

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**DESARROLLO DE UN PROTOTIPO FUNCIONAL
PARA LA RECOPIACIÓN DE DATOS,
ACTIVIDADES Y PRODUCCIÓN DE
EVIDENCIAS REQUERIDAS POR SINAES PARA
LA CARRERA LICENCIATURA EN INGENIERÍA
DE ALIMENTOS DE LA UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA**

Sustentante: Paulo Mora Phillips

Tutor: Erick López

Heredia, febrero 2018

CARTA DEL TUTOR

CARTA DEL TUTOR

San José, 14 de febrero del 2019

Marylin Arias Soto
Ingeniería en Sistemas
Universidad Hispanoamericana

Estimada señora:

El estudiante Paulo César Mora Phillips, cédula de identidad número 109940132, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **DESARROLLO DE UN PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA RECOPIACIÓN DE DATOS, ACTIVIDADES Y PRODUCCIÓN DE EVIDENCIAS EN LA CARRERA LICENCIATURA EN INGENIERÍA DE ALIMENTOS DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA REQUERIDAS POR SINAES**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **BACHILLERATO**.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	8%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	18%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL	100%	94%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,



Ing. Erick López Ch. M.R.I.
109930088

CARTA DEL LECTOR

CARTA DE LECTOR

Universidad Hispanoamericana
Sede Llorente
Escuela de Ingeniería Informática

Estimados señores

El estudiante Paulo César Mora Phillips, cédula de identidad 1-0994-0132, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "DESARROLLO DE UN PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA RECOPIACIÓN DE DATOS, ACTIVIDADES Y PRODUCCIÓN DE EVIDENCIAS EN LA CARRERA LICENCIATURA EN INGENIERÍA DE ALIMENTOS DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA REQUERIDAS POR SINAES", el cual ha elaborado para obtener su grado de Bachillerato en Ingeniería Informática.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

Firma:  **YUSSELIN
TATIANA
MURCIA
CESPEDES** Firmado digitalmente por YUSSELIN TATIANA MURCIA CESPEDES Fecha: 2019.03.13 22:41:31 -06'00'

Ing. Yusselin Murcia Céspedes
Cédula 2-0578-0828

CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA

Cartago, 28 de marzo de 2019

Los suscritos, Elena Redondo Camacho, mayor, casada, filóloga, cédula de identidad número 3 0447 0799 y Daniel González Monge, mayor, casado, filólogo, cédula de identidad número 1 1345 0416, vecinos de Quebradilla de Cartago, en calidad de filólogos revisamos y corregimos el trabajo final de graduación que se titula: *Desarrollo de un prototipo funcional para la recopilación de datos, actividades y producción de evidencias requeridas por Sinaes para la carrera Licenciatura en Ingeniería de Alimentos de la Universidad de Costa Rica*, sustentado por Paulo Mora Phillips.

Hacemos constar que se corrigieron todos los aspectos de forma, redacción, estilo y otros vicios del lenguaje que se pudieron trasladar al texto.

Esperamos que nuestra participación satisfaga los requerimientos de la Universidad Hispanoamericana.



Elena Redondo Camacho
Céd. 3 0447 0799
Bachiller en Filología Española
Carné ACFIL 0247



Daniel González Monge
Céd. 1 1345 0416
Bachiller en Filología Española
Carné ACFIL 0245

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo Paulo César Mora Phillips, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-0994-0132 egresado de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachiller, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: **Desarrollo de un prototipo funcional para la recopilación de datos, actividades y producción de evidencias en la Carrera Licenciatura en Ingeniería de Alimentos de la Universidad de Costa Rica requeridas por SINAES**, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los quince días del mes de febrero del año dos mil diecinueve.



Firma del estudiante

Cédula

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 8 de Mayo de 2019

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito Paulo César Mora Phillips con número de identificación 1-0994-0132 autor (a) del trabajo de graduación titulado DESARROLLO DE UN PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA RECOPIACIÓN DE DATOS, ACTIVIDADES Y PRODUCCIÓN DE EVIDENCIAS REQUERIDAS POR SINAES PARA LA CARRERA LICENCIATURA EN INGENIERÍA DE ALIMENTOS DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar por el título de Bachiller en Ingeniería Informática; Si autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica

Cordialmente,


Firma y Documento de Identidad

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a mi familia, la cual me ha apoyado siempre de manera total e incondicional, motivándome para dar lo mejor de mi bajo cualquier circunstancia y buscar ser la mejor versión de persona que puedo ser.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Carta del Tutor	ii
Carta del Lector	iii
Carta de Revisión Filológica.....	iv
Declaración Jurada	v
Dedicatoria	vii
Índice de Contenido	viii
Índice de Figuras.....	xiii
Índice de Tablas	xvi
Capítulo 1. Problema del Proyecto.....	1
1.1. Introducción.....	2
1.2. Antecedentes y Justificación del Proyecto	4
1.2.1. Antecedentes del Contexto de la Empresa.....	4
1.2.2. Justificación del Proyecto.....	6
1.3. Definición del Problema	8
1.4. Objetivos	10
1.4.1. Objetivo General	10
1.4.2. Objetivos Específicos.....	10
1.5. Alcances y Limitaciones.....	11

1.5.1. Alcances	11
1.5.2. Limitaciones	11
1.6. Cronograma de Actividades Propuesto	13
Capítulo 2. Marco Teórico	14
2.1. Introducción.....	15
2.2. Marco Conceptual Relativo a la Carrera	16
2.2.1. Datos.....	16
2.2.2. Información	16
2.2.3. Sistemas de Información.....	16
2.2.4. Tipos de Sistemas de Información.....	16
2.2.5. Ciclo de Vida de Sistemas de Información.....	18
2.2.6. Análisis y Diseño de Sistemas	19
2.2.7. Metodologías de Desarrollo de Sistemas de Información	20
2.2.8. Lenguaje de Programación	25
2.2.9. Programación Orientada a Objetos.....	26
2.2.10. Lenguaje de Modelado Unificado.....	26
2.2.11. Diagrama de Flujo de Datos	27
2.2.12. Herramientas para el Desarrollo de Sistemas Informáticos	27
2.2.13. Herramientas de Análisis	28
2.2.14. Herramientas de Diseño	28

2.2.15. Herramientas de Desarrollo	28
2.2.16. Bases de Datos.....	29
2.2.17. Base de Datos Oracle 11g Edición Express	29
2.2.18. Oracle APEX 18.2.....	30
2.2.19. Plataforma de Desarrollo Java Edición Empresarial (Java EE 8)	32
2.2.20. Glassfish 5.0	32
2.2.21. Internet.....	32
2.2.22. Red de Área Ancha (WAN).....	33
2.2.23. Red de Área Local (LAN).....	33
2.2.24. Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de Sus Datos Personales Ley N.º 8968	33
2.3. Marco Conceptual Relativo al Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (Sinaes).....	35
2.3.1. Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (Sinaes) ...	35
2.3.2. Acreditación	36
2.3.3. Beneficios de la Acreditación de Sinaes	36
2.3.4. Proceso de Acreditación	38
Capítulo 3. Marco Metodológico.....	40
3.1. Introducción.....	41
3.2. Tipo y Enfoque de la Investigación	42
3.2.1. Tipo de Investigación	42

3.2.2. Enfoque de la Investigación	42
3.3. Fuentes y Sujetos de Información.....	44
3.3.1. Fuentes de Información	44
3.3.2. Sujetos de Información	44
3.4. Técnicas y Herramientas de Recolección de Datos.....	46
3.5. Variables de Investigación	48
3.6. Diseño de la Investigación	50
3.7. Matriz de Coherencia	52
Capítulo 4. Diagnóstico de la Situación Actual	59
4.1. Diagnóstico de la Situación Actual	60
4.1.1. Diagnóstico Administrativo u Operativo	60
4.1.2. Diagnóstico Técnico.....	67
4.1.3. Diagnóstico de Percepción	69
4.1.4. Brechas o Conclusiones del Diagnóstico	70
4.2. Análisis de Información	75
4.2.1. Definición de Requerimientos Funcionales.....	75
4.2.2. Definición de Requerimientos No Funcionales	76
4.2.3. Definición de Requerimientos Técnicos.....	77
Capítulo 5. Propuesta de Proyecto.....	78
5.1. Diseño del Sistema	79

5.1.1. Diccionario de Datos – Base de Datos	79
5.1.2. Diagrama Entidad Relación	103
5.1.3. Pantallas del Sistema (Menú)	104
5.1.4. Mantenimientos.....	108
5.1.5. Reportes (Salidas del Sistema).....	116
5.1.6. Cambios a los Procesos Actuales.....	117
Capítulo 6. Conclusiones y Recomendaciones del Proyecto	123
6.1. Conclusiones.....	124
6.2. Recomendaciones	128
Bibliografía	130
Anexos	133

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Árbol de Causas y Efectos	9
<i>Figura 2.</i> Niveles de sistemas de información	18
<i>Figura 3.</i> Ciclo de vida de los sistemas	19
<i>Figura 4.</i> Modelo en cascada	21
<i>Figura 5.</i> Modelo incremental	22
<i>Figura 6.</i> Proceso de Acreditación Oficial de Sinaes.....	39
<i>Figura 7.</i> Diseño de la Investigación	50
<i>Figura 8.</i> Datos de los académicos cuando estos existen en SICAD	64
<i>Figura 9.</i> Datos de los académicos cuando estos no existen en SICAD	65
<i>Figura 10.</i> Datos de las actividades en las que participa la carrera	66
<i>Figura 11.</i> Datos de las actividades en las que participa la carrera	67
<i>Figura 12.</i> Diagrama Lógico de Red y Equipo Informático	69
<i>Figura 13.</i> Diagrama entidad relación	103
<i>Figura 14.</i> Pantalla de ingreso al Sistema	104
<i>Figura 15.</i> Menú principal	105
<i>Figura 16.</i> Menú administrativo	105
<i>Figura 17.</i> Menú institucional.....	106
<i>Figura 18.</i> Menú investigaciones.....	106
<i>Figura 19.</i> Menú personas.....	107
<i>Figura 20.</i> Menú producción académica	107
<i>Figura 21.</i> Menú publicaciones.....	108

<i>Figura 22.</i> Mantenimiento actividades.....	108
<i>Figura 23.</i> Mantenimiento ciudades	109
<i>Figura 24.</i> Mantenimiento estudia grado superior	109
<i>Figura 25.</i> Mantenimiento experiencia laboral.....	110
<i>Figura 26.</i> Mantenimiento países y nacionalidades.....	110
<i>Figura 27.</i> Mantenimientos convenios.....	111
<i>Figura 28.</i> Mantenimiento cursos	111
<i>Figura 29.</i> Mantenimiento cursos impartidos.....	112
<i>Figura 30.</i> Mantenimiento grupo asociado	112
<i>Figura 31.</i> Mantenimiento investigación	113
<i>Figura 32.</i> Mantenimiento académicos.....	113
<i>Figura 33.</i> Mantenimiento estudiante	114
<i>Figura 34.</i> Mantenimiento personas	114
<i>Figura 35.</i> Mantenimiento producción académica	115
<i>Figura 36.</i> Mantenimiento editor publicación.....	115
<i>Figura 37.</i> Menú reportes	116
<i>Figura 38.</i> Ejemplo de reporte	116
<i>Figura 39.</i> Exportar un reporte	116
<i>Figura 40.</i> Proceso Publicaciones.....	118
<i>Figura 41.</i> Nuevo Proceso Publicaciones.....	118
<i>Figura 42.</i> Reporte Publicaciones	119
<i>Figura 43.</i> Búsqueda Araya.....	120
<i>Figura 44.</i> Reporte Publicaciones que contengan Araya	120

<i>Figura 45.</i> Tabla pivote de Publicaciones.....	120
<i>Figura 46.</i> Gráfico Publicaciones.....	121
<i>Figura 47.</i> Reporte de Publicaciones para 2018	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma del Proyecto.....	13
Tabla 2. Sujetos de Investigación.....	45
Tabla 3. Variables de Investigación.....	49
Tabla 4. Matriz de coherencia	57

CAPÍTULO 1. PROBLEMA DEL PROYECTO

1.1. INTRODUCCIÓN

Para sobrevivir en un mundo tan competitivo como el actual, se necesita buscar la excelencia en la educación superior. Por esta razón, en Costa Rica se promulgó, en el 2010, la Ley n.º 8798, Fortalecimiento del Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (Sinaes). El Artículo 2 indica: “Declárase de interés público la acreditación oficial de las instituciones, las carreras y los programas, tanto universitario, como parauniversitarios, que realiza el Sinaes” (Ley n.º 8798, 2011).

Sinaes provee una serie de criterios y estándares que garantizan la calidad de las carreras acreditadas. Esta acreditación le da seguridad al estudiante de que los requisitos para que pueda optar por oportunidades laborales, así como convenios internacionales de cooperación, se cumplirán (Sinaes, 2018).

La carrera en Licenciatura en Ingeniería de Alimentos de la Escuela de Alimentos de la Universidad de Costa Rica cuenta con la acreditación oficial del Sinaes desde el 21 de noviembre de 2008 y se encuentra vigente (Sinaes, 2018). “Esta acreditación da fe pública de que una determinada carrera o programa, cumple con criterios y estándares específicos de CALIDAD” (Sinaes, 2018).

Este proyecto de graduación busca crear una solución de *software* que ayude a mantener la acreditación oficial con la que actualmente cuenta la carrera Licenciatura en Ingeniería de Alimentos, de la Escuela de Tecnología de Alimentos de la Universidad de Costa Rica.

Para potenciar la utilidad de la información, una empresa o en este caso una

carrera universitaria, debe administrar los datos de la misma manera en la que administra sus otros recursos y comprender los costos asociados a la recopilación, la producción, la seguridad y el almacenamiento. Aunque la información puede estar disponible en los procesos de la carrera, no es gratuita y no se debe dar por un hecho su uso estratégico para poner a la carrera en una posición competitiva (Kendall y Kendall, 2011).

La acreditación oficial implica una serie de componentes, criterios, evidencias y estándares que deben cumplirse de manera rigurosa. El proceso que se sigue para recopilar los datos y producir la información necesaria representa una carga de trabajo para ciertos recursos de la carrera. Esto se debe a la toma de datos y la producción de los reportes, el proceso es arduo y no es fácil demostrar cada uno de los ítems requeridos.

Se ha determinado que esta puede ser un área de mejora, a través de una solución que permita recopilar datos sobre las actividades del personal docente, así como de la comunidad estudiantil. Esto permitirá reducir el tiempo para crear la documentación formal necesaria que refleje el estado y el nivel de conformidad de los procesos de la carrera Licenciatura en Ingeniería de Alimentos, según los requerimientos de Sinaes.

1.2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.2.1. Antecedentes del Contexto de la Empresa

Nombre de la empresa: Carrera en Ingeniería de Alimentos, U.C.R

Año de fundación: 1972 (Escuela de Tecnología de Alimentos, 2018).

1.2.1.1. Misión

Formar profesionales en Ciencia, Ingeniería y Tecnología de Alimentos con conocimientos, habilidades y valores, que respondan a las tendencias y necesidades del sector agroalimentario nacional e internacional, por medio de la integración de la docencia, la investigación y la acción social (Escuela de Tecnología de Alimentos, 2018, s. p.).

1.2.1.2. Visión

Ser una Escuela líder en el ámbito nacional e internacional en la formación de profesionales en el campo de la Ciencia, Ingeniería y Tecnología de Alimentos que, con responsabilidad social, contribuye con la innovación y la competitividad del sector alimentario, por medio de personal de alto grado académico comprometido con la Misión (Escuela de Tecnología de Alimentos, 2018, s. p.).

1.2.1.3. Objetivos

1. Formar profesionales que participen en forma activa en la gestión tecnológica del sector agroalimentario.
2. Contribuir al desarrollo del conocimiento científico por medio de la investigación en el campo alimentario.
3. Promover la generación de valor agregado de la producción agropecuaria por medio de la transformación de los alimentos.
4. Promover la aplicación de los avances científico-tecnológicos para la producción de alimentos de calidad.
5. Promover la innovación en la producción de alimentos para elevar la competitividad del sector agroalimentario.
6. Formar profesionales comprometidos con el desarrollo de la sociedad costarricense por medio del fortalecimiento de los valores humanos

(Escuela de Tecnología de Alimentos, 2018, s. p.).

1.2.1.4. Organización

“La Escuela de Tecnología de Alimentos cuenta con 478 graduados, 250 estudiantes, 46 profesores, 7 laboratorios y una planta piloto” (Escuela de Tecnología de Alimentos, 2018, s. p.).

1.2.1.5. Negocio al que se Dedic

Enseñanza en la Ingeniería de Alimentos, algunas funciones que los egresados de la carrera podrán realizar son:

1. Gestión de la innovación de productos, procesos y servicios en la industria alimentaria.
2. Gestión de la calidad e inocuidad de alimentos.
3. Gestión de la producción industrial de alimentos (Escuela de Tecnología de Alimentos, 2018, s. p.).

1.2.1.6. Historia de la Organización

La Escuela de Tecnología de Alimentos cuenta ya con 46 años de existencia, a continuación, se mencionan algunas de las fechas más importantes: La Escuela de Tecnología de Alimentos de la Universidad de Costa Rica fue la primera de este tipo en Centroamérica. En 1970 se crea el Laboratorio de Tecnología de Alimentos como parte de la Facultad de Agronomía, el 8 de agosto de 1972 se aprueba la creación de la Carrera Interdisciplinaria en Tecnología de Alimentos, en 1974 es la apertura de la carrera de Licenciatura de Tecnología de Alimentos y la Inauguración del Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos (CITA), anteriormente llamado Laboratorio de Tecnología de Alimentos.

La primera graduación en la carrera Licenciatura de Tecnología de Alimentos se da en 1978, pero es hasta 1992 que formalmente se crea la Escuela de Tecnología de Alimentos en la Facultad de Agronomía.

La carrera cambia de nombre a Carrera Licenciatura en Ingeniería de Alimentos en el 2011 nombre que se ha mantenido hasta la fecha.

La carrera de Licenciatura en Tecnología de Alimentos se imparte en la sede Rodrigo Facio Brenes y fue acreditada oficialmente por parte del Consejo Nacional de Acreditación el 21-11-2008 y el *status* de la acreditación se encuentra vigente (Escuela de Tecnología de Alimentos, 2018, s. p.).

1.2.2. Justificación del Proyecto

Mantener la acreditación oficial para la Licenciatura en Ingeniería de Alimentos es un requerimiento que no se puede obviar. La oportunidad que existe en la actualidad es la mejora de la manera en la que se realiza esta tarea.

La acreditación se realiza cada 4 años (Sinaes, 2018), pero la recopilación de datos y actividades es algo que se debe hacer rutinariamente y forma parte del quehacer cotidiano de quienes trabajan en la carrera. De esta manera, se facilitará el proceso de generación de evidencias y se evitarán sorpresas o procesos que no estén documentados apropiadamente.

“Los sistemas de información han cambiado la forma en que operan las organizaciones, a partir del uso de los mismos se logran importantes mejoras y su implantación facilita el logro de ventajas competitivas” (Cohen y Asín, 2009, s. p.).

Se creará una solución de *software* que facilite la inclusión de las actividades por parte del personal académico de la carrera y la creación de las evidencias. Esto ayudará a eliminar procesos manuales que tienen algunas personas y el uso de documentos separados, los cuales son difíciles de actualizar y proteger. El sistema se encargará de hacer el seguimiento y, por medio de reportes, se podrá ver el estado de conformidad de la carrera en el momento que se desee, esté pronto o no el proceso para acreditación.

Como beneficio adicional, los datos recopilados pueden utilizarse para buscar tendencias que anteriormente no se podían ver y ayudará a la carrera a tomar decisiones en el momento preciso para su mejoramiento.

Existen recursos informáticos que se pueden utilizar para hacer más eficiente, tanto la captura de datos como la producción de los reportes, sin embargo, es necesaria una solución de *software* que se adecue al proceso de la carrera para utilizar estos recursos, de una manera, óptima y sin incurrir en gastos adicionales.

1.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Se ha identificado una necesidad de mejorar el proceso de ingreso de datos y actividades, su manejo y la creación de evidencias. El proceso que se sigue en la actualidad, al ser manual, incurre en la necesidad de tomar recursos de la carrera y de sus procesos para administrar estos datos. Sin embargo, esto quiere decir que este recurso que podría ayudar en otras áreas, se desperdicia pues no existe una herramienta automatizada que logre los mismos objetivos sin la necesidad de una administración cercana.

Se pretende crear una solución que automatice los diferentes pasos y procesos que se siguen en la actualidad, todo de una manera metódica y predecible. Además, permitirá el manejo ágil de la información y proporcionará datos relevantes en el momento que se necesite. Esto permitirá tomar medidas correctivas en caso de que no se cumpla con algún criterio.

En la figura 1 se pueden observar algunas de las razones para mantener la acreditación oficial de la carrera, así como algunos de los efectos que esto implica.

ARBOL DE CAUSAS Y EFECTOS

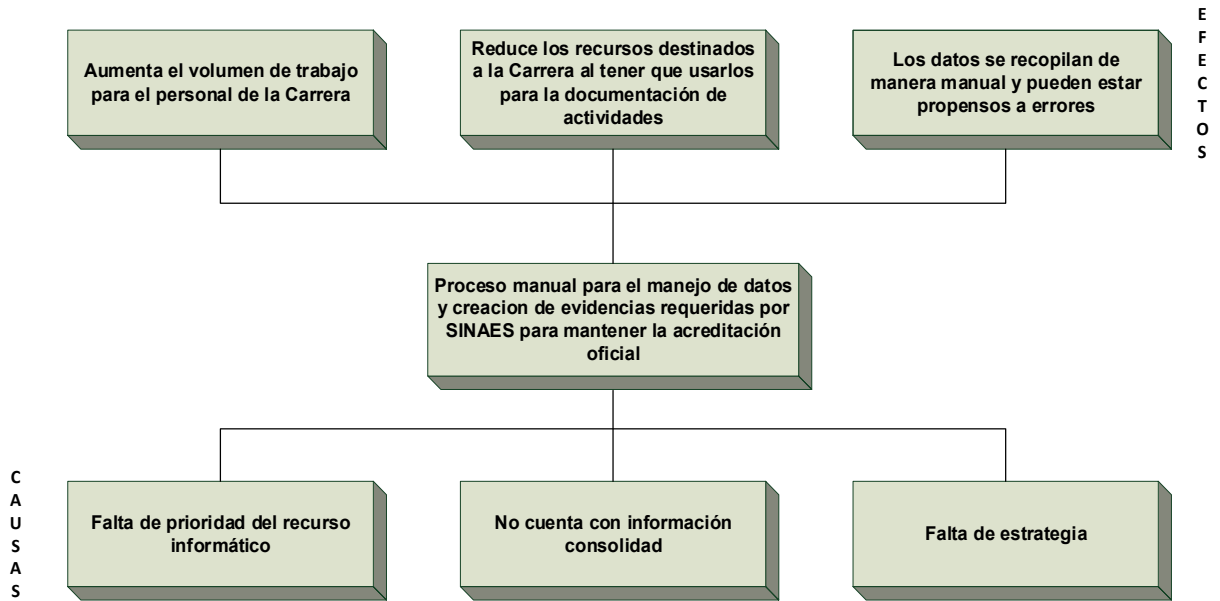


Figura 1. Árbol de Causas y Efectos

Fuente: elaboración propia.

En la actualidad, no existe peligro de no mantener la acreditación, ya que el proceso que se sigue es eficaz y la carrera sigue acreditada, sin embargo, se busca hacerlo más eficiente y reducir el recurso humano que se dedica a esta actividad.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar un prototipo funcional para la automatización del proceso de recopilación de datos y actividades, con el fin de que se apoye la mejora en la producción de evidencias para Sinaes, en la Carrera Licenciatura en Ingeniería de Alimentos de la UCR, antes de marzo de 2019.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Diagnosticar el proceso actual de recolección de datos, teniendo en cuenta los procesos manuales y automatizados, sus interacciones actuales y la manipulación posterior de estos datos para la generación de evidencias.
2. Establecer los requerimientos junto con las áreas administrativas y de tecnologías de información que permitan el diseño funcional de una solución de *software* que soporte el proceso de documentación.
3. Diseñar la plataforma tecnológica que cumpla con los requerimientos funcionales y no-funcionales identificados y descritos para la solución de *software*, así como los reglamentos y leyes en los que se encuentre el alcance de los datos que se utilizarán.
4. Desarrollar el prototipo funcional, con base en los diseños y requerimientos definidos.

1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES

1.5.1. Alcances

Se documentará el proceso actual de inclusión y manejo de datos, así como el proceso utilizado para la creación de evidencias. Esto se comparará con los requerimientos de Sinaes, para encontrar posibilidades de mejora que se puedan incluir.

Se identificarán los requerimientos que tendrá la plataforma tecnológica, con base en el análisis del proceso y las indicaciones de la carrera.

Se diseñará una solución de *software web* para la inclusión y el mantenimiento de los datos, así como un módulo para la creación de los reportes necesarios y asegurar que estos respondan a las evidencias y estándares establecidos.

Finalmente, se implementará el prototipo funcional compartiendo el código fuente, para permitir mejoras futuras y la posibilidad de adecuar el *software* en caso de que los requerimientos cambien.

1.5.2. Limitaciones

El presente trabajo tendrá las siguientes limitaciones:

- La solución será creada según las necesidades de la carrera Licenciatura en Ingeniería de Alimentos y únicamente para este fin.
 - No se incluirán procesos ajenos, Sinaes acredita únicamente la carrera, así que cualquier ente o proceso externo no será incluido.

- La solución podrá usarse por otras carreras, sin embargo, los criterios pueden ser diferentes, no se contempla ningún cambio de código para adecuarlo.
- El análisis, diseño y desarrollo, se harán tomando como base los requerimientos del documento *Manual de Acreditación Oficial de Carreras de Grado* publicado en 2009 por Sinaes. Si existiese alguna modificación, posterior al inicio del desarrollo de la solución, estos cambios no se contemplarán en este proyecto.

1.6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROPUESTO

Mes	Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Etapa 1	Documentar el proceso actual	■																						
	Analizar el proceso actual		■																					
	Identificar brechas entre el proceso actual y los requerimientos de SINAES			■																				
	Presentar sugerencias según el analisis				■																			
Etapa 2	Identificar los requerimientos				■	■																		
	Validar los requerimientos						■																	
	Crear documento en firme de requerimientos							■																
Etapa 3	Crear diseño de base de datos								■	■	■													
	Diagramar los módulos del sistema									■	■													
	Diseñar las interfaces											■	■											
	Validar diseño y obtener retroalimentación													■	■									
Etapa 4	Finalizar la documentación del diseño														■									
	Creación de Base de Datos en Oracle XE 11G															■	■							
	Creación de mantenimientos para las tablas en Oracle Apex 18.2																	■	■					
	Obtener retroalimentación de Interfaces																			■	■			
	Modificar interfaces según retroalimentación																					■	■	
Creación de Reportes según las evidencias necesarias a justificar																						■	■	
Validar resultados																							■	

Tabla 1. Cronograma del Proyecto

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se explicarán los conceptos, teorías, metodologías y datos recopilados que permitirán el desarrollo del problema y facilitara la comprensión de la solución propuesta.

2.2. MARCO CONCEPTUAL RELATIVO A LA CARRERA

2.2.1. Datos

Los datos pueden ser cualquier cosa, números, palabras o imágenes (Cohen y Asín, 2009). Para esta investigación serán cualquier cosa que se quiera visualizar, almacenar o analizar posteriormente.

2.2.2. Información

La información es un conjunto de datos que, en un contexto específico, tienen un significado para alguien. Además, para que esta información sea utilizable debe ser de *calidad*, para determinar esto deberá de contar con estas características: estar disponible cuando se necesite; estar actualizada; no debe contener errores y debe ser completa (Cohen y Asín, 2009).

2.2.3. Sistemas de Información

Cohen y Asín, definen un sistema de información como “un conjunto de elementos que interactúan entre sí, con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio “ (Cohen y Asín, 2009, s. p.). Se puede afirmar que un sistema de este tipo no necesariamente debe ser electrónico, puede llevarse de manera tradicional, en libros.

2.2.4. Tipos de Sistemas de Información

Existen diversos tipos de sistemas de información, según las necesidades de las personas o las empresas que los utilizan.

Los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS), funcionan en un nivel operacional de la empresa u organización y procesan grandes cantidades de información.

Los sistemas de automatización de oficinas (OAS), apoyan a las personas que trabajan con datos para permitir un mejor análisis de estos, así como su transformación o manipulación antes de ser compartidos. Los sistemas de trabajo de conocimiento (KWS) ayudan a crear conocimiento e integrarlo a la organización.

En un nivel superior se encuentran los sistemas de información administrativa (MIS), estos permiten a los usuarios realizar una mayor cantidad de tareas organizacionales que incluyen procesos de análisis y tomas de decisión. Los de sistemas de soporte de decisiones (DSS), se parecen a los MIS tradicionales, sin embargo, se diferencian en que los DSS soportan la toma de decisiones en todas sus fases.

En el nivel estratégico se encuentran sistemas que apoyan la labor gerencial de la administración, entre estos están los sistemas de soporte a ejecutivos (ESS). Estos últimos se basan en información generada por los TPS y los MIS permiten a los ejecutivos extender sus capacidades para tener un mejor entendimiento de su entorno.

Los sistemas de soporte de decisiones en grupo (GDSS) y sistemas de trabajo colaborativo asistido por computadora (CSCWS), permiten que grupos especializados trabajen con la meta de resolver un problema en común. El trabajo en equipo y las decisiones en conjunto han ganado confianza en el ámbito laboral y este

tipo de sistemas permite una mejor interacción de estos grupos (Kendall y Kendall, 2011).

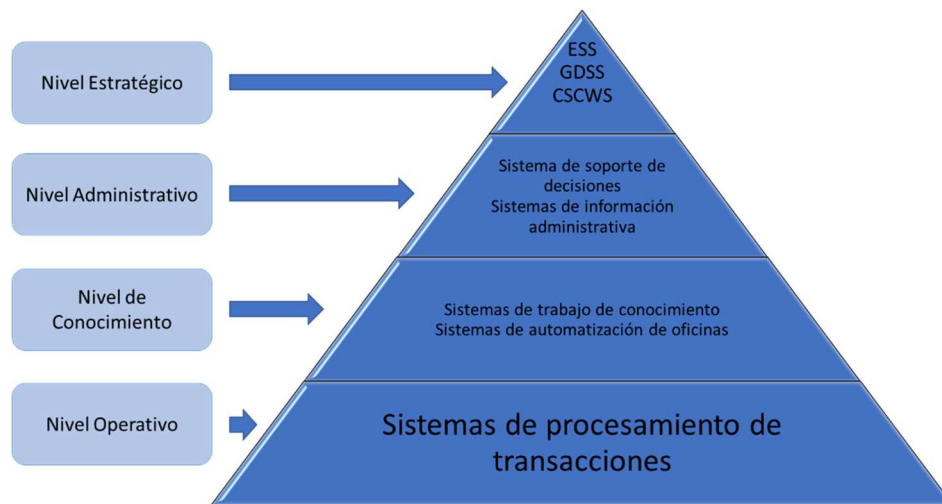


Figura 2. Niveles de sistemas de información

Fuente: Kendall y Kendall, 2011.

2.2.5. Ciclo de Vida de Sistemas de Información

Los sistemas de información tienen un ciclo de vida, este empieza con algún cambio organizacional, en los requerimientos o porque hay una necesidad que se debe mejorar. A continuación, se detallan brevemente las fases del ciclo de vida de un sistema:

Nacimiento: se identifica una necesidad o requerimiento nuevo.

Desarrollo: una vez completado un estudio de factibilidad y que este demuestre que el proyecto es viable, se procede con el desarrollo del sistema. En esta fase se realizará el análisis de los requerimientos y la creación de un diseño que permita la creación del sistema.

Operación: en esta etapa, el sistema está en marcha, si algún requerimiento no fue satisfecho a cabalidad o se detectan fallas, se deberá pasar a la fase de

mantenimiento.

Mantenimiento: en esta fase se corrigen errores o se pueden incluir nuevos requerimientos para mejorar el sistema.

Muerte: una vez el sistema deja de ser necesario o se deba crear uno nuevo se llega a esta fase. Si al sistema se le hicieran cambios radicales el ciclo de vida empieza de nuevo (Cohen y Asín, 2009).



Figura 3. Ciclo de vida de los sistemas

Fuente: Cohen y Asín, 2009.

2.2.6. Análisis y Diseño de Sistemas

Este es un proceso que los analistas de sistemas realizan para comprender las necesidades que tienen los usuarios actuales y futuros de los sistemas. Se analizan los flujos de datos, su transformación y procesamiento, así como su almacenaje, a partir de esto, se producen datos relevantes para la organización. Se busca identificar y resolver los problemas correctos y entregar mejoras para los

usuarios y el negocio (Kendall y Kendall, 2011).

2.2.7. Metodologías de Desarrollo de Sistemas de Información

Una metodología de desarrollo de sistemas de información se refiere a un entorno o marco de trabajo que se utiliza para estructurar, planear y controlar el proceso para construir un sistema de información (DPOH&HS, 2005).

Existen diversas metodologías, también llamadas paradigmas de desarrollo de *software*, la elección de la metodología o paradigma se realizará de acuerdo con el tipo de proyecto, aplicación, controles y las entregas a realizar. (Cataldi, Lage, Pessacq y García, s. f.).

A continuación, se describirán las metodologías de desarrollo de *software* más comunes:

2.2.7.1. Modelo en Cascada

El modelo en cascada se utiliza para proyectos con requerimientos definidos, en este se dividirán las fases de desarrollo de manera secuencial, tendrá énfasis en el planeamiento, los horarios, las fechas entregables y los presupuestos para entregar un sistema completo en un momento determinado (DPOH&HS, USA. 2005).

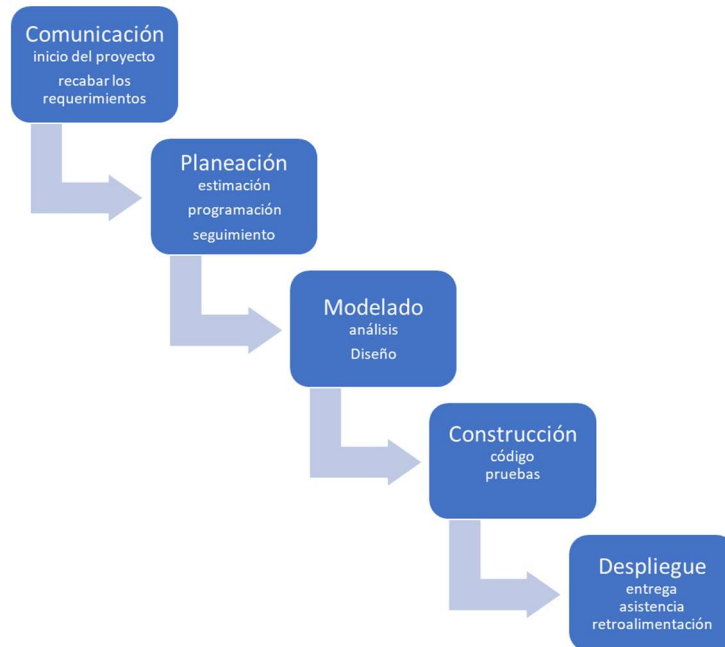


Figura 4. Modelo en cascada

Fuente: Pressman, 2010.

2.2.7.2. Modelo Incremental

Existen situaciones en las que, a pesar de tener los requerimientos definidos desde el inicio, no es posible establecer un proceso lineal para la ejecución del desarrollo. Además, se presentan situaciones en las que se deben entregar resultados parciales del sistema, de forma rápida, para mejorarlas en versiones posteriores. Este modelo aplica una serie de procesos lineales en paralelo, es decir, una serie de minicascadas de entregables, con el fin de proveer valor antes de completar el proyecto (Pressman, 2010).

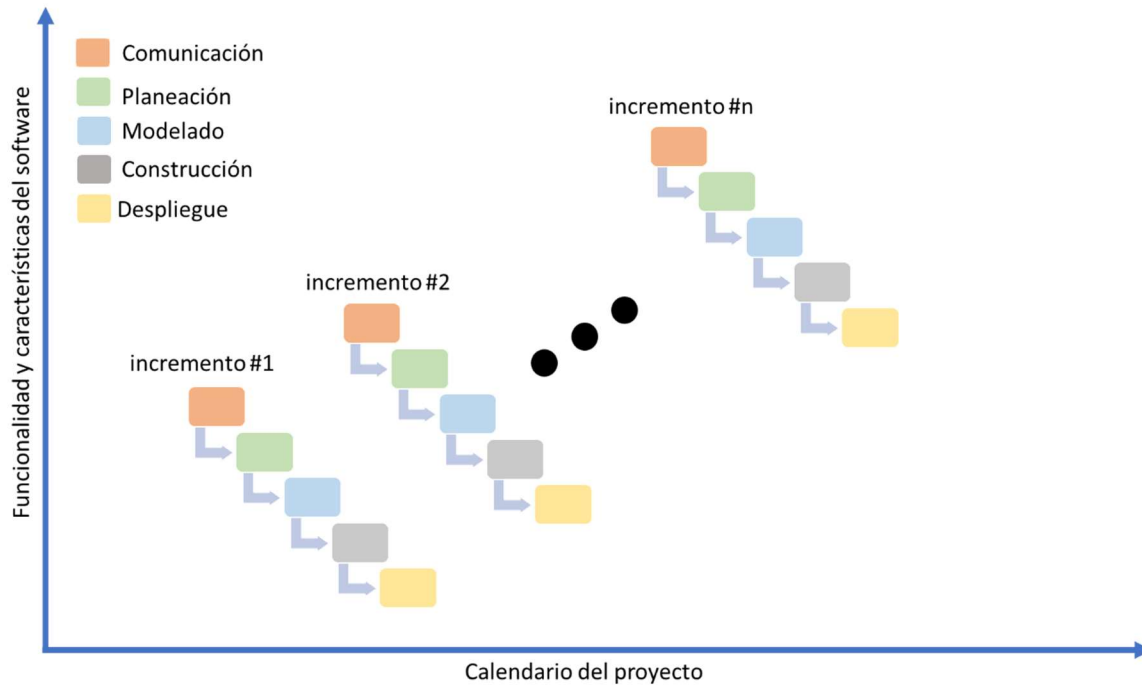


Figura 5. Modelo incremental

Fuente: Pressman, 2010.

2.2.7.3. Modelos de Proceso Evolutivo

Los sistemas de información, al igual que otros sistemas complejos, evolucionan con el tiempo. Con frecuencia, los requerimientos del negocio, del mercado y del producto pueden cambiar conforme avanza el desarrollo, por eso, se necesita un proceso que pueda adecuarse fácilmente a este tipo de ambiente. Los modelos evolutivos son interactivos, permiten desarrollar versiones más complejas en cada entrega, los dos modelos de proceso evolutivo más comunes son el de Prototipos y el de Espiral.

El modelo de prototipos se enfoca en crear rápidamente una primera solución, se centrará en la representación de aquellos aspectos visibles para usuarios finales y, una vez entregado, se evalúa para mejorar los requerimientos. Esta es una

herramienta que ayuda a comprender, de mejor manera, los requerimientos del sistema.

El modelo de espiral mezcla la naturaleza iterativa de los prototipos con el modelo en cascada, en cada interacción se definirán las fases de desarrollo y, conforme se gesten las fases, el sistema mejorará (Pressman, 2010).

2.2.7.4. Modelo Concurrente

El modelo concurrente permite a un equipo de desarrollo representar elementos iterativos y concurrentes de cualquiera de los modelos documentados. Además, define una serie de eventos que desencadenan transiciones de un estado a otro para cada una de las actividades, acciones o tareas del desarrollo de *software*. Es aplicable a todos los tipos de desarrollo y proporciona una mejor visión del estado actual del proyecto, define una red de proceso en lugar de solo crear una secuencia de eventos como actividades, accesiones y tareas de desarrollo de *software* (Pressman, 2010).

2.2.7.5. Metodología Ágil

La metodología ágil se basa en valores, principios y prácticas básicas. Los cuatro valores son: comunicación, simpleza, retroalimentación y valentía y deberían aplicarse incluso cuando se usa otra metodología (Kendall y Kendall, 2011).

Cualquier proceso de desarrollo de sistemas ágil aborda algunas suposiciones:

1. Es difícil saber cuáles requisitos se cambiarán y cuales permanecerán.

Las prioridades las dicta el cliente a medida que el proyecto avanza.

2. El diseño y la construcción están intrínsecamente relacionados, esto quiere decir que se ejecutan al mismo tiempo, los modelos de diseño se prueban a medida que se desarrollan. Es difícil saber cuántos diseños se necesitará antes de que se utilice la construcción para probar el diseño.
3. Desde el punto de vista de la planeación, el análisis, diseño, desarrollo y las pruebas no son tan predecibles como se podría desear (Pressman, 2010).

2.2.7.6. Metodología Scrum (Ágil)

Scrum es una metodología de desarrollo ágil y está alineada con los valores de la metodología ágil, cuenta con varias actividades estructurales: requerimientos, análisis, diseño, evolución y entrega. Estas se realizan en un patrón recurrente llamado *sprint*. El trabajo que se realiza en cada *sprint*, se define antes de empezar y será evaluado en función de su complejidad y tamaño. Además, el equipo de desarrollo podrá modificarlo y adaptarlo en tiempo real (Pressman, 2010).

2.2.7.7. Metodología de Diseño Rápido de Aplicaciones (RAD)

El diseño rápido de aplicaciones tiene como objetivo el desarrollo acelerado de un sistema de alta calidad y un bajo costo. Reduce el riesgo inherente al proyecto al segmentar los entregables en porciones más pequeñas y provee un enfoque que facilita los cambios durante el proceso de desarrollo. Fomenta el uso de prototipos,

así como la inclusión del usuario y código generado por computadora en cualquier fase de desarrollo. Esta metodología se centra en solventar las necesidades del negocio y produce la documentación necesaria para el desarrollo futuro, así como su mantenimiento (DPOH&HS, 2005).

2.2.8. Lenguaje de Programación

Este es un lenguaje que sirve para suministrar instrucciones a una máquina y controlar su comportamiento. Se compone de un conjunto de reglas sintácticas y semánticas que permiten expresar instrucciones que posteriormente se interpretarán y ejecutará (Cohen y Asín, 2009).

Existen diferentes tipos de lenguajes de programación:

2.2.8.1. Lenguaje de Máquina o de Primera Generación

Este es el lenguaje que se utilizó en las primeras computadoras y el de más bajo nivel, trabaja con símbolos e interactúa directamente con el *hardware*. Todas las instrucciones y datos se especifican en ceros y unos.

2.2.8.2. Lenguaje Ensamblador o de Segunda Generación

Este es un lenguaje de bajo nivel, las instrucciones se representan con símbolos en lugar de ceros y unos, como el de *suma*.

2.2.8.3. Lenguaje de Alto Nivel o Tercera Generación

Este tipo de lenguaje se utiliza para crear *software* de aplicación. Una instrucción de alto nivel equivale a varias de bajo nivel y es más fácil que los seres humanos lo

entiendan, esto hace más expedita la creación de aplicaciones. Para ejecutarlo en la computadora se deberá traducir o compilar a lenguaje de máquina, para que el ordenador pueda *entenderlo*.

2.2.8.4. Lenguaje de Muy Alto Nivel o Cuarta Generación

La principal característica de este tipo de lenguaje es que permite a usuarios con poco conocimiento en computación y lenguajes de programación desarrollar sus propias aplicaciones, sin la necesidad de personal del departamento de informática (Cohen y Asín, 2009).

2.2.9. Programación Orientada a Objetos

Este tipo de programación examina los objetos que forman parte de un sistema. Un objeto es una representación computacional de un evento o cosa real, estos pueden ser artículos, clientes, pedidos, solo por contar algunos. Estos objetos se definen y agrupan mediante clases, estas contienen el conjunto de atributos y métodos (acciones que puede realizar un objeto). Al ser los objetos agrupados por clases esto facilita su reutilización y mantenimiento (Kendall y Kendall, 2011).

2.2.10. Lenguaje de Modelado Unificado

El lenguaje de modelado unificado o UML es un lenguaje estándar para crear diseños de *software*, se puede utilizar para construir, especificar, visualizar y documentar los componentes de un sistema de *software*. Mediante el uso de UML los arquitectos de *software* ayudan a los desarrolladores a crear el sistema, este se basa en una serie de diagramas con elementos representativos que tienen un

significado particular, esto facilita la comprensión del diseño para los participantes (Pressman, 2010).

2.2.11. Diagrama de Flujo de Datos

Los diagramas de flujo de datos son una herramienta para la representación gráfica de los procesos de datos a través de la organización. Se utilizan 4 símbolos y, mediante combinaciones de estos, el analista puede crear una descripción ilustrada de los procesos, esto mejora la solidez de la documentación que se utilizara para crear el sistema (Kendall y Kendall, 2011).

Kendall y Kendall, 2011, resaltan 4 ventajas de la metodología de flujo de datos:

1. No hay que comprometerse demasiado con la implementación técnica del sistema.
2. Permite comprender con más detalle la capacidad de interrelación de los sistemas y subsistemas.
3. Se puede comunicar el conocimiento del sistema actual a los usuarios por medio de diagramas de flujo de datos.
4. Se puede analizar un sistema propuesto para determinar si se han definido los datos y procesos necesarios.

2.2.12. Herramientas para el Desarrollo de Sistemas Informáticos

Una herramienta es cualquier dispositivo que, cuando se usa de manera apropiada,

mejora el desempeño de una tarea. En el desarrollo de sistemas de información, las herramientas se agrupan en tres categorías: herramientas de análisis, herramientas de diseño y herramientas de desarrollo (Senn, 1992).

2.2.13. Herramientas de Análisis

Las herramientas de análisis le permiten a un analista documentar un sistema existente, sin importar si este es manual o automatizado, además de plantear los requerimientos de una nueva aplicación. Las herramientas de análisis incluyen herramientas para recolección de datos, herramientas para diagramación y herramientas para el diccionario (Senn, 1992).

2.2.14. Herramientas de Diseño

Las herramientas de diseño de sistema le permiten al analista la formulación de atributos o propiedades que el sistema debe tener para satisfacer los requerimientos identificados durante la fase de análisis, como entradas, salidas, procesos de control y procesamiento, así como los datos, mensajes y encabezados de diversos medios. Se incluyen herramientas de diseño, especificación y de presentación (Senn, 1992).

2.2.15. Herramientas de Desarrollo

Estas herramientas le permiten al analista crear aplicaciones funcionales basadas en los diseños, incluyendo; procesos, controles y la documentación requerida. Permiten la creación de código a partir los requerimientos funcionales y apoyan la evaluación del sistema o de sus partes, para examinar la correcta operación del mismo y el nivel de calidad alcanzado. Las herramientas de desarrollo incluyen, herramientas para

ingeniería de *software*, generadores de código y herramientas para pruebas. (Senn, 1992).

2.2.16. Bases de Datos

Se conoce como base de datos a una fuente central de datos que tiene como fin que varios usuarios la compartan en diversas aplicaciones. Además, cuenta con un sistema de administración de base de datos (DBMS) que permite la creación, modificación y actualización de datos (Kendall y Kendall, 2011).

2.2.17. Base de Datos Oracle 11g Edición Express

El Oracle 11g XE (por sus siglas en inglés), es una base de datos de nivel de entrada, es gratuita para desarrollar, instalar y distribuir, es de descarga rápida y simple de administrar (Oracle, 2018).

Entre las funciones nuevas agregadas en la versión 11g XE se pueden destacar las siguientes:

Instalación y Migración: migrar a esta nueva versión de XE es sumamente sencillo, comparado con los métodos tradicionales como el *Database Upgrade Assistant* (DBUA) o el proceso manual de migración. El proceso completo consiste en obtener un *dump* de la base existente, desinstalar la versión anterior, instalar la nueva e importar el *dump*.

Desarrollo de Aplicaciones: se incluye el Oracle Application Express (APEX) versión 4.1, el cual mejora el manejo de errores y la habilidad de usar ROWIDs en lugar de llaves primarias en las formas. Además, puede incorporar capacidades de

hojas de cálculo y otras mejoras en el constructor.

SQL: una de las áreas en las que la base de datos Oracle 11g y la XEes sobresalen en SQL. Cuentan con muchas capacidades consecuencia de la retroalimentación de usuarios y otras se desarrollaron para aumentar las herramientas con las que pueden contar los desarrolladores.

Administración: durante años, Oracle ha agregado nuevas capacidades para disminuir los tiempos de mantenimiento y ha mejorado casi todas las áreas que impactan la disponibilidad, sin embargo, para realizar una tarea de mantenimiento era necesario que la aplicación estuviera fuera de línea. Esta brecha fue resuelta con la redefinición basada en edición (EBR), una nueva tecnología para eliminar el tiempo de mantenimiento que se requiere para la actualización.

Rendimiento: esta nueva versión incorpora un tipo de conexión completamente nuevo, fue creada para tomar en cuenta el tráfico *web*, la agrupación de conexión residente de base de datos (DRCP) utiliza una combinación de servidor dedicado y un agente de conexión para manejar sesiones transigentes cortas provenientes de aplicaciones *web*. Con esto se alcanza un incremento de 10x en conexiones compartidas y hasta un 20x en conexiones dedicadas (Oracle, 2018).

2.2.18. Oracle APEX 18.2

El Oracle Apex es un ambiente de desarrollo de *software* con base en *web* incluido en los productos de Oracle. Es una plataforma de bajo código que permite crear aplicaciones escalables y seguras, con características de clase mundial (Oracle,

2018).

Algunas de las características de la versión Oracle APEX 18.2 son:

Fuente APEX: es una colección de más de 1000 iconos de alta-calidad, creados para utilizarse en aplicaciones de negocios. Además, puede actualizar hojas de estilo y archivos de fuentes de las nuevas versiones de Oracle APEX.

Tiempo de inactividad reducido: APEX 18.2 tiene como propósito reducir el tiempo de inactividad que se requiere para una actualización de APEX. Un enfoque de reducción de tiempo de inactividad multifase fue incluido en APEX 18.1 y mostró una reducción de tiempo de inactividad significativa, en APEX 18.2 esta funcionalidad se mejoró, para una reducción mayor del tiempo necesario para realizar una actualización.

Creación y solicitud de servicio simplificadas: el flujo de trabajo para solicitar un espacio en APEX ha sido simplificado, esto mejora la experiencia del usuario primerizo de Oracle APEX. Se agregaron configuraciones adicionales a la configuración de fábrica, se utilizan valores por defecto, razonables para el espacio de trabajo y el proceso de solicitudes. En la actualidad, se necesita poca información para que APEX sea ejecutado.

Mejoras en Conjuntos de Datos de muestra: para ayudar al proceso de aprendizaje, Oracle Apex incluye un número de conjuntos de datos que pueden instalarse y utilizarse fácilmente para la creación de aplicaciones. En APEX 18.2, el asistente de Creación de Aplicación será autocompletado con componentes contruidos sobre estos conjuntos de datos. Adicionalmente, algunos conjuntos han

sido expandidos para incluir información en otros lenguajes, como chino, checo, francés, alemán, japonés, coreano, polaco, ruso y español.

2.2.19. Plataforma de Desarrollo Java Edición Empresarial (Java EE 8)

La plataforma Java EE 8 provee a los desarrolladores con un poderoso conjunto de Interfaces para programación de aplicaciones, esto reduce la complejidad y mejora el rendimiento, además, utiliza un modelo de programación simplificado. Las metas clave de la plataforma son las de modernizar la infraestructura de Java para el ambiente en la nube y microservicios, enfatiza la utilización de HTML5 y el soporte para HTTP/2, esto facilita el desarrollo mediante el uso de características de inyección de contextos y dependencias haciendo la plataforma más segura y confiable (Oracle, 2018).

2.2.20. Glassfish 5.0

GlassFish 5.0 es un proyecto comunitario de código abierto, provee un servidor modular que permite que las nuevas características de la plataforma Java EE estén disponibles más rápido, al mismo tiempo que mantiene una de las características más importantes la plataforma: la compatibilidad.

2.2.21. Internet

La red de datos más importante del mundo es Internet, esta se compone por una gran cantidad de redes de todos tamaños que están interconectadas. Las computadoras (de escritorio, personales, teléfonos inteligentes, servidores y tabletas entre otros), son las fuentes y destinos de la información, es decir, es una red que

permite conectar y comunicar ordenadores de casi todo el mundo (Cohen y Asín, 2009).

2.2.22. Red de Área Ancha (WAN)

Este tipo de red une múltiples redes de área local que se encuentran dispersas geográficamente (Cohen y Asín, 2009). Por lo general, tienen un costo muy alto, son propiedad de grandes proveedores de servicio y están disponibles para las empresas por un costo que dependerá de las necesidades de tráfico de información.

2.2.23. Red de Área Local (LAN)

La red de área local o LAN se utiliza en organizaciones y hogares en los que los componentes de la red se encuentran a distancias relativamente cortas (Cohen y Asín, 2009).

2.2.24. Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de Sus Datos Personales Ley N.º 8968

Esta ley es de orden público y tiene como objetivo garantizar a cualquier persona, independientemente de su nacionalidad, residencia o domicilio, el respeto a sus derechos fundamentales, el derecho a la autodeterminación informativa en relación con su vida o actividad privada y demás derechos de la personalidad, así como la defensa de su libertad e igualdad en cuanto al tratamiento automatizado o manual de sus datos personales o bienes (Ley n.º 8968, 2011).

Esta ley provee los lineamientos para la obtención, manipulación, acceso y protección de los datos de cualquier persona en Costa Rica, define los cuidados que

se deben tener desde la recaudación de la información. Además, indica las obligaciones que tienen todos aquellos que recolecten datos, por ejemplo, notificar el uso que harán de estos y cómo el usuario deberá consentirlo antes de almacenarlos.

Esta ley también define categorías particulares de los datos, así como obligaciones para protegerlos, según cada una de estas categorías.

Finalmente, la ley también provee una categorización para las faltas que se pudieran presentar: *Faltas Leves*, *Faltas Graves* y *Faltas Gravísimas*, además, define las sanciones correspondientes, según la severidad de la falta. Estas pueden ir desde 5 salarios base de un auxiliar judicial I, hasta los treinta salarios y la suspensión para el funcionamiento del fichero de uno a seis meses.

2.3. MARCO CONCEPTUAL RELATIVO AL SISTEMA NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (SINAES)

2.3.1. Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (Sinaes)

El Sinaes es la institución oficial autorizada por el Estado, mediante las leyes 8256 y 8798, para acreditar la calidad académica de carreras parauniversitarias, de grado y programas de posgrado. Su función es la de promover el mejoramiento permanente de la calidad en la Educación Superior costarricense (Sinaes, 2018).

2.3.1.1. Misión

La misión del Sinaes es fomentar la calidad de la educación superior costarricense y consolidar en ella una vigorosa cultura de calidad y de evaluación permanentes. Para esto, el Sinaes propicia espacios académicos de investigación, análisis conjunto, discusión e información a la comunidad nacional en torno a la educación y a la sociedad costarricenses y realiza los procesos de acreditación oficial de la calidad académica de las diversas instituciones, carreras y programas que – para ese fin y en aras de una mejor calidad de vida para todos los habitantes de la República – le sometan las instituciones de educación superior costarricense tanto públicas como privadas (Sinaes, 2018, s. p.).

2.3.1.2. Visión

El Sinaes es el ente rector de la acreditación oficial de la calidad de la educación superior costarricense. Se constituye como el referente nacional de la calidad de las instituciones, carreras y programas de educación superior del país, pues sus criterios y estándares tienen carácter de norma nacional de calidad académica. Sus acciones contribuyen efectivamente al logro, la certificación y la observancia de los principios de excelencia en quehacer académico de las instituciones costarricenses de educación superior (Sinaes, 2018, s. p.).

2.3.2. Acreditación

La acreditación la decide el Consejo Nacional de Acreditación del Sinaes, mediante esto se da fe pública de que una determinada carrera o programa cumple con criterios específicos de calidad (Sinaes, 2018).

El proceso de acreditación es riguroso y se compone de las siguientes etapas:

- Autoevaluación (evaluación interna).
- Evaluación externa a cargo de expertos nacionales e internacionales (pares evaluadores externos).
- Análisis del informa de partes de evaluación externa y solicitud del compromiso de mejoramiento (CM).
- Decisión de acreditación.
- Mejoramiento continuo.

La acreditación se otorga por cuatro años la primera vez que una carrera o programa se acredita (aunque podría ser por menos tiempo). Después de este periodo, las carreras o programas que lo decidan pueden repetir el proceso y obtener una reacreditación hasta por 8 años (Sinaes, 2018).

2.3.3. Beneficios de la Acreditación de Sinaes

La acreditación es un indicativo de la calidad de una carrera y su compromiso con la mejora constante. Esta genera beneficios para las instituciones, los estudiantes, los

empleadores y para el país (Sinaes, 2018).

Instituciones: es un ejercicio de transparencia que le permite informar a la sociedad sobre la forma en la que se realizan los procesos de aprendizaje. Permite ordenar de forma sistemática la información y priorizar de acciones que garanticen una formación de calidad a los futuros profesionales (Sinaes, 2018).

Estudiantes: reciben una formación de calidad certificada que cumple con estándares internacionales. Se asegura que la carrera acreditada se compromete a la mejora continua de sus instalaciones, profesores, equipo, planes de estudio, entre otros. La ley 8798 establece que las instituciones de gobierno deben dar prioridad a la contratación de profesionales egresados de carreras acreditadas (Sinaes, 2018).

Empleador: se asegura la obtención de talento formado con una educación de calidad reconocida por un ente externo. La acreditación es, además, una fuente de retroalimentación, ya que exige la consulta a los empleadores por parte de las carreras con respecto al desempeño de calidad de los graduados, así como el nivel de satisfacción que tienen. La acreditación, además, exige que la carrera ofrezca a los graduados oportunidades de actualización profesional (Sinaes, 2018).

País: la acreditación propicia un mayor desarrollo del personal académico. Garantiza y documenta que el personal académico pueda participar en actividades de docencia, investigación y extensión social. Mejora el entorno de enseñanza del aprendizaje e internacionaliza el quehacer académico (Sinaes, 2018).

2.3.4. Proceso de Acreditación

El proceso de Acreditación Oficial de Sinaes consta de cuatro etapas:

2.3.4.1. Etapa Inicial

Corresponde a la información, motivación, sensibilización y reflexión interna de la comunidad académica de la carrera, la decisión consensuada de participación y el aval de las autoridades rectoras de la institución de educación superior (Sinaes, 2010, s. p.).

2.3.4.2. Etapa de Autoevaluación

Corresponde a la autoevaluación que realizan los actores involucrados en la carrera que se ha sometido al proceso de acreditación: académicos, investigadores, administradores, estudiantes, egresados, colegios profesionales universitarios y empleadores, entre otros (Sinaes, 2010, s. p.).

2.3.4.3. Etapa de Evaluación Externa

Corresponde a la evaluación externa, cuyos propósitos son: por una parte, la validación que realizan pares académicos externos internacionales tanto de la etapa de autoevaluación como del informe resultante de esta y, por otra parte, la evaluación directa e *in situ* de la carrera o programa (Sinaes, 2010, s. p.).

2.3.4.4. Etapa de Acreditación y Mejoramiento Continuo

Comprende la valoración final de la calidad de la carrera que realiza el Consejo Nacional de Acreditación del Sinaes mediante un proceso de triangulación que considera el Informe Final de Evaluación Externa, el Informe de Autoevaluación, el Compromiso de Mejoramiento y toda otra información obtenida a lo largo de las diversas etapas, fases y actividades del proceso. Finalmente, comprende también, la decisión indelegable del Consejo del Sinaes de conceder o no la acreditación oficial, así como las condiciones en que esta se otorga (Sinaes, 2010, s. p.).

Proceso de Acreditación Oficial de SINAES

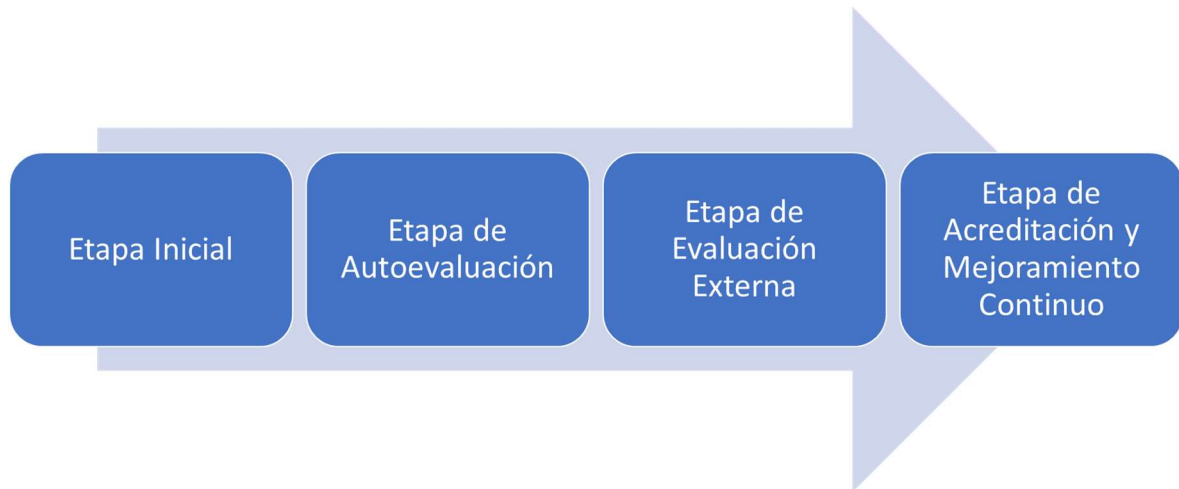


Figura 6. Proceso de Acreditación Oficial de Sinaes

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. INTRODUCCIÓN

En esta sección se describe el marco metodológico o de investigación empleado para el desarrollo del proyecto, así como las fuentes de información y las herramientas utilizadas para su recopilación.

3.2. TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1. Tipo de Investigación

Existen dos tipos de investigación científica, la investigación básica, que busca producir teorías o conocimiento, y la investigación aplicada, que busca resolver problemas (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

El presente proyecto se basa en la aplicación de la teoría de desarrollo de sistemas de información de proceso evolutivo, específicamente en el modelo de prototipos y la metodología de Diseño Rápido de Aplicaciones. El propósito es crear un prototipo funcional que permita que la carrera Licenciatura de Alimentos de la Universidad de Costa Rica, maneje datos y producción de evidencias para el proceso de reacreditación con Sinaes.

Esta es una investigación aplicada que pretende resolver un problema práctico, mediante la implementación de un sistema informático, no busca producir conocimiento nuevo o nuevas teorías.

3.2.2. Enfoque de la Investigación

Se han identificado tres tipos de enfoque de una investigación. El enfoque cuantitativo representa un conjunto de procesos, es secuencial y probatorio. El enfoque cualitativo no busca la claridad sobre las preguntas de investigación o hipótesis antes de recolectar o analizar los datos, sino que puede desarrollar preguntas o hipótesis durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Finalmente, el enfoque mixto es la integración sistemática de los métodos

cuantitativo y cualitativo en un solo estudio, con el fin de obtener una noción completa del fenómeno (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

El enfoque que se utilizará es el cualitativo, ya que la carrera posee una realidad única, que debe analizarse, contextualizarse e interpretarse, de acuerdo con la observación de procesos, documentos de control y entrevistas realizadas a los recursos encargados del proceso de reacreditación. El propósito de esto es crear una solución que se ajuste a este ambiente y a los recursos que existen, que complemente el proceso y reduzca la necesidad de procesos manuales para la inclusión de datos, el manejo de estos y la creación de evidencias.

3.3. FUENTES Y SUJETOS DE INFORMACIÓN

3.3.1. Fuentes de Información

Las fuentes de información son todos aquellos repositorios de conocimiento que se utilizarán, esta información se recopilará de forma ordenada, sistematizada y confiable. Son fuentes de información todos aquellos los materiales utilizados para realizar la investigación, como libros, tesis, tesinas, proyectos, manuales de procesos o reglamentos que sean relevantes para el tema en estudio.

3.3.2. Sujetos de Información

Los sujetos de información son aquellos que desempeñan un papel preponderante en los procesos de relacionados con el tema a investigar. Se han identificado dos sujetos claves para entender los requerimientos de la solución, desde de los procesos y el aspecto tecnológico.

La Dra. Pineda es la encargada del proceso de reacreditación de la carrera, tiene a su cargo la evaluación de datos y liderar la interacción con Sinaes para cumplir con los puntos necesarios.

El Ing. Campos, es el RID de la Escuela de Tecnología de Alimentos, entre sus funciones tiene la de desarrollar sistemas que ayuden y apoyen a la escuela, además, es el encargado de la infraestructura y del servidor en los que se instalará la aplicación.

Nombre	Puesto Laboral	Profesion	Experiencia	Relacion con el tema
Dra. María Lourdes Pineda, Ph.D		Ph.D en Tecnología de Alimentos	Ingeniería de procesos alimentarios Nutrición Reología de los alimentos	Encargada del proceso de re-acreditación de la carrera
Johnny Campos Ch.	Administrador de Recursos Informáticos Desconcentrados		Desarrollo de aplicaciones y soporte de los sistemas informáticos	Encargado de las herramientas y sistemas de software que utiliza la Escuela de Alimentos

Tabla 2. *Sujetos de Investigación*

Fuente: elaboración propia.

3.4. TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos es parte de crucial del proceso de investigación, Hernández, Fernández y Baptista (2006) se refieren esto como: “Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico” (s. p.).

En el presente trabajo se aplicarán dos herramientas de recolección de datos la entrevista y la observación:

Entrevista: una persona calificada aplica un cuestionario a los participantes y cada uno de los entrevistados y anotará las respuestas (Hernández *et al.*, 2006).

Se realizarán entrevistas a las fuentes de información mencionadas, para obtener un panorama del estado actual, desde el punto de vista del entrevistado. Después se cotejarán estas respuestas con el estado ideal, es decir, los requerimientos definidos por Sinaes.

Observación: consiste en la recopilación de datos de manera sistemática, válida y confiable sobre comportamientos y situaciones observables. Esto se logra mediante el uso de categorías y subcategorías (Hernández *et al.*, 2006).

A través de la observación de los procesos utilizados en la carrera Licenciatura en Ingeniería de Alimentos, así como en los documentos generados a partir de estos, se tendrá una visión más cercana de la realidad actual. Se podrán obtener datos de costos para recopilar las evidencias requeridas y verificar si existe alguna mejora adicional que se pueda incorporar. Por ejemplo, determinar si existen

sistemas actuales desconectados que, mediante llamadas de API, puedan proporcionar los datos para su manipulación automática posterior.

3.5. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Las variables de investigación se definen en la Tabla 3. Como el presente trabajo es una investigación aplicada de carácter cualitativo, las variables de investigación se agruparán en categorías de análisis.

Objetivos Específicos	Categorías de análisis	• Descripción
<p>Diagnosticar el proceso actual de recolección de datos, teniendo en cuenta los procesos manuales y automatizados si los hubiese, sus interacciones actuales y la posterior manipulación de estos datos para la generación de evidencias.</p>	<p>Analizar el proceso actual de recolección de datos.</p> <p>Categorizar los procesos actuales en manuales y automatizados.</p> <p>Determinar el delta entre los procesos actuales y los requeridos por Sinaes.</p>	<p>Por medio de la información recopilada de los documentos utilizados, la observación de estos y una posterior entrevista con las fuentes primarias para determinar el estado real actual de los procesos.</p>
<p>Establecer los requerimientos necesarios junto con las áreas administrativas y de tecnologías de información que permitan el diseño funcional de una solución de <i>software</i> que soporte el proceso de documentación.</p>	<p>Determinar los requerimientos funcionales de una posible solución de <i>software</i>.</p> <p>Determinar los requerimientos no funcionales de una posible solución de <i>software</i>.</p>	<p>Por medio de las directrices de la Escuela de Alimentos, así como de la misma Universidad de Costa Rica, se crearán y se ratificarán los requerimientos para la posible solución de <i>software</i>.</p>

<p>Diseñar la plataforma tecnológica que cumpla con los requerimientos funcionales y no-funcionales debidamente identificados y descritos para la solución de <i>software</i>, así como con los reglamentos y Leyes en los que se encuentre el alcance de los datos a utilizar.</p>	<p>Diseñar la solución de <i>software</i> basados en los requerimientos funcionales, es decir, los requerimientos de cómo ha de operar la solución de <i>software</i> para que esta resuelva el problema.</p> <p>Diseñar la solución de <i>software</i> basada en los requisitos no funcionales, es decir, el rendimiento, disponibilidad, estabilidad, tolerancia a fallos.</p>	<p>Se utilizarán técnicas de modelado de <i>software</i> para diseñar la solución.</p> <p>Se utilizará un diagrama de contexto para definir la infraestructura, así como, posibles puntos de fallos, así como la posibilidad de que estos ocurran.</p>
<p>Desarrollar el prototipo funcional, con base en los diseños y requerimientos previamente definidos, debiendo estos de aceptarse por la parte administrativa y de tecnología de la información de la Escuela de Alimentos, UCR.</p>	<p>Esta parte de refiere a la creación de la solución de <i>software</i>, así como del ambiente necesario de <i>hardware</i> para que esta pueda operar apropiadamente.</p>	<p>Se utilizará el enfoque RAD, así como de técnicas ágiles de desarrollo, en el lenguaje de bajo código Oracle Apex.</p>

Tabla 3. *Variables de Investigación*

Fuente: elaboración propia.

3.6. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En esta sección se describe el proceso que se utilizará para la realización del proyecto y sus diversas fases.

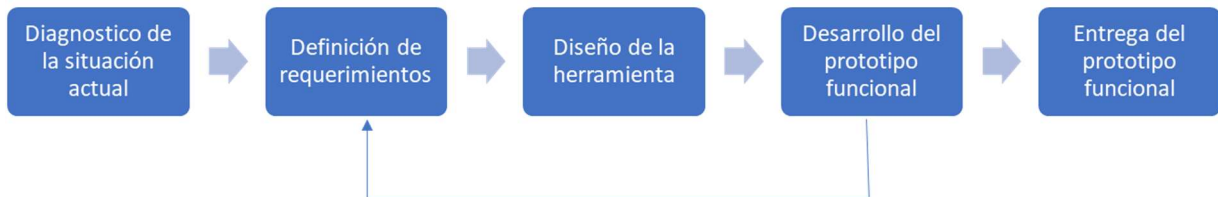


Figura 7. Diseño de la Investigación

Fuente: elaboración propia.

Diagnóstico de la situación actual: en esta etapa se procede a buscar y recopilar toda la información necesaria para entender los procesos relacionados con la acreditación de Sinaes, así como los que se siguen en la carrera. Para esta recopilación se buscan los documentos públicos de Sinaes y, posteriormente, mediante entrevistas, reuniones y observación, se determinarán aquellos elementos que se tomarán en cuenta para la investigación, así como los procesos existentes para cumplir con estos elementos. Esto permitirá entender el problema de origen del estudio y los efectos que tiene en la carrera en Licenciatura en Tecnología de Alimentos.

Definición de requerimientos: una vez entendido el problema, se determinarán los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación, esto asegurará que se cumpla con los estándares de Sinaes y con los requerimientos de servicio, disponibilidad y estabilidad, entre otros.

Diseño de la herramienta: se crearán diagramas para la descripción de usos de caso y su secuencia, así como cualquier interdependencia para los datos. El resultado de esta etapa será el diseño lógico (*software*) y el diseño físico (*hardware*). Aunque para este último, podría evaluarse una solución virtualizada del equipo para proveer un mejor rendimiento y resistencia a fallos.

Desarrollo del prototipo funcional: en esta fase se llevará a cabo la programación del prototipo funcional, se realizarán las interacciones necesarias para que la solución provea el valor buscado. Estas entregas aportarán componentes o funcionalidades en cada avance. Al final, se contará con el prototipo operacional y el manual de usuario con los detalles de uso.

Entrega del prototipo funcional: en esta fase se realizará la entrega del sistema, así como de la documentación necesaria y el código fuente, con el propósito de que la solución pueda actualizarse y mejorarse posteriormente, para que comprenda casos de usos que no se identificarán en el presente proyecto, así como cambios en los lineamientos de Sinaes.

3.7. MATRIZ DE COHERENCIA

La matriz de coherencia permite la fácil visualización entre objetivo, entregable, instrumentos y temas del marco teórico.

Objetivo	Entregable	Fase de la metodología del proyecto que posibilita la realización del entregable	Técnicas de recolección de la información	Instrumentos	Temas relacionados para marco teórico
Diagnosticar el proceso actual de recolección de datos, teniendo en cuenta los	Capítulo de diagnóstico	Diagnóstico de la situación actual	Entrevista Observación		2.1.1 2.1.2 2.1.3

<p>procesos manuales y automatizado s si los hubiese, sus interacciones actuales y la posterior manipulación de estos datos para la generación de evidencias.</p>					
<p>Establecer los</p>	<p>Listado de requerimientos</p>	<p>Definición de requerimientos</p>	<p>Entrevista</p>		<p>2.1.4 2.1.5</p>

requerimiento s necesarios junto con las áreas administrativa s y de tecnologías de información que permitan el diseño funcional de una solución de <i>software</i> que soporte el proceso de			Observación		2.1.24 2.2.2 2.2.4
--	--	--	-------------	--	--------------------------

documentación.					
Diseñar la plataforma tecnológica que cumpla con los requerimientos funcionales y no-funcionales debidamente identificados y descritos para la solución de	Documentos de diseño lógico Documentos de diseño físico	Diseño de la herramienta	Entrevista Observación		2.1.6 2.1.7.2 2.1.10 2.1.11 2.1.16 2.1.17

<p><i>software</i>, así como con los reglamentos y Leyes en los que se encuentre el alcance de los datos a utilizar.</p>					
<p>Desarrollar el prototipo funcional, con base en los diseños y requerimiento</p>	<p>Prototipo funcional</p>	<p>Desarrollo del prototipo funcional</p> <p>Entrega del prototipo funcional</p>	<p>Entrevista</p> <p>Observación</p>		<p>2.1.7.5</p> <p>2.1.7.7</p> <p>2.1.18</p> <p>2.1.19</p> <p>2.1.20</p>

s previamente definidos, debiendo estos de aceptarse por la parte administrativa y de tecnología de la información de la Escuela de Alimentos, UCR.					
---	--	--	--	--	--

Tabla 4. *Matriz de coherencia*

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se muestra la situación actual de la carrera Licenciatura en Tecnología de Alimentos y sus procesos para la captura de datos y los procesos de generación de evidencias, de acuerdo con las directrices de Sinaes. Esto con el fin de identificar las brechas entre la condición actual y la deseada.

4.1.1. Diagnóstico Administrativo u Operativo

La carrera cuenta con diversas aplicaciones y sistemas para la captura de datos y la generación estos. Existe la expectativa de que la Carrera, así como la Escuela de Alimentos, utilicen las herramientas institucionales para estandarizar los datos y la información. Esto, a la vez, produce un problema para cada una de las escuelas y carreras, ya que no se pueden cubrir las necesidades de todos.

En el Manual de Acreditación de Sinaes existe una categoría específica, así como los datos y evidencias que se necesitan para esta carrera, la cual será diferente para otras Ingenierías. Esto también variará para carreras que no sean de esta área, lo que crea una brecha en cuanto a las capacidades que tendrán las herramientas institucionales y las necesidades de cada una de las escuelas y carreras para la acreditación con Sinaes.

A partir de estos requerimientos de información se han creado herramientas adicionales que permitan a las escuelas o carreras subsanar estas necesidades, en algunos casos pueden ser tan complejas como un sistema nuevo o simplemente un proceso adicional que utiliza alguna herramienta comercial (por ejemplo, Excel) que

permita el seguimiento, de manera manual o semimanual, para controlar algún aspecto específico de interés.

Los sistemas de información utilizados en la actualidad por la carrera Licenciatura en Tecnología de Alimentos son:

- **Sistema de Información Académico Docente (SICAD):** este sistema se utiliza en el ámbito institucional para el manejo de aspectos administrativos, entre estos se pueden encontrar la asignación de presupuestos, jornadas, cargas académicas, docentes, trabajos de graduación, entre otros.
- **Sistema Información Institucional para la Autoevaluación y la Gestión de la Calidad (SIIAGC):** este sistema fue implementado como una solución unificada, con base en tecnologías de la información y comunicación, que permitan atender, de manera ágil y eficiente, las demandas institucionales para los procesos de evaluación, autoevaluación, acreditación y reacreditación de carreras y servicios. En este sistema se puede encontrar información de graduados y de personal docente.
- **Portal UCR/Expediente Único:** este sistema centraliza los datos personales del personal académico y administrativo de la UCR, así como información laboral, currículo, experiencia, idiomas, certificaciones, cursos y producciones del personal.

- **Sistema Información de Gestión Escuela de Tecnología de Alimentos (SIGETA):** este sistema es interno a la Escuela de Tecnología de Alimentos, se creó para satisfacer necesidades específicas de la escuela que las herramientas institucionales no solventan. Algunas de sus funciones son: controlar las actividades del personal docente y administrativo; la gestión de permisos; ingreso de información de los docentes y de los cursos que imparten en el semestre actual; generación de programas de cursos que imparte la escuela.

Estos sistemas se basan en procesos de gestión de datos en los que se espera que el personal cumpla a cabalidad el ingreso de la información, así como la veracidad de la misma. Además, al ser sistemas que no están integrados, fomentan la replicación de datos, lo que hace que estos puedan estar desactualizados o que sean incompletos o erróneos.

Se debe notar que, por la naturaleza no integrada de estos sistemas de información, las personas encargadas deberán de realizar diversas consultas para generar la información necesaria. Una vez finalizadas estas consultas, la información se recopilará de forma manual, deberán solucionarse las discrepancias y se generará un reporte final con los datos necesarios. Por lo tanto, este proceso implica una inversión de tiempo, sin contar con los múltiples lugares en los que el personal administrativo y docente deberá ingresar esta información. Se estima que el tiempo requerido para completar el proceso completo es de aproximadamente de nueve meses en los que tres personas dedicarán diez horas por semana a esta labor.

A continuación, se detallan los procesos, tanto de sistema como manuales, que componen la recopilación de datos, estos procesos se agruparán de una manera, lógica, según el método de recolección o evaluación de los datos.

Referente al personal académico, publicaciones y producciones

académicas: las fuentes primarias de información del personal académico son el SICAD, el cual se consulta para extraer el *curriculum vitae* de cada uno de los académicos. Estos últimos son los que proveen los datos del SICAD con la información de su *curriculum vitae* que, en algunas instancias, estar desactualizada. Por esto, es necesario hacer una validación adicional para asegurarse de que los datos sean confiables. Aunque los datos sean validados para la generación de los cuadros para los reportes, no existe una manera de asegurarse de que esta información sea retroalimentada al SICAD, por lo que el mismo tipo de control se debe realizar cada vez que se requieran los datos.

Una vez que se validan los datos, se segregan según la información que se reportará y se trasladan manualmente a cuadros que se utilizarán como evidencias para el proceso de reacreditación.



Figura 8. Datos de los académicos cuando estos existen en SICAD

Fuente: elaboración propia.

Existen también casos en los que la información por estar *en proceso*, no se encuentra en el *currículum*, por lo tanto, no se encontrará en SICAD, en estos casos se solicitará directamente al académico. Esto sucederá si la persona realiza alguna capacitación o si opta por un grado académico superior.



Figura 9. Datos de los académicos cuando estos no existen en SICAD

Fuente: Elaboración propia.

Referente a las actividades: las actividades pueden ser de carácter interno o externo, es necesario mantener un registro de estas y cómo participa la carrera y su personal.

En la actualidad no existe una solución tecnológica que permita la compilación de estas actividades, si es interna se utilizarán las hojas de asistencia como documento principal, en caso de que sea externa, se le consultará a cada académico sobre las actividades a las que ha asistido.

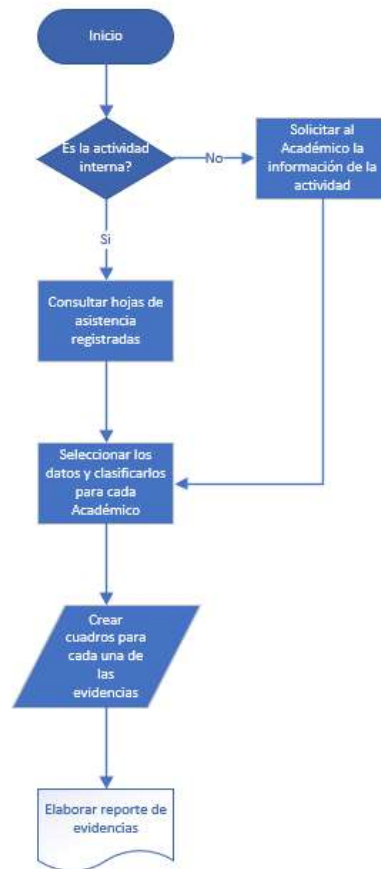


Figura 10. Datos de las actividades en las que participa la carrera

Fuente: elaboración propia.

Referente a las investigaciones y proyectos: las investigaciones y los proyectos se manejan de manera similar a la información de los académicos. Se consulta en el SICAD y se valida con los académicos para evitar que existan datos obsoletos. Existe un mínimo de proyectos que la carrera debe realizar, además cuentan con estadísticas de cuantos de los académicos realizan estas investigaciones o proyectos. Por otro lado, estas investigaciones o proyectos pueden realizarse en colaboración con otras instituciones académicas, gubernamentales, privadas o extranjeras, la información sobre estas será consultada a cada académico o al Centro de Investigaciones.

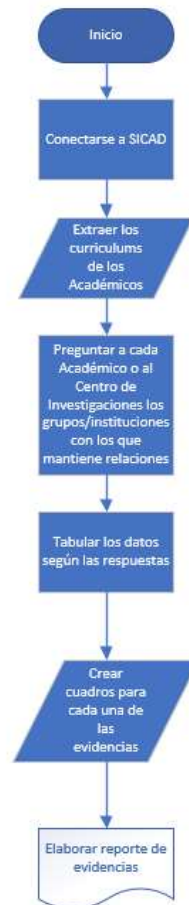


Figura 11. Datos de las actividades en las que participa la carrera

Fuente: elaboración propia.

4.1.2. Diagnóstico Técnico

Para el diagnóstico técnico el enfoque se realizará únicamente con las herramientas internas de la Escuela en Tecnología de Alimentos. Se han mencionado herramientas institucionales en el apartado anterior, pero tanto el ambiente físico como lógico en el que estas se encuentran es externo a la Escuela de Tecnología de Alimentos, lo que la convierte en un usuario de un servicio accesible vía *web*.

La Escuela en Tecnología de Alimentos, cuenta con un cuarto de comunicación satelital que permite la interconectividad de los puntos de acceso

alambrados, así como la conexión al equipo de red institucional. Este equipo es manejado por el departamento de Informática de la UCR, sin embargo, el acceso al cuarto, así como el equipo físico se encuentra a cargo del Administrador de Recursos Informáticos Desconcentrados (RID), el Ing. Johnny Campos.

Se cuenta también con un Servidor Windows 2016, el cual cuenta con 32Gb de memoria, con un arreglo de discos de nivel 5 de 1Tb, así como 1 Tb adicional de espacio. Este servidor se utiliza para el alojamiento de las aplicaciones que cree la escuela, como en el caso del SIGETA.

El equipo utilizado por el personal docente y administrativo no es necesariamente homogéneo, sin embargo, se pueden resaltar varias generalidades que se deben tomar en cuenta para la creación de la solución, son 40 máquinas entre computadoras de escritorio, cuentan con Windows 10, con configuraciones de memoria que van de los 8Gb a los 16Gb.

La configuración de la red cuenta con 2 VLAN (redes locales virtuales), las cuales se utilizan para segmentar y controlar el tráfico.

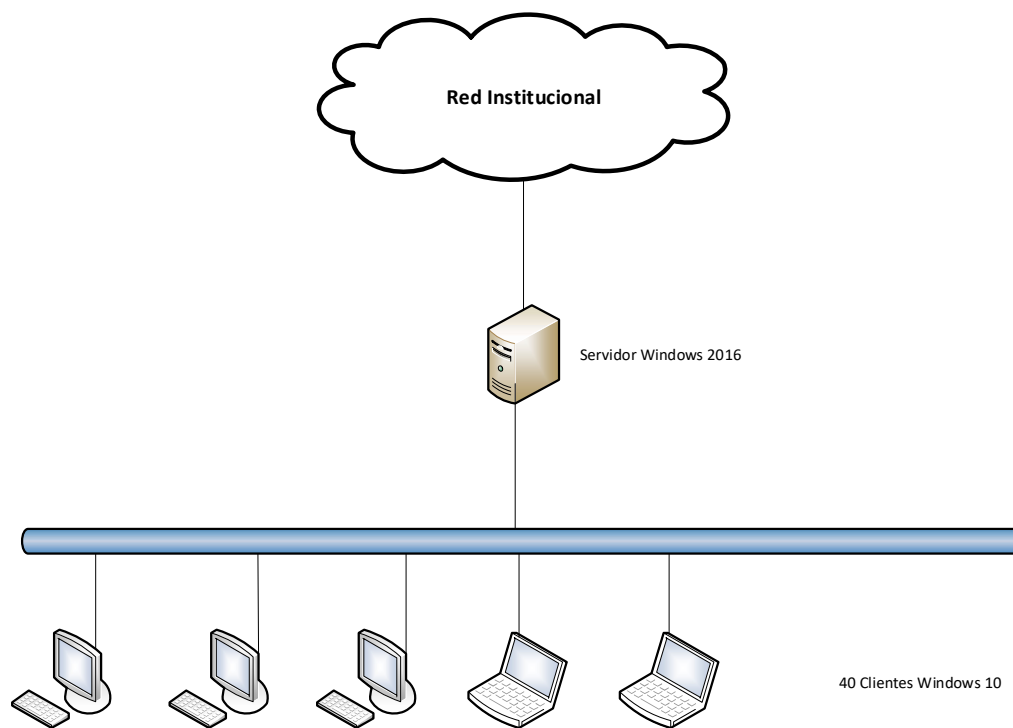


Figura 12. Diagrama Lógico de Red y Equipo Informático

Fuente: creación propia.

4.1.3. Diagnóstico de Percepción

La percepción de los colaboradores que están involucrados directamente en los procesos de reacreditación con Sinaes, así como de los sistemas informáticos de la escuela, coinciden en que las herramientas a su disposición no son amigables, tienen funciones e información duplicadas, no permiten exportar datos de un sistema a otro o el volcado de información en algún tipo de archivo que pudiese leerse o importarse en otro sistema. La automatización con la que se cuenta es dependiente de que los académicos realicen las actualizaciones necesarias de su *curriculum* y, en algunos casos, la información se encuentra únicamente en los académicos en cuestión.

Las soluciones existentes son generales y no toman en cuenta las

necesidades especiales que pueda tener una escuela o carrera.

La información sobre las herramientas es escasa, existen videos sobre cómo utilizarlas institucionales, pero no se ha podido encontrar documentación relativa a su diseño, así como los requerimientos con los que fueron creadas o si existe o no una manera de consumir la información.

Debe notarse que el problema del presente proyecto ha sido detectado anteriormente por parte de las autoridades institucionales, este es el caso del SIIAGC, el cual busca precisamente:

Implementar un sistema unificado de gestión de información con base en Tecnologías de la Información y la Comunicación, que permita atender ágil y, eficientemente, las demandas de las unidades académicas, oficinas administrativas, autoridades universitarias y del Centro de Evaluación Académica requeridas para los procesos de evaluación, autoevaluación, acreditación y reacreditación de carreras y servicios institucionales, además del seguimiento a los compromisos de mejora (UCR, 2018, s. p.).

Según el Centro de Evaluación Académica, el SIIAGC consta de cuatro módulos de entre 4 y 5 dimensiones, aprobado por las autoridades universitarias. El inicio de este fue en agosto del año 2016 con un costo en su momento de 36 millones de colones aprobados por la rectoría.

Sin embargo, a inicios del 2019, los problemas siguen latentes y en el ejemplo que atañe a esta investigación.

4.1.4. Brechas o Conclusiones del Diagnóstico

Después de analizar los procesos actuales para la compilación de los datos y los tiempos que se requieren para transformarlos en información que puede utilizarse

para mostrar que se cumple con los requerimientos de Sinaes, se encontraron las siguientes brechas:

4.1.4.1. Eficiencia del Proceso y Calidad de los Datos

4.1.4.1.1. Situación Actual

El proceso actual es ineficiente y propenso al error. Los datos tienen que transformarse de manera manual. Además, este proceso necesita la validación de los datos con el académico de turno y debe repetirse tantas veces como académicos existen, para después transformarlos en información utilizable. La calidad de los datos generados puede variar, según la persona que realice la transformación y validación. No existen controles fáciles de ejecutar para mantener la uniformidad.

4.1.4.1.2. Brecha

Se requiere establecer un proceso en el cual los datos puedan capturarse en un repositorio central, que permita su manejo, validación y auditoría.

4.1.4.1.3. Situación Óptima

Proceso centralizado y automatizado, en el cual los datos existentes pueden transformarse de manera rápida, reduce el proceso manual a la inclusión de los datos. Permite, además, la validación de los datos existentes y las auditorías necesarias.

4.1.4.2. Uso Futuro de los Datos

4.1.4.2.1. Situación Actual

El proceso existente no permite reutilizar los datos en las evidencias generadas. Si estos fueron corregidos solo para la creación de evidencias y no en la fuente oficial, esta continúa desactualizada y la recopilación, transformación y validación deberá ejecutarse una vez más. Esto requerirá la misma cantidad de recursos que las instancias anteriores.

4.1.4.2.2. Brecha

Se necesita establecer un procedimiento que permita actualizar los datos en la fuente, para asegurarse de que estos están actualizados y reflejan la situación actual.

4.1.4.2.3. Situación Óptima

El sistema permite el uso continuo de los datos y el enriquecimiento de estos, además, permite la actualización de estos de una manera centralizada en la fuente oficial y no solo en los reportes generados. Si los datos cambian en la fuente, los reportes reflejarán automáticamente estos cambios.

4.1.4.3. Tiempo Requerido para la Generación de las Evidencias y Reportes

4.1.4.3.1. Situación Actual

El proceso actual requiere de tres recursos que trabajen 2 horas por día durante nueve meses para completar las evidencias necesarias. No existe la posibilidad de

ver el estado actual de adherencia a los estándares de Sinaes o si los académicos cumplen con el reglamento de la institución, en cuanto a producción académica, participación en actividades o cualquier otra expectativa.

4.1.4.3.2. Brecha

Se requiere automatizar la creación de reportes para la generación de evidencias, estos reportes se modelarán según los estándares definidos por Sinaes y por el reglamento interno de la carrera.

4.1.4.3.3. Situación Óptima

El sistema permite el uso de los reportes existentes para mostrar el estado actual de adherencia a los estándares y el reglamento interno. Se utilizan los reportes creados para, sin necesidad de recursos adicionales, se optimiza el uso de la tecnología.

4.1.4.4. Experiencia del Usuario

4.1.4.4.1. Situación Actual

La experiencia para los usuarios es pobre, ya que los procesos actuales hacen necesarias las consultas múltiples para los académicos y que los recursos que procesan los datos realicen varias verificaciones. El proceso no tiene como centro la experiencia al usuario, solamente busca realizar una labor.

4.1.4.4.2. Brecha

Se requiere crear interfaces amigables y sencillas que presenten la inclusión de los datos, de manera amigable con el usuario.

4.1.4.4.3. Situación Óptima

El sistema es intuitivo y fácil de utilizar, elimina puntos redundantes en los que pueda existir información desactualizada, mejora la calidad de vida de los académicos, así como la del personal encargado del proceso de reacreditación con Sinaes.

4.2. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Después de un análisis detallado de la situación actual, las necesidades expresadas por las fuentes primarias y el manual de acreditación de Sinaes, se han levantado los requerimientos del prototipo.

4.2.1. Definición de Requerimientos Funcionales

Se realiza el levantamiento de requerimientos funcionales y su respectiva documentación, según lo planteado por la Dra. María Lourdes Pineda Castro, coordinadora del proceso de reacreditación de la carrera Licenciatura en Ingeniería de Alimentos para Sinaes.

Se documentó un total de 08 requerimientos funcionales (Anexo 1). A continuación, se mencionan el número de requerimientos y su título:

- ETA-R01 Seguridad.
- ETA-R02 Administrativo.
- ETA-R03 Personas.
- ETA-R04 Institucional.
- ETA-R05 Investigaciones.
- ETA-R06 Producción Académica.
- ETA-R07 Publicaciones.

- ETA-R08 Reportes.

4.2.2. Definición de Requerimientos No Funcionales

Se realizó el levantamiento de requerimientos no funcionales y su respectiva documentación, según lo planteado por la Dra. María Lourdes Pineda Castro y el Ing. Johnny Campos.

- **Usabilidad:** el sistema deberá ser fácil de utilizar y evitar mantenimientos complejos o difíciles de entender por parte de los usuarios.
- **Escalabilidad:** el sistema deberá facilitar la creación de nuevas funcionalidades, además de contar con la capacidad de utilizarse por un número mayor de usuarios.
- **Flexibilidad:** el sistema deberá de permitir la creación o manipulación de los datos que utiliza como parámetros, para permitir que el usuario los ajuste sin necesitar un desarrollador en todo momento.
- **Modularidad:** el sistema deberá crearse de manera modular y permitir una capa de datos y otra de interfaz.
- **Lenguaje de programación:** el lenguaje de programación utilizado debe permitir que la aplicación se genere y modifique de forma rápida, según las necesidades del negocio. Debe ser de bajo código, fácil de editar y con la posibilidad de publicar nuevas funcionalidades.

- **Desempeño:** el sistema deberá brindar una experiencia placentera al usuario, deberán de evitarse consultas con tiempos largos de respuesta, siguiendo las mejores prácticas de consulta a bases de datos.

4.2.3. Definición de Requerimientos Técnicos

- **Sistema Operativo:** el sistema deberá de poder ejecutarse en máquinas con Microsoft Windows 10 o superior.
- **Navegador:** el sistema deberá de poder utilizarse en navegadores modernos como Google Chrome o Mozilla Firefox.
- **Base de Datos:** el motor de base de datos deberá ejecutarse en el sistema operativo especificado, deberá ser accesible por la red y permitir una integración futura con otras herramientas que se desarrollen en la escuela. El motor seleccionado es el Oracle XE 11g, ya que este no requerirá incurrir en costos de licencia, además, permite el uso del Oracle Apex 18.2, el cual se utilizará para el desarrollo de la solución.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA DE PROYECTO

5.1. DISEÑO DEL SISTEMA

De acuerdo con los requerimientos vistos en el capítulo anterior, se procederá al diseño de la solución. Al utilizarse las herramientas de Oracle, el Oracle XE 11g y el Oracle Apex 18.2, el primer paso será crear una base de datos que contemple todos los requerimientos de información listados en el Anexo I. Esta será la base para la creación de la interfaz, los mantenimientos y los reportes que comprenderán la solución.

5.1.1. Diccionario de Datos – Base de Datos

A continuación, se detallan las tablas que comprenden las bases de datos, así como los campos, el tipo de datos y una explicación de estos:

Tabla:	ACADEMICOS		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los académicos.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_ACADEMICO	Identificador para del sistema para los académicos.	Número (6)	{0..9}
ID_PERSONA	Identificador para del sistema para las personas.	Número (6)	{0..9}
ID_PUESTO	Identificador para del sistema para los puestos.	Número (6)	{0..9}
ID_CATEGORIA	Identificador para del sistema para las categorías.	Número (6)	{0..9}
ID_GRADO_ACADEMICO	Identificador para del sistema para los grados académicos.	Número (6)	{0..9}
INICIO	Fecha de inicio para el académico.	Fecha	dd/mm/yy
FIN	Fecha de finalización para el académico.	Fecha	dd/mm/yy
ID_ESTADO_ACADEMICO	Identificador para del sistema para los estados académicos.	Número (6)	{0..9}

Tabla:	ACT_ACAD		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada con las actividades académicas.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_ACT_ACAD	Identificador para del sistema para las actividades académicas.	Número (6)	{0..9}

ID_ACTIVIDAD	Identificador para del sistema para las actividades.	Número (6)	{0..9}
ID_ACADEMICO	Identificador para del sistema para los académicos.	Número (6)	{0..9}
PARTI	Descripción de la participación del académico en la actividad.	Varchar (80)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	ACTIVIDADES		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada con las actividades.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_ACTIVIDAD	Identificador para del sistema para las actividades.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre de la actividad	Varchar (100)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
INICIO	Fecha de inicio para el académico.	Fecha	dd/mm/yy
FIN	Fecha de finalización para el académico.	Fecha	dd/mm/yy
INVERSION_TIEMPO	Cantidad de horas destinadas para la actividad.	Número (6)	{0..9}
TEMA	Tema de la actividad.	Varchar (100)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
ID_UNIDAD	Identificador para del sistema para las unidades académicas.	Número (6)	{0..9}
ID_CIUADAD	Identificador para del sistema para las ciudades.	Número (6)	{0..9}

ID_INSTITUCION	Identificador para del sistema para las instituciones.	Número (6)	{0..9}
ID_TIPO_ACTIVIDAD	Identificador para del sistema para los tipos de actividades.	Número (6)	{0..9}

Tabla:	ADMINISTRATIVOS		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los administrativos.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_ADMINISTRATIVO	Identificador para del sistema para los administrativos.	Número (6)	{0..9}
ID_PERSONA	Identificador para del sistema para las personas.	Número (6)	{0..9}
ID_PUESTO	Identificador para del sistema para los puestos.	Número (6)	{0..9}
ID_CATEGORIA	Identificador para del sistema para las categorías.	Número (6)	{0..9}
INICIO	Fecha de inicio para el académico.	Fecha	dd/mm/yy
FIN	Fecha de finalización para el académico.	Fecha	dd/mm/yy
ID_ESTADO_ADM	Identificador para del sistema para los estados administrativos.	Número (6)	{0..9}

Tabla:	AUT_PUBLI		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los autores de las publicaciones.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_AUT_PUBLI	Identificador para del sistema para los autores de publicaciones.	Número (6)	{0..9}
ID_PUBLICACION	Identificador para del sistema para las publicaciones.	Número (6)	{0..9}
ID_PERSONA	Identificador para del sistema para las personas.	Número (6)	{0..9}

Tabla:	CARRERAS		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a las carreras.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_CARRERA	Identificador para del sistema para las carreras.	Número (6)	{0..9}
ID_INSTITUCION	Identificador para del sistema para las instituciones.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre de la carrera.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	CATEGORIAS		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a las categorías.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato

ID_CATEGORIA	Identificador para del sistema para las categorías.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre de la categoría.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	CIUDADES		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a las ciudades.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_CIUADAD	Identificador para del sistema para las ciudades.	Número (6)	{0..9}
ID_PAIS	Identificador para del sistema para los países.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre de la ciudad.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	CONVENIOS		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los convenios.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_CONVENIO	Identificador para del sistema para los convenios.	Número (6)	{0..9}
ID_INSTITUCION	Identificador para del sistema para las instituciones.	Número (6)	{0..9}
ID_GRUPO_ASOCIADO	Identificador para del sistema para los grupos asociados.	Número (6)	{0..9}

INICIO	Fecha de inicio para el académico.	Fecha	dd/mm/yy
FIN	Fecha de finalización para el académico.	Fecha	dd/mm/yy
ID_ESTADO_CONVENIO	Identificador para del sistema para los estados de los convenios.	Número (6)	{0..9}

Tabla:	CURSOS		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada con los cursos.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_CURSO	Identificador para del sistema para los cursos.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre del curso.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
INICIO	Fecha de inicio del curso.	Fecha	dd/mm/yy
FIN	Fecha de finalización del curso.	Fecha	dd/mm/yy
ID_CARRERA	Identificador para del sistema para las carreras.	Número (6)	{0..9}
ID_TIPO	Identificador para del sistema para los tipos de cursos.	Número (6)	{0..9}
CREDITOS	Créditos asignados al curso.	Número (2)	{0..9}
ID_CIUADAD	Identificador para del sistema para las ciudades.	Número (6)	{0..9}

HORAS	Duración del curso en horas	Número (4)	{0..9}
-------	-----------------------------	------------	--------

Tabla:	CURSOS_IMPARTIDOS		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada con los cursos impartidos.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_CURSO_IMPARTIDO	Identificador para del sistema para los cursos impartidos.	Número (6)	{0..9}
ID_CURSO	Identificador para del sistema para los cursos.	Número (6)	{0..9}
ID_ACADEMICO	Identificador para del sistema para los académicos.	Número (6)	{0..9}
INICIO	Fecha de inicio del curso.	Fecha	dd/mm/yy
FIN	Fecha de finalización del curso.	Fecha	dd/mm/yy

Tabla:	CURSOS_RECIBIDOS		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada con los cursos recibidos.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_CURSO_RECIBIDO	Identificador para del sistema para los cursos recibidos.	Número (6)	{0..9}
ID_CURSO	Identificador para del sistema para los cursos.	Número (6)	{0..9}

ID_ACADEMICO	Identificador para del sistema para los académicos.	Número (6)	{0..9}
INICIO	Fecha de inicio del curso.	Fecha	dd/mm/yy
FIN	Fecha de finalización del curso.	Fecha	dd/mm/yy

Tabla:	EDIT_PUBLI		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los editores de las publicaciones.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_EDIT_PUBLI	Identificador para del sistema para los editores de publicaciones.	Número (6)	{0..9}
ID_PUBLICACION	Identificador para del sistema para las publicaciones.	Número (6)	{0..9}
ID_PERSONA	Identificador para del sistema para las personas.	Número (6)	{0..9}
ID_ACADEMICO	Identificador para del sistema para los académicos.	Número (6)	{0..9}

Tabla:	EDITORIAL		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a las editoriales.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_EDITORIAL	Identificador para del sistema para las editoriales.	Número (6)	{0..9}

NOMBRE	Nombre de la editorial.	Varchar (80)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
--------	-------------------------	--------------	------------------------

Tabla:	ESTADO_ACADEMICO		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los estados académicos.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_ESTADO_ACADEMICO	Identificador para del sistema para los estados académicos.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre del estado académico.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	ESTADO_ADMINISTRATIVO		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los estados administrativos.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_ESTADO_ADM	Identificador para del sistema para los estados administrativos.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre del estado administrativo.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	ESTADO_CIVIL		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los estados civiles.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato

ID_EST_CIVIL	Identificador para del sistema para los estados civiles.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre del estado civil.	Varchar (60)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	ESTADO_CONVENIOS		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los estados de los convenios.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_ESTADO_CONVENIOS	Identificador para del sistema para los estados de los convenios.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre del estado del convenio.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	ESTADO_ESTUDIANTES		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los estados de los estudiantes.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_ESTADO_EST	Identificador para del sistema para los estados de los estudiantes.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre del estado de los estudiantes.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	ESTADO_INVEST		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los estados de las investigaciones.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_ESTADO_INVEST	Identificador para del sistema para los estados de las investigaciones.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre del estado de las investigaciones.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	ESTADO_PROD_ACAD		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los estados de las producciones académicas.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_ESTADO_PROD_ACAD	Identificador para del sistema para los estados de las producciones académicas.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre del estado de las producciones académicas.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	ESTUDIA_SUP		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los académicos que estudian un grado superior.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato

ID_ESTUDIA_SUP	Identificador para del sistema para los académicos que estudian un grado superior.	Número (6)	{0..9}
ID_INSTITUCION	Identificador para del sistema para las instituciones.	Número (6)	{0..9}
ID_CIUADAD	Identificador para del sistema para las ciudades.	Número (6)	{0..9}
ID_GRADO_ACADEMICO	Identificador para del sistema para los grados académicos.	Número (6)	{0..9}
TITULO	Título del grado superior a obtener	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
INICIO	Fecha de inicio para el grado superior.	Fecha	dd/mm/yy
FIN	Fecha de finalización para el grado superior.	Fecha	dd/mm/yy
ID_ACADEMICO	Identificador para del sistema para los académicos.	Número (6)	{0..9}

Tabla:	ESTUDIANTE		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los estudiantes.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_ESTUDIANTE	Identificador para del sistema para los estudiantes.	Número (6)	{0..9}
ID_PERSONA	Identificador para del sistema para las personas.	Número (6)	{0..9}
CARNET	Número de carnet del estudiante.	Varchar (20)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

INICIO	Fecha de inicio para el estudiante.	Fecha	dd/mm/yy
FIN	Fecha de finalización para el estudiante.	Fecha	dd/mm/yy
ID_ESTADO_EST	Identificador para del sistema para los estados de los estudiantes.	Número (6)	{0..9}

Tabla:	EXP_LAB		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a la experiencia laboral.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_EXP_LAB	Identificador para del sistema para la experiencia laboral.	Número (6)	{0..9}
ID_ACADEMICO	Identificador para del sistema para los académicos.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre de experiencia laboral.	Número (50)	{0..9}
INICIO	Fecha de inicio para la experiencia laboral.	Fecha	dd/mm/yy
FIN	Fecha de finalización para a experiencia laboral.	Fecha	dd/mm/yy
DESCRIPCION	Descripción de la experiencia laboral.	Varchar (200)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	GENERO		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los géneros.		

Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_GENERO	Identificador para del sistema para los géneros.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre de los géneros.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	GRADO_ACADEMICO		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los estados de los grados académicos.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_GRADO_ACADEMICO	Identificador para del sistema para los grados académicos.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre de los grados académicos.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	GRUPO_ASOCIADO		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los estados de los grupos asociados.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_GRUPO_ASOCIADO	Identificador para del sistema para los grupos asociados.	Número (6)	{0..9}
ID_INSTITUCION	Identificador para del sistema para las instituciones.	Número (6)	{0..9}

NOMBRE	Nombre de los grupos asociados.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
Tabla:	INCORP		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a las incorporaciones de los académicos a alguna institución.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_INCORP	Identificador para del sistema para las incorporaciones	Número (6)	{0..9}
ID_ACADEMICO	Identificador para del sistema para los académicos.	Número (6)	{0..9}
ID_INSTITUCION	Identificador para del sistema para las instituciones.	Número (6)	{0..9}
FECHA	Fecha de la incorporación.	Fecha	dd/mm/yy

Tabla:	INSTI		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a las instituciones.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_INSTITUCION	Identificador para del sistema para las instituciones.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre de las instituciones.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	INVEST		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a las investigaciones.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_INVEST	Identificador para del sistema para la experiencia laboral.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre de las investigaciones.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
DESCRIPCION	Descripción de las investigaciones.	Varchar (150)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
ID_ESTADO_INVEST	Identificador para del sistema para los estados de las investigaciones.	Número (6)	{0..9}
ID_TIPO_INVESTIGACION	Identificador para del sistema para los tipos de investigación.	Número (6)	{0..9}
ID_GRUPO_ASOCIADO	Identificador para del sistema para los grupos asociados.	Número (6)	{0..9}

Tabla:	ACT_ACAD		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada con las actividades académicas.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_INVEST_ACAD	Identificador para del sistema para las investigaciones académicas.	Número (6)	{0..9}

ID_INVESTIGACION	Identificador para del sistema para las investigaciones.	Número (6)	{0..9}
ID_ACADEMICO	Identificador para del sistema para los académicos.	Número (6)	{0..9}

Tabla:	PAISES		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada con los países.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_PAIS	Identificador para del sistema para los países.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre de los países.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
NACIONALIDAD	Nombre de los gentilicios.	Varchar (60)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	PROD_ACAD		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a las producciones académicas.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_PROD_ACAD	Identificador para del sistema para la producción académica.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre de la producción académica.	Número (50)	{0..9}

ID_TIPO_PROD_ACAD	Identificador para del sistema para el tipo de producción académica.	Número (6)	{0..9}
ID_ACADEMICO	Identificador para del sistema para los académicos.	Número (6)	{0..9}
FECHA	Fecha de la producción académica.	Fecha	dd/mm/yy
ID_EST_PROD_ACAD	Identificador del sistema para el estado de la producción académica.	Número (6)	{0..9}

Tabla:	PUESTO		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los puestos.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_PUESTO	Identificador para del sistema para los puestos.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre del puesto.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	PERSONAS		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada con las personas.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_PERSONA	Identificador para del sistema para las personas.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE1	Primer nombre.	Varchar (25)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

NOMBRE2	Segundo nombre.	Varchar (25)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
APELLIDO1	Primer apellido.	Varchar (25)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
APELLIDO2	Segundo apellido.	Varchar (25)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
CEDULA	Número de cédula	Varchar (15)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
DIRECCION	Dirección de la persona	Varchar (150)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
TEL_HABITACION	Número de teléfono de habitación de la persona	Varchar (20)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
CORREO	Correo electrónico de la persona.	Varchar (80)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
TEL_CELULAR	Número de teléfono celular de la persona	Varchar (20)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
TEL_TRABAJO	Número de teléfono del trabajo de la persona	Varchar (20)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
CANT_HIJOS	Cantidad de hijos de la persona	Número (2)	{0..9}
ID_GENERO	Identificador para el género de la persona.	Número (6)	{0..9}
ID_EST_CIVIL	Identificador para del sistema el estado civil.	Número (6)	{0..9}
ID_PAIS	Identificador para del sistema para los países.	Número (6)	{0..9}
FECHA_NAC	Fecha de nacimiento de la persona.	Fecha	dd/mm/yy

Tabla:	PUBLI		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a las publicaciones.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_PUBLICACION	Identificador para del sistema para la publicación.	Número (6)	{0..9}
TITULO	Título de la publicación.	Varchar (150)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
FECHA	Fecha de la publicación.	Fecha	dd/mm/yy
ID_EDITORIAL	Identificador para del sistema para las editoriales.	Número (6)	{0..9}
ID_CIUDAD	Identificador para del sistema para las ciudades.	Número (6)	{0..9}
PAGINAS	Páginas de la publicación.	Varchar (20)	{0..9, a..z, A..Z,+..}
ID_TIPO_PUBLI	Identificador para del sistema para el estado de la producción académica.	Número (6)	{0..9}

Tabla:	TIPO_ACTIVIDAD		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los tipos de actividades.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_TIPO_ACTIVIDAD	Identificador para del sistema para los tipos de actividades.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre de la actividad.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	TIPO_CURSOS		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los tipos de cursos.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_TIPO_CURSOS	Identificador para del sistema para los tipos de cursos.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre de los tipos de cursos.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	TIPO_INVEST		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los tipos de investigaciones.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_TIPO_INVEST	Identificador para del sistema para los tipos de investigaciones.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre de los tipos de investigaciones.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

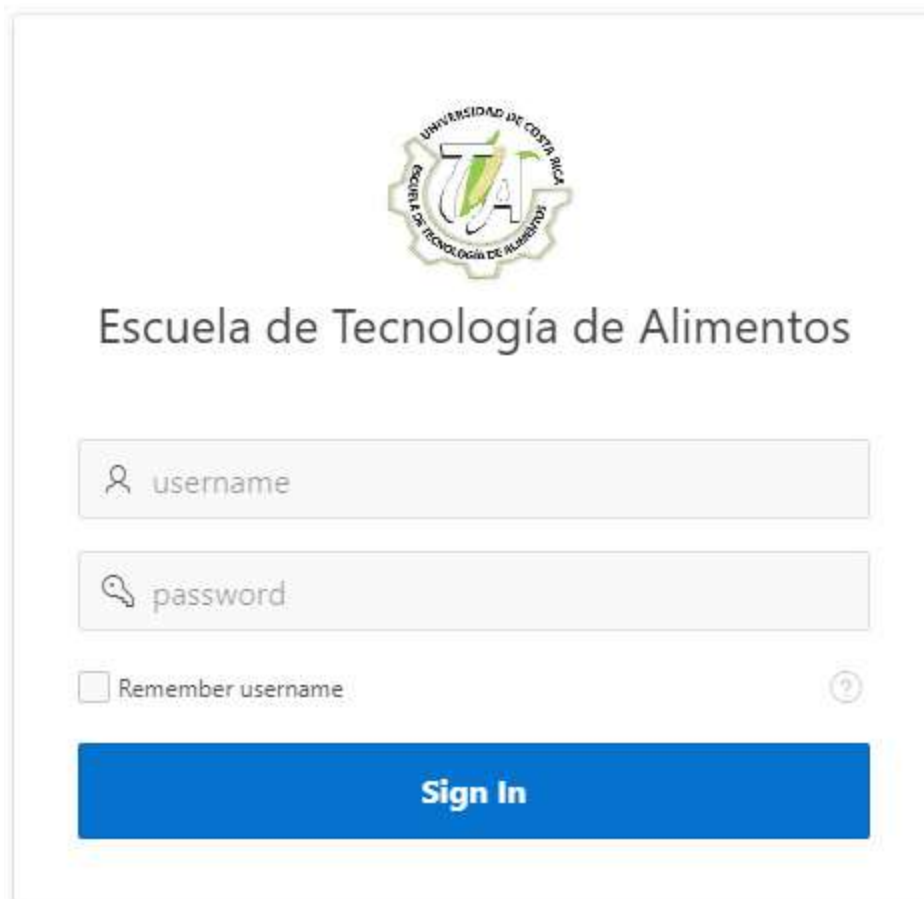
Tabla:	TIPO_PROD_ACAD		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los tipos de producción académica.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_TIPO_PROD_ACAD	Identificador para del sistema para los tipos de producción académica.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre de los tipos de producciones académicas.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	TIPO_PUBLI		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los tipos de publicaciones.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_TIPO_PUBLI	Identificador para del sistema para los tipos de publicaciones.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre de los tipos de publicaciones.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

Tabla:	UNIDAD		
Descripción:	En esta tabla se guarda la información relacionada a los tipos de unidades académicas.		
Campo	Descripción	Tipo	Formato
ID_UNIDAD	Identificador para del sistema para las unidades académicas.	Número (6)	{0..9}
NOMBRE	Nombre de las unidades académicas.	Varchar (50)	{0..9, a..z, A..Z,+..}

5.1.3. Pantallas del Sistema (Menú)

En la pantalla de inicio el usuario deberá de ingresar las credenciales creadas por el administrador del sistema, en caso de no contar con estas el usuario no podrá acceder.



The image shows a login interface for the 'Escuela de Tecnología de Alimentos'. At the top center is the university's logo, which includes a gear and a leaf, with the text 'UNIVERSIDAD DE COSTA RICA' and 'ESCUELA DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS'. Below the logo, the title 'Escuela de Tecnología de Alimentos' is displayed in a large, dark font. Underneath the title, there are two input fields: the first is labeled 'username' with a person icon, and the second is labeled 'password' with a key icon. Below these fields is a checkbox labeled 'Remember username' and a small question mark icon. At the bottom of the form is a prominent blue button with the text 'Sign In' in white.

Figura 14. Pantalla de ingreso al Sistema

Fuente: elaboración propia.

5.1.3.1. Menú Principal

El menú principal cuenta con una reseña de la Escuela de Tecnología de Alimentos, esta sección se puede utilizar en el futuro para agregar anuncios a los usuarios del sistema, en caso de que existan mantenimientos programados o algún mensaje de

interés.



Figura 15. Menú principal

Fuente: elaboración propia.

5.1.3.2. Menú Administrativo

El menú administrativo contiene mantenimientos que se consideran globales para la aplicación, se agrupan en este menú para facilidad del usuario.



Figura 16. Menú administrativo

Fuente: elaboración propia.

5.1.3.3. Menú Institucional

En el menú institucional se encuentran los mantenimientos de la parte institucional, como la oferta de cursos, convenios, grupos asociados (para investigaciones o actividades) e incorporaciones, entre otros.



Figura 17. Menú institucional

Fuente: elaboración propia.

5.1.3.4. Menú Investigaciones

En el menú investigaciones se encuentran los manteamientos relacionados con las investigaciones, sus estados y los tipos de investigación.



Figura 18. Menú investigaciones

Fuente: elaboración propia.

5.1.3.5. Menú Personas

En el menú personas se pueden encontrar los mantenimientos relacionados con personas que, a la vez, son la base para los otros tipos de roles, como los académicos, los administrativos y los estudiantes, además de su estado civil y

género.



Figura 19. Menú personas

Fuente: elaboración propia.

5.1.3.6. Menú Producción Académica

En el menú de producción académica se pueden encontrar los mantenimientos relacionados con estas, así como los estados de las producciones y los tipos.



Figura 20. Menú producción académica

Fuente: elaboración propia.

5.1.3.7. Menú Publicaciones

En este menú se encuentran los mantenimientos relacionados con las publicaciones, así como los autores, editores, tipos de publicaciones (artículo, libro, revista, entre otros) y las editoriales.



Figura 21. Menú publicaciones

Fuente: elaboración propia.

5.1.4. Mantenimientos

Se sacará provecho de la facilidad de creación de los mantenimientos con Oracle Apex 18.2, estos tienen un modelo de colores y de formato que presenta una interfaz sencilla, fácil de utilizar y es uniforme para todos los mantenimientos. Estos son algunos de los mantenimientos del prototipo:

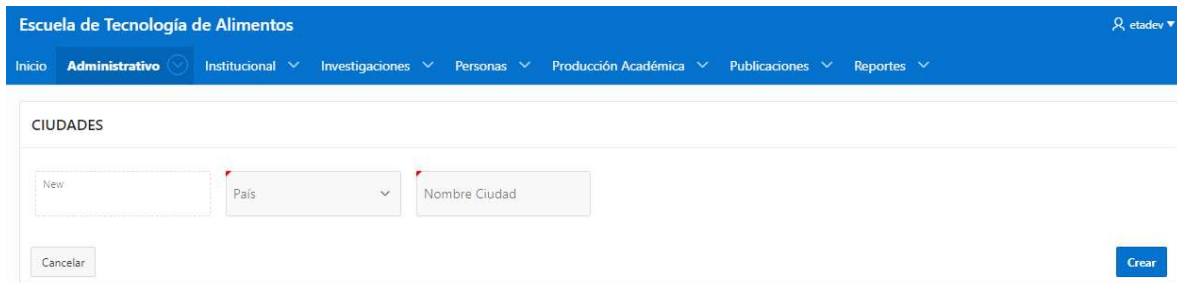
5.1.4.1. Mantenimiento Actividades

 The image displays a web form titled 'ACTIVIDADES' within the same application. The form contains several input fields: 'Nombre Actividad', 'Inicio Actividad' (with a calendar icon), and 'Fin Actividad' (with a calendar icon). Below these is a large text area for 'Tema'. At the bottom, there are five dropdown menus: 'Unidad', 'Ciudad', 'Institución', 'Tipo Actividad', and 'Inversión de Tiempo'. The form includes a 'Cancelar' button on the left and a blue 'Crear' button on the right.

Figura 22. Mantenimiento actividades

Fuente: elaboración propia.

5.1.4.2. Mantenimiento Ciudades



Escuela de Tecnología de Alimentos etadev

Inicio **Administrativo** Institucional Investigaciones Personas Producción Académica Publicaciones Reportes

CIUDADES

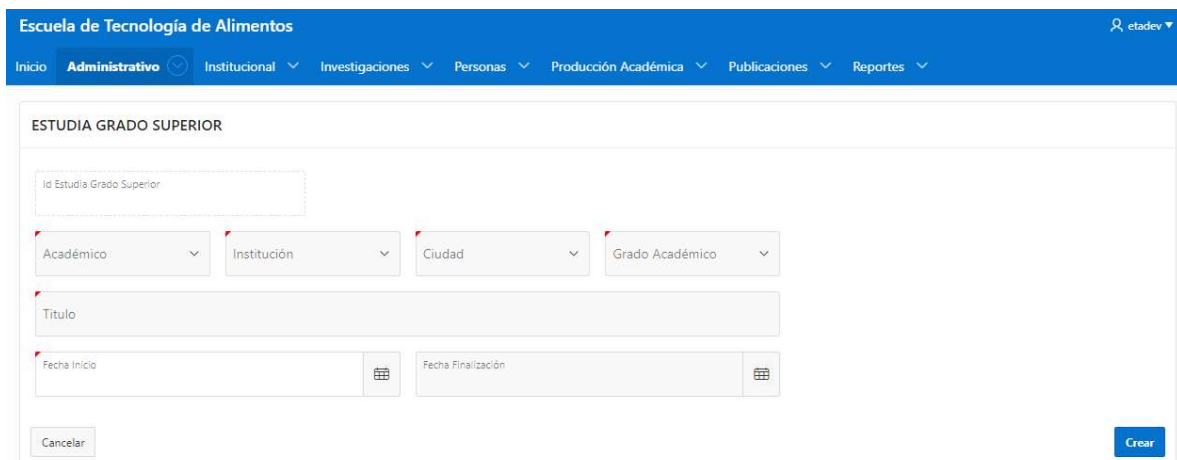
New País Nombre Ciudad

Cancelar Crear

Figura 23. Mantenimiento ciudades

Fuente: elaboración propia.

5.1.4.3. Mantenimiento Estudia Grado Superior



Escuela de Tecnología de Alimentos etadev

Inicio **Administrativo** Institucional Investigaciones Personas Producción Académica Publicaciones Reportes

ESTUDIA GRADO SUPERIOR

Id Estudia Grado Superior

Académico Institución Ciudad Grado Académico

Titulo

Fecha Inicio Fecha Finalización

Cancelar Crear

Figura 24. Mantenimiento estudia grado superior

Fuente: elaboración propia.

5.1.4.4. Mantenimiento Experiencia Laboral

The screenshot shows a web application interface for 'Escuela de Tecnología de Alimentos'. The top navigation bar is blue and contains the following items: 'Inicio', 'Administrativo' (selected), 'Institucional', 'Investigaciones', 'Personas', 'Producción Académica', 'Publicaciones', and 'Reportes'. A user profile icon labeled 'etadev' is in the top right corner. The main content area is titled 'EXPERIENCIA LABORAL' and contains a form with the following fields: 'Id Experiencia Laboral' (text input), 'Académico' (dropdown menu), 'Nombre' (text input), 'Fecha Inicio' (calendar icon), 'Fecha Finalización' (calendar icon), and 'Descripción' (text area). At the bottom left is a 'Cancelar' button and at the bottom right is a 'Crear' button.

Figura 25. Mantenimiento experiencia laboral

Fuente: elaboración propia.

5.1.4.5. Mantenimiento Países y Nacionalidades

The screenshot shows a web application interface for 'Escuela de Tecnología de Alimentos'. The top navigation bar is blue and contains the following items: 'Inicio', 'Administrativo', 'Institucional', 'Investigaciones', 'Personas' (selected), 'Producción Académica', 'Publicaciones', and 'Reportes'. A user profile icon labeled 'etadev' is in the top right corner. The main content area is titled 'PAISES Y NACIONALIDADES' and contains a form with the following fields: 'Id País' (text input), 'Nombre' (text input), and 'Nacionalidad' (text input). At the bottom left is a 'Cancelar' button and at the bottom right is a 'Crear' button.

Figura 26. Mantenimiento países y nacionalidades

Fuente: elaboración propia.

5.1.4.6. Mantenimiento Convenios

The screenshot shows a web application interface for 'Escuela de Tecnología de Alimentos'. The top navigation bar is blue and contains the following menu items: Inicio, Administrativo, Institucional (selected), Investigaciones, Personas, Producción Académica, Publicaciones, and Reportes. A search icon and the text 'etadev' are visible in the top right corner. Below the navigation bar, the main content area is titled 'CONVENIOS'. It contains a form with the following fields: 'Id Convenio' (text input), 'Institución' (dropdown menu), 'Grupo Asociado' (dropdown menu), 'Inicio' (calendar icon), 'Fin' (calendar icon), and 'Estado Convenio' (dropdown menu). At the bottom of the form, there are two buttons: 'Cancelar' and 'Crear'.

Figura 27. Mantenimientos convenios

Fuente: elaboración propia.

5.1.4.7. Mantenimiento Cursos

The screenshot shows a web application interface for 'Escuela de Tecnología de Alimentos'. The top navigation bar is blue and contains the following menu items: Inicio, Administrativo, Institucional (selected), Investigaciones, Personas, Producción Académica, Publicaciones, and Reportes. A search icon and the text 'etadev' are visible in the top right corner. Below the navigation bar, the main content area is titled 'CURSOS'. It contains a form with the following fields: 'New' (text input), 'Nombre' (text input), 'Carrera' (dropdown menu), 'Fecha Inicio' (calendar icon), 'Fecha Finalización' (calendar icon), 'Tipo de Curso' (dropdown menu), 'Creditos' (text input), 'Ciudad' (dropdown menu), and 'Cantidad de Horas' (text input). At the bottom of the form, there are two buttons: 'Cancelar' and 'Crear'.

Figura 28. Mantenimiento cursos

Fuente: elaboración propia.

5.1.4.8. Mantenimiento Cursos Impartidos

The screenshot shows the 'Escuela de Tecnología de Alimentos' web application interface. The top navigation bar is blue and contains the following menu items: Inicio, Administrativo, Institucional (selected), Investigaciones, Personas, Producción Académica, Publicaciones, and Reportes. The main content area is titled 'CURSOS IMPARTIDOS' and contains a form with the following fields: 'Id Curso Impartido' (text input), 'Curso' (dropdown menu), 'Académico' (dropdown menu), 'Fecha Inicio' (calendar icon), and 'Fecha Finalización' (calendar icon). At the bottom of the form are 'Cancelar' and 'Crear' buttons.

Figura 29. Mantenimiento cursos impartidos

Fuente: elaboración propia.

5.1.4.9. Mantenimiento Grupo Asociado

The screenshot shows the 'Escuela de Tecnología de Alimentos' web application interface. The top navigation bar is blue and contains the following menu items: Inicio, Administrativo, Institucional (selected), Investigaciones, Personas, Producción Académica, Publicaciones, and Reportes. The main content area is titled 'GRUPO ASOCIADO' and contains a form with the following fields: 'Id Grupo Asociado' (text input), 'Institución' (dropdown menu), and 'Nombre' (text input). At the bottom of the form are 'Cancelar' and 'Crear' buttons.

Figura 30. Mantenimiento grupo asociado

Fuente: elaboración propia.

5.1.4.10. Mantenimiento Investigación

The screenshot shows the 'Escuela de Tecnología de Alimentos' web application interface. The top navigation bar is blue with the text 'Escuela de Tecnología de Alimentos' and a user profile icon 'etadev'. Below the navigation bar, there are several menu items: 'Inicio', 'Administrativo', 'Institucional', 'Investigaciones', 'Personas', 'Producción Académica', 'Publicaciones', and 'Reportes'. The main content area is titled 'INVESTIGACIÓN' and contains a form with the following fields: 'Id Investigación' (text input), 'Nombre' (text input), 'Descripción' (text area), 'Estado Investigación' (dropdown), 'Tipo Investigación' (dropdown), and 'Id Grupo Asociado' (dropdown). At the bottom of the form, there are two buttons: 'Cancelar' and 'Crear'.

Figura 31. Mantenimiento investigación

Fuente: elaboración propia.

5.1.4.11. Mantenimiento Académicos

The screenshot shows the 'Escuela de Tecnología de Alimentos' web application interface. The top navigation bar is blue with the text 'Escuela de Tecnología de Alimentos' and a user profile icon 'etadev'. Below the navigation bar, there are several menu items: 'Inicio', 'Administrativo', 'Institucional', 'Investigaciones', 'Personas', 'Producción Académica', 'Publicaciones', and 'Reportes'. The main content area is titled 'ACADÉMICOS' and contains a form with the following fields: 'ID Académicos' (text input), 'Persona' (dropdown), 'Puesto' (dropdown), 'Categoria' (dropdown), 'Grado Académico' (dropdown), 'Fecha Inicio' (calendar icon), 'Fecha Finalización' (calendar icon), and 'Estado Académico' (dropdown). At the bottom of the form, there are two buttons: 'Cancelar' and 'Crear'.

Figura 32. Mantenimiento académicos

Fuente: elaboración propia.

5.1.4.12. Mantenimiento Estudiante

The screenshot shows the 'Escuela de Tecnología de Alimentos' web application interface. The top navigation bar is blue with the text 'Escuela de Tecnología de Alimentos' and a user profile icon 'etadev'. Below the navigation bar, there are several menu items: 'Inicio', 'Administrativo', 'Institucional', 'Investigaciones', 'Personas', 'Producción Académica', 'Publicaciones', and 'Reportes'. The main content area is titled 'ESTUDIANTE' and contains a form with the following fields: 'ID Estudiante' (text input), 'Id Persona' (dropdown menu), 'Carné' (text input), 'Fecha Inicio' (calendar icon), 'Fecha Finalización' (calendar icon), and 'Estado Estudiante' (dropdown menu). At the bottom of the form, there are two buttons: 'Cancelar' and 'Crear'.

Figura 33. Mantenimiento estudiante

Fuente: elaboración propia.

5.1.4.13. Mantenimiento Personas

The screenshot shows the 'Escuela de Tecnología de Alimentos' web application interface. The top navigation bar is blue with the text 'Escuela de Tecnología de Alimentos' and a user profile icon 'etadev'. Below the navigation bar, there are several menu items: 'Inicio', 'Administrativo', 'Institucional', 'Investigaciones', 'Personas', 'Producción Académica', 'Publicaciones', and 'Reportes'. The main content area is titled 'PERSONAS' and contains a form with the following fields: 'ID Persona' (text input), 'Nombre', 'Segundo Nombre', 'Apellido', 'Segundo Apellido', 'Cédula', 'Genero' (dropdown menu), 'Estado Civil' (dropdown menu), 'Nacionalidad' (dropdown menu), 'Fecha de Nacimiento', 'Cantidad de Hijos', 'Correo', 'Teléfono de Habitación', 'Teléfono Celular', 'Teléfono Trabajo', and 'Dirección' (text area). At the bottom of the form, there are two buttons: 'Cancelar' and 'Crear'.

Figura 34. Mantenimiento personas

Fuente: elaboración propia.

5.1.4.14. Mantenimiento Producción Académica

The screenshot shows the 'Escuela de Tecnología de Alimentos' web application interface. The top navigation bar is blue with the text 'Escuela de Tecnología de Alimentos' and a search icon labeled 'etadev'. Below the navigation bar, there are several menu items: 'Inicio', 'Administrativo', 'Institucional', 'Investigaciones', 'Personas', 'Producción Académica' (highlighted), 'Publicaciones', and 'Reportes'. The main content area is titled 'PRODUCCIÓN ACADÉMICA' and contains a form with the following fields: 'Id Producción Académica' (text input), 'Nombre' (text input), 'Tipo Producción Académica' (dropdown menu), 'Académico' (dropdown menu), 'Fecha' (calendar icon), and 'Estado Producción Académica' (dropdown menu). At the bottom of the form, there are two buttons: 'Cancelar' and 'Crear'.

Figura 35. Mantenimiento producción académica

Fuente: elaboración propia.

5.1.4.15. Mantenimiento Editor Publicación

The screenshot shows the 'Escuela de Tecnología de Alimentos' web application interface. The top navigation bar is blue with the text 'Escuela de Tecnología de Alimentos' and a search icon labeled 'etadev'. Below the navigation bar, there are several menu items: 'Inicio', 'Administrativo', 'Institucional', 'Investigaciones', 'Personas', 'Producción Académica', 'Publicaciones' (highlighted), and 'Reportes'. The main content area is titled 'EDITOR PUBLICACIÓN' and contains a form with the following fields: 'ID Editor Publicación' (text input), 'Publicación' (dropdown menu), 'Persona' (dropdown menu), and 'Académico' (dropdown menu). At the bottom of the form, there are two buttons: 'Cancelar' and 'Crear'.

Figura 36. Mantenimiento editor publicación

Fuente: elaboración propia.

5.1.5. Reportes (Salidas del Sistema)

5.1.5.1. Menú Reportes

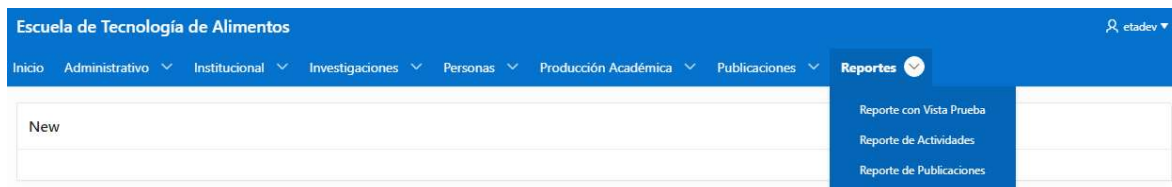


Figura 37. Menú reportes

Fuente: elaboración propia.

Ejemplo de reporte:

Académico	Nombre	Apellido	Cédula	Título	Fecha Publicación	Editorial	Páginas	Tipo De Publicación
21	Paulo	Mora	109940132	Investigacion del ABC	10/01/19	Consejo Económico y Social	88-90	Artículo
1	Jesus	Mora	116420502	Investigacion del ABC	10/01/19	Consejo Económico y Social	88-90	Artículo

Figura 38. Ejemplo de reporte

Fuente: elaboración propia.

Los reportes pueden exportarse a varios formatos:

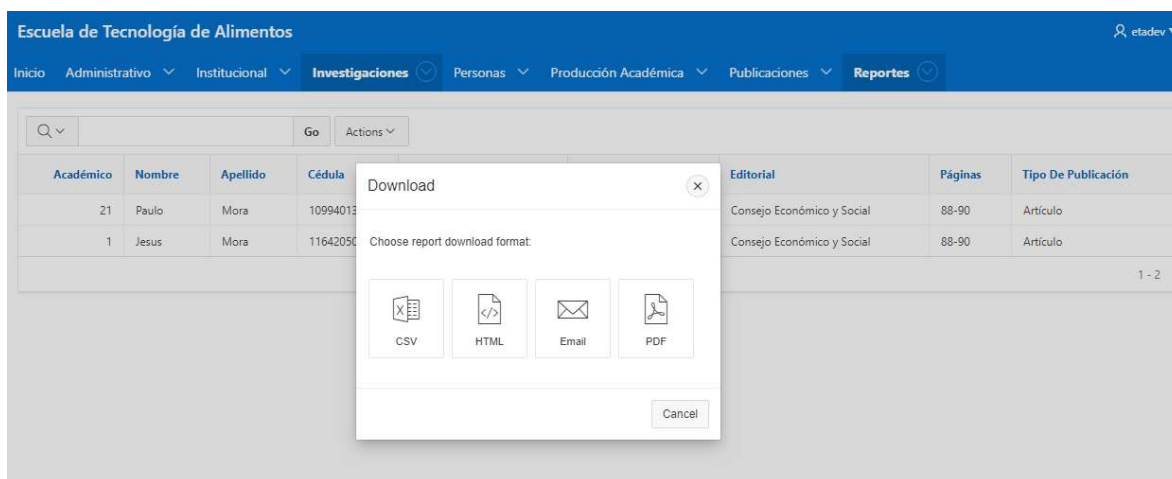


Figura 39. Exportar un reporte

Fuente: elaboración propia.

Esto permite la creación de evidencias o tomar los datos y llevarlos a Excel, en caso de que se quiera hacer alguna transformación adicional o cambio de formato, para cumplir con algún requerimiento.

5.1.6. Cambios a los Procesos Actuales

Utilizar un sistema de tecnología de la información implica un cambio en el paradigma que se ha utilizado para la recolección, la validación y la transformación de los datos para la creación de evidencias que son una de las finalidades del presente trabajo.

Para mostrar el cambio de los procesos que acarrea el proyecto actual, se utilizará, a modo de ejemplo, uno de los procesos documentados, el de Publicaciones.

Los pasos que se siguen en este proceso se pueden observar en el siguiente la siguiente figura:



Figura 40. Proceso Publicaciones

Fuente: elaboración propia.

La solución propuesta modifica el proceso y el flujo se vería de la siguiente manera:



Figura 41. Nuevo Proceso Publicaciones

Fuente: elaboración propia.

Aunque a primera vista los cambios no son de gran magnitud, los tiempos de respuesta son radicalmente diferentes. No existe un proceso manual para la revisión de los datos, ya que estos estarán en una base de datos centralizada y, al correr el reporte, se obtiene una imagen del estado actual.

Al generar el *Reporte de Publicaciones* se obtiene el siguiente reporte en pantalla:

Académico	Nombre	Apellido	Cédula	Título	Fecha Publicación	Editorial	Páginas	Tipo De Publicación
41	Adriana	Araya	104440444	Los bancos genéticos y la alimentación mundial	03/02/17	Ariel	698	Libro
42	Elba	Cubero	105550555	Higiene en alimentos y bebidas	07/03/02	Pirámide	308	Libro
43	Ileana	Alfaro	102220222	Higiene en alimentos y bebidas	07/03/02	Pirámide	308	Libro
42	Elba	Cubero	105550555	Conservación de alimentos	02/02/07	McGraw-Hill	468	Libro
44	Jacqueline	Aiello	101110111	Tecnología de la carne: antología	01/02/19	Alkal	658	Libro
46	Yorleny	Araya	103330333	Principios de tecnología de alimentos	08/02/07	Taurus	283	Libro
46	Yorleny	Araya	103330333	La tortilla: alimento, trabajo y tecnología	01/02/18	Anaya	678	Libro
45	Patricia	Esquivel	106660666	La tortilla: alimento, trabajo y tecnología	01/02/18	Anaya	678	Libro
45	Patricia	Esquivel	106660666	TENDENCIAS EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS: ALIMENTOS FUNCIONALES	02/02/02	Springer	6	Revista
44	Jacqueline	Aiello	101110111	Industria alimentaria. Tecnologías emergentes	01/02/18	Santillana	985	Libro
45	Patricia	Esquivel	106660666	Antioxidantes de los alimentos	01/03/01	Oxford University Press	6	Revista
41	Adriana	Araya	104440444	Antioxidantes de los alimentos	01/03/01	Oxford University Press	6	Revista
44	Jacqueline	Aiello	101110111	Tecnología del procesamiento de los alimentos, principios y prácticas.	01/03/93	Bellaterra	549	Libro

Figura 42. Reporte Publicaciones

Fuente: elaboración propia.

En este punto es donde se pueden observar las ventajas de la solución para manipular los datos, ya que se pueden analizar de manera más expedita. Por ejemplo, es posible filtrar las publicaciones para que únicamente muestren las de los académicos con apellido *Araya*, para lograr esto solo se tiene que incluir *Araya* en el campo de búsqueda y se hace *click* en *Go*:

Figura 43. Búsqueda Araya

Fuente: elaboración propia.

El resultado mostrará únicamente los académicos que tengan *Araya* como parte de los apellidos:

Académico	Nombre	Apellido	Cédula	Título	Fecha Publicación	Editorial	Páginas	Tipo De Publicación
41	Adriana	Araya	104440444	Los bancos genéticos y la alimentación mundial	03/02/17	Ariel	698	Libro
46	Yorlenny	Araya	103330333	Principios de tecnología de alimentos	08/02/07	Taurus	283	Libro
46	Yorlenny	Araya	103330333	La tortilla: alimento, trabajo y tecnología	01/02/18	Anaya	678	Libro
41	Adriana	Araya	104440444	Antioxidantes de los alimentos	01/03/01	Oxford University Press	6	Revista

Figura 44. Reporte Publicaciones que contengan Araya

Fuente: elaboración propia.

En caso de querer ver las publicaciones que cada académico ha realizado se puede utilizar una tabla pivote para mostrar los datos:

	Adriana	Elba	Ileana	Jacqueline	Patricia	Yorlenny
Fecha Publicación	Count All Rows	Count All Rows	Count All Rows	Count All Rows	Count All Rows	Count All Rows
08/02/07	0	0	0	0	0	1
01/03/93	0	0	0	1	0	0
02/02/02	0	0	0	0	1	0
01/03/01	1	0	0	0	1	0
01/02/18	0	0	0	1	1	1
07/03/02	0	1	1	0	0	0
01/02/19	0	0	0	1	0	0
02/02/07	0	1	0	0	0	0
03/02/17	1	0	0	0	0	0

Figura 45. Tabla pivote de Publicaciones

Fuente: elaboración propia.

Si el tipo de información que se quiere mostrar es un gráfico, en lugar de una tabla o una tabla pivote, el sistema también permite graficar los datos, sin necesidad de exportarlos hacia otra herramienta:

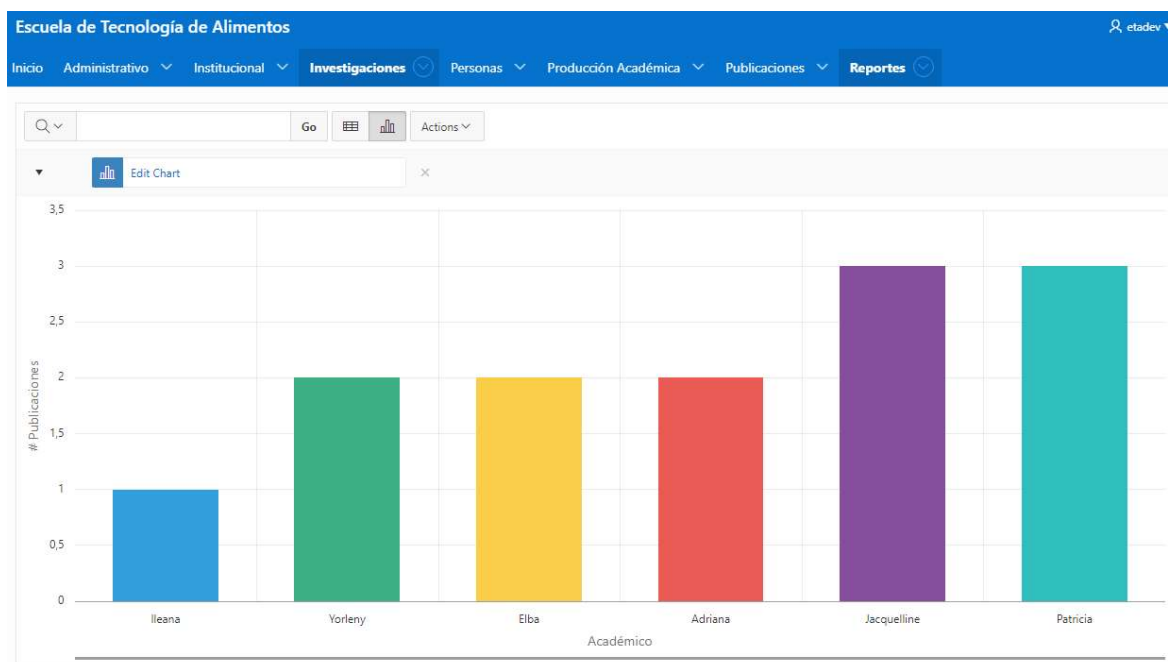


Figura 46. Gráfico Publicaciones

Fuente: elaboración propia.

Otra de las funciones de interés es la inclusión de reportes de control, es decir, reportes que no se utilizarán para generar evidencias, pero pueden utilizarse para controlar que los académicos cumplan con las directrices de la escuela. Una directriz podría ser que cada académico realice una publicación al año y, si se necesitara saber quiénes, lo cumplieron para el 2018, se puede crear un filtro por año para ver esta información:

Académico	Nombre	Apellido	Cédula	Título	Fecha Publicación	Editorial	Páginas	Tipo De Publicación
44	Jacqueline	Aiello	101110111	Industria alimentaria. Tecnologías emergentes	01/02/18	Santillana	985	Libro
45	Patricia	Esquivel	106660666	La tortilla: alimento, trabajo y tecnología	01/02/18	Anaya	678	Libro
46	Yorleny	Araya	103330333	La tortilla: alimento, trabajo y tecnología	01/02/18	Anaya	678	Libro

Figura 47. Reporte de Publicaciones para 2018

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que la centralización de la información, así como las capacidades adicionales de manipulación automatizada de los datos acarrear mejoras adicionales no incluidas en el alcance original de la solución, pero que sin ningún costo adicional permiten un mejor control. Esto también ayudará a mejorar la toma de decisiones con información actualizada o que se puedan identificar los puntos que necesitan actualizarse, para realizar los cambios en la fuente y sin incurrir en el desperdicio de recursos para ciclos de revisión posteriores.

CAPÍTULO 6.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PROYECTO

6.1. CONCLUSIONES

El desarrollo del prototipo funcional surge de una necesidad de proceso de información, para asegurar la calidad de los procesos, los contenidos, la acción social, los proyectos de investigación y las publicaciones de la carrera Licenciatura en Ingeniería de Alimentos de la Universidad de Costa Rica, entre otros. Este problema no es único de la carrera y la misma universidad ha buscado maneras de resolver el problema, sin éxito hasta el momento.

El estudio de este problema, así como la solución propuesta, ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

1. Existen problemas fundamentales con la oferta de herramientas institucionales, estas han sido creadas para satisfacer necesidades genéricas que divergen en las necesidades específicas de cada organización, lo que las hace obsoletas y un obstáculo, en lugar de ser una ayuda. Estas herramientas propician que el personal de la carrera deba realizar labores manuales y a desperdiciar tiempo valioso para crear las evidencias necesarias. El proceso, aunque es eficaz, dista de ser eficiente.
2. Al tener una necesidad no satisfecha con las herramientas institucionales, la carrera ha buscado solventar varios problemas con sus propias soluciones de *software*, el presente trabajo es un ejemplo de esto, pero no es el único. Al analizar las herramientas existentes, se puede ver que no hay un estándar definido en cuanto a metodologías

de diseño, estándares de programación y de interfaz, que permitan una homogeneidad entre las soluciones institucionales y las que se crean en la carrera.

3. La seguridad, tanto de los datos como de las aplicaciones, se ve afectada por la falta de los estándares mencionados en el punto anterior, ya que estas herramientas pueden producir amenazas, tanto para los sistemas como para los usuarios, elementos vulnerables y conocidos en el mercado que pueden no ser de conocimiento de las personas que crean estas herramientas que, en muchos casos, están para resolver un problema concreto. Sin embargo, no toman en cuenta el impacto de una manera holística y la seguridad se sacrifica por la velocidad para resolver el problema.
4. Hay poca transparencia en cuanto a documentación y a las integraciones de los sistemas actuales con posibles desarrollos que permitan solventar el problema para todos. Si existen n cantidad de carreras que buscarán la acreditación o reacreditación con Sinaes, existirán n soluciones. Cada una buscará resolver el problema a su manera y el desperdicio de recursos aumentará.
5. La creación de herramientas específicas para la carrera acarrea otros posibles problemas, principalmente el de soportabilidad y futuras actualizaciones. Por ejemplo, si la persona que desarrolla la solución decide cambiar de trabajo, la carrera podría verse obligada a buscar

otra persona que posea el mismo conocimiento de las tecnologías usadas. Sin embargo, si la documentación es pobre o inexistente, comprender la solución y modificarla sería más complicado. Por otro lado, si se utiliza tecnología obsoleta o si esta no contempla un ciclo apropiado de vida y no se realizan migraciones, en algún momento se podría requerir que se rehaga la solución completa, ya que algunas tecnologías, después de varias versiones, pueden volverse incompatibles.

6. No existe un control apropiado para los desarrollos de cada carrera o escuela y estas tienen cierta autonomía, sin que un ente central pueda validar las soluciones o hacerles saber que otra carrera o escuela cuenta ya con una que podría utilizarse como base y aminorar el tiempo requerido para crear una nueva versión que contemple estas necesidades adicionales.
7. La utilización de tecnologías de bajo código como el Oracle Apex 18.2, han permitido la creación de una herramienta de tamaño y complejidad considerable, sin comprometer la seguridad, la velocidad o la estandarización de las pantallas. Esta herramienta ha tenido buenos resultados y permite la creación rápida de otros módulos o herramientas adicionales sobre la misma base de datos, permite crear copias de la herramienta, modificaciones y la introducción de nuevas versiones sin que esto afecte al usuario de la versión anterior.

8. Por último, con toda herramienta de desarrollo existe una curva de aprendizaje, sin embargo, al ser una solución de bajo código y al contar con una documentación extensa y disponible, el Oracle Apex 18.2 puede ser aprendido en un tiempo relativamente corto, incluso por personas ajenas a la Informática.

6.2. RECOMENDACIONES

En este apartado se realizarán recomendaciones para la mejora de los procesos, algunas de estas estarán fuera del alcance de la carrera Licenciatura en Tecnología de Alimentos, ya que este no es el ente rector de las herramientas institucionales, sin embargo, como miembros de la Universidad de Costa Rica, el aprendizaje que se ha plasmado en el presente documento puede servir como un inicio para mejorar la calidad de vida de su personal, así como el de otras carreras o escuelas. A continuación, se listan estas recomendaciones:

1. Antes de utilizar el prototipo creado para resolver el problema o continuar con el proceso actual, se debe tener la autorización por escrito del personal académico para utilizar los datos. A ellos se les debe explicar claramente cuál es el fin de esto y asegurarse de que no se utilicen de otra forma, a menos que exista una autorización adicional y expresa de los usuarios para este otro fin.
2. Se recomienda entablar una conversación con el ente rector de las herramientas institucionales y hacerles ver las deficiencias de los productos actuales, esto es una conversación en la que otras escuelas y carreras que busquen la acreditación o la reacreditación deben ser incluidas, ya que, de lo contrario, se podrían perder de aportes enriquecedores, así como de las eventuales ganancias en optimizaciones que podrían obtener los participantes.
3. Se recomienda crear estándares apropiados que definan herramientas,

lenguajes, metodologías y controles para que herramientas que se creen fuera del ente rector puedan cumplir y aprobarse para el uso de las carreras y escuelas. Es utópico pensar que estos desarrollos van a detenerse y si se toma en cuenta lo fácil que es crear herramientas con soluciones como Apex 18.2 se estaría limitando la innovación. Lo que se recomienda es seguir reglas apropiadas que eviten problemas de soportabilidad, seguridad de la información u otras amenazas cibernéticas.

4. Se considera de suma importancia que el recurso informático de la Escuela de Alimentos, pueda acceder a los entrenamientos, en algunos casos gratis, para que el prototipo pueda desarrollarse más allá de su etapa actual. Es necesario considerar que las condiciones cambian y se tendrán que hacer mejoras en el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

- Cataldi, Z., Lage, F., Pessacq, R. y García Martínez, R. (s. f.). Ingeniería de software educativo. Recuperado de: <http://laboratorios.fi.uba.ar/lsi/c-icie99-ingenieriasoftwareeducativo.pdf>
- Cohen Karen, D. y Asín Lares, E. (2009). Tecnologías de información en los negocios. México, D. F.: McGraw-Hill.
- Department of Health and Human Services, USA. (2008). Selecting A Development Approach.
- Escuela de Tecnología de Alimentos, U.C.R. (2018). Recuperado de <http://ta.ucr.ac.cr>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2006). Metodología de la investigación (4° ed.). México: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Kendall, K. E. y Kendall, J. E. (2011). Análisis y diseño de sistemas (8° ed.). México: Pearson Educación.
- Ley n.º 8798. (2010). Ley de Fortalecimiento del Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior. Recuperado de <http://www.documentos.una.ac.cr/handle/unadocs/6058>
- Ley n.º 8968. (2011). Ley de Protección a la Persona frente al Tratamiento de sus Datos Personales. Recuperado de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=70975&nValor3=85989&strTipM=TC
- Oracle Corporation. (2018). GlassFish Server Open source Edition, Administration Guide. Recuperado de: <https://javaee.github.io/glassfish/doc/5.0/administration-guide.pdf>
- Oracle Corporation. (2018). Java Platform, Enterprise Edition (Java EE) 8. The Java

EE Tutorial. Recuperado de:

<https://javaee.github.io/tutorial/overview001.html#A1046550>

Oracle Corporation. (2018). Oracle Apex. Recuperado de: <https://apex.oracle.com/en/>

Oracle Corporation. Oracle Database 11g Express Edition. (2018). Recuperado de:

<https://www.oracle.com/database/technologies/appdev/xe.html>

Sinaes (2018). Sitio Oficial del Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior. Recuperado de <https://sinaes.ac.cr/index.php/preguntas-frecuentes>

Sinaes. (2009). Manual de Acreditación Oficial de Carreras de Grado. San José, Costa Rica: Sinaes.

Sinaes. (2010). Manual de Acreditación para evaluar Carreras de Ingeniería. San José, Costa Rica: Sinaes.

UCR. CEA Centro de Evaluación Académica. (s. f.). Recuperado de:

<http://www.cea.ucr.ac.cr/index.php/departamentos/regimen>

UCR. SICAD. Sistema de colaboración académico docente. (s. f.). Recuperado de:

<https://sicad.ucr.ac.cr/SICAD/>

UCR. SIIAGC. Sistema Información Institucional para la Autoevaluación y la Gestión de la Calidad. (s. f.). Recuperado de:

<http://www.cea.ucr.ac.cr/index.php/departamentos/diea/siiagc>

ANEXOS

Requerimiento Funcional	
Número:	ETA-R01
Fecha:	17/10/2018
Servicio:	
Información del Solicitante	
Solicitante:	Dra. María Lourdes Pineda
Puesto:	Docente
Teléfono:	
Correo:	maria.pinedacastro@ucr.ac.cr
Información del Requerimiento	
Solicitud:	Seguridad del Sistema
Descripción:	El sistema deberá de contar con un método para identificar a los usuarios por medio de una pantalla de registro. El sistema y la base de datos no deberán ser accesibles por personas ajenas de la Carrera Licenciatura en Ingeniería en Tecnología de Alimentos.
	El sistema cuenta con información personal que permite la identificación inequívoca de individuos, por lo tanto, esta información ha de ser protegida de terceros sin alguna necesidad de negocio o autorización a la misma.
Justificación:	
Solicitante:	Dr. María Lourdes Pineda Castro

Requerimiento Funcional	
Número:	ETA-R02
Fecha:	17/10/2018
Servicio:	
Información del Solicitante	
Solicitante:	Dra. María Lourdes Pineda
Puesto:	Docente
Teléfono:	
Correo:	maria.pinedacastro@ucr.ac.cr
Información del Requerimiento	
Solicitud:	Módulo Administrativo
Descripción:	<p>El sistema deberá contar con un módulo de administración para mantenimientos globales los cuales no tienen una función lógica dentro de alguno de los otros módulos del sistema.</p> <p>Este módulo deberá de contar con los siguientes mantenimientos: Actividades, Categorías, Ciudades, Estados (Académico, Administrativos, Estudiantes), Estudia Grado Superior, Experiencia Laboral, Países y Nacionalidades, Puestos y Tipo de Actividad.</p> <p>Este módulo deberá de manejar la información relacionada a las evidencias: 81, 83, 94 y 192 del manual de acreditación de Sinaes.</p> <p>Este módulo deberá de manejar la información relacionada al estándar: 08, 11, del manual de acreditación de Sinaes.</p>
Justificación:	El sistema deberá permitir la fácil inclusión de información mediante el uso de los mantenimientos descritos anteriormente, esto permitirá una homogenización en la inclusión de datos mediante la restricción del uso de los elementos previamente creados y no permitiendo al usuario ingresar un dato en un formato no deseado o diferente.
Solicitante:	Dr. María Lourdes Pineda Castro

Requerimiento Funcional	
Número:	ETA-R03
Fecha:	17/10/2018
Servicio:	
Información del Solicitante	
Solicitante:	Dra. María Lourdes Pineda
Puesto:	Docente
Teléfono:	
Correo:	maria.pinedacastro@ucr.ac.cr
Información del Requerimiento	
Solicitud:	Módulo Institucional
Descripción:	<p>El sistema deberá contar con un módulo de institucional para mantenimientos relacionados con instituciones, puede ser la propia (UCR) o instituciones con las que se tendrán interacciones varias, como Investigaciones, Incorporaciones, Actividades, etc.</p> <p>Este módulo deberá de contar con los siguientes mantenimientos: Actividad académica, carreras, convenios, cursos, cursos impartidos, estado convenios, grado académico, grupo asociado, incorporaciones, institución, tipo cursos y unidad.</p> <p>Este módulo deberá de manejar la información relacionada a las evidencias: 83, 92, 93, 193, 239, 240, del manual de acreditación de Sinaes.</p> <p>Este módulo deberá de manejar la información relacionada a los estándares: 07, 08 y 11, del manual de acreditación de Sinaes.</p>
Justificación:	El sistema deberá permitir la fácil inclusión de información mediante el uso de los mantenimientos descritos anteriormente, esto permitirá una homogenización en la inclusión de datos mediante la restricción del uso de los elementos previamente creados y no permitiendo al usuario ingresar un dato en un formato no deseado o diferente.
Solicitante:	Dr. María Lourdes Pineda Castro

Requerimiento Funcional	
Número:	ETA-R04
Fecha:	17/10/2018
Servicio:	
Información del Solicitante	
Solicitante:	Dra. María Lourdes Pineda
Puesto:	Docente
Teléfono:	
Correo:	maria.pinedacastro@ucr.ac.cr
Información del Requerimiento	
Solicitud:	Módulo Investigaciones
Descripción:	<p>El sistema deberá contar con un módulo de investigaciones para mantenimientos relacionados con estas.</p> <p>Este módulo deberá de contar con los siguientes mantenimientos: Estados de Investigación, Investigación y tipo de investigación.</p> <p>Este módulo deberá de manejar la información relacionada a las evidencias: 176, 192, 193, 229, 233, 234, 241, del manual de acreditación de Sinaes.</p> <p>Este módulo deberá de manejar la información relacionada a los estándares: 22, del manual de acreditación de Sinaes.</p>
Justificación:	El sistema deberá permitir la fácil inclusión de información mediante el uso de los mantenimientos descritos anteriormente, esto permitirá una homogenización en la inclusión de datos mediante la restricción del uso de los elementos previamente creados y no permitiendo al usuario ingresar un dato en un formato no deseado o diferente.
Solicitante:	Dr. María Lourdes Pineda Castro

Requerimiento Funcional	
Número:	ETA-R05
Fecha:	17/10/2018
Servicio:	
Información del Solicitante	
Solicitante:	Dra. María Lourdes Pineda
Puesto:	Docente
Correo:	maria.pinedacastro@ucr.ac.cr
Información del Requerimiento	
Solicitud:	Módulo Personas
Descripción:	<p>El sistema deberá contar con un módulo de personas para mantenimientos relacionados con estas.</p> <p>Este módulo deberá de contar con los siguientes mantenimientos: Personas, académicos, administrativos, estudiantes, estado civil y género.</p> <p>Este módulo deberá de manejar la información relacionada a las evidencias: 83, 233, 339, 343, del manual de acreditación de Sinaes.</p> <p>Este módulo deberá de manejar la información relacionada a los estándares: 05, 06, 07, 08, 11, 32, 33 y 34, del manual de acreditación de Sinaes.</p>
Justificación:	El sistema deberá permitir la fácil inclusión de información mediante el uso de los mantenimientos descritos anteriormente, esto permitirá una homogenización en la inclusión de datos mediante la restricción del uso de los elementos previamente creados y no permitiendo al usuario ingresar un dato en un formato no deseado o diferente.
Solicitante:	Dr. María Lourdes Pineda Castro

Requerimiento Funcional	
Número:	ETA-R06
Fecha:	17/10/2018
Servicio:	
Información del Solicitante	
Solicitante:	Dra. María Lourdes Pineda
Puesto:	Docente
Teléfono:	
Correo:	maria.pinedacastro@ucr.ac.cr
Información del Requerimiento	
Solicitud:	Módulo Producción Académica
Descripción:	El sistema deberá contar con un módulo de producción académica para mantenimientos relacionados con estas.
	Este módulo deberá de contar con los siguientes mantenimientos: Producción académica, estado producción académica y tipo de producción académica.
	Este módulo deberá de manejar la información relacionada a las evidencias: 339, 341, 342 y 343 del manual de acreditación de Sinaes.
Justificación:	Este módulo deberá de manejar la información relacionada a los estándares: 32, 33 y 34, del manual de acreditación de Sinaes.
	El sistema deberá permitir la fácil inclusión de información mediante el uso de los mantenimientos descritos anteriormente, esto permitirá una homogenización en la inclusión de datos mediante la restricción del uso de los elementos previamente creados y no permitiendo al usuario ingresar un dato en un formato no deseado o diferente.
Solicitante:	Dr. María Lourdes Pineda Castro

Requerimiento Funcional	
Número:	ETA-R07
Fecha:	17/10/2018
Servicio:	
Información del Solicitante	
Solicitante:	Dra. María Lourdes Pineda
Puesto:	Docente
Teléfono:	
Correo:	maria.pinedacastro@ucr.ac.cr
Información del Requerimiento	
Solicitud:	Módulo Publicaciones
Descripción:	<p>El sistema deberá contar con un módulo de publicaciones académicas para mantenimientos relacionados con estas.</p> <p>Este módulo deberá de contar con los siguientes mantenimientos: Publicación, tipo de publicación, autor publicación, editorial, editor publicación.</p> <p>Este módulo deberá de manejar la información relacionada a las evidencias: 339, 341, 342 y 343 del manual de acreditación de Sinaes.</p> <p>Este módulo deberá de manejar la información relacionada a los estándares: 32, 33 y 34, del manual de acreditación de Sinaes.</p>
Justificación:	El sistema deberá permitir la fácil inclusión de información mediante el uso de los mantenimientos descritos anteriormente, esto permitirá una homogenización en la inclusión de datos mediante la restricción del uso de los elementos previamente creados y no permitiendo al usuario ingresar un dato en un formato no deseado o diferente.
Solicitante:	Dr. María Lourdes Pineda Castro

Requerimiento Funcional	
Número:	ETA-R08
Fecha:	17/10/2018
Servicio:	
Información del Solicitante	
Solicitante:	Dra. María Lourdes Pineda
Puesto:	Docente
Teléfono:	
Correo:	maria.pinedacastro@ucr.ac.cr
Información del Requerimiento	
Solicitud:	Módulo Reportes
Descripción:	Este módulo deberá de manejar la información relacionada a las evidencias: 81, 82, 83, 92, 93, 94, 239, 240, 245, 246 y 339 del manual de acreditación de Sinaes.
Justificación:	Este módulo deberá de manejar la información relacionada a los estándares: 5, 6, 7, 8, 11, 32, 33 y 34, del manual de acreditación de Sinaes. La función del sistema es la de permitir la recolección de datos y la creación de evidencias para Sinaes, estas evidencias se crearán justificarán con estos reportes.
Solicitante:	Dr. María Lourdes Pineda Castro