de su subvención por investigador, departamento o institución completa.

Requerimientos asociados y su respectiva evaluación en donde:

1. Excelente: El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación.
  2. Bueno: El sistema cumple con el requerimiento solicitado.
  3. Regular: El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
  4. Deficiente: No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado.
  5. Malo: El sistema no cumple el requerimiento solicitado.
- RF-4.1. Debe tener la capacidad para realizar evaluaciones sobre resultados de la investigación. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-4.2. Permitir el acceso a estadísticas para todos los niveles de jerarquía, para las diferentes instancias de la institución. (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RF-4.3. Permitir el acceso a vistas previas y descargas de trabajos de investigación. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-4.4. Permitir el acceso a estadísticas sobre cada una de las entidades registradas en el sistema. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-4.5. Permitir la presentación de vistas previas y descargas de informes a formatos electrónicos como hojas de cálculo o documentos (Google, Microsoft, etc.). (Calificación en la evaluación: Bueno)

- RF-4.6. Proporcionar un módulo de dashboards con los gráficos de las principales métricas de las entidades del sistema, de tal forma que permita conocer por medio de gráficos la producción científica de los investigadores, así como su actividad científica, los autores más productivos, cómo se dispersa la literatura científica de la institución. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-4.7. Presentar informes sobre el presupuesto operativo. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-4.8. Presentar una proyección de costos estimados por proyecto, así como presentar informes sobre costo de proyecto por investigador. (Calificación en la evaluación: Deficiente)
- RF-4.9. Brindar información de financiamiento por proyecto ya sean internos o externos. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-4.10. Permitir el acceso de informes desde diferentes instancias de la institución con su debidas credenciales. (Calificación en la evaluación: Bueno)

Pregunta asociada:

**VS-3.** Con base en las características y requerimientos antes mencionados, considera que el nivel de cumplimiento del sistema Pure, con respecto a la generación de evaluaciones e informes, es aceptable. ¿Por qué?

#### 5.1.1.4. Visibilización y divulgación de información

Características del sistema Pure, referente a los requerimientos sobre la visibilización y divulgación de la información:

1. Pure Portal, permite crear fácilmente resúmenes de actividad en departamentos, grupos de investigación o investigadores individuales. Estos documentos pueden respaldar la promoción y revisión de la tenencia, ayudar con la planificación estratégica y descubrir la red de colaboración de su equipo de investigación.
2. Los datos de Pure Portal se basan en datos de Scopus, por lo tanto, se encuentran unificados mediante la tecnología de huellas dactilares de Elsevier FingerPrint, con esto se puede confiar en que todos los datos son de alta calidad.
3. Permite visualizar dinámicamente las relaciones de trabajo entre investigadores con la función redes de colaboración.

4. Ofrece un módulo de notificaciones, el cual permite el ahorro de tiempo al administrar las notificaciones a través de la interfaz de mensajería, esta incluye la opción de programar cuándo se publica o elimina un mensaje de Pure.
5. Como usuario, tiene la posibilidad de especificar qué mensajes activan recordatorios por correo electrónico.
6. Pure aplica tecnología semántica y 10 vocabularios de palabras clave específicas de investigación, esto para analizar las publicaciones de un investigador y otorgar premios y transformarlos en un Fingerprint único.
7. Integrado en el motor de búsqueda de Pure, Fingerprints facilita la comprensión del significado de un artículo, evalúa la experiencia de un investigador o departamento e identifica autoridades de investigación.
8. Pure Portal proporciona una solución en línea visualmente atractiva y fácil de usar para la creación de perfiles de investigadores y las capacidades de redes de investigación, lo que facilita el descubrimiento de las fortalezas únicas de sus investigadores.

Requerimientos asociados y su respectiva evaluación en donde:

1. Excelente: El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación.
  2. Bueno: El sistema cumple con el requerimiento solicitado.
  3. Regular: El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
  4. Deficiente: No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado.
  5. Malo: El sistema no cumple el requerimiento solicitado.
- RF-5.1. Permitir la publicación de la información del investigador (perfil, trabajos de investigación, publicaciones, etc.). (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-5.2. Debe generar de forma automática redes de colaboración entre investigadores. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-5.3. Debe tener la capacidad de generar notificaciones vía correo electrónico sobre información relevante a los investigadores, capacitaciones, cursos, talleres, recordatorios, etc. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-5.4. Permitir la divulgación de noticias vía correo electrónico sobre posibilidades de financiación, llamados a proyectos, etc. (Calificación en la evaluación: Excelente)

- RF-5.5. Permitir la búsqueda e indexación de información de investigaciones, investigadores, proyectos, etc. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-5.6. Permitir búsquedas globales en todo el sitio. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-5.7. Permitir búsqueda por colecciones, lo que permite explorar a cada entidad mediante la aplicación de filtros de búsqueda. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-5.8. Proporcionar una página para cualquier entidad, organizada en pestañas y cuadros, con posibilidad de personalización. (Calificación en la evaluación: Excelente)

Pregunta asociada:

**VS-4.** Con base en las características y requerimientos antes mencionados, considera que el nivel de cumplimiento del sistema Pure, con respecto a la visibilización y divulgación de la información, es aceptable. ¿Por qué?

#### 5.1.1.5. Interoperabilidad con bases de datos externas y sistemas institucionales

Características del sistema Pure, referente a los requerimientos sobre la interoperabilidad con bases de datos externas e internas, así como sistemas institucionales:

1. Permite combinar los sistemas internos de la institución, como los sistemas de recursos humanos, administración de estudiantes, finanzas y gestión de premios.
2. Permite combinar los sistemas de datos externos, incluidos perfiles de investigadores prediseñados a través de Profile Refinement Services, además de cualquier información heredada en una sola plataforma.
3. Permite buscar en fuentes de datos externas para identificar los resultados asociados con los investigadores de su institución (Scopus, Web of Sciences, PubMed, Embase, Mendeley, arXiv, Worldcat, CrossRef, JournalTOC, CAB Abstracts, SAO/NASA Astrophysics Data System).
4. Recupera los metadatos automáticamente, lo que ahorra tiempo y esfuerzo a los investigadores.
5. Pure es visto como la fuente de datos de investigación confiable, sus herramientas de servicio web, hacen posible la transferencia de sus datos a otros sistemas.

6. En trabajo colaborativo entre euroCRIS, Elsevier y los clientes de Pure se logra la implementación de las pautas OpenAIRE y CERIF-XML.
7. Permite la integración de múltiples bases de datos bibliométricas, como Mendeley, Scival, Altmetrics, etc.
8. ORCID + Pure, la colaboración permite a los investigadores y universidades conectar automáticamente sus datos seleccionados en Pure con el ORCID iD de un investigador.
9. Pure ofrece los siguientes tipos de formatos de exportación: XML, RDF, SPARQL, CSV, CERIF XML, MS WORD, XLS, PDF, ATOM/XML, Web Services (API), EndNote/Reference Manager, BibTex/RIS.
10. Permite la importación usando la conectividad en línea de Pure hacia otras bases externas, vocabularios e identificadores digitales que tengan acceso a través de un API, como DOI, ORCID, ISBN, OpenAIRE, etc.

Requerimientos asociados y su respectiva evaluación en donde:

1. Excelente: El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación.
  2. Bueno: El sistema cumple con el requerimiento solicitado.
  3. Regular: El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
  4. Deficiente: No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado.
  5. Malo: El sistema no cumple el requerimiento solicitado.
- RF-6.1. Permitir la interoperabilidad con sistemas internos DIP, Financiero contable, Gestión de talento humano, Portal de revistas TEC, Web Institucional, etc. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-6.2. Permitir la interoperabilidad con sistemas externos que contienen contenido científico como sistemas CRIS, repositorios institucionales, sistemas de información bibliotecaria, Bases de datos (Scopus, WoS., Redalyc, etc.), etc. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-6.3. Debe proporcionar scripts para consultar periódicamente bases de datos bibliográficas como: Scopus o Web of Science. (Calificación en la evaluación: Excelente)

- RF-6.4. Permitir fusionar registros de múltiples fuentes o ingresados previamente. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-6.5. Debe proporcionar servicios web para acceso de la información (Sólo lectura). (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-6.6. Debe permitir exportar e importar entidades en CERIF XML 1.6. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-6.7. Permita la integración con base de datos bibliométricas con el objetivo de estudiar y analizar la actividad científica. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-6.8. Integración con ORCID, el cual proporciona un identificador digital único y persistente para autores del ámbito científico y académico. (Calificación en la evaluación: Excelente)

Pregunta asociada:

**VS-5.** Con base en las características y requerimientos antes mencionados, considera que el nivel de cumplimiento del sistema Pure, con respecto a la interoperabilidad del sistema, es aceptable. ¿Por qué?

#### 5.1.1.6. Integración con complementos y estándares internacionales

Características del sistema Pure, referente a los requerimientos sobre la integración con complementos y estándares internacionales:

1. Proporciona funciones para ayudar a los usuarios a administrar el acceso abierto en las publicaciones.
2. Permite la integración de múltiples identificadores digitales como DOI
3. La plataforma OpenAIRE (Infraestructura de acceso abierto para la investigación en Europa) apoya esta política e impulsa la ciencia abierta en Europa y en todo el mundo. Para ayudar a los investigadores a cumplir con las regulaciones y hacer que los conjuntos de datos sean más visibles y (re) utilizables, las plataformas centrales de Elsevier envían automáticamente información sobre publicaciones y datos de investigación a OpenAIRE, que también adquiere enlaces a través de otras fuentes confiables, como DataCite, CrossRef EventData y varios datos. repositorios en todo el mundo.

4. Actualmente, se tiene un alto intercambio de metadatos con OpenAIRE, utilizando el estándar abierto CERIF. Eso hace que el proceso de cumplimiento de la normativa sea aún más eficaz y eficiente para los investigadores.
5. Permite más funcionalidades de acceso abierto, como la integración a Sherpa/RoMEO y la capacidad de registrar el APC.
6. Por medio de los API de Pure, se obtiene acceso programático a:
  - a. Datos de citas y resúmenes de prácticamente todas las revistas académicas relevantes, indexadas por Scopus y la base de datos de citas de Elsevier.
  - b. Revistas y libros publicados por Elsevier en la plataforma de texto completo ScienceDirect.
  - c. Métricas de investigación disponibles en SciVal.
  - d. La plataforma de Elsevier para la evaluación comparativa del rendimiento de la investigación.
  - e. Recursos de ingeniería disponibles en Engineering Village.
  - f. Resúmenes seleccionados, índices y otros metadatos indexados por Embase, la base de datos de indexación y resúmenes biomédicos de Elsevier.

Requerimientos asociados y su respectiva evaluación en donde:

1. Excelente: El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación.
  2. Bueno: El sistema cumple con el requerimiento solicitado.
  3. Regular: El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
  4. Deficiente: No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado.
  5. Malo: El sistema no cumple el requerimiento solicitado.
- RF-7.1. Permita la integración con identificadores digitales persistentes (DOI, ISBN, ISSN, etc.). (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-7.2. Permita la integración con vocabularios controlados (CASRAI, OpenAIRE, etc.). (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-7.3. Permita la integración con metadatos e interoperabilidad (CERIF, CERIF-XML, SWORD, etc.). (Calificación en la evaluación: Excelente)

- RF-7.4. Permita el uso de gestores editoriales (SHERPA-ROMEO). (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-7.5. Permita la implementación de catálogos electrónicos y API's. (Calificación en la evaluación: Excelente)

Pregunta asociada:

**VS-6.** Con base en las características y requerimientos antes mencionados, considera que el nivel de cumplimiento del sistema Pure, con respecto a la integración con complementos y estándares internacionales, es aceptable. ¿Por qué?

#### 5.1.1.7. **Requerimientos funcionales y no Funcionales del sistema**

Características del sistema Pure, referente a los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema:

1. Pure es un sistema web, el cual protege la integridad y la confidencialidad de los datos de los usuarios y el sitio web por medio de un cifrado (https).
2. Pure proporciona un usuario administrador, con él se pueden asignar diferentes roles a otros usuarios dentro del sistema
3. El modelo de datos de Pure, probado en la industria, descubre conocimientos multifacéticos sobre el ciclo de vida general de la investigación, lo que respalda tanto la toma de decisiones basada en hechos como el descubrimiento de experiencia en la fuerza industrial.
4. Implementa estándares líderes en la industria en seguridad y privacidad de datos.
5. El servicio de alojamiento es totalmente fiable, ya que ofrecen lo ofrecen por medio de Amazon (AWS), esto permite ahorrar en costos y esfuerzos, garantizando un tiempo de actividad del sistema del 99,5%.
  - a. Tiempo de actividad. Garantiza que el sistema se ejecute como se esperaba y que el sistema esté disponible de acuerdo con nuestros SLA (Service Level Agreement) por sus siglas en inglés
  - b. Simplifica el proceso de actualización
  - c. Monitoreo del servidor. Garantiza la estabilidad y el rendimiento del sistema
  - d. Alto rendimiento. Garantiza su ejecución en servidores provisionados adecuadamente y su supervisión continua del rendimiento del sistema

- e. Seguridad. Todos los datos están aislados de otros clientes (Seguridad de Amazon Web Services)
  - f. Reducción de los costos de infraestructura. No es necesario comprar y mantener infraestructura local, licencias de bases de datos, etc. A medida que evolucionan los requisitos de hardware no se hace necesario invertir en hardware nuevo
  - g. Copias de seguridad. Todos los datos importantes del sistema se respaldan automáticamente, asegurando que la disponibilidad del sistema se pueda restaurar fácil y rápidamente.
6. Es una solución de software versátil e interoperable, permite configurarse según los requisitos crecientes de cualquier institución.
  7. La autenticación se realiza por medio de algoritmos de encriptación, adicionales de los certificados de seguridad que permite el traslado de información de forma segura.
  8. Se basa en una arquitectura sofisticada que garantiza estabilidad, confiabilidad y capacidad de respuesta.
  9. Permite a los investigadores crear múltiples perfiles para diferentes propósitos.
  10. Incluye actualizaciones automáticas basadas en reglas cada vez que se agrega contenido nuevo.
  11. Pure puede adaptarse a las necesidades de su organización a través de sus módulos opcionales ricos en funciones.
  12. Se encuentra respaldado por Elsevier que es la mayor editorial de libros de medicina y literatura científica del mundo.
  13. Cuenta con un sistema de soporte 24/77, cada cuenta es manejada por asesores de clientes, los cuales se comunican regularmente para ayudarlo a desarrollar el valor de Pure dentro de su organización.
  14. Pure implementa estándares líderes en la industria en seguridad y privacidad de datos.
  15. Elsevier cuenta con medidas de seguridad de datos y continuidad del negocio bien definidas
  16. Presenta gran cantidad de documentación las cual se encuentra en el sitio web <https://doc.pure.elsevier.com/>

Requerimientos asociados y su respectiva evaluación en donde:

1. Excelente: El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación.
  2. Bueno: El sistema cumple con el requerimiento solicitado.
  3. Regular: El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
  4. Deficiente: No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado.
  5. Malo: El sistema no cumple el requerimiento solicitado.
- RF-1.1. Acceso a la aplicación a través de un navegador web. (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RF-1.2. El proveedor debe proporcionar un usuario administrador del sistema por parte de la institución, este debe tener accesos a todos los módulos con excepción al de configuración general del sitio, esto se hará por medio de un usuario y contraseña. (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RF-1.3. El sistema controlará el acceso a módulos de configuración a usuarios autorizados por medio de un usuario y contraseña, estos permisos deberán ser dados por el administrador. (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RF-1.4. El sistema debe garantizar la disponibilidad de la información. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-1.5. El sistema debe garantizar la integridad y confidencialidad de la información si así se requiere. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-1.6. Cualquier intercambio de datos vía internet que realice el software se realizará por medio del protocolo encriptado https. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-1.7. El sistema implementado debe ser de tipo híbrido de tal forma que sea un servicio comercial que garantice el soporte para terceros pero que haya desarrollado bajos sistemas CRIS libres, con esto se garantiza la interoperabilidad entre los sistemas existentes en el mercado. (Calificación en la evaluación: Regular)
  - RF-1.8. La autenticación del sistema debe ser cifrada. (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RNF-1.1. Toda funcionalidad del sistema y transacción de negocio debe responder al usuario de forma ágil y eficiente. (Calificación en la evaluación: Excelente)

- RNF-1.2. El sistema debe permitir el ingreso de 2000 usuarios concurrentes como mínimo, sin sufrir afectaciones en los tiempos de respuesta de los módulos. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RNF-1.3. Los datos modificados en la base de datos deben ser actualizados para todos los usuarios que acceden de forma inmediata una vez aplicado el cambio. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-1.4. Debe ser un sistema modular, lo cual se refiere a la capacidad del sistema para agregar, modificar o quitar funcionalidades sin cambiar el sistema actual. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-1.5. Debe tener una representación en el ranking Practices and Patterns Management, el cual es realizado por medio de una encuesta global en 2018 por OCLC Research y euroCRIS. (REF: Practices and Patterns in Research Information Management Findings from a Global Survey). (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-1.6. Las herramientas para considerar como opciones de adquisición serán priorizadas por el cumplimiento de requerimientos solicitados y el costo de esta. (Calificación en la evaluación: Deficiente)
- RNF-1.7. El proveedor debe tener una calidad y solidez, de tal forma que sea respaldado por una comunidad activa o proveedor con renombre o de prestigio, esto con el fin de garantizar el soporte y mantenimiento a largo plazo. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RNF-1.8. El sistema debe estar almacenado en la plataforma del proveedor. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-1.9. El proveedor debe garantizar el soporte al cliente 24/7, de tal forma se pueda consultar en el momento de presentarse un problema. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-1.10. Escalabilidad de tal forma que se puede aumentar el número de usuarios y de datos que procesa o de solicitudes que recibe, sin que se afecte significativamente su velocidad de respuesta. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-2.1. Los permisos de acceso al sistema podrán ser cambiados solamente por el administrador del sistema. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-2.2. El sistema debe garantizar la seguridad de datos. (Calificación en la evaluación: Bueno)

- RNF-2.3. Los respaldos del sistema deben ser realizados con un tiempo no mayor a 24 horas, los mismo deben ser gestionados por el proveedor del servicio. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-2.4. Los respaldos deben ser almacenados de forma segura y en una locación distinta a la base de datos del sistema, pero garantizando que en caso de fallo el sistema podrá recuperarse en menos de 24 horas. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RNF-2.5. Las comunicaciones externas entre servicios de transferencia de datos deben estar encriptadas. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-3.1. La interfaz gráfica debe ser de fácil uso y con una curva de aprendizaje no mayor a una semana. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-3.2. El sistema debe contar con un módulo de ayuda en línea, el cual debe contener preguntas frecuentes contactos para soporte o información. (Calificación en la evaluación: Deficiente)
- RNF-3.3. El sistema debe contar con manuales de usuario estructurados adecuadamente. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-3.4. El sistema debe proporcionar mensajes de error que sean informativos y orientados al usuario final. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-3.5. El sistema debe poseer interfaces gráficas con diseño ergonómico mediante el establecimiento de menús, barras de acciones e iconos de fácil acceso, y en donde el objeto de interés sea fácilmente identificado. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-3.6. El sistema debe poseer un diseño “Responsivo” a fin de garantizar la adecuada visualización en múltiples dispositivos como computadoras personales, teléfonos celulares, tabletas, etc. (Calificación en la evaluación: Bueno)

Pregunta asociada:

**VS-7.** Con base en las características y requerimientos antes mencionados, considera que el nivel de cumplimiento del sistema Pure, con respecto a los requerimientos funcionales y no funcionales, es aceptable. ¿Por qué?

Por último, se realizará una pregunta, la cual es abierta con el objetivo de que el entrevistado pueda realizar algún comentario u observación adicional.

**VS-8.** ¿Tiene algún comentario u observación adicional?

El formulario, el cual se muestra en el Anexo 8.11., fue creado por medio de la herramienta de Formularios de Google, y fue distribuido por medio de correo electrónico.

### 5.1.2. Resultados del formulario de validación del sistema

Concretamente, se tiene la respuesta de colaboradores con una amplia experiencia en el tema del proceso de investigación dentro y fuera de la institución. Adicionalmente, han participado de congresos como BIREDIAL – ISTECA [45], que como lo indica su sitio "*Está dedicada a discutir, analizar y promover las iniciativas institucionales, nacionales y regionales relacionadas con el acceso abierto al conocimiento y la visibilidad académica latinoamericana*". Gracias a esto se logra realizar el análisis que se presenta a continuación.

Para la evaluación del sistema, se desarrolló la escala que se presenta en la Tabla 5.1, esta escala fue aplicada a cada grupo de requerimientos presentados en la sección anterior.

Escala para la validación de sistemas	Escala de 0 a 15	
El grupo de requerimientos evaluado, no cumplen con las expectativas de la institución, por lo cual se recomienda una modificación de sistema, de tal forma que, se debe implementar un nuevo módulo que cumpla con los requerimientos establecidos.	0	8
Los requerimientos del sistema no cumplen en su totalidad con las expectativas de la institución, por lo cual, ante una eventual adquisición, se debe negociar una modificación del sistema para que sus módulos se adapten con los requerimientos establecidos.	9	11
Los requerimientos del sistema cumplen con las expectativas de la institución, por lo cual debe ser tomado en cuenta para una eventual adquisición.	12	15

Tabla 5.1 Escala de validación del sistema

Esta escala se presenta de 0 a 15, ya que, por la cantidad de respuestas recibidas, es el puntaje máximo al que puede aspirar cada uno de los grupos de requerimientos evaluados. Los valores mostrados en la escala de calificación (Tabla 5.1), se obtienen de la proyección de 100 a 15 puntos, de una escala previamente realizada en donde se calificaba de la siguiente forma:

- Si el sistema obtiene entre 0 y 50 puntos (proyección: 0 a 8 puntos), el grupo de requerimientos evaluado, no cumplen con las expectativas de la institución, por lo

cual se recomienda una modificación de sistema, de tal forma que, se debe implementar un nuevo módulo que cumpla con los requerimientos establecidos.

- Si el sistema obtiene entre 51 y 70 puntos (proyección: 9 a 11 puntos), los requerimientos del sistema no cumplen en su totalidad con las expectativas de la institución, por lo cual, ante una eventual adquisición, se debe negociar una modificación del sistema para que sus módulos se adapten con los requerimientos establecidos.
- Si el sistema obtiene entre 81 y 100 puntos (proyección: 12 a 15 puntos), los requerimientos del sistema cumplen con las expectativas de la institución, por lo cual debe ser tomado en cuenta para una eventual adquisición.

En el Gráfico 5.1, se presenta un resumen de los puntos obtenidos por cada grupo de requerimientos. Como se observa, a excepción de VS-2 y VS-7, los grupos de requerimientos obtuvieron el puntaje máximo de aceptación. Pero en general todos los grupos fueron evaluados y validados con puntajes altos, tanto así que los 7 grupos quedaron dentro del rango máximo de aceptación.



*Gráfico 5.1 Puntos alcanzados en la validación por grupo de requerimientos*

A nivel individual se muestran los resultados de la validación para cada uno de grupo de requerimientos.

### 5.1.2.1. VS-1. Gestión de perfiles de investigadores

En cuanto a la gestión de investigadores, y como se observa en la gráfica 5.2, todos los encuestados validaron con muy de acuerdo, los requerimientos identificados contra las características del sistema.

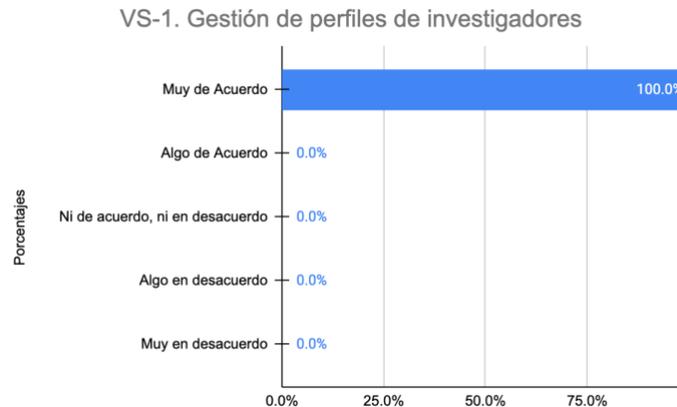


Gráfico 5.2 . Evaluación de requerimientos sobre la gestión de perfiles de investigadores

En cuanto a comentarios adicionales se obtuvo que:

*"Porque suple en una sola herramienta una serie de necesidades de gestión e información que se requieren"*

*"El manejo de perfiles es muy bueno."*

*"Les da la oportunidad de actualizar los perfiles a los investigadores y les recopila la información que está en diferentes fuentes. Nos da certeza que la información es válida."*

### 5.1.2.2. VS-2. Formulación y seguimiento de proyectos

Como se puede observar en la gráfica 5.3, una persona calificó este grupo con un "algo de acuerdo", sin embargo, la puntuación alcanzada supera los 12 puntos mínimos del rango de mayor aceptación.

VS-2. Formulación y seguimiento de proyectos contra  
Porcentajes

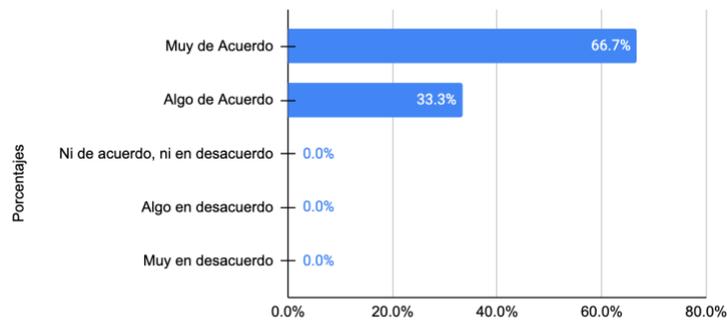


Gráfico 5.3 Evaluación de requerimientos sobre la formulación y seguimiento de proyectos

En cuanto a los comentarios realizados, se extrae un punto importante, el cual es la posibilidad de negociar la creación de perfiles para las propuestas de proyectos que se realicen.

*"No posee la posibilidad de crear perfiles de propuestas"*

*"Permite dar seguimiento a todo el proceso de la investigación, desde la propuesta hasta el final, las finanzas y plazos de entrega de avances y otros pasos importantes"*

#### 5.1.2.3. VS-3. Generación de evaluaciones e informes

Al igual que VS-1, la generación de evaluaciones e informes, alcanzó la mayor cantidad de puntos posibles, por lo cual todos los encuestados estuvieron de acuerdo que las características del sistema son las adecuadas en base a los requerimientos identificados.

VS-3. Generación de evaluaciones e informes contra Porcentajes

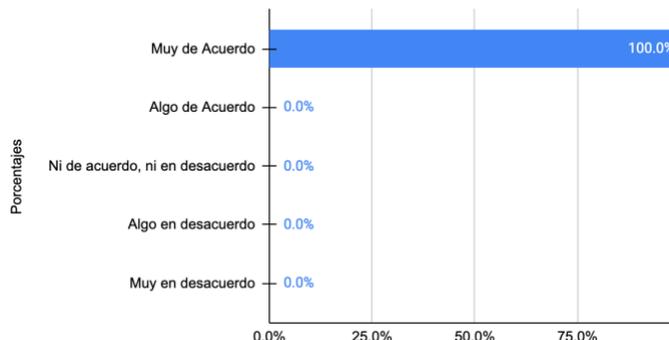


Gráfico 5.4 Evaluación de requerimientos sobre la generación de evaluaciones e informes

En cuanto a los comentarios realizados, se resalta la importancia de las evaluaciones en informes dentro del proceso de investigación.

*"Permite realizar registros y reportes que facultan para conocer y dar seguimiento durante el desarrollo del proyecto"*

*"La generación de informes permite un mejor desarrollo de las investigaciones, los informes financieros son importantes para la transparencia."*

#### 5.1.2.4. VS-4. Visibilización y divulgación de información

Por su lado, la visibilización y divulgación de la información, gráfica 5.5, también obtuvo el mayor puntaje posible.

VS-4. Visibilización y divulgación de información contra Porcentajes

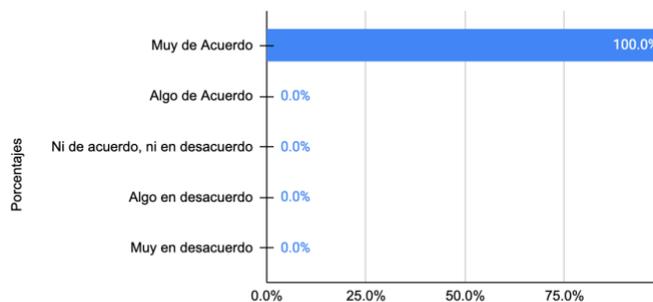


Gráfico 5.5. Evaluación de requerimientos sobre la visibilización y divulgación de información

En cuanto a los comentarios recibidos, sobresale la importancia de tener la información centralizada para su rápida y controlada visibilización.

*"Permite conectar a la web la información sobre la investigación que se genera en el TEC"*

*"La Institución va a tener en un solo sistema, la información de los procesos de las investigaciones, la información sensible se oculta y la información que se requiere divulgar se pone a la mano de los usuarios."*

#### 5.1.2.5. VS-5. Interoperabilidad con bases de datos externas y sistemas institucionales

Por su parte, la validación realizada con respecto a la interoperabilidad con sistemas institucionales y bases de datos externas, obtuvo los 15 puntos, como se muestra en la gráfica 5.6.

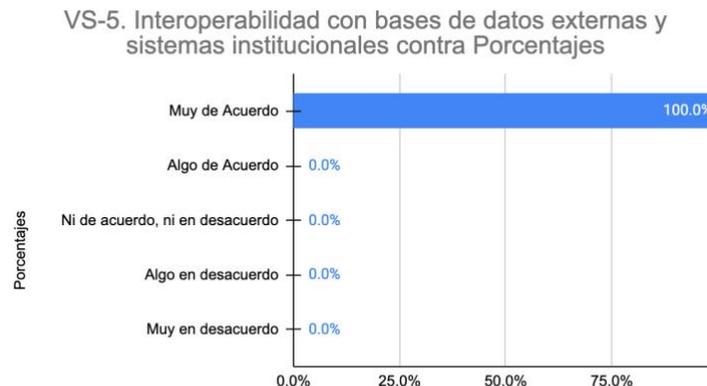


Gráfico 5.6 Evaluación de requerimientos sobre la interoperabilidad con bases de datos externas y sistemas institucionales

En cuanto a los comentarios realizados, dan énfasis a la importancia de la interoperabilidad de sistemas tipo CRIS (Current Research Information Systems) o RIM (Research Information Management).

*"Faculta la conexión con los principales sistemas de información relacionados con la investigación."*

"Permite consulta de datos a sistemas internos, el asunto es las políticas del TEC en ese campo."

"Definitivamente el grado de interoperabilidad del sistema es muy alto. Se puede importar información de las principales fuentes de evaluación académica, perfiles ORCID y otros. Del mismo repositorio."

#### 5.1.2.6. VS-6. Integración con complementos y estándares internacionales

En cuanto a la integración de complementos y estándares internacionales, y como se muestra en la gráfica 5.7., también se alcanzó el puntaje máximo en la evaluación.



Gráfico 5.7 Evaluación de requerimientos sobre la integración con complementos y estándares internacionales

En cuanto a los comentarios realizados, se tiene que:

"Es posible integrarse a las principales bases de datos internacionales para extraer información pertinente para complementar la información del TEC."

#### 5.1.2.7. VS-7. Requerimientos funcionales y no Funcionales del sistema

Al igual que el grupo de requerimientos VS-2, los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, obtuvieron una calificación de 14 puntos, no obstante, también queda ubicado dentro del rango de mayor aceptación.

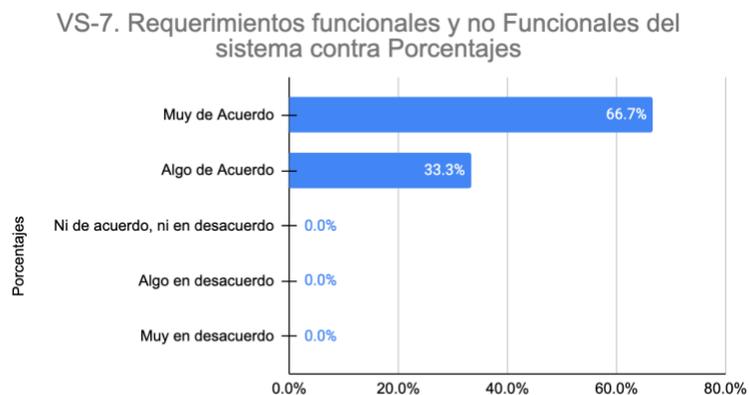


Gráfico 5.8 Evaluación de requerimientos sobre los requerimientos funcionales y no Funcionales

En cuanto a los comentarios recibidos, no se recibió retroalimentación sobre el porqué uno de los entrevistados seleccionó como calificación "algo de acuerdo".

*"Porque permite la adaptación del sistema a los diversos dispositivos."*

*"El sitio está en la nube y es usado en muchas universidades."*

*"El nivel de seguridad es confiable."*

A continuación, se presenta el análisis de resultados basado en las respuestas del formulario de validación.

### 5.1.3. Análisis de resultados de la validación

A nivel general, los entrevistados estuvieron de acuerdo en que el sistema es apto para las necesidades actuales de la institución, comparando los puntajes de la evaluación, gráfica 5.1, con la escala mostrada en la tabla 5.1., podemos observar que todos los grupos de requerimientos aplican en el rango de mayor aceptación, el cual corresponde a "Los requerimientos del sistema cumplen con las expectativas de la institución, por lo cual debe ser tomado en cuenta para una eventual adquisición". Por lo cual se deduce, que no se encontraron deficiencias críticas por parte de los entrevistados.

Todas las calificaciones dadas se ubican en la escala de Likert de la siguiente forma

- Opción "*Muy de Acuerdo*", este fue seleccionado en 19 ocasiones, para un total de 95 puntos en general.
- Opción "*Algo de Acuerdo*", fue seleccionada en 2 ocasiones, para un total de 8 puntos en general.
- Opción "*Ni de acuerdo, ni en desacuerdo*", no fue seleccionado.
- Opción "*Algo en desacuerdo*", no fue seleccionado.
- Opción "*Muy en desacuerdo*", no fue seleccionado.

Los datos anteriores reflejan que las características del sistema, en comparación con los requerimientos identificados en la fase de especificación del sistema, se adaptan a las necesidades de la institución, además, que, aunque dos grupos fueron evaluados con 14 puntos, esto no va a generar ningún impacto negativo en el caso de una eventual adquisición del sistema.

El grupo VS-2. Formulación y seguimiento de proyectos, fue evaluado por uno de los entrevistados con la opción "*Algo de acuerdo*", se resalta, que el sistema no permite creación de perfiles para las propuestas de proyectos; Esto será tomado en consideración en las recomendaciones finales del trabajo de investigación, en las cuales se propondrá que, de forma conjunta con el proveedor, se vinculen los requerimientos que no fue posible asociar en la fase de evaluación, con el sistema.

Por otro lado, con respecto al grupo VS-7. Requerimientos funcionales y no Funcionales del sistema, el cual, también fue evaluado con la opción "*Algo de acuerdo*" por uno de los entrevistados; No se refleja en los comentarios realizados por el evaluador la razón de su calificación, el comentario indica "*Porque permite la adaptación del sistema a los diversos dispositivos*", la característica *responsiva* está dada desde la etapa de especificación de requerimientos, por lo cual, se considera que el sistema si cumple con el requerimiento.

Algunos comentarios adicionales realizados por los entrevistados se muestran a continuación.

*"El sistema como tal es muy bueno, hay que estar claro de las políticas institucionales para que se aproveche todo el sistema."*

*"PURE es un buen sistema para que una Institución lo tenga, se debe asegurar el presupuesto."*

Estas anotaciones, las cuales son consideradas positivas, demuestra el grado de satisfacción del sistema para los entrevistados. A continuación, se presenta una serie de conclusiones y trabajos futuros, como resultado del proyecto de investigación realizado.

## **6. Conclusiones y trabajos futuros**

En el presente trabajo se han analizado diferentes sistemas para solventar la necesidad que tiene el Tecnológico de Costa Rica, en cuanto a la administración y centralización de la información de investigación. Inicialmente, para lograr los objetivos de la investigación se definieron una serie de pasos a seguir por medio de una metodología, la cual fue aplicada a lo largo del proyecto. La metodología consiste en 7 pasos que van desde el reconocimiento del problema, descripción de la necesidad, especificaciones del sistema, búsqueda de proveedores, recolección de información, selección y validación de la recomendación. Gracias a esto se logra alcanzar el objetivo principal el cual es proponer un sistema que permita recolectar y difundir la información relacionada con las actividades de investigación en la institución.

### **6.1. Conclusiones**

A continuación, se presentan las conclusiones obtenidas en base a los objetivos planteados.

1. En cuanto a la situación actual de la institución se identificaron carencias a nivel tecnológico, si bien se cuenta con la información, esta se encuentra descentralizada y en manos de muchas personas; se destaca una urgencia por un sistema de gestión de la información de investigación, que integre las actividades relacionadas con el proceso de investigación, de tal forma que se integre con los sistemas internos del TEC, que gestione a personas, organizaciones, finanzas, y que pueda visibilizar las actividades e impacto, todo esto apoyado por un modelo de datos relacional centralizado.
2. Si bien la adquisición de un sistema de este tipo conlleva un reto para la institución, ya sea por el cambio en la cultura organizacional, el rediseño de los procesos que implica, o incluso por la interoperabilidad con los sistemas de TI internos; es un cambio que debe darse casi que de forma obligatoria ya que por un lado, se provee información crítica para la toma de decisiones y ayuda al ciclo de vida de la investigación, por otro lado, satisface las demandas a las que se enfrentan las instituciones académicas en la actualidad.

3. La especificación de los requerimientos fue considerada una de las actividades más críticas dentro de la investigación, puesto que, de aquí en adelante estos fueron utilizados como base para las fases de búsqueda, análisis, selección y validación de una solución. Con las entrevistas y formularios aplicados a los interesados del proyecto se definieron las necesidades reales de la institución, estas necesidades se pueden resumir en los siguientes títulos:
  1. Gestión de perfiles de investigadores.
  2. Formulación y seguimiento de proyectos.
  3. Evaluaciones e informes.
  4. Visibilización y divulgación de información.
  5. Interoperabilidad con bases de datos externas y sistemas institucionales.
  6. Seguridad lógica y de datos.
  7. Integración con complementos y estándares internacionales.
4. Es importante destacar que el éxito de la recolección de los requerimientos se debe a la facilidad que les brindó las herramientas de recolección utilizadas y la disposición de los usuarios encuestados.
5. Referente a la investigación o exploración de sistemas de gestión de la información de investigación, es importante que esta se realice tomando en cuenta todas las variables posibles, teniendo presente la información reunida en entrevistas y sobre todo respetando los requerimientos definidos por los interesados, de ahí la importancia de la recolección de estos. Además, es importante tener presente las metas de la institución a mediano o largo plazo con el sistema.
6. Con respecto a la selección de la solución, en los diferentes análisis realizados, como en la recolección de requerimientos, evaluación de los sistemas, validación de requerimientos y de la solución seleccionada, así como en la generación de gráficas a partir de los datos analizados, se destaca la utilización de herramientas digitales como apoyo, el buen uso de estas hace que los procesos de evaluación y graficación de resultados sean menos tediosos y más eficientes.
7. Adicionalmente, la solución seleccionada Pure es la que mejor se adaptó a los requerimientos definidos por los encuestados, pero existe la posibilidad de implementar la opción 2, que corresponde a DSpace-CRIS. Este sistema a diferencia de Pure, es un sistema libre sin costo, cumple los mismos propósitos ya que es un sistema tipo CRIS, pero se debe tener presente que toda la logística,

infraestructura, mantenimientos y soporte, correrían por cuenta de la institución, esto implicaría gastos a nivel de salarios, infraestructura, capacitaciones, espacio físico y tiempo de desarrollo e implementación.

8. Se brindaron una serie de recomendaciones para una eventual implementación. Estas fueron desarrolladas para que se considerarán aspectos, que por lo general no se les toma importancia, pero de alguna manera aportan valor al proceso adquisición e implementación. Estas se mencionan a continuación:

- Tener presente la cantidad real de usuarios que van a utilizar el sistema, esto con el fin de no comprar más licencias de las necesarias.
- Trabajar en conjunto con el Departamento de Administración de Tecnologías de Información y Comunicación (DATIC), para mantener la solución dentro del dominio tec.ac.cr e itcr.ac.cr.
- Creación de una comisión interna, que se encargue de la planificación e implementación del proyecto.
- Realizar una reunión inicial para tratar generalidades del proyecto, en esta debería estar presente la comisión integrada, autoridades de la VIE y representantes de Elsevier.
- Negociar acuerdos de suscripción cortos, con el propósito de evaluar si el sistema cumple con los objetivos para el cual fue adquirido.
- Analizar junto con el proveedor la implementación o vinculación a módulos ya existentes, los requerimientos que no fue posible asociar en la fase de evaluación del sistema. Es importante considerar la adaptación o creación de un módulo personalizado, que permita la creación de perfiles para las propuestas de proyectos que se realicen.
- Generar con anticipación un plan del proceso de adquisición e implementación, debe tomarse en cuenta las etapas de planeación, implementación, salida a producción, evaluaciones y ajustes posproducción
- Crear lista de requisitos que debe cumplir el sistema, esta debe servir como lista de chequeo para la aceptación del producto
- El sistema debe estar administrado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión.
- Trabajar desde la etapa de planeación la resistencia al cambio por parte de los usuarios.
- Realizar capacitaciones previas por parte del proveedor y de la misma institución.

- Definir un cronograma en conjunto con el proveedor, las actividades de implementación.
- Preparar con anticipación los sistemas existentes para la integración.
- Realizar pruebas exhaustivas de interconexión con los sistemas internos del TEC, con el fin de garantizar que la información recolectada esté completa y actualizada.
- Trabajar en conjunto con la Oficina de Comunicación y Mercadeo OCM, en cuanto a imagen de TEC en el nuevo sistema.
- Conocer con anticipación quienes son los agentes de soporte y contactos asignados por el proveedor.
- Negociar la extensión del plan piloto para la institución, con el fin de conocer mejor el sistema, y que sea analizado por la comisión designada para la adquisición o los interesados del proyecto.
- Se recomienda dividir el proyecto en fases, con esto se podrá probar con más detenimiento cada uno de los módulos e implementaciones.
- Establecer herramientas de medición, estadísticas y de control, para comprobar que el proveedor está cumpliendo con lo contratado.
- Calendarizar reuniones adicionales en postproducción, ya que es importante realizar verificaciones del estado de la solución una vez implementada.

A nivel general se concluye que, Pure es una herramienta que ofrece una serie de beneficios, los cuales se detallan a continuación:

1. Atraer colaboradores académicos, gubernamentales y empresariales.
2. Identificar las fortalezas a partir del conocimiento y experiencia de los investigadores (expertos).
3. Informar y promover los logros de la investigación en la institución (publicaciones, proyectos, actividades, impactos, etc.).
4. Analizar redes de investigación para promover nuevos proyectos e iniciativas en la institución.
5. Realizar el seguimiento de inversiones (financiamiento) realizado en proyectos y los resultados obtenidos (publicaciones, actividades de investigación, impactos).
6. Reducir la carga administrativa de los investigadores relacionada al registro y actualización de información de investigación.

Con una buena administración y un buen uso del sistema, estos beneficios pueden llegar a solventar en un plazo corto las necesidades actuales de la institución, pero para poder lograrlo es necesario trabajar desde el momento de la planificación del proyecto, el cambio de mentalidad a nivel de usuarios, de tal forma que se saque el máximo provecho a la inversión realizada.

Finalmente, se debe considerar que este tipo de sistemas dependen de suscripciones a bases de datos como SCOPUS y WoS, si no existe una suscripción no se va a tener muchos datos que la alimenten, de ahí la importancia de los datos abiertos, el cual es cada vez es más soportado por los diferentes sistemas de gestión de la información de investigación.

## **6.2. Trabajos futuros**

Seguidamente se presentan algunos trabajos futuros que pueden desarrollarse como resultado de este proyecto:

1. Presentar ante las autoridades y grupo de Visibilidad Académica TEC, los resultados de la presente investigación, con la finalidad de que la información que aquí se presenta sea utilizada en una eventual adquisición.
2. Se recomienda conformar una comisión interna, que se encargue de la planificación e implementación del sistema. Es importante que la adquisición sea tratada como un proyecto, teniendo mayor control de los procesos y actividades, identificando a “*stakeholders*”, usuarios potenciales y sistemas asociados.
3. Se debe identificar la cantidad real de usuarios que van a utilizar el sistema, la idea es, por temas de costos, no adquirir más licencias de las necesarias.
4. Se debe calendarizar un acercamiento inicial en donde se llegue a un acuerdo de las generalidades del proyecto. Existen requerimientos que no fue posible vincularlos con las características de Pure, por lo cual se debe definir entre ambas partes si los módulos y las ideas mencionadas realmente cubren las necesidades que representan esos requerimientos.
5. Se debe incentivar por medio de campañas informativas creadas en conjunto con la Oficina de Comunicación y Mercadeo (OCM), el uso de la herramienta entre los involucrados del proyecto, la resistencia al cambio siempre es un riesgo que se presenta en todo proyecto nuevo, por lo cual brindar información de los beneficios que traerá el sistema puede ayudar a mitigarlos.

6. Se debe definir los indicadores (KPI) para evaluación de la solución, de tal forma que se pueda tener trazabilidad del proyecto en general.
7. Se debe informar a las distintas entidades TEC, cuyos sistemas se van a integrar con Pure, sobre la implementación del nuevo sistema, ya que la información que contienen los sistemas internos es vital para el éxito del sistema, y debe estar actualizada y depurada.
8. Finalmente, se puede generalizar y aplicarla metodología y herramientas desarrolladas en la investigación, de tal forma apoyen a otros procesos de adquisición, ya sean a nivel institucional o de otras universidades.

## 7. Referencias bibliográficas

- [1] “TEC | Tecnológico de Costa Rica.” <https://www.tec.ac.cr/> (accessed Sep. 08, 2020).
- [2] T. Donohue and S. Mornati, “DSpace-CRIS Home - DSpace-CRIS - LYRISIS Wiki.” <https://wiki.lyrasis.org/display/DSPACECRIS/DSpace-CRIS+Home> (accessed Nov. 08, 2020).
- [3] “CMMI Institute - CMM Acquisition V1.3 Quick Reference Guide.” <https://cmmiinstitute.com/resource-files/public/marketing/document/cmm-acquisition-v1-3-quick-reference-guide> (accessed Aug. 12, 2020).
- [4] “Software Engineering Institute.” <https://www.sei.cmu.edu/> (accessed Aug. 08, 2020).
- [5] R. Abarca Zúñiga, “Propuesta para la adquisición de una solución tecnológica que permita el modelado de los procesos de la Oficina de Recursos Humanos en la Universidad de Costa Rica,” Tecnológico de Costa Rica, 2019.
- [6] “Mendeley Reference Manager.” <https://www.mendeley.com/reference-manager/library/all-references> (accessed Nov. 08, 2020).
- [7] “Real Academia Española.” <https://www.rae.es/> (accessed Aug. 16, 2020).
- [8] B. Hefley and E. A. Loesche, “eSourcing Capability Model for Client Organizations – eSCM-CL,” p. 450, 2006, doi: CMU-ITSQC-006-02.
- [9] L. I. González-Pérez, M. S. Ramírez Montoya, F. J. García-Peñalvo, H. Gibrán Ceballos, and E. A. Juárez Ibarra, “RITEC & CRIS: Interoperabilidad para visibilidad y medición del impacto de la producción científica energética,” 2018, Accessed: Aug. 25, 2020. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/10366/139459>.
- [10] “OCLC: cooperativa de bibliotecas, impulsada por sus miembros a nivel mundial.” <https://www.oclc.org/es/home.html?redirect=true> (accessed Oct. 05, 2020).
- [11] “euroCRIS | The international organisation for research information.” <https://eurocris.org/> (accessed Oct. 05, 2020).
- [12] R. Bryant *et al.*, “Practices and Patterns in Research Information Management Findings from a Global Survey,” 2018.

- [13] M. Bohorquez Orozco, "GUIA METODOLOGICA DE ADQUISICION DE SOFTWARE PARA PEQUEÑAS Y," no. October 2010, 2016, doi: 10.13140/RG.2.2.12721.79205.
- [14] "ISO 9000:2015(es), Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario." <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es> (accessed Aug. 16, 2020).
- [15] J. V. León-Acurio, J. E. Mora-Aristega, M. R. Huilcapi-Masacon, A. del P. Tamayo-Herrera, and C. A. Armijos-Maya, "COBIT como modelo para auditorías y control de los sistemas de información," 2017. Accessed: Aug. 16, 2020. [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/profile/Joffre\\_Leon-Acurio/publication/335672017\\_COBIT\\_como\\_modelo\\_para\\_auditorias\\_y\\_control\\_de\\_los\\_sistemas\\_de\\_informacion/links/5d88efc4a6fdcc8fd6158093/COBIT-como-modelo-para-auditorias-y-control-de-los-sistemas-de-informac](https://www.researchgate.net/profile/Joffre_Leon-Acurio/publication/335672017_COBIT_como_modelo_para_auditorias_y_control_de_los_sistemas_de_informacion/links/5d88efc4a6fdcc8fd6158093/COBIT-como-modelo-para-auditorias-y-control-de-los-sistemas-de-informac).
- [16] R. Carlone and W. Grosshans, *Information Technology: An Audit Guide for Assessing Acquisition Risks*. 1992, 1992.
- [17] S. Mejía Velásquez, "GUÍA PARA ADQUISICIÓN DE SOFTWARE EN LAS EMPRESAS ANTIOQUEÑAS," 2003. <https://core.ac.uk/download/pdf/47240182.pdf> (accessed Aug. 07, 2020).
- [18] G. LORENA-GUERRERO, L. ROCIO-ERAZO, and F. J. PINO, "Método para la adquisición de software en pequeñas organizaciones." <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistausingenierias/article/view/33-46/4633> (accessed Aug. 17, 2020).
- [19] C. Product Team, "CMMI ® for Acquisition, Version 1.3 CMMI Product Team Improving processes for acquiring better products and services," 2010. Accessed: Aug. 16, 2020. [Online]. Available: <http://www.sei.cmu.edu>.
- [20] A. GALLEGOS and P. RODRÍGUEZ, "ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO ELABORACIÓN DEL ESTÁNDAR DE APLICACIÓN DE LA NORMA ISO/IEC 12207, AL DESARROLLO DE APLICACIONES DE SOFTWARE PARA LA UTIC DE LA ESPE"
- [21] "ISO 12207 | Normas y Estándares en Proyectos de T.I." <https://normasyestandaresproyectosti.wordpress.com/2015/01/29/iso-12207/>

(accessed Aug. 16, 2020).

- [22] “ISO/IEC/IEEE 41062:2019(en), Software engineering — Recommended practice for software acquisition.” <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec-ieee:41062:ed-1:v1:en> (accessed Aug. 16, 2020).
- [23] V. Cornejo-Aparicio, S. Flores-Silva, N. Bedregal-Alpaca, and D. Tupacyupanqui-Jaen, “Modelo Procedimental para la Especificación de Requisitos Funcionales en la Construcción de Software - ProQuest.” <https://search.proquest.com/docview/2385371243/fulltextPDF/160494914EA544A8PQ/1?accountid=27651> (accessed Sep. 02, 2020).
- [24] L. Rosenfeld and P. Morville, *Book Review: Information Architecture for the World Wide Web: Designing Large-Scale Web Sites*, vol. 14, no. 4. 2000.
- [25] “Repositorio TEC.” <https://repositoriotec.tec.ac.cr/> (accessed Nov. 07, 2020).
- [26] “Portal de Revistas Académicas del TEC.” <https://revistas.tec.ac.cr/> (accessed Nov. 07, 2020).
- [27] “Vitalit.” <https://cloud.vitalit.co.cr/Vitalit/FelinoPMP> (accessed Aug. 31, 2020).
- [28] M. Arias Chaves, “La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software,” *InterSedes Rev. las Sedes Reg. vol. VI, núm. 10, 2005, pp. 1-13*, Accessed: Sep. 26, 2020. [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/666/66612870011.pdf>.
- [29] C. Garita, G. Ortiz, and J. Mora-Mora, “Análisis de requerimientos para un sistema nacional de monitoreo de puentes,” *Rev. Tecnol. en Marcha*, vol. 31, no. 4, p. pág. 63-72, Oct. 2018, doi: 10.18845/tm.v31i4.3965.
- [30] M. Fallas-Hidalgo, J. Serrato-Romero, C. Garita, and M. Chacón-Rivas, “Evaluación y Selección de Aplicaciones de Actividades de Aprendizaje y Juegos en e-learning,” 2013, Accessed: Nov. 25, 2020. [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/259334169\\_Evaluacion\\_y\\_Seleccion\\_de\\_Aplicaciones\\_de\\_Actividades\\_de\\_Aprendizaje\\_y\\_Juegos\\_en\\_e-learning](https://www.researchgate.net/publication/259334169_Evaluacion_y_Seleccion_de_Aplicaciones_de_Actividades_de_Aprendizaje_y_Juegos_en_e-learning).
- [31] C. Garita and M. Chacón-Rivas, “TEC Digital: A case study of an e-learning environment for higher education in Costa Rica,” 2012, doi:

10.1109/ITHET.2012.6246061.

- [32] “Red Académica.” <https://redacademica.una.ac.cr/> (accessed Oct. 05, 2020).
- [33] D. Hine, “‘El genoma estudiantil y la metamorfosis digital universitaria’ Integración de las de las plataformas (georreferenciación, recursos de investigación) para la Gestión de la de investigación: caso de la Universidad Nacional, Costa Rica.” Accessed: Oct. 06, 2020. [Online]. Available: <https://orcid.org/0000-0001-9813-2674>.
- [34] “Sigpro - SISTEMA DE REGISTRO PARA LAS COLECCIONES DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.” <https://inv.ucr.ac.cr/sigpro/web/projects/A4700> (accessed Oct. 05, 2020).
- [35] “Symplectic.” <https://www.symplectic.co.uk/> (accessed Nov. 07, 2020).
- [36] “Features - DSpace-CRIS - LYRISIS Wiki.” <https://wiki.lyrasis.org/display/DSPACECRIS/Features> (accessed Oct. 10, 2020).
- [37] “Elsevier | An Information Analytics Business | Empowering Knowledge.” <https://www.elsevier.com/> (accessed Nov. 07, 2020).
- [38] “CRIS system - Converis - Web of Science Group.” <https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/converis/> (accessed Oct. 10, 2020).
- [39] “VIVO - Connect. Share. Discover.” <https://duraspace.org/vivo/> (accessed Nov. 07, 2020).
- [40] “DSpace - A Turnkey Institutional Repository Application.” <https://duraspace.org/dspace/> (accessed Nov. 07, 2020).
- [41] “Pure Service Center.” <https://pure.elsevier.com/> (accessed Nov. 07, 2020).
- [42] A. García Oliva and M. Ríos, “Pure: Propuesta de suscripción para el Tecnológico de Costa Rica.” pp. 0–12.
- [43] “The Pure Academy.” <https://www.elsevier.com/solutions/pure/pure-academy> (accessed Nov. 08, 2020).
- [44] “TEC | Tecnológico de Costa Rica.” <https://latam3.demo.elsevierpure.com/>

(accessed Nov. 07, 2020).

[45] "BIREDIAL-ISTEC." <https://biredial.istec.org/> (accessed Nov. 10, 2020).

## 8. Anexos

### 8.1 Hoja de cálculo con datos recolectados de los cuestionarios

Respuestas a cuestionario para Grupo A

Grupo A		
Fecha de respuesta	14/9/2020 21:05:47	15/9/2020 10:08:11
EU-1: Nombre completo	Jorge Chaves Arce	Ana Abdelnour Esquivel
Dirección de correo electrónico	jchaves@itcr.ac.cr	aabdelnour@itcr.ac.cr
EU-2: ¿Cuál es su rol en la institución?	Vicerrector de Investigación y Extensión	Directora, Dirección de Proyectos
EU-3: ¿Cuál es su principal responsabilidad dentro de la institución?	Planear, organizar y supervisar la investigación y extensión	Colaborar con el vicerrector en la buena administración de los recursos financieros y de proyectos. Atender consultas de investigadores, de otras dependencias de la Institución y externas en materia de investigación.
EU-4.1: ¿Considera necesaria la adquisición de una solución que administre la información de la investigación en el TEC?	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EU-4.2: Justifique su respuesta anterior	Aunque se ha progresado mucho, todavía al TEC le falta mucho camino en investigación y el adquirir una solución que este siendo utilizada por universidades con mayor desarrollo permite acortar curvas de aprendizaje.	Se requiere contar con un sistema que permita acceder rápida y eficientemente a la información sobre proyectos. No solo nombre de proyecto, coordinador, meta, duración, sino también área de investigación, financiamiento, impacto y otros
EP-1: ¿Cuál es su papel dentro del proceso de gestión de la información de investigación en la institución?	N/A	N/A
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La política de actualización continua de datos en los sistemas de la Dirección de Proyectos no se cumple.]	Muy en desacuerdo	Algo de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La información de la producción científica no se encuentra centralizada.]	Muy en desacuerdo	Muy de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La	Muy en desacuerdo	Muy de Acuerdo

información de la producción científica es poco visible.]		
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [No existe un identificador único para el investigador.]	Algo en desacuerdo	Algo de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [El proceso de búsqueda y recuperación de las publicaciones de los investigadores en las bases de datos es manual.]	Algo de Acuerdo	Algo en desacuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [No existe acceso adecuado los catálogos de autores, revistas, proyectos o fuentes de financiamiento, relacionados a las actividades de investigación.]	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Algo de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [Existe un desconocimiento general entre los investigadores sobre las políticas editoriales de las revistas comerciales en las que publican.]	Muy en desacuerdo	Algo en desacuerdo
EP-2.2: ¿Existe otro factor que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	La VIE no cuenta con sistemas informáticos, hay que pedirle la información a distintas personas y estas personas son las que tienen o saben dónde buscar la información. En el TEC hay un problema de prioridades con respecto a la investigación, los profesores se olvidan de que según el Estatuto Orgánico ellos deben hacer docencia, investigación y extensión, pero en muchos casos la carga de trabajo del personal académico se divide en docencia y apoyo a la academia	Seguimiento de proyectos, presupuestos, compras
EP-3: ¿Qué herramientas utiliza para realizar las funciones relacionadas al proceso de gestión de la información de investigación en la institución?	N/A	N/A
EP-4: ¿Qué recomendaciones daría para mejorar el proceso que se realiza actualmente en su dependencia?	Los procesos son muchos, pero quizás la mejor recomendación que daría es que deben tener siempre en cuenta que a los investigadores(as) hay que pedirles que investiguen bien y	Un sistema que incluyera estas variables para cada investigador y proyecto

	también que sepan publicar, el de resto de asuntos relacionados con la ejecución de los proyectos debe resolverlos la VIE.	
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La formulación de propuestas.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Generar redes de colaboración.]	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Monitoreo de los proyectos de investigación en tiempo real.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Interoperabilidad con sistemas externos y bases de datos.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La aplicación de evaluaciones a los perfiles, propuesta y proyectos.]	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La visibilización de la investigación.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La visibilización de la información de todos los investigadores.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Módulo de informes e indicadores.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Fácil de utilizar (diseño de la página web debe ser claro y sencillo).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Administrar la ficha del investigador (Configuración y modificación de perfiles).]	N/A	N/A

EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Proveer información directa y completa de los proyectos concursables.]	N/A	N/A
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Gestionar los formularios de convocatorias en línea.]	N/A	N/A
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Gestión de oportunidades de financiación.]	N/A	N/A
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Enlazar con información de la base de datos de Gestión del Talento Humano y del Departamento Financiero Contable.]	N/A	N/A
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Enlazar con sistemas internos (Repositorio Institucional, Portal de Revistas, Web Institucional).]	N/A	N/A
EP-5.2: ¿Existe otra característica que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	Debería incluir información sobre investigadores y grupos de investigación que están activos y publicando pero que no les interesa estar inscritos en la VIE	Avisos generales o a investigadores particulares de una manera formal.
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Dirección de Proyectos (DIP).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Oficina de Planificación Institucional (OPI).]	Muy de Acuerdo	Algo en desacuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Departamento de Gestión del Talento Humano]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo

información de investigación en la institución? [Departamento Financiero Contable.]		
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Repositorio Institucional (RI).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Web Institucional (OCM).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Departamento de Servicios Bibliotecarios (SIBITEC).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-6.2: ¿Existe otra instancia de la institución que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	La Vicerrectoría de Docencia y los directores (as) de Campus y Centros Académicos.	Escuela y sus comités técnicos
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Identificadores digitales persistentes (DOI, ISBN, ISSN, etc.).]	N/A	N/A
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Vocabularios controlados (CASRAI, OpenAIRE, etc.).]	N/A	N/A
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Metadatos e interoperabilidad (CERIF, CERIF-XML, SWORD, etc.).]	N/A	N/A
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Uso gestores editoriales (SHERPA-ROMEO).]	N/A	N/A
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Implementación de catálogos electrónicos y API's.]	N/A	N/A
EP-7.2: ¿Existe otro estándar que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	N/A	N/A
EP-8: ¿Quién considera debería administrar un sistema de gestión de la información de investigación?	Departamento de Servicios Bibliotecarios.	Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE).
ES-1: ¿Considera que una eventual adquisición de un sistema de gestión de la información de investigación debe hospedarse a nivel interno del TEC, o por el contrario debe ser hospedada por el proveedor del servicio?	Ambos	TEC
ES-2: Actualmente, ¿Cuál considera es la mejor opción para una eventual implementación de un	Híbridos	Desarrollos propios

sistema de gestión de la información de la investigación en la institución?		
ES-3: ¿Qué acuerdo a nivel de servicio considera que debe ser el ideal para el mantenimiento del producto?	Combinación de Ambos	Combinación de Ambos
ES-4: Suponiendo que el servicio sea dado por terceros ¿Cuál considera que debería ser el nivel de acceso para el encargado del sistema dentro de la institución?	N/A	N/A
ES-5: ¿Cuáles considera deberían ser los requerimientos mínimos de seguridad de la solución?	N/A	N/A
CA-1: Observaciones o comentarios	Siendo las unidades académicas (Escuelas, Áreas, Unidades de posgrado y Desconcentradas) las que desarrollan la academia es necesario que los informes de labores de las escuelas puedan integrarse con los sistemas de la VIE de manera que no quede información sin registrar y analizar.	Contar con un sistema eficiente es urgente para la institución, mucha de la información debe buscarse manualmente, lo que toma mucho tiempo y no permite responder de manera expedita a consultas urgentes

#### Respuestas a cuestionario para Grupo A y B

Grupo A y B	
Nombre completo	Andrea Cavero (DATIC)
	No Respondió a la encuesta

#### Respuestas a cuestionario para Grupo A, C y E

Grupo A, C y E	
Fecha de respuesta	15/9/2020 12:25:37
EU-1: Nombre completo	Laura Meneses Guillén
Dirección de correo electrónico	lmeneses@tec.ac.cr
EU-2: ¿Cuál es su rol en la institución?	Dirección del Departamento de Servicios Bibliotecarios
EU-3: ¿Cuál es su principal responsabilidad dentro de la institución?	Administrar, gestionar y velar por el cumplimiento de las obligaciones de un sistema Bibliotecario Universitario
EU-4.1: ¿Considera necesaria la adquisición de una solución que administre la información de la investigación en el TEC?	Muy de Acuerdo
EU-4.2: Justifique su respuesta anterior	El sistema de gestión de información y gestión de investigación, nos lleva a ordenar la información que produce la investigación y extensión en la universidad.

	Así también, ayuda a organizar la labor de la investigación, teniendo un lugar o una plataforma donde el investigador puede encontrar la información administrativa y la propia para la investigación o programa de extensión
EP-1: ¿Cuál es su papel dentro del proceso de gestión de la información de investigación en la institución?	El papel del Departamento de Servicios Bibliotecarios, es facilitar al investigador o extensionista, la información científica, para el desarrollo de su investigación, desde la búsqueda de la innovación hasta las cita bibliográfica
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La política de actualización continua de datos en los sistemas de la Dirección de Proyectos no se cumple.]	Muy de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La información de la producción científica no se encuentra centralizada.]	Muy de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La información de la producción científica es poco visible.]	Muy de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [No existe un identificador único para el investigador.]	Muy de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [El proceso de búsqueda y recuperación de las publicaciones de los investigadores en las bases de datos es manual.]	Muy de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [No existe acceso adecuado los catálogos de autores, revistas, proyectos o fuentes de financiamiento, relacionados a las actividades de investigación.]	Algo de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [Existe un desconocimiento general entre los investigadores sobre las políticas editoriales de las revistas comerciales en las que publican.]	Muy de Acuerdo
EP-2.2: ¿Existe otro factor que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	El acceso a los catálogos y fuentes de información si existen y son adecuados, tal vez falta más orientación en el uso de esta herramientas.
EP-3: ¿Qué herramientas utiliza para realizar las funciones relacionadas al proceso de gestión de la información de investigación en la institución?	Bases de datos externas (Scopus, WoS, Redalyc, etc.), Repositorio Institucional., Portal de Revistas TEC., Página Web del Tecnológico de Costa Rica., y todas las herramientas de recursos electrónicos que suscribe la Institución.

EP-4: ¿Qué recomendaciones daría para mejorar el proceso que se realiza actualmente en su dependencia?	Ante la situación presupuestaria que nos invade, recomiendo a las autoridades ser más cientes de la necesidad de los recursos electrónicos. Se pueden realizar webinar, abiertas a los que quieran conocer sobre la visibilidad académica y las herramientas que se utilizan para hacer más visibles sus publicaciones
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La formulación de propuestas.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Generar redes de colaboración.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Monitoreo de los proyectos de investigación en tiempo real.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Interoperabilidad con sistemas externos y bases de datos.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La aplicación de evaluaciones a los perfiles, propuesta y proyectos.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La visibilización de la investigación.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La visibilización de la información de todos los investigadores.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Módulo de informes e indicadores.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Fácil de utilizar (diseño de la página web debe ser claro y sencillo).]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Administrar la ficha del investigador (Configuración y modificación de perfiles).]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Proveer información directa y completa de los proyectos concursables.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en	Muy de Acuerdo

la institución? [Gestionar los formularios de convocatorias en línea.]	
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Gestión de oportunidades de financiación.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Enlazar con información de la base de datos de Gestión del Talento Humano y del Departamento Financiero Contable.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Enlazar con sistemas internos (Repositorio Institucional, Portal de Revistas, Web Institucional).]	Muy de Acuerdo
EP-5.2: ¿Existe otra característica que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	N/A
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Dirección de Proyectos (DIP).]	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE).]	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Oficina de Planificación Institucional (OPI).]	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Departamento de Gestión del Talento Humano]	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Departamento Financiero Contable.]	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Repositorio Institucional (RI).]	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Web Institucional (OCM).]	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Departamento de Servicios Bibliotecarios (SIBITEC).]	Muy de Acuerdo
EP-6.2: ¿Existe otra instancia de la institución que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	Las Vicerrectorías, porque hay se puede encontrar información para toma de decisiones de presupuesto, cargas de docentes con investigaciones.
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Identificadores digitales persistentes (DOI, ISBN, ISSN, etc.).]	Muy de Acuerdo

EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Vocabularios controlados (CASRAI, OpenAIRE, etc.).]	Muy de Acuerdo
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Metadatos e interoperabilidad (CERIF, CERIF-XML, SWORD, etc.).]	Muy de Acuerdo
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Uso gestores editoriales (SHERPA-ROME0).]	Muy de Acuerdo
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Implementación de catálogos electrónicos y API's.]	Muy de Acuerdo
EP-7.2: ¿Existe otro estándar que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	SHERPA ROME0, tienen también catálogo de instituciones que financian investigación. }Cómo indicadores de persistencia incluirían el handle, porque es el que más usan los repositorios
EP-8: ¿Quién considera debería administrar un sistema de gestión de la información de investigación?	Considero que la parte de gestión de investigación la debe administrar la VIE y la de Gestión de información el Departamento de Servicios Bibliotecarios.
ES-1: ¿Considera que una eventual adquisición de un sistema de gestión de la información de investigación debe hospedarse a nivel interno del TEC, o por el contrario debe ser hospedada por el proveedor del servicio?	Creo que no hay problema en quien lo hospede, porque se debe en ambos casos tener certeza de la seguridad. El costo también se debe considerar.
ES-2: Actualmente, ¿Cuál considera es la mejor opción para una eventual implementación de un sistema de gestión de la información de la investigación en la institución?	Sistemas comerciales
ES-3: ¿Qué acuerdo a nivel de servicio considera que debe ser el ideal para el mantenimiento del producto?	Combinación de Ambos
ES-4: Suponiendo que el servicio sea dado por terceros ¿Cuál considera que debería ser el nivel de acceso para el encargado del sistema dentro de la institución?	N/A
ES-5: ¿Cuáles considera deberían ser los requerimientos mínimos de seguridad de la solución?	Certificado de seguridad web., Autenticación cifrada., Confidencialidad de los datos., Disponibilidad de la información.
CA-1: Observaciones o comentarios	El sistema de gestión de la información de investigación y gestión de la investigación son una necesidad que se debe cubrir pronto.

Respuestas a cuestionario para Grupo B, C y E

Grupo B, C y E	
Fecha de respuesta	16/9/2020 10:56:54
EU-1: Nombre completo	Jairo Ramírez Sojo
Dirección de correo electrónico	jaramirez@itcr.ac.cr
EU-2: ¿Cuál es su rol en la institución?	Gestor de Proyectos-Profesional en TI
EU-3: ¿Cuál es su principal responsabilidad dentro de la institución?	Evaluación de proyectos-seguimiento de

	proyectos-Asesoramiento de Ti en la VIE
EU-4.1: ¿Considera necesaria la adquisición de una solución que administre la información de la investigación en el TEC?	Muy de Acuerdo
EU-4.2: Justifique su respuesta anterior	Es necesario un sistema que contemple todas las etapas en que una propuesta se desarrolla desde su inicio hasta el cierre, que permita acceder a datos para cálculo de indicadores
EP-1: ¿Cuál es su papel dentro del proceso de gestión de la información de investigación en la institución?	Yo en ese tema juego dos papeles, de gestor y de la información que se necesita, y de TI de cómo se debería manejar los flujos de la información
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La política de actualización continua de datos en los sistemas de la Dirección de Proyectos no se cumple.]	Muy de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La información de la producción científica no se encuentra centralizada.]	Muy de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La información de la producción científica es poco visible.]	Muy de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [No existe un identificador único para el investigador.]	Muy en desacuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [El proceso de búsqueda y recuperación de las publicaciones de los investigadores en las bases de datos es manual.]	Muy de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [No existe acceso adecuado los catálogos de autores, revistas, proyectos o fuentes de financiamiento, relacionados a las actividades de investigación.]	Muy de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [Existe un desconocimiento general entre los investigadores sobre las políticas editoriales de las revistas comerciales en las que publican.]	Algo de Acuerdo
EP-2.2: ¿Existe otro factor que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	Continuos cambios en las políticas de investigación
EP-3: ¿Qué herramientas utiliza para realizar las funciones relacionadas al proceso de gestión de la información de investigación en la institución?	Base de datos interna de la Dirección de Proyectos DIP., Sistemas que provee el Departamento Financiero Contable., Sistemas que provee el Departamento de Gestión del Talento Humano., Hojas de cálculo (Google, Word, etc.), Bases de datos externas (Scopus, WoS, Redalyc, etc.), Repositorio Institucional., Portal de Revistas TEC.
EP-4: ¿Qué recomendaciones daría para mejorar el proceso que se	Mantener una misma línea sin importar los

realiza actualmente en su dependencia?	cambios de autoridades
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La formulación de propuestas.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Generar redes de colaboración.]	Algo de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Monitoreo de los proyectos de investigación en tiempo real.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Interoperabilidad con sistemas externos y bases de datos.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La aplicación de evaluaciones a los perfiles, propuesta y proyectos.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La visibilización de la investigación.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La visibilización de la información de todos los investigadores.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Módulo de informes e indicadores.]	Algo de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Fácil de utilizar (diseño de la página web debe ser claro y sencillo).]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Administrar la ficha del investigador (Configuración y modificación de perfiles).]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Proveer información directa y completa de los proyectos concursables.]	Algo de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Gestionar los formularios de convocatorias en línea.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Gestión de oportunidades de financiación.]	Algo de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una	Muy de Acuerdo

posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Enlazar con información de la base de datos de Gestión del Talento Humano y del Departamento Financiero Contable.]	
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Enlazar con sistemas internos (Repositorio Institucional, Portal de Revistas, Web Institucional).]	Muy de Acuerdo
EP-5.2: ¿Existe otra característica que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Dirección de Proyectos (DIP).]	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE).]	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Oficina de Planificación Institucional (OPI).]	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Departamento de Gestión del Talento Humano]	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Departamento Financiero Contable.]	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Repositorio Institucional (RI).]	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Web Institucional (OCM).]	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Departamento de Servicios Bibliotecarios (SIBITEC).]	Muy de Acuerdo
EP-6.2: ¿Existe otra instancia de la institución que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	Vicerrectoría de Administración
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Identificadores digitales persistentes (DOI, ISBN, ISSN, etc.).]	Muy de Acuerdo
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Vocabularios controlados (CASRAI, OpenAIRE, etc.).]	Muy de Acuerdo
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Metadatos e interoperabilidad (CERIF, CERIF-XML, SWORD, etc.).]	Muy de Acuerdo
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Uso gestores editoriales (SHERPA-ROMEÓ).]	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución?	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

posible solución? [Implementación de catálogos electrónicos y API's.]	
EP-7.2: ¿Existe otro estándar que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	
EP-8: ¿Quién considera debería administrar un sistema de gestión de la información de investigación?	Dirección de Proyectos (DIP).
ES-1: ¿Considera que una eventual adquisición de un sistema de gestión de la información de investigación debe hospedarse a nivel interno del TEC, o por el contrario debe ser hospedada por el proveedor del servicio?	Donde se garantiza acceso por medio de Internet, de acceso interno no es la idea
ES-2: Actualmente, ¿Cuál considera es la mejor opción para una eventual implementación de un sistema de gestión de la información de la investigación en la institución?	Híbridos
ES-3: ¿Qué acuerdo a nivel de servicio considera que debe ser el ideal para el mantenimiento del producto?	Combinación de Ambos
ES-4: Suponiendo que el servicio sea dado por terceros ¿Cuál considera que debería ser el nivel de acceso para el encargado del sistema dentro de la institución?	Nivel intermedio: con acceso a los diferentes módulos excepto el de configuración, pero solo con privilegios de ingreso y consultas.
ES-5: ¿Cuáles considera deberían ser los requerimientos mínimos de seguridad de la solución?	Certificado de seguridad web., Complejidad de la contraseña., Integridad de la información., Confidencialidad de los datos.
CA-1: Observaciones o comentarios	Se debe evaluar no realizar tantos cambios en cada administración para mantener una base sólida que permita los fundamentos de un sistema

Respuestas a cuestionario para Grupo C y E

Grupo C y E				
Fecha de respuesta	14/9/2020 13:26:32	15/9/2020 8:08:53	15/9/2020 10:41:14	16/9/2020 11:54:49
EU-1: Nombre completo	Alexa Ramírez	Evelyn Solano Gallardo	Jason Enríquez Fallas	Patricia Meneses Guillen
Dirección de correo electrónico	alramirez@tec.ac. cr	evsolano@tec.a c.cr	jenriquez@tec.ac. cr	pmeneses@itcr.a c.cr
EU-2: ¿Cuál es su rol en la institución?	Editora técnica	Gestor de contenido, sitio Web Institucional	Referencista de biblioteca	Gestora de información
EU-3: ¿Cuál es su principal responsabilidad dentro de la institución?	Edición de revista tecnología en marcha y gestión de Portal de revistas	Gestión de contenido	atención de necesidades de usuarios y apoyo a la investigación	Elaborar indicadores para medir la gestión y de investigación
EU-4.1: ¿Considera necesaria la adquisición de una solución que administre la información de la investigación en el TEC?	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo

EU-4.2: Justifique su respuesta anterior	Existen datos, publicaciones e información que no es posible recabar o saber dónde está. Esto dificulta contar con indicadores fiables de la producción científica del TEC	La información de investigación, por ejemplo, proyectos, investigadores, propuestas, resultados, seguimiento a las publicaciones y otros se encuentra en diferentes sistemas, e incluso en hojas de cálculo por ejemplo que gestiona una única persona	Considero que para una institución como el TEC que tiene una ideología encaminada siempre hacia la investigación es muy importante contar con una herramienta que administre efectivamente cada eslabón del proceso de investigación, de esta manera se aceleran los procesos de investigación y se evitan pérdida de recursos	A la fecha no se cuenta con un sistema q permita el acceso a datos e información de la investigación en forma oportuna y eficiente.
EP-1: ¿Cuál es su papel dentro del proceso de gestión de la información de investigación en la institución?	Edición de publicaciones	Colaborar con los investigadores y grupos de investigación a que divulguen su quehacer desde el web principal	Estoy encargado del repositorio institucional y apoyo los procesos de investigación mediante el uso de distintas herramientas y técnicas ofrecidas por la biblioteca	Generar los datos y estadísticas que permitan medir su comportamiento dentro de la institución
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La política de actualización continua de datos en los sistemas de la Dirección de Proyectos no se cumple.]	Muy de Acuerdo	Algo de Acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Muy en desacuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La información de la producción científica no se encuentra centralizada.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La información de la producción científica es poco visible.]	Muy de Acuerdo	Algo de Acuerdo	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [No	Muy de Acuerdo	Algo en desacuerdo	Algo de Acuerdo	Algo de Acuerdo

existe un identificador único para el investigador.]				
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [El proceso de búsqueda y recuperación de las publicaciones de los investigadores en las bases de datos es manual.]	Muy de Acuerdo	Algo de Acuerdo	Muy en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [No existe acceso adecuado los catálogos de autores, revistas, proyectos o fuentes de financiamiento, relacionados a las actividades de investigación.]	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [Existe un desconocimiento general entre los investigadores sobre las políticas editoriales de las revistas comerciales en las que publican.]	Algo de Acuerdo	Algo de Acuerdo	Algo de Acuerdo	Algo de Acuerdo
EP-2.2: ¿Existe otro factor que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	Falta de procesos de capacitación continua y obligatoria para investigadores y personal que gestiona la investigación			
EP-3: ¿Qué herramientas utiliza para realizar las funciones relacionadas al proceso de gestión de la información de investigación en la institución?	Documentos electrónicos (Google, Word, etc.), Bases de datos externas (Scopus, WoS, Redalyc, etc.), Repositorio Institucional., Portal de Revistas TEC.	Página Web del Tecnológico de Costa Rica.	Bases de datos externas (Scopus, WoS, Redalyc, etc.), Repositorio Institucional., identificadores ORCID, redes sociales científicas	Sistemas que provee el Departamento Financiero Contable., Sistemas que provee el Departamento de Gestión del Talento Humano., Hojas de cálculo (Google, Word, etc.), Bases de datos externas (Scopus, WoS, Redalyc, etc.).
EP-4: ¿Qué recomendaciones daría para mejorar el proceso que se realiza actualmente en su dependencia?	Capacitación continua a editores e investigadores.	La información sistematizada y de fácil acceso para que sea	hace falta que las políticas de investigación comprometan más a los	Adquirir sistema de información de la investigación que integre las bases

	Interoperabilidad de plataformas	publicada en el Web	investigadores en un procedimiento único desde el inicio hasta el final de la investigación, para que la visibilidad de la información y la recolección de datos de investigación sea más efectiva	de datos existentes relacionadas con la investigación, investigadores, publicaciones y demás producción científica y tecnológica, recursos destinados a la investigación y talento humano.
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La formulación de propuestas.]	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Generar redes de colaboración.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Monitoreo de los proyectos de investigación en tiempo real.]	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Interoperabilidad con sistemas externos y bases de datos.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La aplicación de evaluaciones a los perfiles, propuesta y proyectos.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La visibilización de la investigación.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La visibilización de la información de todos los investigadores.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo

EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Módulo de informes e indicadores.]	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Fácil de utilizar (diseño de la página web debe ser claro y sencillo).]	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Administrar la ficha del investigador (Configuración y modificación de perfiles).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Proveer información directa y completa de los proyectos concursables.]	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Gestionar los formularios de convocatorias en línea.]	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Gestión de oportunidades de financiación.]	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Enlazar con información de la base de datos de Gestión del Talento Humano y del Departamento Financiero Contable.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Enlazar con sistemas internos (Repositorio Institucional, Portal de Revistas, Web Institucional).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.2: ¿Existe otra característica que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	N/A	N/A	N/A	N/A

EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Dirección de Proyectos (DIP).]	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Oficina de Planificación Institucional (OPI).]	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Departamento de Gestión del Talento Humano]	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Muy de Acuerdo	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Departamento Financiero Contable.]	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Muy de Acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Repositorio Institucional (RI).]	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Web Institucional (OCM).]	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Muy de Acuerdo	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Departamento de Servicios Bibliotecarios (SIBITEC).]	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Muy de Acuerdo	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-6.2: ¿Existe otra instancia de la institución que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).				Rectoría y las escuelas
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Identificadores digitales persistentes (DOI, ISBN, ISSN, etc.).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo

EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Vocabularios controlados (CASRAI, OpenAIRE, etc.).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Metadatos e interoperabilidad (CERIF, CERIF-XML, SWORD, etc.).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Uso gestores editoriales (SHERPA-ROMEEO).]	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Implementación de catálogos electrónicos y API's.]	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-7.2: ¿Existe otro estándar que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	Soportar ingesta de datos por medio de identificadores de autor tipo ORCID			
EP-8: ¿Quién considera debería administrar un sistema de gestión de la información de investigación?	Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE).	Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE).	Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE).	Dirección de Proyectos (DIP).
ES-1: ¿Considera que una eventual adquisición de un sistema de gestión de la información de investigación debe hospedarse a nivel interno del TEC, o por el contrario debe ser hospedada por el proveedor del servicio?	N/A	N/A	N/A	N/A
ES-2: Actualmente, ¿Cuál considera es la mejor opción para una eventual implementación de un sistema de gestión de la información de la investigación en la institución?	Sistemas OpenSource	Híbridos	Sistemas comerciales	Híbridos
ES-3: ¿Qué acuerdo a nivel de servicio considera que debe ser el ideal para el mantenimiento del producto?	Dentro de la Institución	Dentro de la Institución	Combinación de Ambos	Combinación de Ambos
ES-4: Suponiendo que el servicio sea dado por terceros ¿Cuál considera que debería ser el nivel de acceso para el encargado del sistema dentro de la institución?	N/A	N/A	N/A	N/A
ES-5: ¿Cuáles considera deberían ser los requerimientos mínimos de seguridad de la solución?	Certificado de seguridad web., Complejidad de la contraseña., Autenticación cifrada., Integridad de la	Certificado de seguridad web., Integridad de la información., Confidencialidad de los datos., Disponibilidad	Certificado de seguridad web., Complejidad de la contraseña.	Autenticación cifrada.

	información., Confidencialidad de los datos., Disponibilidad de la información.	de la información.		
CA-1: Observaciones o comentarios	N/A	N/A	N/A	N/A

Respuestas a cuestionario para Grupo D, en donde Silvia Campos no contesto

Fecha de respuesta	16/9/2020 10:48:41	16/9/2020 11:07:44	18/9/2020 9:36:17
EU-1: Nombre completo	Maribel Jiménez Montero	Johanna Blanco Valverde	Illiana León Boza
Dirección de correo electrónico	marjimenez@itcr.ac.cr	jblanco@itcr.ac.cr	ileon@itcr.ac.cr
EU-2: ¿Cuál es su rol en la institución?	Gestora de Proyectos y docente	Gestora de Proyectos en la Dirección de Proyectos	Secretaria
EU-3: ¿Cuál es su principal responsabilidad dentro de la institución?	Asesora académica de investigadores y extensionistas en la gestión de proyectos	Dar seguimiento y evaluar a los proyectos de investigación inscritos en la VIE	Propias de las labores secretariales
EU-4.1: ¿Considera necesaria la adquisición de una solución que administre la información de la investigación en el TEC?	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EU-4.2: Justifique su respuesta anterior	Es necesario contar con una herramienta que permita tener reportes del estado tanto de la investigación como de la extensión de forma rápida	Si es muy necesario un sistema que permita la eficiente gestión de la información. Es necesario que el sistema permita vincular la información relacionada del proyecto, los integrantes del proyecto, las fuentes de financiamiento (internas y externas), así como la asignación de carga en horas al proyecto, ya que por la naturaleza del TEC las horas pueden ser VIE, Docencia o Reconocimiento. Además, el sistema debe permitir vincular los productos obtenidos (algunos son visibilizados desde la biblioteca del TEC, pero hay	Se requiere urgentemente de un sistema de gestión para la administración de los proyectos

		otras que son publicados en revistas de alto impacto.	
EP-1: ¿Cuál es su papel dentro del proceso de gestión de la información de investigación en la institución?	Emitir recomendaciones al CIE para la aprobación, modificación y cierre de proyectos de investigación y extensión. Todos estos trámites generan información relacionada a los proyectos que debe estar sistematizada.	Tengo una participación directa en la gestión de la información de la investigación ya que me corresponde mantener actualizada la información de los proyectos a los cuales le doy seguimientos y al mismo tiempo debo brindar la información que soliciten las autoridades para toma de decisiones.	Recepción, distribución y trámites de solicitudes.
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La política de actualización continua de datos en los sistemas de la Dirección de Proyectos no se cumple.]	Algo en desacuerdo	Algo de Acuerdo	Algo en desacuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La información de la producción científica no se encuentra centralizada.]	Muy de Acuerdo	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La información de la producción científica es poco visible.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [No existe un identificador único para el investigador.]	Algo en desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Muy de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [El proceso de búsqueda y recuperación de las publicaciones de los investigadores en las bases de datos es manual.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [No existe acceso adecuado los catálogos de autores, revistas, proyectos o fuentes de financiamiento, relacionados a las actividades de investigación.]	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo

<p>EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [Existe un desconocimiento general entre los investigadores sobre las políticas editoriales de las revistas comerciales en las que publican.]</p>	<p>Algo en desacuerdo</p>	<p>Algo de Acuerdo</p>	<p>Algo de Acuerdo</p>
<p>EP-2.2: ¿Existe otro factor que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).</p>		<p>No hay un adecuado control interno del manejo de la información en los sistemas. El jefe directo no fiscaliza que la información sea registrada por parte de los actores de la VIE, lo que provoca información desactualizada o no normalizada ya que cada persona sube lo que considere importante. Esto se da, por la falta de procedimientos que permitan a los gestores trabajar de manera homogénea. No hay procesos de inducción para las personas nuevas que llegan a la VIE, así que hay que aprender en el camino el uso de los sistema y la importancia del adecuado registro de la información.</p>	
<p>EP-3: ¿Qué herramientas utiliza para realizar las funciones relacionadas al proceso de gestión de la información de investigación en la institución?</p>	<p>Base de datos interna de la Dirección de Proyectos DIP., Hojas de cálculo (Google, Word, etc.), Bases de datos externas (Scopus, WoS, Redalyc, etc.).</p>	<p>Base de datos interna de la Dirección de Proyectos DIP., Sistemas que provee el Departamento Financiero Contable., Sistemas que provee el Departamento de Gestión del Talento Humano., Hojas de cálculo (Google, Word, etc.), Documentos electrónicos (Google, Word, etc.), Bases de datos externas (Scopus, WoS, Redalyc, etc.), Repositorio Institucional., Portal de Revistas TEC., Página Web del</p>	<p>Base de datos interna de la Dirección de Proyectos DIP., Hojas de cálculo (Google, Word, etc.), Documentos electrónicos (Google, Word, etc.).</p>

		Tecnológico de Costa Rica.	
EP-4: ¿Qué recomendaciones daría para mejorar el proceso que se realiza actualmente en su dependencia?	Que sea un sistema de acceso abierto y que sea alimentado también por los mismos investigadores y extensionistas desde la formulación de una propuesta	Redactar un manual de procedimientos de los principales procesos de la Dirección de Proyectos y un adecuado control interno por parte de la jefatura para que los procedimientos se cumplan por parte de toda el personal.	Adquisición de un sistema de gestión integral para los proyectos de investigación
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La formulación de propuestas.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Generar redes de colaboración.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Algo de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Monitoreo de los proyectos de investigación en tiempo real.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Interoperabilidad con sistemas externos y bases de datos.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La aplicación de evaluaciones a los perfiles, propuesta y proyectos.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La visibilización de la investigación.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La visibilización de la información de todos los investigadores.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Módulo de informes e indicadores.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo

EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Fácil de utilizar (diseño de la página web debe ser claro y sencillo).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Administrar la ficha del investigador (Configuración y modificación de perfiles).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Proveer información directa y completa de los proyectos concursables.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Gestionar los formularios de convocatorias en línea.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Gestión de oportunidades de financiación.]	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Algo de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Enlazar con información de la base de datos de Gestión del Talento Humano y del Departamento Financiero Contable.]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Enlazar con sistemas internos (Repositorio Institucional, Portal de Revistas, Web Institucional).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-5.2: ¿Existe otra característica que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	Debe considerar tanto investigación como extensión	Que la información de la ejecución presupuestaria sea fácil de darle trazabilidad en el sistema. esto con el fin de poder calcular el costo total de ejecución del proyecto. Por lo tanto, debe contemplar el costo por investigador, el presupuesto operativo más el financiamiento	

		externo utilizado en el proyecto.	
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Dirección de Proyectos (DIP).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Oficina de Planificación Institucional (OPI).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy en desacuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Departamento de Gestión del Talento Humano]	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy en desacuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Departamento Financiero Contable.]	Algo de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy en desacuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Repositorio Institucional (RI).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy en desacuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Web Institucional (OCM).]	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	Muy de Acuerdo	Muy en desacuerdo
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Departamento de Servicios Bibliotecarios (SIBITEC).]	Muy de Acuerdo	Muy de Acuerdo	Muy en desacuerdo
EP-6.2: ¿Existe otra instancia de la institución que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	La función de oportunidades de financiamiento es competencia de la Dirección de Cooperación por lo que ese módulo debería estar bajo la responsabilidad de esa dependencia	Los propios investigadores deben tener acceso a la información para que puedan darte una adecuada trazabilidad a la ejecución de su proyecto.	Los investigadores, pero solo en los apartados que les corresponda ya sea para formulación de propuestas y seguimiento de proyectos aprobados, control de presupuesto y esas cosas.
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución?	N/A	N/A	N/A

[[Identificadores digitales persistentes (DOI, ISBN, ISSN, etc.).]			
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Vocabularios controlados (CASRAI, OpenAIRE, etc.).]	N/A	N/A	N/A
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Metadatos e interoperabilidad (CERIF, CERIF-XML, SWORD, etc.).]	N/A	N/A	N/A
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Uso gestores editoriales (SHERPA-ROMEO).]	N/A	N/A	N/A
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Implementación de catálogos electrónicos y API's.]	N/A	N/A	N/A
EP-7.2: ¿Existe otro estándar que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	N/A	N/A	N/A
EP-8: ¿Quién considera debería administrar un sistema de gestión de la información de investigación?	Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE).	Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE).	Dirección de Proyectos (DIP).
ES-1: ¿Considera que una eventual adquisición de un sistema de gestión de la información de investigación debe hospedarse a nivel interno del TEC, o por el contrario debe ser hospedada por el proveedor del servicio?	N/A	N/A	N/A
ES-2: Actualmente, ¿Cuál considera es la mejor opción para una eventual implementación de un sistema de gestión de la información de la investigación en la institución?	N/A	N/A	N/A
ES-3: ¿Qué acuerdo a nivel de servicio considera que debe ser el ideal para el mantenimiento del producto?	N/A	N/A	N/A
ES-4: Suponiendo que el servicio sea dado por terceros ¿Cuál considera que debería ser el nivel de acceso para el encargado del sistema dentro de la institución?	N/A	N/A	N/A
ES-5: ¿Cuáles considera deberían ser los requerimientos mínimos de seguridad de la solución?	N/A	N/A	N/A
CA-1: Observaciones o comentarios	La VIE cuenta con varias dependencia que deben ser parte del sistema desde su ámbito de competencia, por lo que todas deben ser		

	parte del proceso, no sólo la DIP		
--	-----------------------------------	--	--

Respuestas a cuestionario para Grupo E, en donde Erick Mata y Erick Hernández no respondieron

Fecha de respuesta	14/9/2020 23:29:38
EU-1: Nombre completo	Alexander Berrocal Jiménez
Dirección de correo electrónico	aberrocal@itcr.ac.cr
EU-2: ¿Cuál es su rol en la institución?	Profesor investigador
EU-3: ¿Cuál es su principal responsabilidad dentro de la institución?	Docencia, investigación y extensión
EU-4.1: ¿Considera necesaria la adquisición de una solución que administre la información de la investigación en el TEC?	Muy de Acuerdo
EU-4.2: Justifique su respuesta anterior	Toda Universidad tienen un sistema que ayude a la gestión de la investigación y la extensión
EP-1: ¿Cuál es su papel dentro del proceso de gestión de la información de investigación en la institución?	Soy profesor investigador, es decir realizo investigación
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La política de actualización continua de datos en los sistemas de la Dirección de Proyectos no se cumple.]	Muy en desacuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La información de la producción científica no se encuentra centralizada.]	Muy en desacuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [La información de la producción científica es poco visible.]	Algo en desacuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [No existe un identificador único para el investigador.]	Algo en desacuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [El proceso de búsqueda y recuperación de las publicaciones de los investigadores en las bases de datos es manual.]	Muy de Acuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [No existe acceso adecuado los catálogos de autores, revistas, proyectos o fuentes de financiamiento, relacionados a las actividades de investigación.]	Algo en desacuerdo
EP-2.1: ¿Considera que algunos de estos factores se presentan en la institución con respecto a las actividades de investigación? [Existe un desconocimiento general entre los investigadores sobre las políticas editoriales de las revistas comerciales en las que publican.]	Muy de Acuerdo

EP-2.2: ¿Existe otro factor que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	No
EP-3: ¿Qué herramientas utiliza para realizar las funciones relacionadas al proceso de gestión de la información de investigación en la institución?	Base de datos interna de la Dirección de Proyectos DIP., Hojas de cálculo (Google, Word, etc.), Documentos electrónicos (Google, Word, etc.), Bases de datos externas (Scopus, WoS, Redalyc, etc.), Repositorio Institucional., Portal de Revistas TEC., Página Web del Tecnológico de Costa Rica.
EP-4: ¿Qué recomendaciones daría para mejorar el proceso que se realiza actualmente en su dependencia?	Un sistema de gestión de la investigación y la extensión
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La formulación de propuestas.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Generar redes de colaboración.]	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Monitoreo de los proyectos de investigación en tiempo real.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Interoperabilidad con sistemas externos y bases de datos.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La aplicación de evaluaciones a los perfiles, propuesta y proyectos.]	Algo de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La visibilización de la investigación.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [La visibilización de la información de todos los investigadores.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Módulo de informes e indicadores.]	Algo de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Fácil de utilizar (diseño de la página web debe ser claro y sencillo).]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Administrar la ficha del investigador (Configuración y modificación de perfiles).]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución?	Muy de Acuerdo

institución? [Proveer información directa y completa de los proyectos concursables.]	
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Gestionar los formularios de convocatorias en línea.]	Algo de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Gestión de oportunidades de financiación.]	Algo de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Enlazar con información de la base de datos de Gestión del Talento Humano y del Departamento Financiero Contable.]	Muy de Acuerdo
EP-5.1: ¿Qué características considera que debería tener una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Enlazar con sistemas internos (Repositorio Institucional, Portal de Revistas, Web Institucional).]	Muy de Acuerdo
EP-5.2: ¿Existe otra característica que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	No
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Dirección de Proyectos (DIP).]	N/A
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE).]	N/A
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Oficina de Planificación Institucional (OPI).]	N/A
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Departamento de Gestión del Talento Humano]	N/A
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Departamento Financiero Contable.]	N/A
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Repositorio Institucional (RI).]	N/A
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Web Institucional (OCM).]	N/A
EP-6.1: ¿Qué instancias considera deben hacer uso de una posible solución de gestión de la información de investigación en la institución? [Departamento de Servicios Bibliotecarios (SIBITEC).]	N/A
EP-6.2: ¿Existe otra instancia de la institución que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	N/A

EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Identificadores digitales persistentes (DOI, ISBN, ISSN, etc.).]	N/A
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Vocabularios controlados (CASRAI, OpenAIRE, etc.).]	N/A
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Metadatos e interoperabilidad (CERIF, CERIF-XML, SWORD, etc.).]	N/A
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Uso gestores editoriales (SHERPA-ROMEEO).]	N/A
EP-7.1: ¿Qué estándares internacionales debería de permitir una posible solución? [Implementación de catálogos electrónicos y API's.]	N/A
EP-7.2: ¿Existe otro estándar que no se haya tomado en cuenta? (Especifique).	N/A
EP-8: ¿Quién considera debería administrar un sistema de gestión de la información de investigación?	Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE).
ES-1: ¿Considera que una eventual adquisición de un sistema de gestión de la información de investigación debe hospedarse a nivel interno del TEC, o por el contrario debe ser hospedada por el proveedor del servicio?	N/A
ES-2: Actualmente, ¿Cuál considera es la mejor opción para una eventual implementación de un sistema de gestión de la información de la investigación en la institución?	N/A
ES-3: ¿Qué acuerdo a nivel de servicio considera que debe ser el ideal para el mantenimiento del producto?	N/A
ES-4: Suponiendo que el servicio sea dado por terceros ¿Cuál considera que debería ser el nivel de acceso para el encargado del sistema dentro de la institución?	N/A
ES-5: ¿Cuáles considera deberían ser los requerimientos mínimos de seguridad de la solución?	N/A
CA-1: Observaciones o comentarios	Excelente iniciativa, ojalá se concrete

## 8.2 Puntaje a las respuestas de la pregunta EP-2.1

En donde los números de encabezados de la tabla corresponden a:

1. La política de actualización continua de datos en los sistemas de la Dirección de Proyectos no se cumple.
2. La información de la producción científica no se encuentra centralizada.
3. La información de la producción científica es poco visible.
4. No existe un identificador único para el investigador.
5. El proceso de búsqueda y recuperación de las publicaciones de los investigadores en las bases de datos es manual.

6. No existe acceso adecuado a los catálogos de autores, revistas, proyectos o fuentes de financiamiento, relacionados a las actividades de investigación.
7. Existe un desconocimiento general entre los investigadores sobre las políticas editoriales de las revistas comerciales en las que publican.

<b>Puntaje EP-2.1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Jairo Ramírez Sojo	5	5	5	1	5	5	4
Laura Meneses Guillén	5	5	5	5	5	4	5
Alexa Ramírez	5	5	5	5	5	4	4
Evelyn Solano Gallardo	4	5	4	2	4	5	4
Jason Enríquez Fallas	3	4	4	4	1	4	4
Patricia Meneses Guillen	1	5	5	4	3	5	4
Jorge Chaves Arce	1	1	1	2	4	3	1
Ana Abdelnour Esquivel	4	5	5	4	2	4	2
Maribel Jiménez Montero	2	5	5	2	5	4	2
Johanna Blanco Valverde	4	4	5	3	5	5	4
Alexander Berrocal Jiménez	1	1	2	2	5	2	5
Illiana León Boza	2	5	3	5	3	5	4
Erick Hernández Carvajal	4	4	3	4	2	4	2
<b>Valor por elemento</b>	<b>41</b>	<b>54</b>	<b>52</b>	<b>43</b>	<b>49</b>	<b>54</b>	<b>45</b>

### 8.3 Puntaje a las respuestas de la pregunta EP-5.1

En donde los números de encabezados de la tabla corresponden a:

1. La formulación de propuestas
2. Generar redes de colaboración
3. Monitoreo de los proyectos de investigación en tiempo real
4. Interoperabilidad con sistemas externos y bases de datos
5. La aplicación de evaluaciones a los perfiles, propuesta y proyectos
6. La visibilización de la investigación
7. La visibilización de la información de todos los investigadores
8. Módulo de informes e indicadores
9. Fácil de utilizar (diseño de la página web debe ser claro y sencillo)
10. Administrar la ficha del investigador (Configuración y modificación de perfiles)
11. Proveer información directa y completa de los proyectos concursables
12. Gestionar los formularios de convocatorias en línea
13. Gestión de oportunidades de financiación
14. Enlazar con información de la base de datos de Gestión del Talento Humano y del Departamento Financiero Contable
15. Enlazar con sistemas internos (Repositorio Institucional, Portal de Revistas, Web Institucional)

<b>Puntaje EP-5.1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
Jairo Ramírez Sojo	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5
Laura Meneses Guillén	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Alexa Ramírez	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5
Evelyn Solano Gallardo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Jason Enríquez Fallas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Patricia Meneses Guillen	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Jorge Chaves Arce	5	3	5	5	4	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0
Ana Abdelnour Esquivel	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0
Maribel Jiménez Montero	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
Johanna Blanco Valverde	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Alexander Berrocal Jiménez	5	3	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5
Illiana León Boza	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
Erick Hernández Carvajal	5	1	4	1	3	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5
<b>Valor por elemento</b>	<b>64</b>	<b>55</b>	<b>63</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>62</b>	<b>64</b>	<b>55</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>49</b>	<b>55</b>	<b>55</b>

## 8.4 Puntaje a las respuestas de la pregunta EP-6.1

En donde los números de encabezados de la tabla corresponden a:

1. Dirección de Proyectos (DIP)
2. Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE)
3. Oficina de Planificación Institucional (OPI)
4. Departamento de Gestión del Talento Humano
5. Departamento Financiero Contable
6. Repositorio Institucional (RI)
7. Web Institucional (OCM)
8. Departamento de Servicios Bibliotecarios (SIBITEC)

<b>Puntajes EP-6.1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Jairo Ramírez Sojo	5	5	5	3	3	5	5	5
Laura Meneses Guillén	5	5	5	5	5	5	5	5
Alexa Ramírez	4	5	4	3	3	4	3	3
Evelyn Solano Gallardo	5	5	5	5	5	5	5	5
Jason Enríquez Fallas	5	5	5	4	3	4	4	4

Patricia Meneses Guillen	5	5	5	5	5	5	5	5
Jorge Chaves Arce	5	5	5	5	5	5	5	5
Ana Abdelnour Esquivel	5	5	2	5	5	5	5	5
Maribel Jiménez Montero	5	5	5	4	4	5	3	5
Johanna Blanco Valverde	5	5	5	5	5	5	5	5
Illiana León Boza	5	5	1	1	1	1	1	1
<b>Valor por elemento</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>44</b>	<b>49</b>	<b>46</b>	<b>48</b>

## 8.5 Puntaje a las respuestas de la pregunta EP-7.1

En donde los números de encabezados de la tabla corresponden a:

1. Identificadores digitales persistentes (DOI, ISBN, ISSN, etc.)
2. Vocabularios controlados (CASRAI, OpenAIRE, etc.)
3. Metadatos e interoperabilidad (CERIF, CERIF-XML, SWORD, etc.)
4. Uso de gestores editoriales (SHERPA-ROMEO)
5. Implementación de catálogos electrónicos y API's

<b>Puntaje de EP-7.1</b>	1	2	3	4	5
Jairo Ramírez Sojo	5	5	5	3	3
Laura Meneses Guillén	5	5	5	5	5
Alexa Ramírez	5	5	5	3	3
Evelyn Solano Gallardo	5	5	5	5	5
Jason Enríquez Fallas	5	5	5	5	5
Patricia Meneses Guillen	5	5	5	5	5
<b>Valor por elemento</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>26</b>

## 8.6 Tabla de evaluación para Elements

Códigos para la rúbrica de la tabla:

1. **R1:** El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación
2. **R2:** El sistema cumple con el requerimiento solicitado
3. **R3:** El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado

4. **R4:** No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado
5. **R5:** El sistema no cumple el requerimiento solicitado

Elements						
Symplectic					URL	<a href="https://www.symplectic.co.uk/">https://www.symplectic.co.uk/</a>
Código	Rúbrica de evaluación					Características del Sistema
	R1	R2	R3	R4	R5	Características del sistema evaluado
RF-1.1	x					Provee servicios de hosting o permite al alojamiento local
RF-1.2	x					Los administradores del sistema tienen los mayores privilegios
RF-1.3	x					Los usuarios locales tienen privilegios de acuerdo con la asignación de roles que se le conceda.
RF-1.4				x		
RF-1.5	x					Symplectic no accede ni utiliza sus datos para ningún otro propósito que no sea la prestación de asistencia.
RF-1.6	x					Symplectic protege los datos sensibles y la seguridad que necesitan sus clientes a través de certificados de seguridad.
RF-1.7			x			La detección automática de archivos en otros lugares de la web ayuda a reducir la carga que pesa sobre los académicos. Otras integraciones incluyen Web of science, Google books, Scopus, arXiv, Europe PubMed Central
RF-1.8	x					idem RF-1.6
RF-2.1	x					Un usuario académico puede importar publicaciones, controlar su configuración de búsqueda de publicaciones recolectadas, crear un CV, explorar datos en el sistema, ver y editar su perfil y administrar su configuración.
RF-2.2	x					idem RF-2.1
RF-2.3	x					Un usuario puede configurar los términos de búsqueda utilizados para extraerlos de fuentes de datos bibliográficos.
RF-2.4	x					Un usuario académico puede importar publicaciones, controlar su configuración de búsqueda de publicaciones recolectadas, crear un CV, explorar datos en el sistema, ver y editar su perfil y administrar su configuración..
RF-2.5	x					idem RF-2.4
RF-3.1				x		
RF-3.2				x		
RF-3.3					x	
RF-3.4	x					Los paneles interactivos brindan opciones de informes instantáneos y flexibles
RF-3.5					x	
RF-3.6					x	
RF-3.7					x	
RF-3.8					x	
RF-3.9		x				
RF-3.10	x					idem RF-2.3
RF-4.1			x			Symplectic proporciona un módulo de evaluación para proyectos de investigación, con el que se mide el nivel de impacto

RF-4.2	x				idem RF-3.4
RF-4.3	x				Soporte de políticas de acceso abierto, cada usuarios define su propia política de acceso abierto
RF-4.4	x				idem RF-3.4
RF-4.5	x				idem RF-3.4
RF-4.6	x				idem RF-3.4
RF-4.7				x	
RF-4.8				x	
RF-4.9				x	
RF-4.10		x			idem RF-1.3
RF-5.1	x				Un usuario puede agregar manualmente que publicar, por medio de una lista configurable
RF-5.2				x	
RF-5.3	x				Symplectic proporciona un módulo de notificaciones y recordatorios
RF-5.4				x	
RF-5.5	x				Un usuario puede configurar los términos de búsqueda utilizados para interrogar fuentes de datos bibliográficos.
RF-5.6				x	
RF-5.7				x	
RF-5.8	x				Cada usuarios posee una página, desde la cual puede agregar actividades profesionales desde una lista configurable.
RF-6.1	x				Elements apoya la población de repositorios digitales institucionales. La detección automática de archivos en otros lugares de la web ayuda a reducir la carga que pesa sobre los académicos.
RF-6.2	x				Elements apoya la población de repositorios digitales institucionales. La detección automática de archivos en otros lugares de la web ayuda a reducir la carga que pesa sobre los académicos. Elements busca cuentas ORCID autenticadas para identificaciones persistentes Elements utiliza identificadores persistentes para recopilar metadatos de calidad de fuentes de datos verificadas Cross Ref actualiza ORCID automáticamente con nuevos registros
RF-6.3	x				Un usuario puede administrar de qué bases de datos recolectar datos y realizar configuraciones específicas como ORCID e ID de base de datos como Scopus e ID de investigador
RF-6.4	x				Todas las fuentes de metadatos se recopilan y eliminan la ambigüedad automáticamente, luego se almacenan de forma independiente para mantener la integridad
RF-6.5				x	
RF-6.6	x				CERIF-XML, es un nuevo formato de exportación, este permitirá a todos los usuarios de Elements exportar datos de publicación como un archivo XML estandarizado CERIF. Esta función está disponible en Elements 4.0 y versiones posteriores.
RF-6.7	x				Visualización mejorada de datos bibliométricos, incluida la adición de la dona de Altmetrics.
RF-6.8	x				Elements busca cuentas ORCID autenticadas para identificaciones persistentes
RF-7.1			x		Solo integración con identificadores DOI e ISBN
RF-7.2				x	

RF-7.3	x					Es totalmente compatible con todos los estándares de metadatos XML y JSON, incluidos CERIF, METS / MODS y cualquier extensión de metadatos personalizada/propietaria
RF-7.4	x					Elements proporciona una variedad de orientación sobre depósitos en el punto de depósito. El asesoramiento sobre depósitos de Sherpa / RoMEO está disponible como estándar, además, los administradores pueden proporcionar su propia orientación a nivel organizacional o para editoriales o revistas particulares.
RF-7.5				x		
RNF-1.1				x		
RNF-1.2				x		
RNF-1.3	x					La base de datos está directamente conectada al sitio por lo tanto los sistemas actualizan de forma automática, con respecto a los datos de otras bases de datos se presentan en lo que duren en sincronizar
RNF-1.4	x					Es un sistema totalmente modular, el equipo de Symplectic trabajan en asociación con sus clientes para desarrollar nuevas características según sus necesidades
RNF-1.5	x					Element esta presente en el ranking Practices and Patterns Management
RNF-1.6				x		No se recibió respuesta de precios
RNF-1.7	x					El proveedor es reconocido a nivel europeo
RNF-1.8	x					Permite dos forma de hosting, uno directamente con el proveedor y la otra de forma local en la institución
RNF-1.9				x		El soporte se da por medio de su sitio web <a href="https://support.symplectic.co.uk/support/home#">https://support.symplectic.co.uk/support/home#</a> sin embargo no tiene horarios publicados
RNF-1.10	x					Al ser un sistema web es escalable, si esta hospedado en el sitio del proveedor es garantizado por ellos, en caso de estar localmente depende de la infraestructura que se le puede proporcionar
RNF-2.1	x					Proporciona un sistema de roles de usuario con el cual se definen que a que módulos tiene accesos los usuarios
RNF-2.2	x					Los nuevos servicios de hospedaje de Symplectic ahora eliminan la necesidad de que las instituciones hospeden y administren su propia infraestructura, o se preocupen por el monitoreo, el desempeño, recursos para mantenerlos en línea, respaldos y seguridad de los datos., para que puedan concentrarse en usar el software en sí.
RNF-2.3	x					idem RF-2.2
RNF-2.4	x					idem RF-2.2
RNF-2.5	x					Utilizan certificados de seguridad para la comunicación entre plataformas
RNF-3.1				x		Si bien tiene una interfaz gráfica que se ve de fácil uso no se tiene referencia de su uso interno a nivel administrativo
RNF-3.2		x				Cuenta con un módulo de ayuda el cual se encuentra en el sitio <a href="https://support.symplectic.co.uk/support/home#">https://support.symplectic.co.uk/support/home#</a>
RNF-3.3		x				Cuenta con manuales que se encuentran en <a href="https://guides.library.cmu.edu/elements">https://guides.library.cmu.edu/elements</a>
RNF-3.4				x		
RNF-3.5	x					El sistema cuenta con menús barra de acciones, íconos representativos, etc.
RNF-3.6	x					El sistema es responsivo
Puntos por rúbrica	48	33	5	8.5	0	

Puntos Totales	94.5	
----------------	------	--

## 8.7 Tabla de evaluación para DSpace-CRIS

Códigos para la rúbrica de la tabla:

1. **R1:** El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación
2. **R2:** El sistema cumple con el requerimiento solicitado
3. **R3:** El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
4. **R4:** No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado
5. **R5:** El sistema no cumple el requerimiento solicitado

DSpace-CRIS						
Duraspace		URL <a href="https://duraspace.org/dspace/">https://duraspace.org/dspace/</a>				
Código	Rúbrica de evaluación					Características del Sistema
	R1	R2	R3	R4	R5	Características del sistema evaluado
RF-1.1	x					Es un sistema OpenSource de acceso web
RF-1.2	x					Existe un usuario administrador que puede añadir usuarios manualmente desde la opción que se encuentra al menú de administración así como gestionar los diferentes módulos del sistema.
RF-1.3	x					Cada usuario puede ser asociado a un rol según sea su necesidad
RF-1.4	x					Al ser un sistema de instalación local, este requerimiento depende de la infraestructura de la institución, el TEC es que debe garantizar la disponibilidad de la información
RF-1.5				x		
RF-1.6	x					Al ser un sistema de instalación local, este requerimiento depende de la infraestructura de la institución, el TEC es que debe proporcionar los certificados de seguridad
RF-1.7			x			DSpace-CRIS también incluye el repositorio institucional y proporciona una alta visibilidad en la web de toda la información y los objetos recopilados según lo definido por las políticas.
RF-1.8	x					DSpace-CRIS tiene varios métodos de autenticación configurados, como LDAP, Shibboleth, etc., ORCID también se enumera en esa página de opciones. El orcid embebido-inicio de sesión es el modo preferido, un inicio de sesión con el botón ORCID se muestra de lado a lado con la contraseña o la autenticación LDAP.
RF-2.1	x					El investigador tiene acceso a un conjunto específico de funcionalidades en DSpace-CRIS. En el escenario simple, cualquier usuario registrado de DSpace puede convertirse en investigador creando su propio perfil de investigador. Una vez eso, puede editar su información personal y decidir la visibilidad de esta información.

RF-2.2	x				Los investigadores también son capaces de gestionar la lista de objetos conectados a sus perfiles como publicaciones, proyectos, premios, etc. Puede hacer una lista de objetos seleccionados u ocultar algunos de su perfil.
RF-2.3	x				Un investigador también puede ocultar o eliminar su propio perfil de investigador: cuando el perfil está actualmente activo, puede ocultarse de la vista pública o eliminarse por completo del sistema. Los perfiles ocultos aún se pueden buscar en el envío para vincular publicaciones creadas.
RF-2.4	x				Cuando inicia sesión, el investigador o el administrador tienen un botón Editar página del investigador en la barra de herramientas en la parte superior de su página pública del investigador.
RF-2.5	x				La función permite a un investigador o más en general a un usuario autorizado o al administrador agregar objetos a una relación a partir de la página de detalles del objeto CRIS de destino. El "objeto" puede ser tanto un elemento de dspace (publicación, conjunto de datos, patente, etc.) como un Objeto CRIS (eventos, premios, proyectos, etc.). También es posible poner a disposición, para algunas o todas las relaciones, la acción contraria "eliminar". A continuación, algunos ejemplos: Agregar publicaciones a un proyecto Agregar publicaciones a una revista Agregar proyectos a un investigador Agregar eventos a un proyecto
RF-3.1				x	
RF-3.2				x	
RF-3.3				x	
RF-3.4			x		Estadísticas disponibles en todos los niveles de jerarquía, incluido todo el repositorio, gracias a esta función puedes tener en todo momento una visión general de todos los contenidos recopilados por el sistema.
RF-3.5				x	
RF-3.6				x	
RF-3.7	x				DSpace-CRIS le permite gestionar agencias de financiación como una entidad, para recopilar información sobre la organización y vincularlas con otras entidades dentro de su CRIS.
RF-3.8	x				Vinculación de donantes a proyectos, a partir de los datos agregados, puede explorar los detalles de cada proyecto financiado. Esta es una característica importante porque permite a los responsables de la toma de decisiones ver rápidamente qué tipo de investigaciones y proyectos son interesantes para los financiadores para actuar en las actividades promocionales.
RF-3.9	x				Búsqueda por facetas: Los resultados de la búsqueda también están organizados por tipos de entidad específicos para proporcionar más opciones de facetado (configuración de DSpace Discovery 3.0)
RF-3.10	x				Búsqueda por financiador: Puede buscar por donantes e inmediatamente ver cuántos proyectos y nuevas investigaciones ha estado apoyando cada agencia. Búsqueda global en todo el sitio: Organiza la información para permitir una navegación fácil y, lo que es más importante, publicar, para poder encontrar rápidamente lo que está buscando.
RF-4.1			x		Contiene un módulo de informes y análisis por medio del cual se pueden generar las evaluaciones
RF-4.2	x				idem 3.4
RF-4.3	x				Vistas y descargas de artículos principales y globales, la información sobre vistas y descargas alimenta automáticamente los componentes dinámicos del sistema, para tener siempre la información actualizada
RF-4.4	x				idem 3.4
RF-4.5	x				Una herramienta de importación y exportación XLS está disponible para crear de forma masiva nuevas entidades, eliminarlas o actualizarlas.

RF-4.6	x				Una de las características más avanzadas de DSpace-CRIS es la capacidad de personalizar su modelo de datos. Para cualquier entidad es posible gestionar la estructura de los datos: campos y relación con otros objetos y los aspectos de presentación. También es posible definir entidades completamente nuevas (tipo de DynamicObject).
RF-4.7			x		
RF-4.8			x		
RF-4.9	x				idem 3.8
RF-4.10	x				idem 2.1
RF-5.1	x				CV del investigador, la página de la investigadora ofrece una visión agregada de todas las actividades desarrolladas por la investigadora, sus publicaciones, proyectos, eventos, etc.
RF-5.2	x				Red de colaboración, es posible explorar la red de colaboración de cualquier investigador. La red brinda información en base a diferentes criterios como publicaciones en coautoría, proyectos de coinvestigación, co-interés, etc.
RF-5.3	x				Alertas periódicas automáticas, la alerta periódica se puede configurar para que se envíe automáticamente por correo electrónico o RSS. Por ejemplo, cuando se descarga / visualiza una publicación, o se inicia un nuevo proyecto, etc.
RF-5.4	x				Notificación de nuevas oportunidades, también podría ser posible establecer notificaciones automáticas para investigadores y oficinas interesadas en oportunidades específicas de subvenciones / fondos.
RF-5.5	x				Índices de exploración personalizables como para los elementos de DSpace: Otra característica importante es la posibilidad de personalizar los índices de navegación según el tipo de entidad que le interese.
RF-5.6	x				Búsqueda global en todo el sitio: Es muy importante organizar la información para permitir una navegación fácil y, lo que es más importante, publicar, para poder encontrar rápidamente lo que está buscando. Utiliza el motor de búsqueda SOLR, que se convierte en el principal motor de búsqueda.
RF-5.7	x				Búsqueda por facetas (colecciones): Los resultados de la búsqueda también están organizados por tipos de entidad específicos para proporcionar más opciones de facetado (configuración de DSpace Discovery 3.0)
RF-5.8	x				Personalización de entidades: Existe una IU administrativa dedicada para la definición del modelo de datos que permite la gestión y creación de entidades de primer nivel (investigadores, organizaciones / grupos, proyectos), vinculación entre sí, y es importante mencionar que DSpace-CRIS extiende a todas las entidades CRIS las funcionalidades que ofrece el repositorio básico DSpace para publicaciones.
RF-6.1		x			Permite la Interoperabilidad con sistemas internos como repositorios institucionales, bases de datos de bibliometría, etc.
RF-6.2		x			Permite la Interoperabilidad con bases de datos y sistemas externos
RF-6.3	x				Se proporcionan scripts para consultar periódicamente bases de datos bibliográficas como: PubMed, Scopus, Web of Science
RF-6.4		x			
RF-6.5		x			Permite conexión por medio de Servicios web SOAP
RF-6.6	x				Interoperabilidad con bases de datos y sistemas externos, exportar entidades CRIS en CERIF XML 1.6
RF-6.7	x				Integrado con base de datos bibliométrica
RF-6.8	x				DSpace-CRIS proporciona la integración más avanzada y completa entre un sistema CRIS / Repository y ORCID, logrando la mayoría de los casos de uso de integración ORCID.

RF-7.1	x					Nueva característica: Estamos tratando con varios tipos de identificadores dentro de DSpace (CRIS), principalmente tipos de identificadores persistentes como DOI, Handle, URN, así como ISBN, ISSN, URL o cosas similares.
RF-7.2	x					Con el apoyo de OpenAIRE, 4Science ha implementado la versión más reciente de las Directrices de OpenAIRE para administradores de CRIS en el software de repositorio de código abierto DSpace-CRIS
RF-7.3	x					
RF-7.4	x					DSpace tiene la capacidad de extraer resultados de la base de datos de políticas SHERPA/ROMEO, utilizando su API, siempre y cuando haya un ISSN válido ingresado durante el envío del artículo.
RF-7.5	x					
RNF-1.1				x		Esto depende de la infraestructura del TEC
RNF-1.2				x		idem RNF-1.1
RNF-1.3		x				
RNF-1.4		x				El desarrollo del sistema se basa en módulos, los cuales pueden ser administrados desde el rol de administrador
RNF-1.5		x				
RNF-1.6		x				El sistema es OpenSource, por lo tanto es por lo tanto no tiene costo, los costos se generan por los recursos que deben de contactar, infraestructura que soporte la plataforma y los gastos de mantenimiento en general como planillas, licencias de Microsoft en caso de montarse sobre esa plataforma y tiempos de integración
RNF-1.7	x					Duraspace es soportada por una gran comunidad de desarrolladores y organizaciones sin fines de lucro
RNF-1.8					x	
RNF-1.9					x	
RNF-1.10				x		idem RNF-1.1
RNF-2.1		x				idem RF-1.2
RNF-2.2				x		idem RNF-1.1
RNF-2.3				x		idem RNF-1.1
RNF-2.4				x		idem RNF-1.1
RNF-2.5				x		idem RNF-1.1
RNF-3.1		x				Se verifico por medio de los Demos en línea <a href="https://dspace-cris.4science.cloud/">https://dspace-cris.4science.cloud/</a>
RNF-3.2	x					Se verifico por medio de los Demos en línea <a href="https://dspace-cris.4science.cloud/">https://dspace-cris.4science.cloud/</a>
RNF-3.3	x					<a href="https://wiki.lyrasis.org/display/DSPACECRIS/Technical+and+User+documentation">https://wiki.lyrasis.org/display/DSPACECRIS/Technical+and+User+documentation</a>
RNF-3.4		x				Se verifico por medio de los Demos en línea <a href="https://dspace-cris.4science.cloud/">https://dspace-cris.4science.cloud/</a>

RNF-3.5		x				El diseño es adaptativo y responsivo
RNF-3.6		x				Idem RNF-3.5
Puntos por rúbrica	74	27	3	7.5	0	
Puntos Totales	111.5					

## 8.8 Tabla de evaluación para PURE

Códigos para la rúbrica de la tabla:

1. **R1:** El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación
2. **R2:** El sistema cumple con el requerimiento solicitado
3. **R3:** El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
4. **R4:** No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado
5. **R5:** El sistema no cumple el requerimiento solicitado

Pure						
Elsevier		URL <a href="https://www.elsevier.com/">https://www.elsevier.com/</a> & <a href="https://pure.elsevier.com/">https://pure.elsevier.com/</a>				
Código	Rúbrica de evaluación					Características del Sistema
	R1	R2	R3	R4	R5	Características del sistema evaluado
RF-1.1		x				Pure es un sistema web
RF-1.2		x				Pure proporciona un usuario administrador, con él se pueden asignar diferentes roles a otros usuarios dentro del sistema
RF-1.3		x				idem RF-1.2
RF-1.4	x					El modelo de datos de Pure, probado en la industria, descubre conocimientos multifacéticos sobre el ciclo de vida general de la investigación, lo que respalda tanto la toma de decisiones basada en hechos como el descubrimiento de experiencia en la fuerza industrial.
RF-1.5	x					Pure implementa estándares líderes en la industria en seguridad y privacidad de datos.

RF-1.6	x				Servicios de alojamiento fiables : podemos alojar Pure in the Cloud (servicios web de Amazon), lo que le permite ahorrar costes y esfuerzos.
RF-1.7			x		Como solución de software versátil e interoperable, Pure puede configurarse según los requisitos crecientes de su institución.
RF-1.8		x			La autenticación se realiza por medio de algoritmos de encriptación, adicional de los certificados de seguridad que permite el traslado de información de forma segura
RF-2.1	x				Pure facilita la creación, actualización y corrección de perfiles de investigadores al recuperar automáticamente listas de publicaciones de bases de datos internas y externas relevantes. Agregue contenido adicional utilizando una amplia gama de plantillas que proporcionan estructura para informes futuros.
RF-2.2		x			Aproveche el servicio de refinamiento de perfiles de Elsevier para mejorar sus perfiles. Antes de importar datos de Scopus a Pure, nuestro equipo de refinamiento de perfiles somete las listas de publicaciones de sus investigadores a la desambiguación automática de nombres y a una rigurosa revisión manual. Las nuevas publicaciones se agregan automáticamente a cada perfil a medida que están disponibles en Scopus. El resultado: la tranquilidad de saber que la información de su autor es precisa, confiable y actualizada, con una mínima intervención manual.
RF-2.3	x				idem RF-2.1
RF-2.4		x			Pure también puede buscar en las siguientes fuentes de datos externas para identificar los resultados asociados con los investigadores de su institución. Pure recupera los metadatos automáticamente, lo que ahorra tiempo y esfuerzo a los investigadores. Pure está en capacidad de almacenar y gestionar distintos tipos de información de investigación, como personas, organizaciones, publicaciones, editores y revistas, bibliometría, actividades, oportunidades de financiamiento, solicitudes de subvenciones, subvenciones otorgadas, proyectos, datasets, impacto, equipos, prensa/medios y revisiones éticas.
RF-2.5		x			Pure facilita la creación, actualización y corrección de perfiles de investigadores al recuperar automáticamente listas de publicaciones de bases de datos internas y externas relevantes.
RF-3.1		x			
RF-3.2				x	
RF-3.3		x			Los flujos de trabajo de Pure ayudan a los administradores a realizar un seguimiento de todo el ciclo del proyecto de investigación
RF-3.4		x			Mantenga un registro de los hitos clave a través de las poderosas herramientas de monitoreo de Pure. Defina objetivos para cualquier equipo o departamento de investigación
RF-3.5				x	
RF-3.6		x			idem RF-3.6
RF-3.7		x			Los administradores pueden establecer plazos internos, crear paneles, distribuir informes y más, para ayudar a rastrear, monitorear y administrar de manera eficiente todos los aspectos del proceso de descubrimiento de fondos.
RF-3.8		x			Ingrese oportunidades de financiamiento en Pure, envíelas a los investigadores y proteja las aprobaciones adecuadas para las solicitudes, incluidas las subvenciones de presentación limitadas, al establecer rutas de aprobación que cumplan con los requisitos de su organización. Incluso puede

					rastrear la tasa de éxito de su subvención por investigador, departamento o institución completa.
RF-3.9	x				Este es el aspecto público de la plataforma. El Pure Portal está diseñado para la exhibición y el descubrimiento de investigaciones y apoya la creación de redes entre investigadores.
RF-3.10	x				Genere CV y bocetos biológicos de los NIH para diferentes requisitos con solo hacer clic en un botón, luego exportarlos como un archivo Word o PDF o publicar en línea. Sus investigadores ejercen un control total. Determinan qué datos de perfil incluir y personalizan su contenido a través de titulares personalizados y secciones de texto libre.
RF-4.1	x				Aproveche el motor de informes flexible de Pure para generar y distribuir inteligencia interna válida para acelerar las evaluaciones de promoción y tenencia, evaluaciones departamentales e institucionales y otros requisitos vitales.
RF-4.2		x			Esto se realiza mediante permisos dados por los administradores de la plataforma
RF-4.3	x				El portal de Pure promueve logros y facilita la colaboración a través de amplias capacidades de redes y descubrimiento de experiencia.
RF-4.4	x				Pure contiene características que facilitan la administración de la investigación. La nueva plantilla de informes de actividad académica y de la facultad le permite crear informes reutilizables que se pueden personalizar para cada departamento o unidad organizativa
RF-4.5		x			Pure para ejecutar informes periódicos a intervalos preprogramados y envíalos por correo electrónico automáticamente como un archivo de Microsoft® Word, Adobe® PDF, Microsoft Excel o HTML a sus listas de distribución predefinidas.
RF-4.6	x				Los administradores pueden crear dashboards, distribuir informes y más, para ayudar a rastrear, monitorear y administrar de manera eficiente todos los aspectos de los diferentes procesos de investigación
RF-4.7	x				idem RF-4.7
RF-4.8			x		
RF-4.9	x				Pure permite rastrear la tasa de éxito de su subvención por investigador, departamento o institución completa.
RF-4.10		x			Esto se realiza con la asignación de roles específicos
RF-5.1	x				Con Pure Portal, puede crear fácilmente resúmenes de actividad en departamentos, grupos de investigación o investigadores individuales. Estos documentos pueden respaldar la promoción y revisión de la tenencia, ayudar con la planificación estratégica y descubrir la red de colaboración de su equipo de investigación. Dado que los datos de Pure Portal se basan en datos de Scopus y están unificados mediante la tecnología de huellas dactilares de Elsevier , puede confiar en que todos los datos son de alta calidad.
RF-5.2	x				Permite visualizar dinámicamente las relaciones de trabajo entre investigadores con la función redes de colaboración.
RF-5.3	x				Ahorre tiempo al administrar las notificaciones del sistema dentro de Pure a través de la interfaz de mensajería mejorada, que incluye la opción de programar cuándo se publica o elimina un mensaje de Pure. Como usuario, no se pierda otra notificación importante del sistema al especificar qué mensajes activan recordatorios por correo electrónico.

RF-5.4	x				idem RF-5.3
RF-5.5	x				Pure aplica tecnología semántica y 10 vocabularios de palabras clave específicas de investigación diferentes para analizar las publicaciones de un investigador y otorgar premios y transformarlos en un Fingerprint único. Integrado en el motor de búsqueda de Pure, Fingerprints facilita la comprensión del significado de un artículo, evalúa la experiencia de un investigador o departamento e identifica autoridades de investigación incluso en los campos más especializados.
RF-5.6	x				idem RF-5.5
RF-5.7	x				idem RF-5.5
RF-5.8	x				Pure Portal proporciona una solución en línea visualmente atractiva y fácil de usar para la creación de perfiles de investigadores y las capacidades de redes de investigación, lo que facilita el descubrimiento de las fortalezas únicas de sus investigadores.
RF-6.1	x				Pure puede combinar los sistemas internos de su institución, como los sistemas de recursos humanos, administración de estudiantes, finanzas y gestión de premios
RF-6.2	x				Pure puede combinar los sistemas de datos externas, incluidos perfiles de investigadores prediseñados a través de Profile Refinement Services, además de cualquier información heredada en una sola plataforma.
RF-6.3	x				Pure también puede buscar en las siguientes fuentes de datos externas para identificar los resultados asociados con los investigadores de su institución. Pure recupera los metadatos automáticamente, lo que ahorra tiempo y esfuerzo a los investigadores. Scopus, Web of Sciences, PubMed, Embase, Mendeley, arXiv, Worldcat, CrossRef, JournalTOC, CAB Abstracts, SAO/NASA Astrophysics Data System.
RF-6.4	x				Antes de importar datos de Scopus a Pure, nuestro equipo de refinamiento de perfiles somete las listas de publicaciones de sus investigadores a la desambiguación automática de nombres y a una rigurosa revisión manual
RF-6.5	x				Pure es visto como la fuente de datos de investigación confiable, nuestras herramientas de servicio web siempre han hecho posible la transferencia de sus datos a otros sistemas
RF-6.6	x				En trabajo colaborativo entre euroCRIS, Elsevier y los clientes de Pure se logra la implementación de las pautas OpenAIRE y CERIF-XML
RF-6.7	x				Pure permite la integración de múltiples bases de datos bibliométricas, como mendeley, Scival, altmetrics, etc
RF-6.8	x				ORCID + Pure: La colaboración permite a los investigadores y universidades conectar automáticamente sus datos seleccionados en Pure con el ORCID iD de un investigador.
RF-7.1	x				Durante muchos años, Pure ya ha proporcionado funciones para ayudar a los usuarios a administrar el acceso abierto en las publicaciones. Pure permite la integración de múltiples identificadores digitales como DOI
RF-7.2	x				La plataforma OpenAIRE (Infraestructura de acceso abierto para la investigación en Europa) apoya esta política e impulsa la ciencia abierta en Europa y en todo el mundo. Para ayudar a los investigadores a cumplir con las regulaciones y hacer que los conjuntos de datos sean más visibles y (re) utilizables, las plataformas centrales de Elsevier envían automáticamente información sobre publicaciones y datos de investigación a OpenAIRE, que también adquiere enlaces a través de otras fuentes confiables, como DataCite, CrossRef EventData y varios datos. repositorios en todo el mundo.

RF-7.3	x				Pure está aumentando el intercambio de metadatos con OpenAIRE utilizando el estándar abierto CERIF. Eso hará que el proceso de cumplimiento de la normativa sea aún más eficaz y eficiente para los investigadores.
RF-7.4	x				La funcionalidad de acceso abierto existente, como la integración a Sherpa / RoMEO y la capacidad de registrar el APC, todavía está disponible en las nuevas versiones de Pure.
RF-7.5	x				Por medio de los API de Pure obtenga acceso programático a: Datos de citas y resúmenes de prácticamente todas las revistas académicas relevantes, según lo indexado por Scopus, la base de datos de citas de Elsevier. Revistas y libros publicados por Elsevier en la plataforma de texto completo ScienceDirect; métricas de investigación disponibles en SciVal, la plataforma de Elsevier para la evaluación comparativa del rendimiento de la investigación. Recursos de ingeniería disponibles en Engineering Village. Resúmenes seleccionados, índices y otros metadatos indexados por Embase , la base de datos de indexación y resúmenes biomédicos de Elsevier.
RNF-1.1	x				Pure se basa en una arquitectura sofisticada que garantiza estabilidad, confiabilidad y capacidad de respuesta.
RNF-1.2	x				Pure se aloja en the Cloud (servicios web de Amazon), lo que le permite ahorrar costes y esfuerzos, garantizando un tiempo de actividad del sistema del 99,5%.
RNF-1.3		x			Permite a los investigadores crear múltiples CV para diferentes propósitos. Incluye actualizaciones automáticas basadas en reglas cada vez que se agrega contenido nuevo.
RNF-1.4		x			Pure puede adaptarse a las necesidades de su organización a través de sus módulos opcionales ricos en funciones.
RNF-1.5		x			
RNF-1.6				x	No respondieron el correo
RNF-1.7	x				Pure se encuentra respaldado por Elsevier que es la mayor editorial de libros de medicina y literatura científica del mundo.
RNF-1.8		x			<b>idem RNF-1.2</b>
RNF-1.9		x			Cuenta con un sistema de soporte 2777, cada cuenta es manejada por asesores de clientes, los cuales se comunican regularmente para ayudarlo a desarrollar el valor de Pure dentro de su organización.
RNF-1.10		x			<b>idem RNF-1.2</b>
RNF-2.1		x			Esto es de acuerdo a su rol
RNF-2.2		x			Pure implementa estándares líderes en la industria en seguridad y privacidad de datos.
RNF-2.3		x			Elsevier cuenta con medidas de seguridad de datos y continuidad del negocio bien definidas y realiza copias de seguridad de los datos a diario.
RNF-2.4	x				Mismo sistema de respaldos de Amazon
RNF-2.5		x			Por medio de certificados de seguridad https
RNF-3.1		x			Se verificó por medio de los Demos en línea
RNF-3.2				x	Se verificó por medio de los Demos en línea
RNF-3.3		x			<a href="https://doc.pure.elsevier.com/">https://doc.pure.elsevier.com/</a>

RNF-3.4		x				
RNF-3.5		x				Se verificó por medio de los Demos en línea
RNF-3.6		x				Se verificó por medio de los Demos en línea
Puntos por rúbrica	90	36	1	2.5	0	
Puntos Totales	128.5					

## 8.9 Tabla de evaluación para Converis

Códigos para la rúbrica de la tabla:

1. **R1:** El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación
2. **R2:** El sistema cumple con el requerimiento solicitado
3. **R3:** El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
4. **R4:** No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado
5. **R5:** El sistema no cumple el requerimiento solicitado

Converis						
Clarivate Analytics		URL		<a href="https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/converis-us-canada/">https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/converis-us-canada/</a>		
Código	Rúbrica de evaluación					Características del Sistema
	R1	R2	R3	R4	R5	Características del sistema evaluado
RF-1.1			x			El sistema presenta los datos por medio de VIVO, implica una instalación
RF-1.2		x				Existe un usuario administrador con el cual se administran los módulos de configuración del sistema
RF-1.3		x				Los usuarios locales tienen privilegios de acuerdo con la asignación de roles
RF-1.4				x		
RF-1.5				x		
RF-1.6		x				Al ser sistema web se puede aplicar un certificado de seguridad
RF-1.7					x	
RF-1.8		x				Por medio de certificados de seguridad

RF-2.1		x			Haga que los perfiles de investigación, las actividades y los resultados sean visibles en línea, aumentando la transparencia e inspirando nuevas colaboraciones dentro o fuera de su organización. Además de respaldar sus herramientas de redes de investigación como VIVO.
RF-2.2		x			idem RF-2.1
RF-2.3	x				Componentes especializados para la gestión de la investigación: Converis brinda a su organización un soporte completo a lo largo del ciclo de vida de la investigación. Estos módulos integrados manejan el trabajo pesado.
RF-2.4	x				idem RF-2.3
RF-2.5		x			Gestión previa y posterior a la adjudicación: Administre e informe sobre un proyecto desde la idea inicial y el proceso de solicitud hasta el proyecto en sí, y realice un seguimiento de los resultados, como publicaciones, presentaciones y citas de su trabajo publicado.
RF-3.1				x	
RF-3.2				x	
RF-3.3				x	
RF-3.4	x				Gestión previa y posterior a la adjudicación: Administre e informe sobre un proyecto desde la idea inicial y el proceso de solicitud hasta el proyecto en sí, y realice un seguimiento de los resultados, como publicaciones, presentaciones y citas de su trabajo publicado.
RF-3.5				x	
RF-3.6				x	
RF-3.7				x	
RF-3.8				x	
RF-3.9	x				idem RF-3.4
RF-3.10		x			Portal de investigación: Muestre sus éxitos, su organización y su gente al mundo a través de una solución llave en mano que también puede personalizarse.
RF-4.1	x				API de token de InCites: Recupere métricas normalizadas a nivel de documento e introdúzcalas en su sistema para su evaluación. Se requiere suscripción a InCites
RF-4.2	x				Cree informes potentes: Manténgase en la estrategia con Dashboards, indicadores, gráficos y tablas de datos en vivo para informes internos y externos. La interfaz de usuario de Converis de última generación está diseñada específicamente para informes y presentaciones.
RF-4.3	x				Portal de investigación: Muestre sus éxitos, su organización y su gente al mundo a través de una solución llave en mano que también puede personalizarse.
RF-4.4	x				idem RF-4.2
RF-4.5			x		Solo XML, .mbb, XSL
RF-4.6	x				idem RF-4.2
RF-4.7				x	
RF-4.8				x	
RF-4.9				x	

RF-4.10		x			Esto depende rol que se le haya asignado
RF-5.1			x		Haz visible tu trabajo: Haga que los perfiles de investigación, las actividades y los resultados sean visibles en línea, aumentando la transparencia e inspirando nuevas colaboraciones dentro o fuera de su organización. Además de respaldar sus herramientas de redes de investigación como VIVO.
RF-5.2			x		El sistema lo permite por medio del complemento VIVO
RF-5.3				x	
RF-5.4				x	
RF-5.5	x				Análisis de investigación: Converis ofrece una interfaz web interactiva e intuitiva para informar sobre proyectos y publicaciones. Nunca ha sido más fácil cumplir con los requisitos de presentación de informes y examinar su historial institucional.
RF-5.6		x			Si lo permite
RF-5.7		x			Si lo permite
RF-5.8	x				idem RF-4.3
RF-6.1	x				Aprovecha los datos que ya tienes: Recopile información una vez y úsela muchas veces. Converis se conecta a más de 50 sistemas diferentes, incluidas funciones financieras y bibliotecarias, repositorios institucionales, recursos humanos y bases de datos de publicaciones.
RF-6.2		x			Gestión de publicaciones: Recopilar, validar e informar sistemáticamente sobre la publicación de los resultados de la investigación. Realice un seguimiento de los metadatos bibliográficos y de los textos completos, incluida la integración del repositorio de acceso abierto.
RF-6.3		x			WoS, Scopus
RF-6.4			x		Solo con algunos campos
RF-6.5			x		API de token de InCites: Recupere métricas normalizadas a nivel de documento e introdúzcalas en su sistema para su evaluación. Se requiere suscripción a InCites
RF-6.6	x				Puede confiar en Web of Science como socio para mantenerse al tanto de las tendencias y los estándares en la gestión de información de investigación. Web of Science asume un papel de liderazgo en iniciativas como CERIF, CASRAI y ORCID.
RF-6.7		x			idem RF-6.2
RF-6.8		x			idem RF-6.6
RF-7.1				x	
RF-7.2			x		idem RF-6.6
RF-7.3	x				idem RF-6.6
RF-7.4				x	
RF-7.5	x				API Developer Portal: Las API integran a la perfección los mejores datos de publicaciones y citas del mundo, lo que le brinda flexibilidad y control de los indicadores bibliométricos normalizados y de la más alta calidad. Potencia y enriquece las capacidades de análisis y evaluación de tu institución.
RNF-1.1		x			Sistema web hospedado por Clarivate

RNF-1.2				x		
RNF-1.3		x				Actualizaciones inmediatas
RNF-1.4		x				El sistema consta de varios módulos los cuales pueden ser activados de acuerdo a la suscripción
RNF-1.5		x				
RNF-1.6				x		
RNF-1.7		x				Clarivate Analytics es una empresa que posee y opera una colección de servicios enfocados principalmente al análisis de datos, incluyendo la investigación científica y académica de Google Analytics para patentes, patrones regulatorios, protección de marcas comerciales, inteligencia farmacéutica y de biotecnología, protección de marcas de dominio y gestión de propiedad intelectual.1 Los servicios de análisis de Clarivate Analytics se indexan a su vez en Web of Science, Cortellis, Derwent Innovation, Derwent World Patents Index, CompuMark, MarkMonitor, Techstreet, Publons, EndNote, Kopernio y ScholarOne.2
RNF-1.8		x				Brinda hosting locales así como en la nube
RNF-1.9				x		
RNF-1.10		x				Al ser un sistema hospedado por Clarivate es un sistema escalable
RNF-2.1		x				
RNF-2.2		x				
RNF-2.3				x		
RNF-2.4				x		
RNF-2.5		x				Por medio de certificados de seguridad https
RNF-3.1		x				Se verificó por medio de los Demos en línea
RNF-3.2		x				<a href="https://support.converis.clarivate.com/login">https://support.converis.clarivate.com/login</a>
RNF-3.3				x		
RNF-3.4				x		
RNF-3.5		x				Se verificó por medio de los Demos en línea
RNF-3.6		x				Se verificó por medio de los Demos en línea
Puntos por rúbrica	34	42	7	11	0	
Puntos Totales	94					

## 8.10 Tabla de evaluación para IRIS

Códigos para la rúbrica de la tabla:

1. **R1:** El sistema no sólo cumple con el requerimiento solicitado, sino incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación
2. **R2:** El sistema cumple con el requerimiento solicitado
3. **R3:** El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
4. **R4:** No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado
5. **R5: El sistema no cumple el requerimiento solicitado**

IRIS						
CINECA			URL	<a href="https://www.cineca.it/sistemi-informativi-universita/ricerca/iris-la-gestione-della-ricerca">https://www.cineca.it/sistemi-informativi-universita/ricerca/iris-la-gestione-della-ricerca</a>		
Código	Rúbrica de evaluación					Características del Sistema
	R1	R2	R3	R4	R5	Características del sistema evaluado
RF-1.1		x				Es una aplicación web
RF-1.2		x				El supe usuario es el encargado de la tarea de supervisar la veracidad de la información introducida por los usuarios estándar contexto de referencia. Él también tiene la capacidad de realizar operaciones masivas de datos, para elaborar estadísticas y enviar mensajes a todos los usuarios de la norma de su propio contexto, etc.,
RF-1.3		x				El usuario Estándar es generalmente un profesor de la universidad, utiliza el sistema para subir sus productos de investigación gestionar sus productos de investigación (editar, borrar, seleccionar...) hacer "Final" de sus productos de investigación para enviar a la página web del profesor reconocer en los productos, los autores de la universidad
RF-1.4				x		
RF-1.5				x		
RF-1.6		x				Permite certificados de seguridad por ser un sistema web
RF-1.7	x					Cineca colabora con la Comunidad de código Abierto DSpace desde el año 2004. Gracias a la labor y la profesionalidad de sus expertos, es hoy un miembro de la Committer Grupo de DSpace
RF-1.8				x		
RF-2.1	x					CINECA del IRIS es una suite de servicios de aplicación que le permite recopilar y administrar la información relativa a los recursos, activos, habilidades y resultados de la investigación.

RF-2.2		x			Módulo de Actividades y Proyectos (AP) para la gestión de las actividades y proyectos científicos recoge la información relativa a los proyectos, las iniciativas científicas y todas las actividades relacionadas con la investigación
RF-2.3	x				Permite a los administradores introducir los datos necesarios para la mejora de los aspectos científicos de alianzas y colaboraciones, que une a los activos de investigación de la institución (personas, grupos, equipos, etc).
RF-2.4	x				idem RF-2.3
RF-2.5	x				
RF-3.1				x	
RF-3.2				x	
RF-3.3				x	
RF-3.4	x				CINECA IRIS proporciona a los investigadores, administradores y evaluadores con las herramientas para el monitoreo de los resultados de la investigación
RF-3.5				x	
RF-3.6				x	
RF-3.7				x	
RF-3.8				x	
RF-3.9	x				idem RF-2.1
RF-3.10	x				idem RF-2.2
RF-4.1	x				Módulo de Evaluación y Revisión (ER) para la evaluación de la investigación es la solución en apoyo de la evaluación de la actividad de investigación y producción científica basado en indicadores y estadísticas
RF-4.2	x				Brinda acceso por medio de los roles dados por el súper usuario
RF-4.3	x				idem RF-2.2
RF-4.4				x	
RF-4.5				x	
RF-4.6	x				idem RF-4.1
RF-4.7				x	
RF-4.8				x	
RF-4.9				x	
RF-4.10	x				idem RF-4.1
RF-5.1	x				idem RF-2.2
RF-5.2				x	
RF-5.3				x	
RF-5.4				x	

RF-5.5		x			La flexibilidad del modelo de datos y el enfoque modular, que nos permita procesar, organizar y reportar información en conformidad con el estándar internacional CERIF
RF-5.6	x				Utiliza motor de búsqueda SOLR, que se convierte en el principal motor de búsqueda.
RF-5.7	x				Idem RF-5.6
RF-5.8	x				idem RF-2.2
RF-6.1		x			La arquitectura modular permite la integración en la infraestructura de la información de la universidad o institución (por ejemplo, los recursos humanos de base de datos, la contabilidad), y asegura la interoperabilidad con otros sistemas externos (por ejemplo, base de datos regional, nacional e internacional) gracias a la conformidad con los estándares internacionales de la industria.
RF-6.2	x				idem RF-6.1
RF-6.3	x				idem RF-6.8
RF-6.4				x	
RF-6.5				x	
RF-6.6		x			idem RF-5.5
RF-6.7				x	
RF-6.8		x			CINECA del IRIS contiene una suite de servicios de aplicación que le permite recopilar y administrar la información relativa a la conformidad con los estándares internacionales de la industria (ORCID, DOI, CERIF, OpenAIRE, etc).
RF-7.1	x				idem RF-6.8
RF-7.2	x				idem RF-6.8
RF-7.3		x			idem RF-5.5
RF-7.4				x	
RF-7.5				x	
RNF-1.1		x			
RNF-1.2				x	No se encontró ningún indicio de que hostiaran el sitio, por lo cual esto depende de la infraestructura del TEC
RNF-1.3		x			
RNF-1.4		x			Idem RF-5.5
RNF-1.5		x			
RNF-1.6				x	No se obtuvo respuesta del correo enviado con la solicitud de costos
RNF-1.7		x			CINECA IRIS de un sistema que es competitivo a nivel internacional, con más de 1000 instituciones en el mundo
RNF-1.8				x	Idem RNF-1.4
RNF-1.9				x	Idem RNF-1.4

RNF-1.10	x					Idem RF-5.5
RNF-2.1	x					Esto solo puede realizar el súper usuario
RNF-2.2				x		Idem RNF-1.4
RNF-2.3				x		Idem RNF-1.4
RNF-2.4				x		Idem RNF-1.4
RNF-2.5	x					Por medio de certificados de seguridad https
RNF-3.1	x					Se verifico por medio de los sitios de universidades que lo utilizan ( <a href="https://iris.uniroma1.it">https://iris.uniroma1.it</a> , <a href="https://iris.unime.it/">https://iris.unime.it/</a> )
RNF-3.2				x		
RNF-3.3				x		
RNF-3.4				x		
RNF-3.5	x					Se verifico por medio de los sitios de universidades que lo utilizan ( <a href="https://iris.uniroma1.it">https://iris.uniroma1.it</a> , <a href="https://iris.unime.it/">https://iris.unime.it/</a> )
RNF-3.6	x					Se verifico por medio de los sitios de universidades que lo utilizan ( <a href="https://iris.uniroma1.it">https://iris.uniroma1.it</a> , <a href="https://iris.unime.it/">https://iris.unime.it/</a> )
Puntos por rúbrica	46	28.5	0	16.5	0	
Puntos Totales	91					

## 8.11 Formulario de validación del sistema

Validación del Sistema Pure, como opción para una adquisición de un sistema de gestión de la información de investigación en el TEC

Según la investigación realizada y las diversas herramientas de evaluación utilizadas como el análisis de requerimientos contra características del sistema y apoyado por el análisis comparativo final, el Sistema Pure de Elsevier cumplió con la mayoría de las características solicitadas por los diferentes interesados en el proyecto, dejándolo como el más apto para la adquisición.

Debido a esto se les solicita validar el sistema Pure por medio del siguiente formulario, el objetivo es validar y verificar que el sistema cumpla con las funcionalidades que requiere la institución.

1. Dirección de correo electrónico\* \_\_\_\_\_

### VS-1. Gestión de perfiles de investigadores

#### Características del sistema Pure

1. Pure facilita la creación, actualización y corrección de perfiles de investigadores al recuperar automáticamente listas de publicaciones de bases de datos internas y externas relevantes.

2. Agrega contenido adicional utilizando una amplia gama de plantillas que proporcionan estructura para informes futuros.
3. Provee un servicio de refinamiento de perfiles de Elsevier para mejorar la información de los investigadores.
4. Antes de importar datos de Scopus a Pure, existe un equipo encargado del refinamiento de perfiles somete las listas de publicaciones de sus investigadores a la desambiguación automática de nombres y a una rigurosa revisión manual.
5. Las nuevas publicaciones se agregan automáticamente a cada perfil a medida que están disponibles en Scopus. Esto ofrece cierta tranquilidad de saber que la información de su autor es precisa, confiable y actualizada, con una mínima intervención manual.
6. Buscar en fuentes de datos externas para identificar los resultados asociados con los investigadores de su institución.
7. Recupera los metadatos automáticamente, lo que ahorra tiempo y esfuerzo a los investigadores.
8. Facilita la creación, actualización y corrección de perfiles de investigadores al recuperar automáticamente listas de publicaciones de bases de datos internas y externas relevantes.
9. El Portal está diseñado para la exhibición y el descubrimiento de investigaciones, además, apoya la creación de redes entre investigadores.
10. Permite generar perfiles y bocetos biológicos de los NIH, para diferentes requisitos con solo hacer clic en un botón, esta información puede ser exportada como un archivo Word o PDF o publicar en línea.
11. Los investigadores ejercen un control total, ellos determinan qué datos de perfil incluir y personalizar.
12. Permite fácilmente perfiles personalizados y resúmenes curriculares para exhibir perfiles de investigadores, publicaciones, proyectos, subvenciones concedidas, bibliometría entre otros.
13. Puede generar plantillas de CVS para que los investigadores las reúsen según la necesidad (p.e. convocatorias).
14. Los perfiles de investigadores soportan actualizaciones automáticas por reglas cuando se añade nuevo contenido, y se pueden exportar a archivos PDF o DOC, en caso de requerir cambios personalizados adicionales en Word.
15. Pure está en capacidad de almacenar y gestionar distintos tipos de información de investigación, como personas, organizaciones, publicaciones, editores y revistas, bibliometría, actividades, oportunidades de financiamiento, solicitudes de subvenciones, subvenciones otorgadas, proyectos, data sets, impacto, equipos, prensa/medios y revisiones éticas.

Requerimientos asociados y su respectiva evaluación en donde:

- a. Excelente: El sistema cumple con el requerimiento, e incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación.
  - b. Bueno: El sistema cumple con el requerimiento solicitado.
  - c. Regular: El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
  - d. Deficiente: No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado.
  - e. Malo: El sistema no cumple el requerimiento solicitado.
- RF-2.1. Permitir gestionar información general del Investigador. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-2.2. Permitir gestionar información sobre participación en proyectos, grupos de trabajo, adjuntar textos completos de publicaciones realizadas, afiliaciones, metadatos, comités editoriales, etc. (Calificación en la evaluación: Excelente)

- RF-2.3. Permitir que Investigadores ingresen, eliminen o modifiquen su información. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-2.4. Permitir registrar todo trabajo referente a la investigación, se haya publicado o no (Producción de investigación). (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-2.5. Permitir a los investigadores reclamar y/o rechazar elementos ingresados previamente (Artículos de revistas, ponencias, patentes, libros, etc.). (Calificación en la evaluación: Bueno)

**VS-1.** Con base en las características y requerimientos antes mencionados, considera que el nivel de cumplimiento del sistema Pure, con respecto a los requerimientos definidos para la gestión de perfiles de los investigadores, es aceptable. \*

- ( ) Muy de Acuerdo
- ( ) Algo de Acuerdo
- ( ) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- ( ) Algo en desacuerdo
- ( ) Muy en desacuerdo

¿Por qué?

---

## VS-2. Formulación y seguimiento de proyectos

### Características del sistema Pure

1. Pure genera flujos de trabajo que ayuda a los administradores a realizar un seguimiento de todo el ciclo del proyecto de investigación.
2. Mantiene un registro de los hitos clave a través de las poderosas herramientas de monitoreo.
3. Define objetivos para cualquier equipo o departamento de investigación.
4. Los administradores pueden establecer plazos internos, crear paneles, distribuir informes y más, para ayudar a rastrear, monitorear y administrar de manera eficiente todos los aspectos del proceso de descubrimiento de fondos.
5. Permite ingresar oportunidades de financiamiento, estas son enviadas a los investigadores.
6. Establece rutas de aprobación que cumplan con los requisitos de su organización.
7. Puede rastrear la tasa de éxito de su subvención por investigador, departamento o institución completa.
8. Pure permite realizar el seguimiento del ciclo de vida de la solicitud de financiamiento, financiamiento otorgado (con presupuesto y gastos registrados desde el sistema contable) y proyectos de investigación relacionados.
9. Permite monitorear el estado de cada una de estas solicitudes y las aprobaciones correspondientes.
10. Permite manejar flujos de revisión y aprobación de las solicitudes (convocatorias), así como manejar hitos que se deban cumplir durante la ejecución del proyecto.

Requerimientos asociados y su respectiva evaluación en donde:

- a. Excelente: El sistema cumple con el requerimiento, e incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación.
- b. Bueno: El sistema cumple con el requerimiento solicitado.
- c. Regular: El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
- d. Deficiente: No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado.
- e. Malo: El sistema no cumple el requerimiento solicitado.

- RF-3.1. Gestionar formularios de convocatorias y proyectos de investigación de la institución. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RF-3.2. El sistema permitirá aprobar, cambiar o actualizar planes y cronogramas de proyecto. (Calificación en la evaluación: Deficiente)
- RF-3.3. Proveer información de proyectos concursables. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-3.4. Monitorear proyectos en tiempo real. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-3.5. Proporcionar un módulo que permita la formulación de propuestas. (Calificación en la evaluación: Deficiente)
- RF-3.6. Permitir dar seguimiento a propuestas formuladas, de tal forma que indique en qué fase se encuentra, si ha sido aprobada o si está pendiente de información adicional. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-3.7. Permitir dar trazabilidad de ejecución presupuestaria por proyecto. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-3.8. Permitir la vinculación de financiadores a proyectos. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-3.9. Brindar acceso a la información sobre proyectos en curso y finalizados, incluidos documentos asociados, descripciones financieras, cronogramas de actividades, etc. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-3.10. Buscar información de proyectos o entidades por diferentes criterios de búsqueda (financiadores, nombre de proyecto, investigadores involucrados, etc.). (Calificación en la evaluación: Excelente)

**VS-2.** Con base en las características y requerimientos antes mencionados, considera que el nivel de cumplimiento del sistema Pure, con respecto a la formulación y seguimiento de proyectos, es aceptable. \*

- Muy de Acuerdo
- Algo de Acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

¿Por qué?

---

### VS-3. Generación de evaluaciones e informes

#### Características del sistema Pure

1. Pure ofrece un motor de informes flexible, con el cual se genera y distribuye inteligencia interna válida para acelerar las evaluaciones de promoción y tenencia, evaluaciones departamentales e institucionales y otros requisitos vitales.
2. Promueve logros y facilita la colaboración a través de amplias capacidades de redes y descubrimiento de experiencia.
3. Contiene características que facilitan la administración de la investigación.
4. Ofrece una plantilla de informes de actividad académica y de la facultad, que permite crear informes reutilizables que se pueden personalizar para cada departamento o unidad organizativa.
5. Ejecutar informes periódicos a intervalos pre programados y envíalos por correo electrónico automáticamente como un archivo de Microsoft Word, Adobe PDF, Microsoft Excel o HTML, el envío se realiza a listas de distribución predefinidas.

6. Los administradores pueden crear Dashboards, distribuir informes y más, para ayudar a rastrear, monitorear y administrar de manera eficiente todos los aspectos de los diferentes procesos de investigación.
7. Permite rastrear la tasa de éxito de su subvención por investigador, departamento o institución completa.

Requerimientos asociados y su respectiva evaluación en donde:

- a. Excelente: El sistema cumple con el requerimiento, e incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación.
  - b. Bueno: El sistema cumple con el requerimiento solicitado.
  - c. Regular: El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
  - d. Deficiente: No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado.
  - e. Malo: El sistema no cumple el requerimiento solicitado.
- 
- RF-4.1. Debe tener la capacidad para realizar evaluaciones sobre resultados de la investigación. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-4.2. Permitir el acceso a estadísticas para todos los niveles de jerarquía, para las diferentes instancias de la institución. (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RF-4.3. Permitir el acceso a vistas previas y descargas de trabajos de investigación. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-4.4. Permitir el acceso a estadísticas sobre cada una de las entidades registradas en el sistema. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-4.5. Permitir la presentación de vistas previas y descargas de informes a formatos electrónicos como hojas de cálculo o documentos (Google, Microsoft, etc.). (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RF-4.6. Proporcionar un módulo de dashboards con los gráficos de las principales métricas de las entidades del sistema, de tal forma que permita conocer por medio de gráficos la producción científica de los investigadores, así como su actividad científica, los autores más productivos, cómo se dispersa la literatura científica de la institución. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-4.7. Presentar informes sobre el presupuesto operativo. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-4.8. Presentar una proyección de costos estimados por proyecto, así como presentar informes sobre costo de proyecto por investigador. (Calificación en la evaluación: Deficiente)
  - RF-4.9. Brindar información de financiamiento por proyecto ya sean internos o externos. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-4.10. Permitir el acceso de informes desde diferentes instancias de la institución con su debidas credenciales. (Calificación en la evaluación: Bueno)

**VS-3.** Con base en las características y requerimientos antes mencionados, considera que el nivel de cumplimiento del sistema Pure, con respecto a la generación de evaluaciones e informes, es aceptable. \*

- Muy de Acuerdo
- Algo de Acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

¿Por qué?

---

VS-4. Visibilización y divulgación de información

### Características del sistema Pure

1. Pure Portal, permite crear fácilmente resúmenes de actividad en departamentos, grupos de investigación o investigadores individuales. Estos documentos pueden respaldar la promoción y revisión de la tenencia, ayudar con la planificación estratégica y descubrir la red de colaboración de su equipo de investigación.
2. Los datos de Pure Portal se basan en datos de Scopus, por lo tanto, se encuentran unificados mediante la tecnología de huellas dactilares de Elsevier FingerPrint, con esto se puede confiar en que todos los datos son de alta calidad.
3. Permite visualizar dinámicamente las relaciones de trabajo entre investigadores con la función redes de colaboración.
4. Ofrece un módulo de notificaciones, el cual permite el ahorro de tiempo al administrar las notificaciones a través de la interfaz de mensajería, esta incluye la opción de programar cuándo se publica o elimina un mensaje de Pure.
5. Como usuario, tiene la posibilidad de especificar qué mensajes activan recordatorios por correo electrónico.
6. Pure aplica tecnología semántica y 10 vocabularios de palabras clave específicas de investigación, esto para analizar las publicaciones de un investigador y otorgar premios y transformarlos en un Fingerprint único.
7. Integrado en el motor de búsqueda de Pure, Fingerprints facilita la comprensión del significado de un artículo, evalúa la experiencia de un investigador o departamento e identifica autoridades de investigación.
8. Pure Portal proporciona una solución en línea visualmente atractiva y fácil de usar para la creación de perfiles de investigadores y las capacidades de redes de investigación, lo que facilita el descubrimiento de las fortalezas únicas de sus investigadores.

### Requerimientos asociados y su respectiva evaluación en donde:

- a. Excelente: El sistema cumple con el requerimiento, e incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación.
  - b. Bueno: El sistema cumple con el requerimiento solicitado.
  - c. Regular: El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
  - d. Deficiente: No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado.
  - e. Malo: El sistema no cumple el requerimiento solicitado.
- RF-5.1. Permitir la publicación de la información del investigador (perfil, trabajos de investigación, publicaciones, etc.). (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-5.2. Debe generar de forma automática redes de colaboración entre investigadores. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-5.3. Debe tener la capacidad de generar notificaciones vía correo electrónico sobre información relevante a los investigadores, capacitaciones, cursos, talleres, recordatorios, etc. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-5.4. Permitir la divulgación de noticias vía correo electrónico sobre posibilidades de financiación, llamados a proyectos, etc. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-5.5. Permitir la búsqueda de indexación de información de investigaciones, investigadores, proyectos, etc. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-5.6. Permitir búsquedas globales en todo el sitio. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-5.7. Permitir búsqueda por colecciones, lo que permite explorar a cada entidad mediante la aplicación de filtros de búsqueda. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-5.8. Proporcionar una página para cualquier entidad, organizada en pestañas y cuadros, con posibilidad de personalización. (Calificación en la evaluación: Excelente)

**VS-4.** Con base en las características y requerimientos antes mencionados, considera que el nivel de cumplimiento del sistema Pure, con respecto a la visibilización y divulgación de la información, es aceptable. \*

- Muy de Acuerdo
- Algo de Acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

¿Por qué?

---

**VS-5.** Interoperabilidad con bases de datos externas y sistemas institucionales

Características del sistema Pure

1. Permite combinar los sistemas internos de la institución, como los sistemas de recursos humanos, administración de estudiantes, finanzas y gestión de premios.
2. Permite combinar los sistemas de datos externos, incluidos perfiles de investigadores prediseñados a través de Profile Refinement Services, además de cualquier información heredada en una sola plataforma.
3. Permite buscar en fuentes de datos externas para identificar los resultados asociados con los investigadores de su institución (Scopus, Web of Sciences, PubMed, Embase, Mendeley, arXiv, Worldcat, CrossRef, JournalTOC, CAB Abstracts, SAO/NASA Astrophysics Data System).
4. Recupera los metadatos automáticamente, lo que ahorra tiempo y esfuerzo a los investigadores.
5. Pure es visto como la fuente de datos de investigación confiable, sus herramientas de servicio web, hacen posible la transferencia de sus datos a otros sistemas.
6. En trabajo colaborativo entre euroCRIS, Elsevier y los clientes de Pure se logra la implementación de las pautas OpenAIRE y CERIF-XML.
7. Permite la integración de múltiples bases de datos bibliométricas, como Mendeley, Scival, Altmetrics, etc.
8. ORCID + Pure, la colaboración permite a los investigadores y universidades conectar automáticamente sus datos seleccionados en Pure con el ORCID iD de un investigador.
9. Pure ofrece los siguientes tipos de formatos de exportación: XML, RDF, SPARQL, CSV, CERIF XML, MS WORD, XLS, PDF, ATOM/XML, Web Services (API), EndNote/Reference Manager, BibTex/RIS.
10. Permite la importación usando la conectividad en línea de Pure hacia otras bases externas, vocabularios e identificadores digitales que tengan acceso a través de un API, como DOI, ORCID, ISBN, OpenAIRE, etc.

Requerimientos asociados y su respectiva evaluación en donde:

- a. Excelente: El sistema cumple con el requerimiento, e incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación.
- b. Bueno: El sistema cumple con el requerimiento solicitado.
- c. Regular: El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
- d. Deficiente: No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado.
- e. Malo: El sistema no cumple el requerimiento solicitado.

- RF-6.1. Permitir la interoperabilidad con sistemas internos DIP, Financiero contable, Gestión de talento humano, Portal de revistas TEC, Web Institucional, etc. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-6.2. Permitir la interoperabilidad con sistemas externos que contienen contenido científico como sistemas CRIS, repositorios institucionales, sistemas de información bibliotecaria, Bases de datos (Scopus, WoS., Redalyc, etc.), etc. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-6.3. Debe proporcionar scripts para consultar periódicamente bases de datos bibliográficos como: Scopus o Web of Science. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-6.4. Permitir fusionar registros de múltiples fuentes o ingresados previamente. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-6.5. Debe proporcionar servicios web para acceso de la información (Sólo lectura). (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-6.6. Debe permitir exportar e importar entidades en CERIF XML 1.6. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-6.7. Permita la integración con base de datos bibliométricas con el objetivo de estudiar y analizar la actividad científica. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RF-6.8. Integración con ORCID, el cual proporciona un identificador digital único y persistente para autores del ámbito científico y académico. (Calificación en la evaluación: Excelente)

**VS-5.** Con base en las características y requerimientos antes mencionados, considera que el nivel de cumplimiento del sistema Pure, con respecto a la interoperabilidad del sistema, es aceptable. \*

- Muy de Acuerdo
- Algo de Acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

¿Por qué?

---

**VS-6.** Integración con complementos y estándares internacionales

Características del sistema Pure

1. Proporciona funciones para ayudar a los usuarios a administrar el acceso abierto en las publicaciones.
2. Permite la integración de múltiples identificadores digitales como DOI
3. La plataforma OpenAIRE (Infraestructura de acceso abierto para la investigación en Europa) apoya esta política e impulsa la ciencia abierta en Europa y en todo el mundo. Para ayudar a los investigadores a cumplir con las regulaciones y hacer que los conjuntos de datos sean más visibles y (re) utilizables, las plataformas centrales de Elsevier envían automáticamente información sobre publicaciones y datos de investigación a OpenAIRE, que también adquiere enlaces a través de otras fuentes confiables, como DataCite, CrossRef EventData y varios datos. repositorios en todo el mundo.
4. Actualmente, se tiene un alto intercambio de metadatos con OpenAIRE, utilizando el estándar abierto CERIF. Eso hace que el proceso de cumplimiento de la normativa sea aún más eficaz y eficiente para los investigadores.
5. Permite más funcionalidades de acceso abierto, como la integración a Sherpa/RoMEO y la capacidad de registrar el APC.
6. Por medio de los API de Pure, se obtiene acceso programático a:

Datos de citas y resúmenes de prácticamente todas las revistas académicas relevantes, indexadas por Scopus y la base de datos de citas de Elsevier.

- a. Revistas y libros publicados por Elsevier en la plataforma de texto completo ScienceDirect.
- b. Métricas de investigación disponibles en SciVal.
- c. La plataforma de Elsevier para la evaluación comparativa del rendimiento de la investigación.
- d. Recursos de ingeniería disponibles en Engineering Village.
- e. Resúmenes seleccionados, índices y otros metadatos indexados por Embase, la base de datos de indexación y resúmenes biomédicos de Elsevier.

Requerimientos asociados y su respectiva evaluación en donde:

- a. Excelente: El sistema cumple con el requerimiento, e incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación.
  - b. Bueno: El sistema cumple con el requerimiento solicitado.
  - c. Regular: El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado
  - d. Deficiente: No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado.
  - e. Malo: El sistema no cumple el requerimiento solicitado.
- RF-7.1. Permita la integración con identificadores digitales persistentes (DOI, ISBN, ISSN, etc.). (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-7.2. Permita la integración con vocabularios controlados (CASRAI, OpenAIRE, etc.). (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-7.3. Permita la integración con metadatos e interoperabilidad (CERIF, CERIF-XML, SWORD, etc.). (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-7.4. Permita el uso de gestores editoriales (SHERPA-ROMEO). (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-7.5. Permita la implementación de catálogos electrónicos y API's. (Calificación en la evaluación: Excelente)

**VS-6.** Con base en las características y requerimientos antes mencionados, considera que el nivel de cumplimiento del sistema Pure, con respecto a la integración con complementos y estándares internacionales, es aceptable. \*

- Muy de Acuerdo
- Algo de Acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

¿Por qué?

---

VS-7. Funcionales y no Funcionales

Características del sistema Pure

1. Pure es un sistema web, el cual protege la integridad y la confidencialidad de los datos de los usuarios y el sitio web por medio de un cifrado (https).
2. Pure proporciona un usuario administrador, con él se pueden asignar diferentes roles a otros usuarios dentro del sistema

3. El modelo de datos de Pure, probado en la industria, descubre conocimientos multifacéticos sobre el ciclo de vida general de la investigación, lo que respalda tanto la toma de decisiones basada en hechos como el descubrimiento de experiencia en la fuerza industrial.
4. Implementa estándares líderes en la industria en seguridad y privacidad de datos.
5. El servicio de alojamiento es totalmente fiable, ya que ofrecen lo ofrecen por medio de Amazon (AWS), esto permite ahorrar en costos y esfuerzos, garantizando un tiempo de actividad del sistema del 99,5%.
  - a. Tiempo de actividad. Garantiza que el sistema se ejecute como se esperaba y que el sistema esté disponible de acuerdo con nuestros SLA (Service Level Agreement) por sus siglas en inglés
  - b. Simplifica el proceso de actualización
  - c. Monitoreo del servidor. Garantiza la estabilidad y el rendimiento del sistema
  - d. Alto rendimiento. Garantiza su ejecución en servidores provisionados adecuadamente y su supervisión continua del rendimiento del sistema
  - e. Seguridad. Todos los datos están aislados de otros clientes (Seguridad de Amazon Web Services)
  - f. Reducción de los costos de infraestructura. No es necesario comprar y mantener infraestructura local, licencias de bases de datos, etc. A medida que evolucionan los requisitos de hardware no se hace necesario invertir en hardware nuevo
  - g. Copias de seguridad. Todos los datos importantes del sistema se respaldan automáticamente, asegurando que la disponibilidad del sistema se pueda restaurar fácil y rápidamente.
6. Es una solución de software versátil e interoperable, permite configurarse según los requisitos crecientes de cualquier institución.
7. La autenticación se realiza por medio de algoritmos de encriptación, adicionales de los certificados de seguridad que permite el traslado de información de forma segura.
8. Se basa en una arquitectura sofisticada que garantiza estabilidad, confiabilidad y capacidad de respuesta.
9. Permite a los investigadores crear múltiples perfiles para diferentes propósitos.
10. Incluye actualizaciones automáticas basadas en reglas cada vez que se agrega contenido nuevo.
11. Pure puede adaptarse a las necesidades de su organización a través de sus módulos opcionales ricos en funciones.
12. Se encuentra respaldado por Elsevier que es la mayor editorial de libros de medicina y literatura científica del mundo.
13. Cuenta con un sistema de soporte 24/77, cada cuenta es manejada por asesores de clientes, los cuales se comunican regularmente para ayudarlo a desarrollar el valor de Pure dentro de su organización.
14. Pure implementa estándares líderes en la industria en seguridad y privacidad de datos.
15. Elsevier cuenta con medidas de seguridad de datos y continuidad del negocio bien definidas
16. Presenta gran cantidad de documentación las cual se encuentra en el sitio web <https://doc.pure.elsevier.com/>

Requerimientos asociados y su respectiva evaluación en donde:

- a. Excelente: El sistema cumple con el requerimiento, e incorpora elementos que aportan valor agregado a la aplicación.
- b. Bueno: El sistema cumple con el requerimiento solicitado.
- c. Regular: El sistema contiene una funcionalidad similar pero no es exactamente lo que se detalla en el requerimiento solicitado

- d. Deficiente: No se encontró ningún tipo de evidencia que el sistema cumpla o no con el requerimiento solicitado.
  - e. Malo: El sistema no cumple el requerimiento solicitado.
- 
- RF-1.1. Acceso a la aplicación a través de un navegador web. (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RF-1.2. El proveedor debe proporcionar un usuario administrador del sistema por parte de la institución, este debe tener accesos a todos los módulos con excepción al de configuración general del sitio, esto se hará por medio de un usuario y contraseña. (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RF-1.3. El sistema controlará el acceso a módulos de configuración a usuarios autorizados por medio de un usuario y contraseña, estos permisos deberán ser dados por el administrador. (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RF-1.4. El sistema debe garantizar la disponibilidad de la información. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-1.5. El sistema debe garantizar la integridad y confidencialidad de la información si así se requiere. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-1.6. Cualquier intercambio de datos vía internet que realice el software se realizará por medio del protocolo encriptado https. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RF-1.7. El sistema implementado debe ser de tipo híbrido de tal forma que sea un servicio comercial que garantice el soporte para terceros pero que haya desarrollado bajos sistemas CRIS libres, con esto se garantiza la interoperabilidad entre los sistemas existentes en el mercado. (Calificación en la evaluación: Regular)
  - RF-1.8. La autenticación del sistema debe ser cifrada. (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RNF-1.1. Toda funcionalidad del sistema y transacción de negocio debe responder al usuario de forma ágil y eficiente. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RNF-1.2. El sistema debe permitir el ingreso de 2000 usuarios concurrentes como mínimo, sin sufrir afectaciones en los tiempos de respuesta de los módulos. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RNF-1.3. Los datos modificados en la base de datos deben ser actualizados para todos los usuarios que acceden de forma inmediata una vez aplicado el cambio. (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RNF-1.4. Debe ser un sistema modular, lo cual se refiere a la capacidad del sistema para agregar, modificar o quitar funcionalidades sin cambiar el sistema actual. (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RNF-1.5. Debe tener una representación en el ranking Practices and Patterns Management, el cual es realizado por medio de una encuesta global en 2018 por OCLC Research y euroCRIS. (REF: Practices and Patterns in Research Information Management Findings from a Global Survey). (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RNF-1.6. Las herramientas para considerar como opciones de adquisición serán priorizadas por el cumplimiento de requerimientos solicitados y el costo de esta. (Calificación en la evaluación: Deficiente)
  - RNF-1.7. El proveedor debe tener una calidad y solidez, de tal forma que sea respaldado por una comunidad activa o proveedor con renombre o de prestigio, esto con el fin de garantizar el soporte y mantenimiento a largo plazo. (Calificación en la evaluación: Excelente)
  - RNF-1.8. El sistema debe estar almacenado en la plataforma del proveedor. (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RNF-1.9. El proveedor debe garantizar el soporte al cliente 24/7, de tal forma se pueda consultar en el momento de presentarse un problema. (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RNF-1.10. Escalabilidad de tal forma que se puede aumentar el número de usuarios y de datos que procesa o de solicitudes que recibe, sin que se afecte significativamente su velocidad de respuesta. (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RNF-2.1. Los permisos de acceso al sistema podrán ser cambiados solamente por el administrador del sistema. (Calificación en la evaluación: Bueno)
  - RNF-2.2. El sistema debe garantizar la seguridad de datos. (Calificación en la evaluación: Bueno)

- RNF-2.3. Los respaldos del sistema deben ser realizados con un tiempo no mayor a 24 horas, los mismo deben ser gestionados por el proveedor del servicio. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-2.4. Los respaldos deben ser almacenados de forma segura y en una locación distinta a la base de datos del sistema, pero garantizando que en caso de fallo el sistema podrá recuperarse en menos de 24 horas. (Calificación en la evaluación: Excelente)
- RNF-2.5. Las comunicaciones externas entre servicios de transferencia de datos deben estar encriptadas. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-3.1. La interfaz gráfica debe ser de fácil uso y con una curva de aprendizaje no mayor a una semana. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-3.2. El sistema debe contar con un módulo de ayuda en línea, el cual debe contener preguntas frecuentes contactos para soporte o información. (Calificación en la evaluación: Deficiente)
- RNF-3.3. El sistema debe contar con manuales de usuario estructurados adecuadamente. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-3.4. El sistema debe proporcionar mensajes de error que sean informativos y orientados al usuario final. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-3.5. El sistema debe poseer interfaces gráfico s con diseño ergonómico mediante el establecimiento de menús, barras de acciones e iconos de fácil acceso, y en donde el objeto de interés sea fácilmente identificado. (Calificación en la evaluación: Bueno)
- RNF-3.6. El sistema debe poseer un diseño “Responsivo” a fin de garantizar la adecuada visualización en múltiples dispositivos como computadoras personales, teléfonos celulares, tabletas, etc. (Calificación en la evaluación: Bueno)

**VS-7.** Con base en las características y requerimientos antes mencionados, considera que el nivel de cumplimiento del sistema Pure, con respecto a los requerimientos funcionales y no funcionales, es aceptable. \*

- Muy de Acuerdo
- Algo de Acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- Algo en desacuerdo
- Muy en desacuerdo

¿Por qué?

---

**VS-8. Comentarios u observaciones**

**VS-8.** ¿Tiene algún comentario u observación adicional?

---

**Google no creó ni aprobó este contenido.**

**Google Formularios**