

**Trabajo de Diploma para optar por el Título de  
Ingeniero en Informática.**

**Título: Base de Datos de publicaciones científicas de la  
Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya**

Autor: Luis Enrique Hechavarría Lozano.

Tutor: Dr. Luis Cuevas Rodríguez.

Holguín, 29 de junio de 2013

## **Resumen**

A partir de la necesidad de divulgar los resultados de las publicaciones científicas generadas por los investigadores y profesores de la Universidad de Holguín se realiza este trabajo de diploma. En el mismo se desarrolla un sistemas informático basado en la tecnología Web como soporte a una base de datos donde se almacenan todos los artículos escritos por los profesores de la Universidad de Holguín que han sido publicados en cualquier tipo de revista y las ponencias presentadas en eventos científicos tanto de carácter institucional, nacional como internacional.

Se utiliza la metodología ICONIX para desarrollar la ingeniería de software de la aplicación y se implementa utilizando el Framework de desarrollo Django con el lenguaje Python y con el soporte de una base de datos PostgreSQL para garantizar la persistencia de los datos. El sistema propuesto fue sometido a un análisis de sostenibilidad en cuatro dimensiones: administrativa, socio humanista, ambiental y tecnológica, dando como resultado que su desarrollo e implantación es sostenible

**Abstract:**

From the need to disseminate the results of scientific publications produced by researchers and professors at the University of Holguin is done this diploma work. On the same computer system is developed based on Web technology as a support to a database that stores all the articles written by professors at the University of Holguin that have been published in any journal and the papers presented at events both institutional scientists, national and international.

ICONIX methodology is used to develop engineering and application software is implemented using the Django development framework with the Python language and support a PostgreSQL database to ensure data persistence. The proposed system was subjected to a sustainability analysis in four dimensions: administrative, socio humanistic, environmental and technological, resulting in its development and implementation is sustainable.

# Índice

|  |    |
|--|----|
| Introducción   | 1  |
| Capítulo 1. Fundamentos teóricos.  | 6  |
| 1.1 Caracterización de la Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya” ..... | 6  |
| 1.2 Proceso de investigación .....   | 10 |
| 1.2.1-Organización de la ciencia.....                                      | 14 |
| 1.2.2- Principales indicadores a evaluar.....                              | 15 |
| 1.2.3- Estructura de los balances de ciencia y técnica .....               | 16 |
| 1.3 Publicaciones científicas.....   | 18 |
| 1.3.1 Tipo de publicaciones científicas.....                               | 19 |
| 1.3.2-Grupos de publicaciones.....   | 23 |
| 1.3.3 Procedimientos para la gestión de publicaciones.....                 | 24 |
| 1.3.4 Tipos de eventos científicos en Cuba. ....                           | 25 |
| 1.4 Sistema de gestión de publicaciones. ....                              | 26 |
| 1.5 Tecnología informática.....  | 27 |
| 1.5.1 Metodologías de Desarrollo del Software .....                        | 27 |
| 1.5.2 Aplicaciones Informáticas .....                                      | 30 |
| Aplicaciones Web .....   | 30 |
| 1.5.3 Lenguajes de programación .....                                      | 32 |
| 1.5.4 Gestor de bases de datos .....                                       | 34 |
| 1.5.5 Los Framework. ....  | 36 |
| 1.5.6 Herramientas CASE.....   | 38 |
| Conclusiones parciales .....   | 40 |
| Capítulo 2. Base de Datos de publicaciones científicas de la UHOLM.        | 41 |
| 2.1-Análisis de requerimientos. ....                                       | 41 |
| 2.1.1-Requerimientos Funcionales del sistema .....                         | 41 |
| 2.1.2-Modelo del dominio.....  | 44 |
| 2.1.3-Modelo de caso de uso .....  | 45 |
| 2.2-Análisis y diseño preliminar .....                                     | 48 |

|  |    |
|--|----|
| 2.2.1 Descripción de los casos de uso .....  | 49 |
| 2.2.2-Diagramas de Robustez.....   | 50 |
| 2.2.3- Arquitectura técnica .....  | 52 |
| 2.3-Diseño .....   | 56 |
| 2.3.1-Diagramas de Secuencias.....   | 56 |
| 2.3.2-Diagrama de clases persistentes.....   | 58 |
| 2.4-Implementación .....   | 58 |
| 2.4.1 Código.....  | 59 |
| 2.4 Valoración de sostenibilidad. ....   | 60 |
| 2.5 Validación de la Aplicación.....   | 62 |
| 2.6 Implantación del sistema. ....   | 64 |
| Conclusiones Parciales. ....   | 67 |
| Conclusiones   | 68 |
| Recomendaciones.   | 69 |
| Referencias Bibliográficas   | 70 |
| Bibliografía.  | 72 |
| Anexos:  | 74 |
| Anexo 1: Mapa de procesos de la universidad Holguín .....                                  | 74 |
| Anexo 2: MODELO SOLICITUD PARA LA DIVULGACIÓN .....  | 75 |
| ANEXO 3: NORMATIVAS PARA REGISTRAR Y REPORTAR LAS PUBLICACIONES CIENTIFICAS 2010.<br>..... | 77 |
| Anexo 4: Método general de gestión de publicaciones.....                                   | 81 |
| Anexo 5: Fichas de descripción de Casos de Uso .....                                       | 82 |
| Anexo 6: Diagramas de robustez .....   | 84 |
| Anexo 7: Diagramas de Secuencia .....  | 86 |
| Anexo 8: Diagrama de clases persistentes .....   | 88 |
| Anexo 9: Modelo de Datos.....  | 90 |
| Anexo10:Tablas del COCOMO II.....  | 91 |

## Índice de Figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: Organigrama del aparato central de la UHOLM.....   | 8  |
| Figura 2: Ficha de Proceso de la gestión de proyecto.....  | 11 |
| Figura 3: Diagramas de Paquetes.....   | 44 |
| Figura 4: Modelo del Dominio.....  | 45 |
| Figura 5: Caso de Uso del paquete de Administración .....  | 46 |
| Figura 6: Caso de uso del paquete Cliente .....  | 47 |
| Figura 7: Caso de uso del paquete de Seguridad .....   | 47 |
| Figura 8: Jerarquía de actores .....   | 48 |
| Figura 9: Diagrama de robustez asociado al Caso de uso Entrar a la página de administración .....            | 51 |
| Figura 10: Diagrama de robustez asociado al Caso de uso Insertar Publicación .....                           | 51 |
| Figura 11: Diagrama de robustez asociado al Caso de uso Visualizar publicaciones de un autor ....            | 52 |
| Figura 12: Diagrama de despliegue .....  | 54 |
| Figura 13: Arquitectura del sistema .....  | 55 |
| Figura 14: Diagrama de secuencia asociado al Diagrama de Robustez Entrar a la página de Administración ..... | 57 |
| Figura 15: Diagrama de secuencia asociado al Diagrama de Robustez Insertar Publicación .....                 | 57 |
| Figura 16: Diagrama de secuencia asociado al Diagrama de Robustez Visualizar publicaciones de un autor.....  | 58 |
| Figura 17: Página Principal de la aplicación .....   | 65 |
| Figura 18: Publicaciones realizadas por un Investigador .....  | 65 |
| Figura 19: Pagina de autenticación .....   | 66 |
| Figura 20: Página Principal de la sección de administración.....   | 66 |
| Figura 21: Formulario Añadir revista.....  | 66 |
| Figura 22: Algunos mensajes de Error.....  | 67 |

## **Introducción**

La ciencia puede ser caracterizada como un sistema de conocimientos y métodos, como fuerza productiva, y como forma de conciencia social. La más concreta representación de la ciencia se relaciona con la actividad social institucionalizada y orientada a la producción, difusión y aplicación de conocimientos. [1]

De igual modo la ciencia vinculada al saber ha experimentado profundas transformaciones en su evolución, la técnica ha sufrido un proceso de diferenciación que ha dado lugar a la tecnología, la cual constituye aquella forma (y desarrollo histórico) de la técnica, que se basa estructuralmente en la existencia de la ciencia. [1]

Desde esta perspectiva la tecnología representa un nivel de desarrollo de la técnica en la que la ciencia contemporánea no cancela otras formas de conocimiento y saber, sino que coexiste con ellas, la aparición de la moderna tecnología no elimina la existencia de muchas otras dimensiones de la técnica, cuya relación con el conocimiento científico no tiene el mismo carácter estructural. La tecnología, más que como un resultado único e inexorable, debe ser vista como un proceso social, una práctica, que integra factores psicológicos, sociales, económicos, políticos, culturales, siempre influidos por valores e intereses. [1]

Las universidades cubanas se convierten cada vez más en centros de investigación. Si bien el país cuenta con una importante red de institutos de investigación científica y tecnológica, en la actualidad más del 50% de la labor investigativa que se desarrolla en Cuba se realiza en las instituciones de educación superior y en sus centros de investigación y centros de estudios especializados. Así, hoy el 80% del profesorado universitario participa activamente en proyectos nacionales, ramales y territoriales de investigación. [2]

Una adecuada interrelación docencia - investigación - producción y el empleo del modo más eficiente posible del potencial científico de profesores y estudiantes universitarios, con el doble objetivo de elevar el nivel y la calidad de la propia docencia universitaria y de contribuir directamente a mejorar las condiciones

económicas y sociales del país, consolidan los conceptos fundamentales para el trabajo de la investigación, donde lo esencial es el resultado científico y su consecuente utilización práctica, con la necesaria concentración de recursos, la jerarquización de proyectos de importancia y las relaciones con los organismos de la producción y los servicios. [2]

Las universidades cubanas investigan fundamentalmente para resolver problemas con pertinencia, impacto y consecuencia tecnológica, en función de los intereses del desarrollo socioeconómico del país, todo lo cual se manifiesta en el satisfactorio cumplimiento de sus elevados compromisos en los planes de resultados y su generalización. Ello supone un alto componente de superación profesional para la transferencia y asimilación de las nuevas tecnologías, en el marco de una gestión innovadora.

La Universidad de Holguín también se encuentra sumergida en esta marea de desarrollo y producción tecnológica por lo que año tras año se han realizado aportes. Sus profesores y estudiantes realizan investigaciones científicas que pueden ser presentadas en eventos y publicados sus resultados en revistas científicas. La participación en actividades va desde los eventos a nivel de departamento, facultad, universidad, territorio, y hasta eventos nacionales e internacionales desarrollados en Cuba o en el extranjero. De las mismas, formas numerosas son las revistas en las que los resultados científicos son publicados y nuestros profesores participan como autores. Por ejemplo en el año 2012 se publicaron más de 284 documentos entre artículos, monografías y libros. La participación en eventos en ese mismo período está en los 507, según el balance de ciencia y técnica del año 2012. [3]

Toda esta información está dispersa en las diferentes áreas de la Universidad o en poder exclusivo de los autores, imposibilitando la consulta de la misma. Los miembros de la comunidad universitaria no tienen conocimiento de las investigaciones que realizan los profesores e investigadores. Por otro lado, la alta dirección de la Universidad no dispone de un mecanismo que permita consultar la trayectoria científica de determinado profesor e investigador.



Dadas a estas circunstancias se deriva el siguiente **problema científico**: ¿Cómo favorecer el almacenamiento y consulta de las publicaciones resultantes de la producción científica de los profesores e investigadores de la Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya?

El problema antes definido se enmarca en el **objeto de estudio**: las publicaciones resultantes de la producción científica de los profesores e investigadores de la Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya.

Para dar solución al problema identificado, se propone como **objetivo**: desarrollar un sistema capaz de almacenar de forma eficiente las publicaciones y ponencias generadas por los profesores e investigadores de la Universidad de Holguín, con facilidades para realizar búsquedas y consulta sobre la información.

Este objetivo delimita el **campo de acción**: bases de datos de publicaciones científicas de la Universidad de Holguín.

Este objetivo nos dan las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan la gestión de la ciencia y la publicación de sus resultados?
2. ¿Cuál es el estado actual que presenta la disponibilidad de la producción científica generada en la Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”?
3. ¿Cuáles son los sistemas que permiten almacenar y consultar las publicaciones y ponencias generadas a partir de resultados científicos?
4. ¿Cómo desarrollar un sistema para almacenar y consultar los artículos generados por profesores e investigadores de la Universidad de Holguín?
5. ¿Será sostenible el sistema que da soporte a la base de datos de publicaciones de la Universidad de Holguín?

Dadas las preguntas científicas se derivan las siguientes tareas científicas:

- 1- Elaborar los fundamentos científicos que sustentan la gestión de la ciencia y la publicación de sus resultados

- 2- Caracterizar la situación actual que presenta la disponibilidad de la producción científica generada en la Universidad de Holguín
- 3- Describir los sistemas que permiten almacenar y consultar las publicaciones y ponencias generadas a partir de resultados científicos
- 4- Capturar los requerimientos del sistema para almacenar y consultar los artículos generados por profesores e investigadores de la Universidad de Holguín
- 5- Diseñar, implementar e implantar una base de datos de las publicaciones científicas generados por la Universidad de Holguín
- 6- Valorar la sostenibilidad de la base de datos de publicaciones científicas de la Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya

Durante la realización de la investigación se emplean, de forma inter-relacionada, los métodos de la investigación que a continuación se citan:

Dentro de los **teóricos** se destacan:

**Hipotético deductivo:** se empleó para la identificación de las preguntas científicas que pautaron la investigación.

**Histórico lógico:** Se empleó para conocer la evolución y desarrollo del objeto de la investigación.

**Análisis y síntesis:** se utilizó en el estudio y diagnóstico de la disponibilidad de la producción científica de la Universidad de Holguín, permitiendo determinar las cualidades esenciales del proceso.

**Modelación:** ya que en las diferentes etapas se crearon abstracciones con vista a explicar la realidad.

Como parte de los **empíricos** se emplearon:

**Observación participante:** en la recopilación de la información, dirigida a determinar la pertinencia de la herramienta informática.

**Criterio de usuario:** determinar la pertinencia de la guía de recomendaciones metodológica para el uso de la aplicación.

## **Capítulo 1. Fundamentos teóricos.**

En este capítulo se hará una descripción del cuadro en el cual está enmarcada esta investigación. Se hará un acercamiento a la institución en la cual se lleva a cabo este trabajo, se abordarán los distintos fundamentos teóricos para la realización de una base de datos bibliográfica y la situación actual que tiene la disponibilidad de la producción científica en la institución. Además se hará un delineamiento de las tecnologías informáticas que serán utilizadas para la creación de la base de datos de publicaciones científicas de la universidad de Holguín

### **1.1 Caracterización de la Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”**

La Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya (UHOLM) es rectora de la Educación Superior en la provincia. Este Centro de Altos Estudios se fundó en el año 1973 y actualmente sus facultades están distribuidas en dos sedes: Oscar Lucero Moya, ubicada en la Avenida XX Aniversario s/n Carretera a Guardalavaca, Holguín, CP 80100 y la sede Celia Sánchez Manduley cita en Avenida de los Internacionalistas y Circunvalación Sur. Reparto Villanueva.

En su evolución como centro de Educación Superior, la Universidad ha sido considerada como un eslabón importante para la formación profesional y el desarrollo de la investigación científica en la provincia. Desde su surgimiento la Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya ha estado en función de satisfacer las necesidades formativas de diferentes especialidades en la región oriental y, en particular, de la provincia de Holguín. De sus aulas han egresado 18 705 profesionales, lo que constituye un reto por la formación continua que demandan. Igualmente, ha desarrollado su vocación investigativa y extensionista, enfrascada en la búsqueda ininterrumpida de niveles superiores de calidad en los procesos universitarios. [4]

En los últimos cuatro años, el impacto de los resultados obtenidos por la UHOLM en el aspecto científico-técnico, se pone de manifiesto en la obtención de un premio nacional de la Academia de Ciencias de Cuba y 85 premios nacionales, 14 premios de la Academia de Ciencias Provincial y dos de innovación tecnológica,

41 publicaciones del grupo I y 263 en revistas de prestigio internacional, 92 premios del Fórum de Ciencia y Técnica a nivel provincial y 243 en el municipal, además de tres premios internacionales. De igual forma, ha desarrollado un intenso trabajo en la actividad científico estudiantil logrando una participación destacada, con más de 17 premios en los Fórum Nacionales de Estudiantes Universitarios y tres en el Concurso Nacional de Computación. [4]

### ***Misión de la Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”***

La Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya, líder del proceso de integración de la educación superior en el territorio holguinero, se orienta hacia el desarrollo local graduando profesionales competentes y comprometidos con el cumplimiento de su deber y la participación en los procesos de actualización de la sociedad, provenientes de una estructura de carreras pertinente en la cual se desempeña un claustro con predominio de categorías docentes superiores, académicas y científicas impulsados por el liderazgo de sus cuadros, los cuales, de forma conjunta, trabajan por elevar la calidad y rigor del proceso docente educativo que posibilite el incremento sostenido de la eficiencia académica y la visibilidad nacional e internacional.

Resultará significativa la participación en redes, proyectos, publicaciones de impacto y servicios académicos soportados en una estrategia de comunicación intra-institucional e inter-institucional y los procesos de evaluación externa, desarrollados en un ambiente universitario orientado a la calidad del servicio y un sistema integrado de gestión de procesos universitarios concebido para tales efectos, el cual facilita además la oferta de programas de pre y postgrado flexibles en función del nuevo escenario de empleo con una participación activa de la universidad en los municipios. [4]

### ***Visión de la universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”***

La Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya satisface las necesidades sociales mediante la formación integral y continúa de profesionales en las Ciencias Exactas, Económicas, Técnicas, Agropecuarias, Jurídicas, Sociales y

Humanísticas, aportando resultados científico-técnicos relevantes y la extensión de su acción a la comunidad y al país.

Para ello cuenta con un claustro de reconocido prestigio en el que se combina la experiencia pedagógica, formativa e investigativa con la creatividad de la joven generación de profesores que, en un espíritu de superación continua, y junto con trabajadores y estudiantes asumen su compromiso con la Revolución contribuyendo a la elevación de la calidad, control, eficiencia y racionalidad del sistema educativo cubano en el territorio holguinero. [4]

## Organigrama y procesos

El organigrama del aparato central de la universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya” es un organigrama mixto donde existe una rectora un grupo de auditores y cinco vicerrectores los cuales encuentra al mismo nivel en la dirección de la universidad. [4]

Organigrama del Aparato Central UHOLM

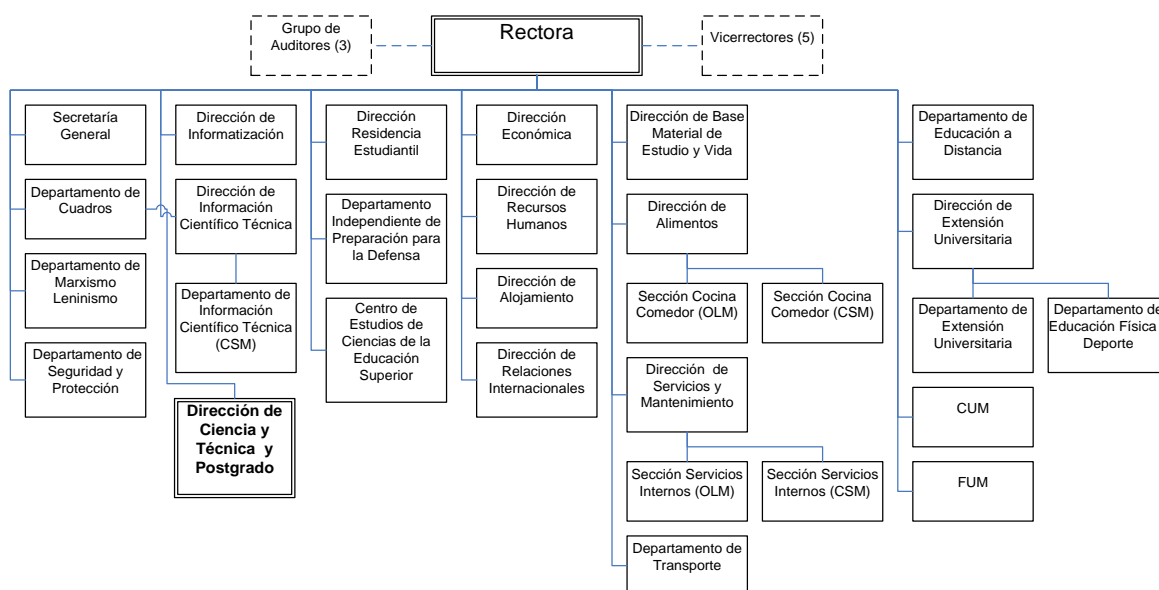


Figura 1: Organigrama del aparato central de la UHOLM

Mapa del proceso:

Un mapa de procesos es una representación gráfica de las actividades que se realicen una organización mostrando en este las entradas el proceso de transformación y devolviendo una salida.

El mapa de procesos de la universidad de Holguín está conformado por tres categorías, procesos estratégica o de dirección, procesos claves y procesos de apoyo o de soporte, la entrada del mismo son las necesidades de la sociedad y la salida es la satisfacción de las necesidades sociales. [4]

Dentro de los procesos estratégicos se encuentran:

- Gestión de recursos humanos
- Gestión estratégica
- Gestión de la calidad

Dentro de los procesos claves se encuentran:

- Formación
- Extensión universitaria
- Investigación

Dentro de los procesos de apoyo se encuentran:

- Gestión económico-financiera
- Aseguramiento material
- Informatización
- Seguridad y protección

Para más información ir al Anexo 1.

## **1.2 Proceso de investigación**

El proceso de Investigación o Gestión de la Ciencia y la Innovación tecnológica constituye uno de los procesos claves de la gestión universitaria, el cual está dirigido a potenciar el crecimiento sostenido de la ciencia y la innovación tecnológica en la Universidad para alcanzar reconocimiento nacional e internacional. Este proceso se debe sustentar en una intensa gestión de las líneas de la investigación a través de proyectos de ciencia e innovación tecnológica con el objetivo de identificar de forma más efectiva, las fuentes de financiamiento y aprovechar el potencial científico disponible, según lo establecido en la Resolución No. 44 del 2012, Reglamento para el proceso de elaboración, aprobación, planificación, ejecución y control de los programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio ambiente (CITMA). Pero no siempre se gestiona a través de proyectos, ya que en ocasiones se organiza y se ejecuta un subproceso de forma independiente o individual, tal es el caso del subproceso Gestión de publicaciones donde la actividad de publicación no necesariamente debe responder a un proyecto concebido, sino a una disposición o interés personal. La gestión de proyectos se ejecuta mediante 5 etapas fundamentales: organización del proceso de elaboración, ejecución y control; planificación y financiamiento; ejecución; y control de los proyectos. [5]



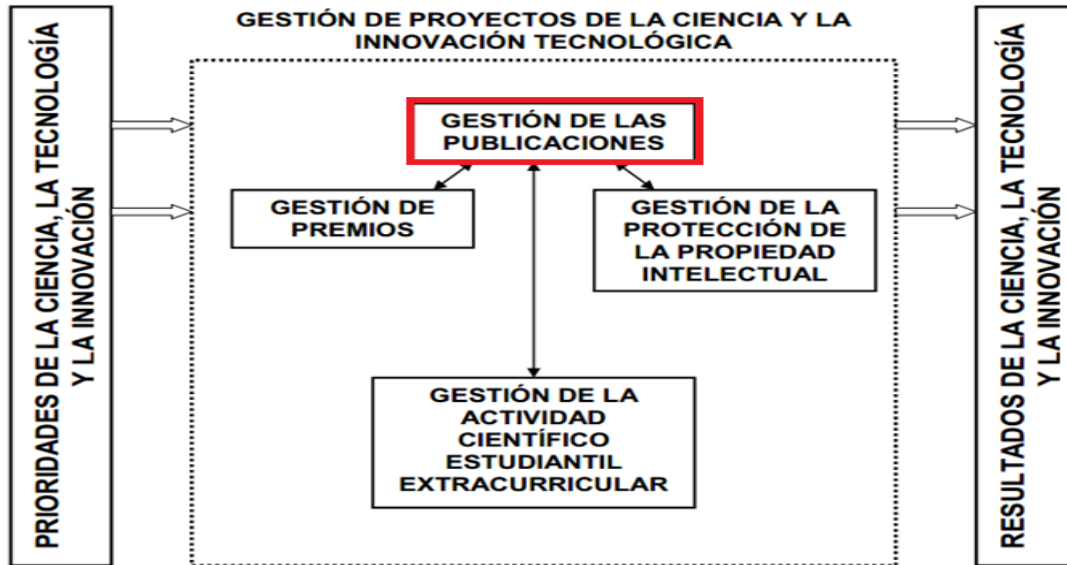


Figura 2: Ficha de Proceso de la gestión de proyecto

Subprocesos que se desprenden de las etapas de la gestión de proyectos:

- Gestión de publicaciones
- Gestión de premios
- Gestión de la protección de la propiedad intelectual
- Gestión de la actividad científico estudiantil extracurricular

Ficha del proceso de investigación.

La ficha del proceso de investigación nos da una descripción de las actividades que se llevan a cabo dentro del proceso de investigación de forma gráfica.

A continuación se realizará una descripción de las actividades y tareas que se lleva a cabo en el subproceso la gestión de publicaciones en el cual se encuentra enmarcada la investigación. [5]

## Gestión de publicaciones. [5]

- Actividades

- Diseñar la publicación

- Tareas

- ✓ Generar la idea a publicar, a partir del resumen de un resultado investigativo, la comparación de publicaciones previas o impulsos científicos
      - ✓ Seleccionar la revista objetivo de publicación, para lo cual se recomienda investigar con otros investigadores de temas afines que revistas pudieran servir para publicar la idea, obtener un ejemplar de las revistas con potencialidades para publicar la idea, caracterizar las publicaciones de las revistas y tener identificado el nivel de publicación que se aspire, o sea, nivel 1 publicaciones menores en revistas con ISSN o de libros o monografías con ISBN, nivel 2 publicaciones en revistas de bases de datos de prestigio internacional y nivel 3 publicaciones en revistas de la Web of Science
      - ✓ Adquirir de la revista objetivo seleccionada las normas de redacción de las publicaciones
      - ✓ Elaborar la publicación teniendo en cuenta las normas de redacción de la revista objetivo

- Evaluar la publicación

- Tareas

- ✓ Someter la publicación al análisis del Consejo Científico Asesor (CCA) de la facultad y de la universidad para evaluar la pertinencia de divulgar los resultados
      - ✓ Viabilizar la publicación a través del otorgamiento por el CCA de la universidad un aval que autorice a proseguir con los trámites de la publicación correspondientes para su materialización

- ✓ Someter la publicación a la evaluación de la comisión de evaluación de la confidencialidad de las publicaciones, conformada a nivel de facultad y de universidad, para evaluar la no confidencialidad de los resultados a publicar y controlar los resultados de las evaluaciones de esta a través del R2 PG CeIT 02
- ✓ Resultados de las evaluaciones de las publicaciones en el CCA, para lo cual si la comisión lo considera pertinente emitirá el modelo Solicitud para la divulgación, firmado por el Presidente de la comisión y el Vicerrector de Investigación y Posgrado, con dos copias, una para la oficina de documentos secretos de la universidad y otro para la revista objetivo, siempre que esta lo exija
- Tramitar la publicación con la revista objetivo

#### Tareas

- ✓ Enviar la publicación a la revista objetivo
- ✓ Gestionar con la revista objetivo la publicación y condiciones de la misma, lo que puede derivar en tres alternativas: recibir respuesta de negación de la publicación, recibir solicitud de modificaciones o recibir respuesta de aceptación de la publicación por la revista
- Controlar la publicación
  - ✓ Controlar por Jefe de Departamento docente o del centro de estudio y el Vicedecano de Investigación y Posgrado las publicaciones elaboradas, evaluadas, enviadas para publicar, aceptadas para publicar y publicadas de los investigadores
  - ✓ Controlar por el Secretario del CCA los resultados de las evaluaciones de esta a través del R1 PG CeIT 02 Resultados evaluaciones de las publicaciones en consejo científico
  - ✓ Controlar por el asesor de ciencia y técnica los resultados de los controles de publicaciones de las facultades y consolidar estos

resultados a nivel de universidad a través del R3 PG CeIT 02 Control de publicaciones de las facultades [4]

### **1.2.1-Organización de la ciencia**

El Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica de la República de Cuba cubre un amplio espacio que va desde la generación y acumulación de conocimientos hasta la producción de bienes y servicios y su comercialización, abarcando las investigaciones básicas, las investigaciones aplicadas, los trabajos de desarrollo tecnológico, la protección legal de los resultados, las acciones de desarrollo asociadas a los estudios de carácter social, las diversas actividades de interface, los servicios científico- técnicos conexos, la transferencia vertical u horizontal de conocimientos y tecnologías, la actividad de mercadotecnia y el empleo de modernas técnicas gerenciales, y la concreción de todo este esfuerzo, en nuevos productos, en producciones elaboradas bajo nuevas concepciones, en nuevos o mejorados procesos tecnológicos- productivos o en nuevos o mejorados tipos de servicios; así como en nuevos conceptos y elaboraciones teóricas relacionadas con la esfera social o nuevos procedimientos y métodos de dirección y organización en diferentes ámbitos de la sociedad. [6]

El Sistema está integrado por cuatro componentes fundamentales:

- **Los Órganos que Participan en su Dirección y Organización**, que son el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), en su carácter de órgano rector del Sistema, creado en 1994, incluyendo sus dispositivos especializados y delegaciones territoriales, así como los demás Organismos de la Administrativos de la Administración Central del Estado.
- **Las Entidades que Participan Directamente en la Investigación Científica y en las Diferentes Etapas del Proceso de Innovación**, tales como los centros de investigación, las universidades y otros centros de educación superior, y también las empresas de producción de bienes y servicios y otras entidades económicas donde se concreta la actividad de innovación. En este grupo se incluyen también las llamadas entidades de

interface entre las que se encuentran las Redes de Información Científico-técnica, las instituciones que brindan servicios científico- técnicos, las dedicadas a la transferencia tecnológica, y otras que de alguna forma intervienen en el ciclo investigación- desarrollo- producción- comercialización o en cualquiera de las variantes de transferencia de tecnologías.

- **Los Elementos de Integración del Sistema.** El CITMA, a la vez que es rector del Sistema cumple también la principal función de integración. Además en este grupo están los elementos específicamente creados con objetivos integradores que son: Polos Científicos, el Fórum de Ciencia y Técnica, y el Sindicato de la Ciencia, creado en 1992. Otras entidades como los Frentes Temáticos, la Academia de Ciencias de Cuba, la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR), las Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ), y las sociedades científicas, son también elementos de integración del Sistema.
- **La Base Jurídico- Metodológica del Sistema,** integrada por la Ley de Ciencia y Tecnología (en proceso de elaboración), las disposiciones complementarias que de ella se deriven, y las demás normas y documentos metodológicos que rigen el funcionamiento del mismo. [6]

### **1.2.2- Principales indicadores a evaluar**

Las publicaciones deben de ser sometida al análisis del consejo científico de la facultad o la sede para que esta evalúe la pertinencia de divulgar los resultados teniendo en cuenta los criterios siguientes:

- Pertinencia del tema
- Cumplimiento de las normas éticas de publicación: respeto a las fuentes originales, seriedad de la investigación, redacción y estilo
- Conservación de los derechos de las fuentes originales
- Novedad científica

Siempre que el consejo científico considere viable la publicación deberá emitir un aval que autorice proseguir con los trámites correspondientes para su materialización. [7]

De igual forma la publicación deberá ser sometida a la evaluación de la comisión establecida a nivel de facultad o de sede para evaluar la no confidencialidad de los resultados a publicar, la que siempre que lo considere pertinente deberá emitir el modelo que se muestra en el Anexo 2, con dos copias, una para la oficina de documentos secreto de la Universidad y otro para la revista objetivo siempre que esta lo exija. [7]

La planilla del anexo 2 una vez firmada por la comisión debe contar con la firma del vicerrector de investigaciones y ser entregada una copia a la oficina de documentos secretos donde se le asigna un número consecutivo y se custodia una de las dos copias. [7]

### **1.2.3- Estructura de los balances de ciencia y técnica**

La estructura de los balances de ciencia y técnica de la universidad está definido por cuatro actividades que se muestra a continuación.

#### **Objetivo:**

Establecer el método de trabajo para la conformación del balance anual de las actividades de ciencia e innovación tecnológica. [8]

#### **Definición:**

Balance anual de ciencia e innovación tecnológica: Documento fundamental de donde se consolidan, comparan y registran los resultados obtenidos durante el año por la gestión de la ciencia e innovación tecnológica por un año. [8]

#### **Procedimiento:**

La elaboración del balance anual de ciencia e innovación tecnológica debe seguir los pasos siguientes:

1. Elaboración del informe final de resultados de ciencia innovación tecnológica por investigador.

2. Elaboración del informe final de resultados de ciencia innovación tecnológica de las áreas.
3. Integración de los resultados de los departamentos en el balance de ciencia e innovación tecnológica de la facultad o la sede.
4. Aprobación del balance de ciencia e innovación tecnológica en el consejo científico asesor de la facultad o la sede.
5. Aprobación del balance de ciencia e innovación tecnológica en el consejo de dirección de la facultad.
6. Conformación del balance de ciencia e innovación tecnológica de la universidad.
7. Análisis y aprobación del plan de ciencia e innovación tecnológica de la universidad en el consejo de dirección de la vicerrectoría de investigación y postgrado.
8. Análisis y aprobación del plan de ciencia e innovación tecnológica de la universidad en el consejo científico asesor de la universidad.
9. Análisis y aprobación del plan de ciencia e innovación tecnológica de la universidad en el consejo de dirección de la universidad.

**Responsabilidades:**

Jefe de áreas:

- Exigir a los investigadores a su cargo entreguen la información de resultados y documentos acreditativos para conformar el balance
- Estimular a los investigadores de acuerdo a su resultados
- Considerar como información relevante los resultados aportado por los investigadores de acuerdo con los compromisos establecidos para desarrollar la evaluación del desempeño

Vice decano de investigación y postgrado:

- Integra los resultados de ciencia e innovación tecnológica de las áreas de la facultad o las filiales universitarias
- Presenta a la aprobación del consejo científico asesor el balance de ciencia e innovación tecnológica de la facultad o la sede

Consejo científico asesor de la facultad o la sede:

- Evalúa y aprueba el plan de ciencia e innovación tecnológica de la facultad o la sede

Consejo de dirección de la facultad o la sede:

- Aprueba el plan de ciencia e innovación tecnológica de la facultad o la sede
- Asesor de ciencia e innovación tecnológica
- Integra los resultados de ciencia e innovación tecnológica de las facultades y las filiales universitarias
- Presenta a la aprobación del consejo científico asesor de la Universidad el balance de ciencia e innovación tecnológica de la universidad

Consejo científico asesor de la Universidad.

- Evalúa y aprueba el plan de ciencia e innovación tecnológica de la universidad
- Consejo de dirección de la Universidad
- Aprueba el balance de ciencia e innovación tecnológica de la Universidad

### **1.3 Publicaciones científicas**

Una publicación científica se consigue a través de oraciones bien construidas, ordenadas y sin sobreentendidos. En general el texto científico mantiene una sencillez sintáctica, aunque también existen textos de sintaxis más compleja. Se deben evitar la terminología ambigua y la subjetividad, y en su lugar emplear términos unívocos (términos con un sólo significante y significado). Se debe poder comprobar en todo momento y lugar la veracidad de los enunciados del texto. Esto



puede comprobarse tanto mediante leyes científicas como mediante hipótesis. Debe de posibilitar que los hechos tratados puedan ser comprendidos en cualquier parte del mundo por cualquier miembro del grupo al que va dirigido. Para ello se recurre a una terminología específica que se puede traducir con mucha facilidad de una lengua a otra. Estos términos científicos, también llamados tecnicismos, suelen ser unívocos, ya que designan una única y precisa realidad. Se le da primacía a los hechos y datos sobre las opiniones y valoraciones subjetivas del autor.[9]

### **1.3.1 Tipo de publicaciones científicas**

Dentro de la denominación genérica de "trabajo científico" existe una variedad bastante grande de posibilidades, que surgen de necesidades y circunstancias específicas. Los lectores seguramente habrán oído hablar de monografías, tesis, ponencias y artículos científicos, de tesinas, trabajos de ascenso e informes de investigación. Cada una de estas denominaciones se refiere a un tipo particular de trabajo aunque, como decíamos, no se trata de una clasificación excluyente. Las características de cada tipo suelen diferir según las normas de una u otra institución o las costumbres de cada país y, además, un mismo trabajo podría adoptar formas diferentes o ser clasificado a la vez en más de una de esas categorías.

A continuación se realiza una descripción muy breve de cada uno de los tipos de trabajos científicos que se realizan con mayor frecuencia.

**Informe de Investigación:** es una denominación genérica que sirve simplemente para indicar que lo escrito es la exposición de una indagación científica ya realizada. En tal sentido no permite abrir juicio acerca del carácter de la misma, de su tipo o magnitud, ni de los propósitos a que se encamina. Puede ser, por lo tanto, un simple documento de trabajo, donde aparecen los resultados obtenidos en determinada fase de alguna investigación, el informe final acerca de la misma o el producto de un equipo parcial de trabajo.

**Papel de Trabajo:** es otro nombre genérico que indica que lo escrito no es un material definitivo sino una elaboración modificable que se somete a discusión.

Suelen utilizarse, con gran provecho, como forma de guiar las discusiones que se realizan en el seno de equipos de investigación u organismos colegiados de cualquier tipo; son usuales también como forma de ir mostrando ante un tutor o un investigador más experimentado los avances que se realizan en el proceso de investigación.

**Monografía:** es un trabajo que tiene la particularidad de versar sobre un tema único, bien delimitado y preciso. En general, por lo tanto, resulta un escrito breve en el que se prefiere sacrificar la extensión de los asuntos a tratar en beneficio de la profundidad. Según el uso corriente que dan muchas personas al término, la monografía es producto de una investigación bibliográfica, no de campo, aunque debemos advertir que nada hay en el concepto de monografía que lleve a aceptar esta restricción. Conviene agregar que, a veces, se acepta que una monografía se desvíe un tanto del rigor normal de los trabajos científicos, pues ellas pueden tratar sobre temas en que no es posible o deseable alcanzar ese nivel. No obstante, desde el punto de vista de la presentación formal, las monografías son trabajos donde se valora claramente la buena organización y el uso de un aparato crítico bien estructurado.

**Artículo Científico:** es un trabajo relativamente breve -muchas veces también monográfico en cuanto a su contenido- que se destina a la publicación en revistas especializadas. Un artículo científico, en general, debe ser cuidadosamente redactado para evitar digresiones innecesarias, para lograr expresar de un modo claro y sintético lo que se pretende comunicar y para que contenga las citas y referencias necesarias.

**Ponencia:** es la comunicación escrita que una persona presenta ante algún evento de tipo científico: seminario, congreso, simposios, etc. Los organizadores de tales reuniones son quienes definen el carácter que habrán de tener las mismas, según los fines que persigan y las condiciones prácticas existentes. Suelen ser trabajos breves, monográficos o no, que se destinan además a la lectura y discusión colectiva. Es usual que las mismas se limiten, por ello, a una extensión que varía entre diez y treinta páginas escritas a espacio doble. Su

organización interna es generalmente bastante libre y variada, y en ellas no son tan decisivos los aspectos de forma. Resulta importante, en cambio, tener en cuenta todo aquello que facilite la rápida y efectiva comunicación oral: redacción clara y atractiva, apoyos audiovisuales, compenetración con los intereses y preocupaciones del auditorio al que va dirigida. Las ponencias de diversos autores son a veces publicadas, conjuntamente, en libros o informes que intentan divulgar las discusiones efectuadas en los congresos o seminarios ante los que han sido presentadas. En estos casos suelen hacerse a veces ciertas revisiones, especialmente en cuanto a completar las referencias y la bibliografía.

**Tesina:** Es una denominación no universalmente usada que sirve para designar a trabajos de corta o mediana extensión que son presentados para su correspondiente evaluación académica. Desde el punto de vista pedagógico cumplen el mismo papel de las llamadas monografías: conocer los conocimientos y habilidades metodológicas de los estudiantes respecto a determinada materia por medio de una disertación escrita que se propone a los mismos y que forma parte de su evaluación. Sus características específicas dependen, pues, de lo que al respecto consideren convenientes los departamentos, cátedras y profesores de cada asignatura.

**Tesis:** por tesis se entiende, cuando nos referimos al uso original del término, una proposición que puede ser sostenida o demostrada mediante pruebas y razonamientos apropiados. Por extensión, desde hace muchos siglos, se ha llamado así a la exposición escrita que una persona presentaba ante una universidad o colegio para obtener el título de doctor, demostrando con ella que dominaba la materia de sus estudios y que era capaz, además, de aportar nuevos y sólidos conocimientos a la misma. Actualmente, y de un modo más general, se llama tesis al trabajo escrito que permite demostrar, a la conclusión de los estudios, que el graduando amerita el grado académico al que aspira.

**Trabajo de Grado, o Trabajo Especial de Grado:** cumple con la misma función académica que una tesis pero sin que se le exijan todos los atributos que a éstas caracterizan. Se suelen aceptar trabajos que no son claramente originales, que no

aportan conocimientos nuevos, o en los que el rigor metodológico no se lleva demasiado lejos. En tales casos muchas escuelas y facultades prefieren sincerar los hechos, no llamando tesis a lo que es verdaderamente algo más simple y menos profundo. No obstante, los trabajos de grado suelen ser relativamente amplios en sus dimensiones, superando con mucho las de las monografías y tesinas y desarrollando en sus páginas algo más que resúmenes de ideas ajenas y opiniones personales.

**Reseña:** es un escrito breve que intenta dar una visión panorámica y a la vez crítica de alguna obra. Es frecuente que en revistas científicas aparezcan reseñas de libros de la especialidad, que ayudan a los lectores a conocer mejor las posibles fuentes de información existentes. Las reseñas sirven para motivar el interés de las personas que se desenvuelven en un área específica de estudios y para evaluar la calidad de los trabajos que van apareciendo ante el público. Generalmente las realizan personas especializadas, de bastante experiencia en la especialidad.

**Ensayo:** obra relativamente libre en su estructura en la que el autor expone razonablemente ideas y opiniones sin que se utilice plenamente una metodología científica. Puede hablarse de un ensayo científico, cuando la temática y la actitud del autor llevan a una consideración especialmente seria de lo tratado: exponiendo resultado de investigaciones exploratorias, debatiendo ideas sobre asuntos de actualidad en el marco de teorías científicas, discutiendo los aportes realizados últimamente en una disciplina o esbozando nuevas ideas que pueden inspirar posteriores investigaciones[9]

### **Tipos de Publicaciones Científicas en Cuba**

En nuestro país se realizan artículos científicos con mucha diversidad en lo que la clasificación se refiere. Pero existe predilección por alguno de estos tipos de publicaciones científicas. A continuación se muestran los tipos de publicaciones científicas más utilizados en Cuba

- Artículo Científico

- Tesis
- Ponencia
- Monografías u otro tipo de artículo científico publicado en una revista dada

### **1.3.2-Grupos de publicaciones**

Con el objetivo de evaluar el impacto y relevancia de las publicaciones que se realizan, el Ministerio de Educación Superior clasificó las publicaciones en cuatro grupos. Para realizar la clasificación en estos grupos se toma el nivel de relevancia del evento, revista científica y base de datos en las que se hayan publicado. Los cuatro grupos definidos son:

- Grupo 1: en este grupo los principales resultados que se tienen en cuenta son los publicados en la Web of Science (wos) y en Scopus. Estas dos bases de datos son consideradas a nivel internacional las más importantes.
- Grupo 2: son las publicaciones referenciadas en bases de datos especializadas de reconocimiento internacional. Está compuesto por las BD especializadas reconocidas por la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) de Ibero-América y por la Biblioteca Electrónica en Línea Cielo. Entre las bases de datos que se tiene en cuenta están; PASCAL, INSPEC, Copependex, Medline, entre otras.
- Grupo 3: son las publicaciones referenciadas en bases de datos especializadas de reconocimiento latinoamericano y otras equivalentes. Este grupo está constituido por 8 bases de datos entre las cuales destacan y ICYT, IME, PERIÓDICA entre otras.
- Grupo 4: contiene las publicaciones realizadas en Revistas científicas cubanas certificadas por el CITMA y otras revistas científicas extranjeras arbitradas y acreditadas a nivel nacional en sus respectivos países. [7]

Para más información consultar el Anexo 3.

### **1.3.3 Procedimientos para la gestión de publicaciones**

La gestión de publicaciones debe seguir la lógica que se muestra en el Anexo 4. Cada uno de los pasos representados se describe a continuación.

#### **Concepción de la publicación**

Generación de la idea: toda publicación se inicia por la generación de la idea a publicar esta puede proceder de diferentes fuentes.

Selección de la revista objetivo: Una vez que se tiene clara la idea a publicar se debe seleccionar la revista objetivo de publicación.

#### Elaboración de la publicación

Se debe lograr desarrollar la idea de publicación en el formato que establecen las normas de redacción de la revista objetivo.

#### **Evaluación de la publicación**

Una vez concluida la publicación esta debe ser sometida al análisis del consejo científico de la facultad o la sede para que esta evalúe la pertinencia de divulgar los resultados.

#### **Trámite de la publicación**

Contando con el aval del consejo científico y la autorización para publicar de la comisión que autoriza la divulgación de los resultados el investigador puede proceder a enviar la publicación a la revista objetivo

#### **Control de la publicación**

El control de las publicaciones se debe desarrollar por diferentes actores:

El Jefe de departamento o del centro de estudio debe controlar las publicaciones elaboradas, evaluadas, enviadas para publicar, aceptadas para publicar y publicadas de sus investigadores.

Vice decano de investigación o postgrado debe controlar las publicaciones elaboradas, evaluadas, enviadas para publicar, aceptadas para publicar y publicadas de los investigadores de la facultad.

Secretario del consejo científico: deberá planificar la presentación de las publicaciones en el consejo científico y controlar los resultados de las evaluaciones de esta a través del R1 PG CeIT 02.

Presidente de la comisión de evaluación de confidencialidad de las publicaciones: deberá planificar la evaluación de las publicaciones por los miembros de la comisión y controlar los resultados de las evaluaciones de esta a través del R2 PG CeIT 02

Asesor de ciencia y técnica: deberá controlar los resultados de los controles de publicaciones de las facultades y consolidar estos resultados a nivel de universidad a través del R3 PG CeIT 02. [7]

Para más información dirigirse al Anexo 4.

#### **1.3.4 Tipos de eventos científicos en Cuba.**

Los eventos científicos son un espacio imprescindible para los investigadores, pues en ellos se presentan los principales resultados o ideas iniciales de las investigaciones, dando la posibilidad de socializar la investigación y sobre todo escuchar las opiniones de otros investigadores que trabajan temas similares. Una aproximación a una clasificación de eventos, pudiera ser: científico-técnicos; culturales, deportivos, sociales y comerciales o empresariales. Para esta investigación son importantes los eventos científicos. [10]

Un evento científico es un espacio donde se discuten resultados de investigaciones y proyectos que realizan algún tipo de aporte a la ciencia y la técnica. Estos eventos según su tipología se pueden clasificar como: convención, congreso, seminario, taller, coloquio, conferencia, simposio, jornada, mesa redonda, paneles, exposiciones, exposiciones asociadas, encuentros, entre otros.

- **Evento Científico-Técnico:** Estos eventos tienen un corte académico y los temas debatidos pertenecen a las ciencias exactas. Son promovidas por entidades de ámbito regional, nacional e internacional. Su objetivo es conocer ideas de los participantes y realizar debates de temas actuales de interés.
- **Congreso:** Evento promovido por entidades asociativas con el objetivo de estudiar temas de interés de grupos profesionales. Ejemplo: Congreso de Biomedicina.
- **Conferencia:** Reunión formal en la que se realiza una disertación de asunto de conocimiento profundo por un presentador. La disertación no es interrumpida en ningún momento. Ya que es una reunión formal debe de tener un presidente.

#### **1.4 Sistema de gestión de publicaciones.**

Una base de datos bibliográfica sirve para encontrar qué información se ha publicado sobre una materia, o qué escritos ha publicado un autor. Consisten en un conjunto voluminoso de “registros”, cada uno correspondiente a un documento (artículo de revista, capítulo de libro etc.), conjunto que se va actualizando con lo que se publica. Ciertas bases de datos bibliográficas tienen, además, otras utilidades, como valorar las revistas o evaluar a los investigadores.[11]

La información que proporciona una base de datos puede limitarse a los datos bibliográficos, pero actualmente la mayoría incluye alguna vía de acceso al texto completo, aunque éste no forme parte propiamente de la base de datos; el acceso al texto completo puede consistir simplemente en un enlace que nos llevaría al artículo si tenemos derecho a verlo, o en un botón para que podamos solicitar el texto del artículo al servicio que en nuestra Biblioteca se encarga de suministrárnoslo.

Para llevar a cabo la investigación se determinó el tipo de Base de Datos que debía de implementarse para dar solución al problema propuesto. La clasificación de la misma es como base de datos de texto completo, que permite dar



disponibilidad de los materiales científicos y formando estos parte de la base de datos. Algunos ejemplos de bases de datos bibliográficas son:

- DOAJ: Directory the Open Access Journals. Es un directorio con 2312 publicaciones. La información es arbitrada por científicos de alto nivel académico. Alguna información se encuentra a texto completo, es multidisciplinaria. Sitio the Lund University Libraries.
- LILACS: Es una base de datos cooperativa coordinada por el Sistema BIREME, comprende la Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud. Contiene 670 artículos en el campo de la medicina. Algunos artículos se encuentran a texto completo.
- Blackwell Synergy: Revistas en texto completo editadas por Blackwell de 1997 a la fecha con temas referentes a: Economía, Educación, Demografía, Derecho, Filosofía, Informática y Tecnología, Humanidades, Matemáticas y Estadística, Ciencias Biológicas y de la Salud, Política.

## **1.5 Tecnología informática.**

En este epígrafe se hará una descripción de las distintas tecnologías informáticas utilizadas para la realización de la Base de Datos de publicaciones científicas de la Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”. Esta sección asentará las bases para la realización de la aplicación y para tener un entendimiento de su funcionamiento lógico.

### **1.5.1 Metodologías de Desarrollo del Software**

El desarrollo de software no es una tarea fácil. Como resultado a este problema ha surgido una alternativa desde hace mucho. La Metodología: Las metodologías imponen un proceso disciplinado sobre el desarrollo del software con el fin de hacerlo más predecible y eficiente. Lo hacen desarrollando un proceso detallado con un fuerte énfasis en planificar, inspirado por otras disciplinas de la ingeniería. [12]

Existen diversas metodologías, de estas se pueden destacar:

1. Programación extrema (XP): Es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de un software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en la realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP es adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico.[12]
2. Proceso Racional Unificado (RUP): Este se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso, como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento). Entre sus principales características se encuentran la administración de requisitos, el uso de arquitectura basada en componentes, el control de cambios, el modelado visual del software, la verificación de la calidad del software, entre otras.[13]
3. ICONIX: Metodología ágil basada en iteraciones que involucra al cliente del software desde el primer contacto, haciéndolo formar parte desde el primer contacto en parte esencial del desarrollo del mismo, validando cada aspecto visual y lógico del mismo. Entre sus principales características se encuentra la prototipación rápida y su alto nivel de trazabilidad.

## **ICONIX**

ICONIX es un proceso simplificado en comparación con otros procesos más tradicionales, que unifica un conjunto de métodos de orientación a objetos con el objetivo de abarcar todo el ciclo de vida de un proyecto. ICONIX es una metodología minimalista y estilizada que se enfoca en el área que yace

entre los casos de uso y el código. Presenta claramente las actividades de cada etapa y exhibe una secuencia de pasos que deben ser seguidos.

Sus principales características son:

Iterativo e incremental: varias iteraciones ocurren entre el desarrollo del modelo del dominio y la identificación de los casos de uso. El modelo estático es incrementalmente refinado por los modelos dinámicos.

Trazabilidad: cada paso está referenciado por algún requisito. Se define trazabilidad como la capacidad de seguir una relación entre los diferentes artefactos producidos.

Dinámica del UML: la metodología ofrece un uso dinámico del UML como los diagramas de caso de uso, diagrama de secuencia y de colaboración.

Modelo de Dominio: con los requisitos se construye el diagrama de clases, que representa el modelo estático del sistema.

Prototipación Rápida: se usa para simular el diseño del sistema. Se espera que los usuarios lo evalúen como si fuera el sistema final. Los cambios al prototipo son planificados con los usuarios antes de llevarlos a cabo. El proceso se repite y finaliza cuando los usuarios y analistas están de acuerdo en que el sistema ha evolucionado lo suficiente como para incluir todas las características necesarias o cuando es evidente que no se obtendrá mayor beneficio con una iteración adicional.

Las fases que establece ICONIX para el desarrollo de un software son:

1. Análisis de requisitos
2. Análisis y diseño preliminar
3. Diseño
4. Implementación

Cualquier rama de ingeniería o arquitectura ha encontrado útil desde hace mucho tiempo la representación de los diseños de forma gráfica. Desde los inicios de la informática se han estado utilizando distintas formas de

representar los diseños de una forma más bien personal o con algún modelo gráfico. La falta de estandarización en la manera de representar gráficamente un modelo, impedía que los diseños gráficos realizados se pudieran compartir fácilmente entre distintos diseñadores.

Se necesitaba por tanto un lenguaje no sólo para comunicar las ideas a otros desarrolladores sino también para servir de apoyo en los procesos de análisis de un problema. Con este objetivo se creó el Lenguaje Unificado de Modelado. UML se ha convertido en ese estándar tan ansiado para representar y modelar la información con la que se trabaja en las fases de análisis y, especialmente, de diseño. [14]

### **1.5.2 Aplicaciones Informáticas**

Las Aplicaciones Informáticas son aquellos programas que permiten la interacción entre usuario y computadora, dando opción al usuario a elegir opciones y ejecutar acciones que el programa le ofrece. Existen innumerables tipos de aplicaciones, dentro de las más importantes se encuentran las Aplicaciones Web y las Desktop.

Las Aplicaciones Desktop o de escritorio son ejecutadas directamente por el sistema operativo, ya sea Microsoft Windows, Mac OS X, Linux o Solaris, y su rendimiento depende de diversas configuraciones de hardware como memoria RAM, disco duro, memoria de video, etc. Algunos ejemplos de aplicaciones de escritorio son: Windows Live Messenger, iTunes, Adobe Photoshop, Winamp, Microsoft Word, Excel, entre otras.

### **Aplicaciones Web**

Una aplicación Web es un conjunto de páginas Web enlazadas que visualizan la información que se quiere mostrar a través de ella. Constituye una de las mejores herramientas para divulgar, gestionar y compartir la información por lo que trae consigo un aumento de la eficiencia en cuanto a la manipulación de gran cantidad de elementos. Las aplicaciones Web no requieren complicadas combinaciones de hardware - software para ser utilizadas, solo un

computador con un navegador Web. Además son fáciles de usar pues no requieren conocimientos avanzados de computación. Las principales característica de las aplicaciones Web es que son ejecutadas sobre aplicaciones de escritorio que son conocidas como navegadores Web, de los cuales los más conocidos son Internet Explorer, Mozilla Firefox y Google Chromium. Como ejemplos de aplicaciones Web, tenemos las conocidas redes sociales como Facebook y MySpace, tiendas virtuales como E-Bay y Amazon, la enciclopedia en línea Wikipedia, el buscador Google, etc.

Con la utilización de una Aplicación Web se obtendrán múltiples beneficios como por ejemplo, permitirá tener un avanzado sistema de consultas y modificaciones de datos provenientes de cualquier área de la institución, lo cual mantendrá la información siempre actualizada. Es por ello que se eligió esta aplicación informática como solución al problema científico de esta investigación. Las Aplicaciones Web están basadas en la Arquitectura cliente - servidor, esta constituye un modelo para el desarrollo de sistemas de información, en el que las transacciones se dividen en procesos independientes que cooperan entre sí para intercambiar información, servicios o recursos. Se denomina cliente al proceso que inicia el diálogo o solicita los recursos y servidor al proceso que responde a las solicitudes.

En este modelo las aplicaciones se dividen de forma que el servidor contiene la parte que debe ser compartida por varios usuarios, y en el cliente permanece sólo en lo particular de cada usuario.

Los clientes realizan generalmente funciones como:

- Manejo de la interfaz de usuario.
- Captura y validación de los datos de entrada.
- Generación de consultas e informes sobre las bases de datos.

Por su parte los servidores realizan entre otras, las siguientes funciones:

- Gestión de periféricos compartidos.

- Control de accesos concurrentes a bases de datos compartidas.
- Enlaces de comunicaciones con otras redes de área local o extensa.

Siempre que un cliente requiere un servicio lo solicita al servidor correspondiente y éste le responde proporcionándoselo. Normalmente, pero no necesariamente, el cliente y el servidor están ubicados en distintos procesadores. Los clientes se suelen situar en ordenadores personales y (o) estaciones de trabajo y los servidores en procesadores departamentales o de grupo.

Bajo este modelo cada usuario tiene la libertad de obtener la información que requiera en un momento dado proveniente de una o varias fuentes locales o distantes y de procesarla como según le convenga. Los distintos servidores también pueden intercambiar información dentro de esta arquitectura. [15]

Para el desarrollo de Aplicaciones Web se tienen en cuenta una serie de elementos, como son:

- Servidor Web a utilizar.
- Integración con bases de datos.
- Lenguajes de programación y (o) framework de desarrollo.
- La metodología a seguir.

Todos estos elementos, sus herramientas y tecnologías serán mostrados en los próximos epígrafes.

### **1.5.3 Lenguajes de programación**

Un lenguaje de programación es un idioma artificial diseñado para expresar procesos que pueden ser llevadas a cabo por máquinas como las computadoras.

Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana.

Está formado por un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. Al proceso por el cual se escribe, se prueba, se depura, se compila y se mantiene el código fuente de un programa informático se le llama programación. [16]

## **Python**

Python es un lenguaje de programación multiparadigma. Esto significa que más que forzar a los programadores a adoptar un estilo particular de programación, permite varios estilos: programación orientada a objetos, programación imperativa y programación funcional. Otros paradigmas están soportados mediante el uso de extensiones. Python usa tipado dinámico y conteo de referencias para la administración de memoria.

Una característica importante de Python es la resolución dinámica de nombres; es decir, lo que enlaza un método y un nombre de variable durante la ejecución del programa (también llamado ligadura dinámica de métodos).

Otro objetivo del diseño del lenguaje es la facilidad de extensión. Se pueden escribir nuevos módulos fácilmente en C o C++. Python puede incluirse en aplicaciones que necesitan una interfaz programable.

Aunque la programación en Python podría considerarse en algunas situaciones hostiles a la programación funcional tradicional del Lisp, existen bastantes analogías entre Python y los lenguajes minimalistas de la familia Lisp como puede ser Scheme.

Python tiene una gran biblioteca estándar, usada para una diversidad de tareas. Esto viene de la filosofía "pilas incluidas" en referencia a los módulos de Python. Los módulos de la biblioteca estándar pueden mejorarse por módulos personalizados escritos tanto en C como en Python. Debido a la gran variedad de herramientas incluidas en la biblioteca estándar, combinada con la habilidad de usar lenguajes de bajo nivel como C y C++, los cuales son capaces de interactuar con otras bibliotecas, Python es un lenguaje que combina su clara sintaxis con el inmenso poder de lenguajes menos elegantes.[16]

### **1.5.4 Gestor de bases de datos**

Un sistema gestor de base de datos se define como el conjunto de programas que administran y gestionan la información contenida en una base de datos. Permite realizar las siguientes acciones:

- Definición de los datos
- Mantenimiento de la integridad de los datos dentro de la base de datos
- Control de la seguridad y privacidad de los datos
- Manipulación de los datos

El Gestor de Bases de Datos se trata de un conjunto de programas no visibles al usuario final que se encargan de la privacidad, la integridad, la seguridad de los datos y la interacción con el sistema operativo. Proporciona una interfaz entre los datos, los programas que los manejan y los usuarios finales. Cualquier operación que el usuario hace contra la base de datos está controlada por el gestor. El gestor almacena una descripción de datos en lo que llamamos diccionario de datos, así como los usuarios permitidos y los permisos. Debe existir un usuario administrador encargado de centralizar estas tareas.

Algunos ejemplos de SGBD que podemos encontrar son Oracle, PostgreSQL, MySQL, MS SQL Server, entre otros. [17]

### **PostgreSQL**

De los Gestores de Base anteriormente mencionados se escogió PostgreSQL. Éste gestor surge del paquete de Postgres desarrollado en la Universidad de Berkeley en California. Con más de una década de desarrollo como respaldo, es uno de los sistemas de BD libre más avanzados que está disponible en el mundo. Ha sido utilizado para implementar muchas aplicaciones de producción e investigación donde se incluyen: un sistema de análisis, un paquete de control del rendimiento de un motor de avión, una BD para el seguimiento de asteroides, una BD de información médica y varios sistemas de información geográfica.



PostgreSQL ha sido utilizado también como una herramienta educativa en varias universidades.

El modelo relacional sustituyó modelos previos, en parte por su simplicidad. Sin embargo, esta simplicidad hace muy difícil la implementación de ciertas aplicaciones. PostgreSQL ofrece una potencia adicional sustancial al incorporar los siguientes cuatro conceptos adicionales básicos en una vía en la que los usuarios pueden extender fácilmente el sistema:

- ✓ Clases: esta es una de las características fundamentales de PostgreSQL y es la colección de instancias de un objeto. Cada instancia tiene la misma colección de atributos y cada atributo es de un tipo específico, además cada instancia tiene un identificador de objeto (OID).
- ✓ Herencia: una clase puede heredar de ninguna o varias otras clases y una consulta puede hacer referencia a todas las instancias de una clase.
- ✓ Tipos: pueden ser definidos nuevos tipos de datos además de los convencionales.
- ✓ Funciones: las funciones de conjunto calculan un único resultado a partir de múltiples filas de entrada.

Otras características que aportan potencia y flexibilidad adicional son:

- ✓ Restricciones.
- ✓ Disparadores.
- ✓ Reglas.
- ✓ Integridad transaccional.

Estas características colocan a PostgreSQL en la categoría de las BD identificadas como objeto-relacionales. En PostgreSQL se utilizan las vistas como tablas virtuales, como una tabla que no existe físicamente en la BD, pero aparece al usuario como si existiera. Cuando se habla de una tabla base, se refiere a que realmente hay un equivalente almacenado para cada fila en la tabla en algún sitio del almacenamiento físico.

Uno de los principios del modelo relacional es que los atributos de una relación son atómicos. PostgreSQL no contiene esta restricción; los atributos pueden contener subvalores a los que puede accederse desde el lenguaje de consulta.

PostgreSQL ofrece sofisticadas características tales como control concurrente multiversión (MVCC), point in time recovery (PITR), tablespaces, replicación asíncrona, transacciones anidadas (savepoints), copias de seguridad en caliente/en línea, un sofisticado planificador/optimizador de consultas y write ahead logging para ser tolerante a fallos de hardware. Soporta juegos de caracteres internacionales, codificaciones de caracteres multibyte, Unicode y realiza ordenaciones dependiendo de la configuración de idioma local, de la diferenciación de mayúsculas y minúsculas y del formato. Es altamente escalable tanto en la cantidad bruta de datos que puede manejar como en el número de usuarios concurrentes que puede atender. Hay sistemas activos en producción con PostgreSQL que manejan más de 4 terabytes de datos.

Por ejemplo, se pueden crear atributos que sean vectores de longitud fija o variable de algunos de los tipos base.

PostgreSQL constituye una herramienta importante, útil y mundialmente muy utilizada en gran variedad de sistemas informáticos con disímiles características.

[17]

### **1.5.5 Los Framework.**

Un Framework, en el desarrollo de software, es una estructura de soporte definida mediante la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

Estos representan una arquitectura de software que modela las relaciones generales de las entidades del dominio, además de proveer una estructura y una metodología de trabajo la cual extiende o utiliza las aplicaciones del dominio. Son diseñados con el intento de facilitar el desarrollo de software, permitiendo a los

diseñadores y programadores pasar más tiempo identificando requerimientos de software que tratando con los tediosos detalles de bajo nivel para proveer un sistema funcional. Fuera del contexto de los términos informáticos, pueden ser considerados como el conjunto de procesos y tecnologías usados para resolver un problema complejo. Es el esqueleto sobre el cual varios objetos son integrados para una solución dada. A esto se le suma la capacidad de extenderse sin prejuicios para diversificar la expresión del programa mismo.[18]

## **Django**

Django nació naturalmente de aplicaciones de la vida real escritas por un equipo de desarrolladores Web en Lawrence, Kansas. Se creó en el otoño boreal del 2003, cuando los programadores Web del diario Lawrence Journal-World, Adrian Holovaty y Simon Willison, comenzaron a usar Python para crear sus aplicaciones. El equipo de TheWorld Online, responsable de la producción y mantenimiento de varios sitios locales de noticias, prosperaba en un entorno de desarrollo dictado por las fechas límite del periodismo. Para los sitios incluidos LJWorld.com, Lawrence.com y KU sports.com los periodistas y los directivos exigían que se agregaran nuevas características y que aplicaciones enteras se crearan a una velocidad vertiginosa, a menudo con sólo días u horas de reaviso. Es así que Adrian y Simon desarrollaron por necesidad un framework de desarrollo Web que les ahorrara tiempo y era la única forma en que podían crear aplicaciones mantenibles en tan poco tiempo. [18]

A pesar de que Django ahora es un proyecto de código abierto con colaboradores por todo el mundo, los desarrolladores originales de World Online todavía aportan una guía centralizada para el crecimiento del framework, y World Online colabora con otros aspectos importantes tales como tiempo de trabajo, materiales de marketing, y hosting/ ancho de banda para el Sitio Web del framework. Debido a que Django fue extraído de código de la vida real, en lugar de ser un ejercicio académico o un producto comercial, está especialmente enfocado en resolver problemas de desarrollo Web con los que los desarrolladores de Django se han encontrado y con los que continúan encontrándose. Como resultado de eso,

Django es activamente mejorado casi diariamente. Los desarrolladores del framework tienen un alto grado de interés en asegurarse de que Django les ahorre tiempo a los desarrolladores, produzca aplicaciones que son fáciles de mantener y rindan bajo mucha carga. Aunque existan otras razones, los desarrolladores están motivados por sus propios deseos egoístas de ahorrarse tiempo a ellos mismos y disfrutar de sus trabajos.

### **1.5.6 Herramientas CASE**

CASE es una sigla, que corresponde a las iniciales de: **ComputerAidedSoftware Engineering**; y en su traducción al Español significa Ingeniería de Software Asistida por Computación.

El concepto de CASE es muy amplio; y una buena definición genérica, que pueda abarcar esa amplitud de conceptos, sería la de considerar a la Ingeniería de Software Asistida por Computación (CASE), como la aplicación de métodos y técnicas a través de las cuales se les hace fácil a las personas comprender las capacidades de las computadoras, por medio de programas, de procedimientos y su respectiva documentación. [20]

#### **ERECASE.**

Es una herramienta para el diseño de bases de datos que utiliza como modelo conceptual el modelo ERE.

Como característica novedosa permite la validación estructural del diagrama ER basándose en las cardinalidades máximas y mínimas de las relaciones.

Esta nueva herramienta CASE se crea para el diseño de bases de datos con el objetivo que permita la validación estructural de los diagramas Entidad Relación Extendido (ERE).[19]

Para cumplir con este objetivo se propusieron los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Crear un espacio de trabajo para la edición del diagrama ERE.
- ✓ Implementar reglas para la validación estructural de las construcciones del modelo ERE.

- ✓ Implementar las transformaciones del modelo ERE al modelo relacional.
- ✓ Implementar la traducción del modelo relacional a un modelo físico de bases de datos.

La herramienta se va a caracterizar por:

- ✓ La inclusión de un conjunto de construcciones de este modelo para lograr una mejor expresividad en el diagrama.
- ✓ La realización de validaciones estructurales en un esquema en la etapa de diseño para evitar inconsistencias.
- ✓ La transformación de un esquema al modelo relacional.
- ✓ La generación de código SQL para la creación de la Base de Datos física en un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) determinado.

### **Enterprise Architect**

Enterprise Architect(EA) es una herramienta comprensible de diseño y análisis UML, cubriendo el desarrollo de software desde el paso de los requerimientos a través de las etapas del análisis, modelos de diseño, pruebas y mantenimiento. EA es una herramienta multi-usuario, basada en Windows, diseñada para ayudar a construir software robusto y fácil de mantener. Ofrece salida de documentación flexible y de alta calidad. (" Enterprise Architect - Herramienta de diseño UML," 2000-2008). [20]

El Lenguaje Unificado de Modelado provee beneficios significativos para ayudar a construir modelos de sistemas de software rigurosos y donde es posible mantener la trazabilidad de manera consistente. Enterprise Architect soporta este proceso en un ambiente fácil de usar, rápido y flexible.

Esta herramienta se empleó para el diseño y análisis de la ingeniería del software, la cual permitió diseñar cada diagrama con claridad y precisión permitiendo comprender de una forma fácil la lógica del software. [20]

## **Conclusiones parciales**

Para facilitar el proceso de desarrollo de un sistema se debe tener pleno conocimiento del problema a resolver. En este capítulo se desarrolló una descripción minuciosa de las herramientas y metodologías a utilizar para su desarrollo, que permitió tener una mayor visión de la situación problemática. Este análisis debe propiciar un mejor desenvolvimiento en el desarrollo de la solución.

## **Capítulo 2. Base de Datos de publicaciones científicas de la UHOLM.**

En el presente capítulo se realiza la Ingeniería de Software del sistema propuesto a través de la metodología ágil ICONIX. Siguiendo el conjunto de reglas y procedimientos de la misma, se determinaron los requisitos funcionales y no funcionales con que contará la aplicación. A continuación se realiza el modelo del dominio donde se describe el funcionamiento de la gestión de proyectos, además se realiza el modelo de casos de usos, con sus diagramas de robustez y de secuencia correspondientes.

### **2.1-Análisis de requerimientos.**

La etapa Análisis de requisitos es la más importante en el desarrollo de cualquier tipo de sistema informático. Define lo que será capaz de hacer el sistema pues inicia el entendimiento del espacio problema. Es en ella donde se decide cómo interactuarán los usuarios finales con el sistema y asegura que se cumplan las expectativas de los clientes.

#### **2.1.1-Requerimientos Funcionales del sistema**

Los requerimientos Funcionales de un sistema no son más que las funcionalidades, servicios, prestaciones o acciones que este prestará. Los cuales dependen del tipo de información que contendrá el mismo, el tipo de software que se persigue y de las necesidades de sus usuarios.

A continuación se detallan los requerimientos funcionales identificados para el sistema propuesto en la presente investigación donde el software les permitirá a los usuarios:

**Requerimientos funcionales del sistema. Paquete de Administración**

**R1- Actualizar usuarios.**

**R2- Listar usuarios.**

**R3- Actualizar grupos.**

**R4- Listar grupos.**

**R5- Actualizar años.**

**R6- Listar años.**

**R7- Actualizar eventos.**

**R8- Listar eventos.**

**R9- Actualizar institución.**

**R10- Listar institución.**

**R11- Actualizar investigador.**

**R12- Listar investigador.**

**R13- Actualizar publicaciones.**

**R14- Listar publicaciones.**



| Requerimientos funcionales del sistema. Paquete Cliente      |
|--|
| R15- Visualizar resultados de las búsquedas por autores.     |
| R16- Visualizar publicaciones de un autor.                   |
| R16.1- Visualizar relación con coautores.                    |
| R16.2- Descargar Publicación.                                |
| R16.3- Descargar fichero bib                                 |
| R16.4- Descargar fichero bib                                 |
| R17- Visualizar resultados de la búsqueda por publicaciones. |
| R18- Visualizar detalles de una publicación.                 |
| R18- Descargar Publicación                                   |
| R19- Listar eventos.   |
| R20- Visualizar publicaciones presentadas en un evento.      |
| R21- Visualizar revistas.                                    |
| R21- Listar publicaciones hechas en revista.                 |

| Requerimientos funcionales del sistema. Paquete de Seguridad |
|--|
| R22- Autenticarse.   |
| R23- Validar usuario.  |
| R24- Cerrar sesión.  |

A continuación se muestra la siguiente figura como se interrelacionan los distintos paquetes que conforman el sistema.

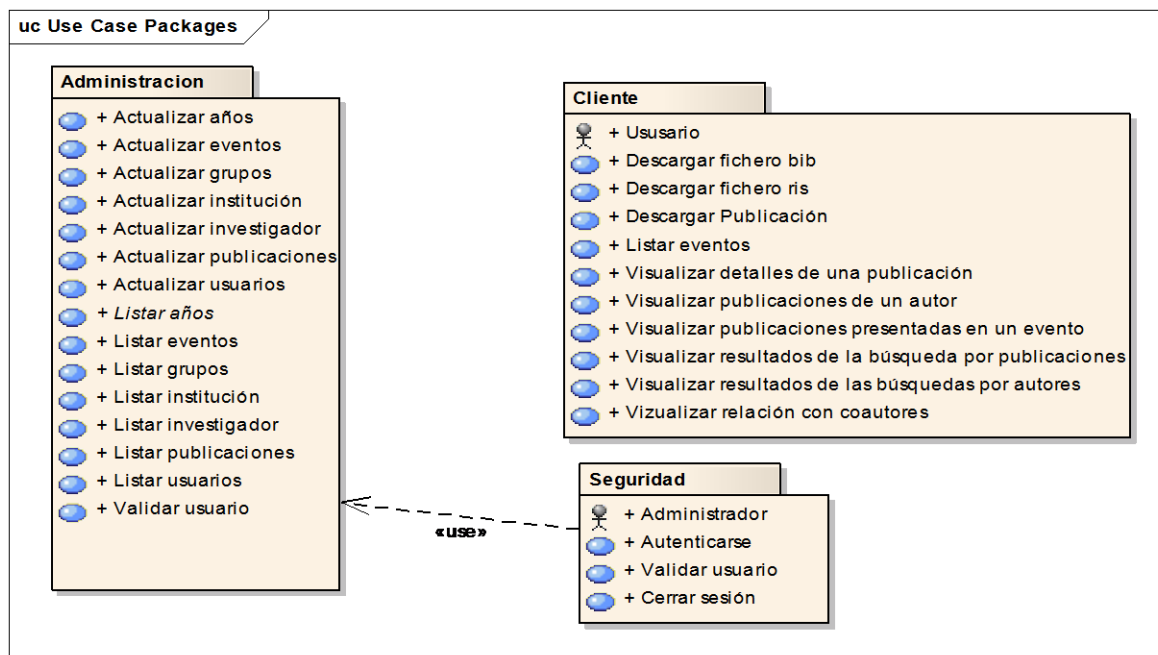


Figura 3: Diagramas de Paquetes

### 2.1.2-Modelo del dominio

El modelado del dominio es la tarea de construir un glosario o un diccionario de términos utilizados en el proyecto. Define el alcance para un proyecto, y forma la base en la cual se construyen los casos de uso. Un modelo del dominio es un diagrama de clases de alto nivel, en el cual se representan todos los objetos del “mundo real” y todas las relaciones de agregación y generalización entre ellos. A continuación se presenta el Modelo del Dominio del sistema propuesto en la presente investigación.

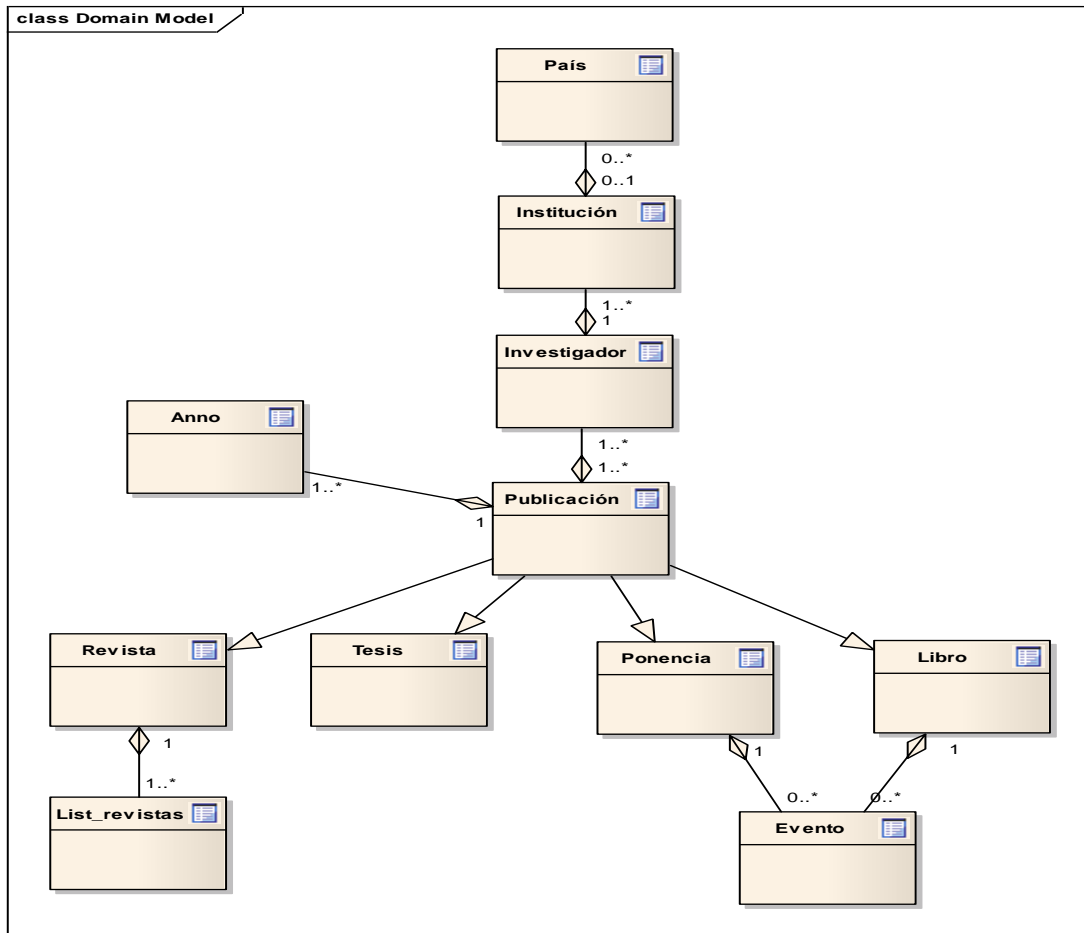


Figura 4: Modelo del Dominio

### 2.1.3-Modelo de caso de uso

Los casos de uso del sistema son una técnica para especificar el comportamiento del software y se parte de la identificación de los requerimientos del sistema. El modelo de casos de uso describe lo que hace el sistema para el usuario; la forma en que éste usa el sistema se representa con casos de uso, derivados de los requisitos funcionales que los relacionan. La representación de cada caso de uso facilita especificar la secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con el o los actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia.

Con el fin de representar lo antes dicho y ajustar mejor los casos de uso a los actores correspondientes, se realizaron por paquetes y sus correspondientes casos de uso.

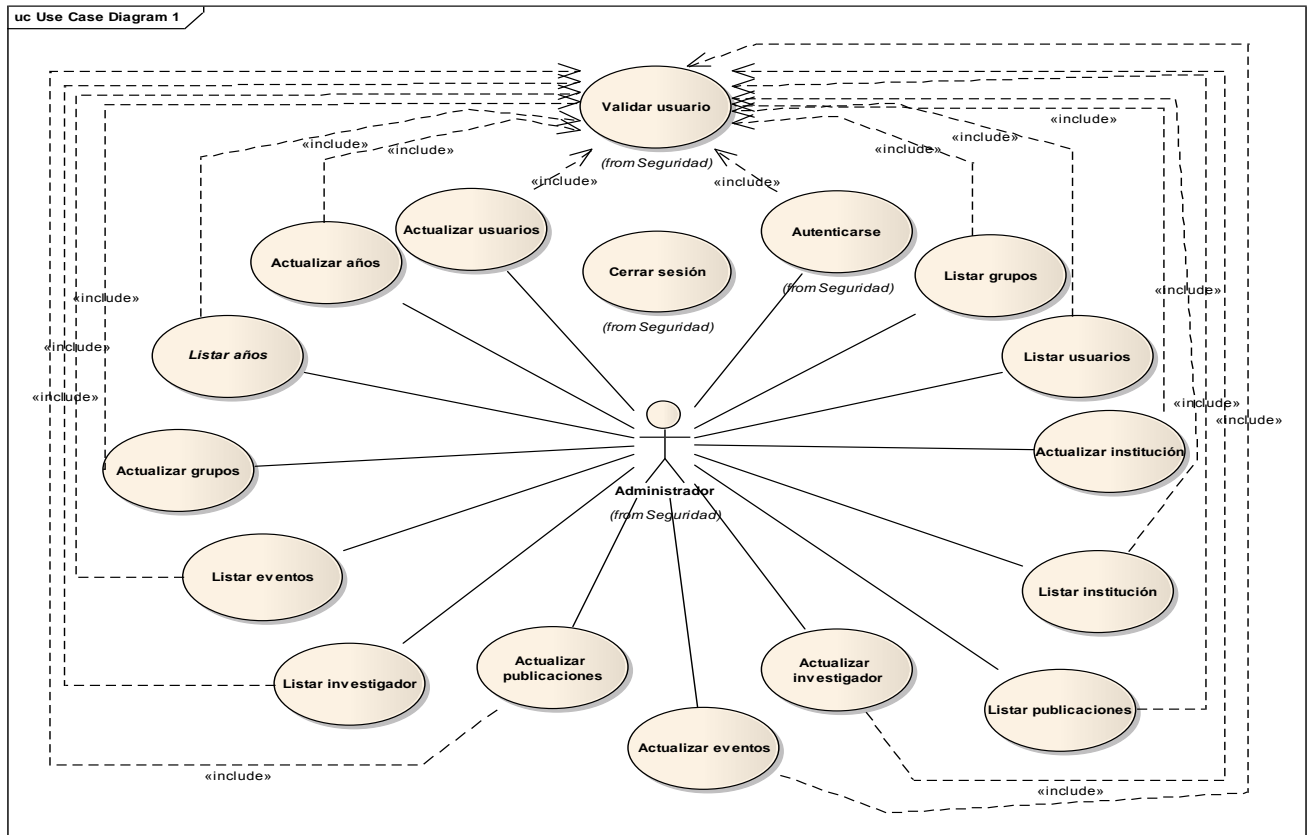


Figura 5: Caso de Uso del paquete de Administración

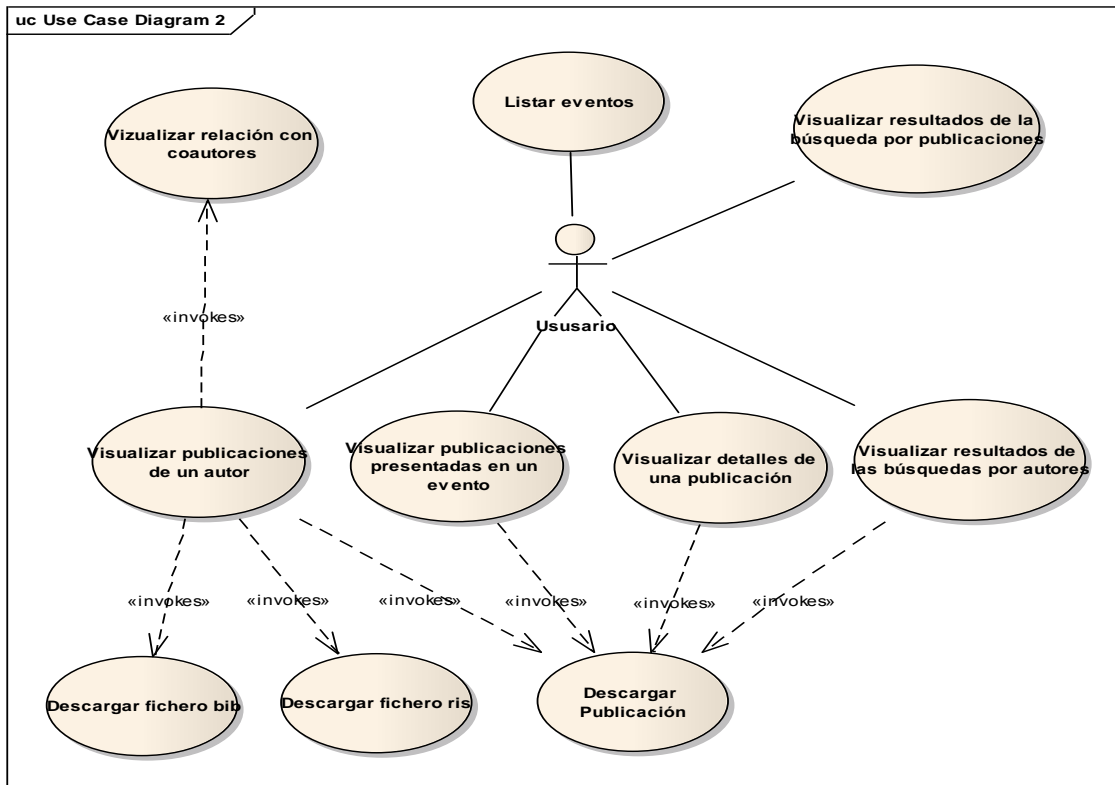


Figura 6: Caso de uso del paquete Cliente

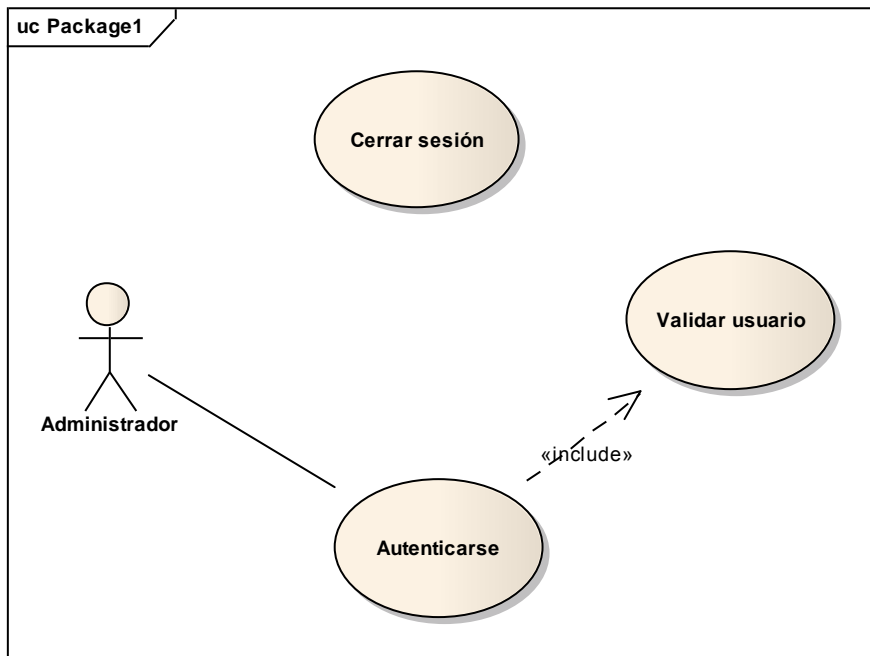


Figura 7: Caso de uso del paquete de Seguridad

## Actores de los Casos de uso

Un actor es una entidad externa (de fuera del sistema) que interacciona con el sistema participando (y normalmente iniciando) en un caso de uso. Los actores pueden ser gente real (por ejemplo, usuarios del sistema), otros ordenadores o eventos externos.

| Actor                | Descripción del rol a desempeñar.  |
|----------------------|--|
| <b>Administrador</b> | Persona encargada de la actualización de la base de datos de publicaciones científicas de la universidad de Holguín. |
| <b>Usuario</b>       | Persona corriente que accederá al sitio para obtener alguna publicación específica.                                  |

A continuación se muestra la jerarquía de actores de nuestro sistema.

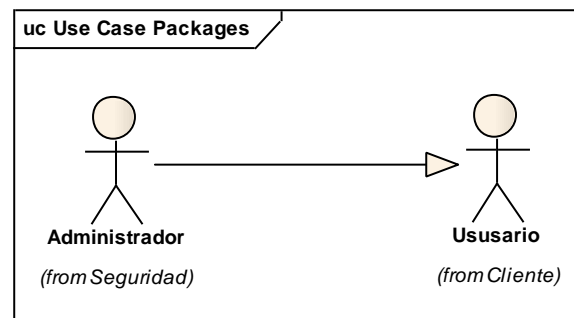


Figura 8: Jerarquía de actores

## 2.2-Análisis y diseño preliminar

En la metodología Iconix el objetivo fundamental de la fase de análisis y diseño preliminar, es tener la responsabilidad de la construcción adecuada del sistema, mediante la obtención de los casos de uso, así como obtener un estilo consistente que sea adecuado para el proyecto, logrando obtener los requisitos

necesarios del sistema y conjuntamente está dirigido a descubrir clases y objetos que conforman el sistema.

### 2.2.1 Descripción de los casos de uso

Los Casos de Uso describen bajo la forma de acciones y reacciones el comportamiento de un sistema desde el punto de vista de un usuario; permiten definir los límites del sistema y las relaciones entre el sistema y el entorno. A continuación se realiza la descripción de los casos de uso Entrar al sistema de administración, Insertar Publicación, Visualizar publicaciones de un autor, respectivamente.

El resto de las descripciones de los Casos de Uso del presente software se pueden encontrar en el Anexo 6.

|   |  |
|---|--|
| Nombre  | Entrar a la página de administración de administración           |
| Actores   | Administrador  |
| Precondición  | El usuario se encuentre en la página representativa del sistema. |
| Curso básico: El técnico deberá de escribir su usuario y contraseña en las cajas de texto correspondientes y dar clic en el botón aceptar. Esta acción lo dirigirá a la página principal del sitio de administración de la Base de Datos de publicaciones científicas de la universidad de Holguín. |  |
| Curso alterno: En caso de tener algún error en su usuario o contraseña se le mostrará una notificación la cual hará saber que ha habido algún tipo de error.  |  |

|              |  |
|--------------|--|
| Nombre       | Insertar Publicación                         |
| Actores      | Administrador                                |
| Precondición | Estar situado en la interfaz principal de la |

|  |                              |
|--|------------------------------|
|  | aplicación de administración |
| Curso Básico: El administrador hace clic en el botón añadir publicación que se encuentra en la parte superior derecha de la interfaz lista de publicaciones. Este lo direccionará a la interfaz de formulario de publicaciones donde deberá de llenar los campos, seguidamente presionar el botón guardar. |                              |
| Curso alternativo: Se comprueba el administrador este autenticado caso de no ser así se dirigirá a la página autenticación del sistema.  |                              |
| En caso de que haya dejado algún campo en blanco de los que son obligatorio o intente insertar alguna publicación existente se le mostrara mensajes de información sobre el error cometido   |                              |

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| Nombre   | Visualizar publicaciones de un autor |
| Actores  | Usuario                              |
| Precondición   | Haber realizado alguna consulta.     |
| Curso básico: El usuario hace clic en el nombre del investigador de su interés mostrado en la vista de resultados. El sistema devolverá una vista con las publicaciones hechas por el investigador de forma cronológica por años |                                      |

### 2.2.2-Diagramas de Robustez.

El análisis de robustez está representado visualmente por el diagrama de robustez, que ilustra gráficamente las interacciones entre los objetos participantes de un caso de uso. Es el núcleo del modelo dinámico y muestra todos los cursos alternos que pueden tomar los casos de uso. La representación de los objetos se centra en la expresión de las interacciones. Los estereotipos del diagrama de robustez son: objeto interfaz, objeto entidad y controlador. A cada caso de uso le corresponde un diagrama de robustez. Dirigirse al Anexo 7 para consultar más diagramas.



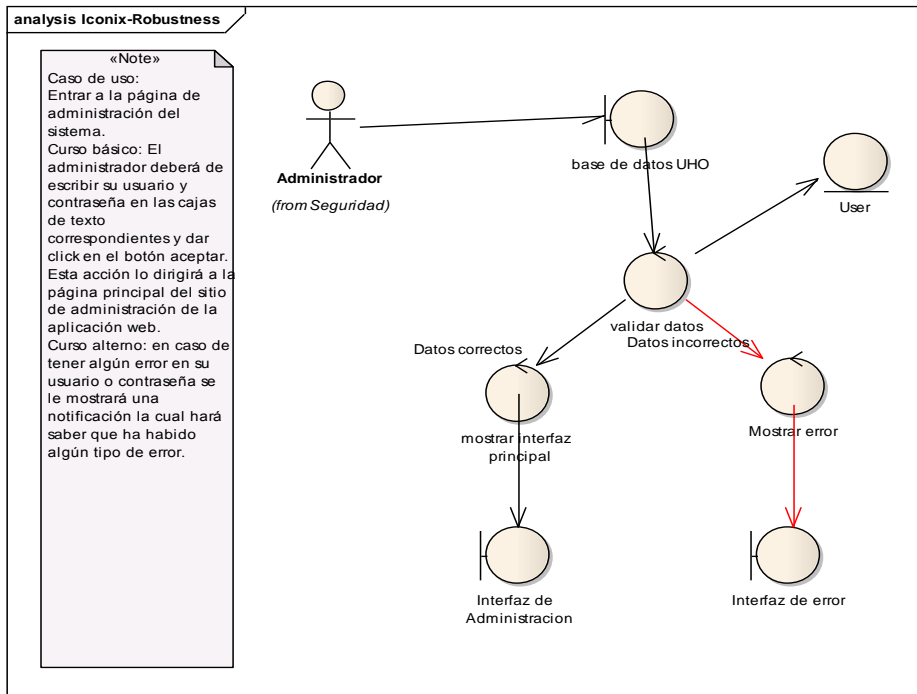


Figura 9: Diagrama de robustez asociado al Caso de uso Entrar a la página de administración

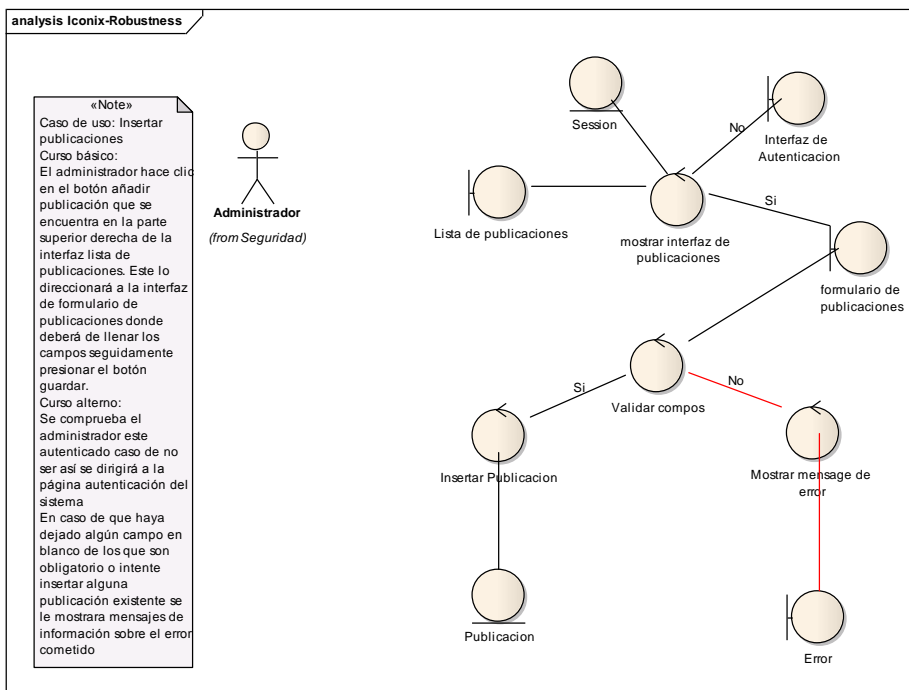


Figura 10: Diagrama de robustez asociado al Caso de uso Insertar Publicación

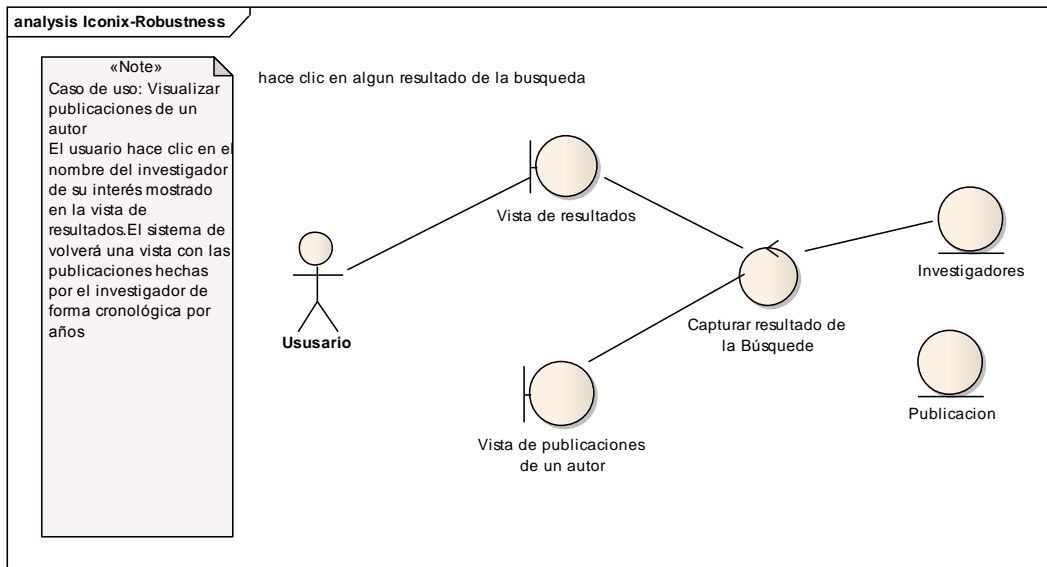


Figura 11: Diagrama de robustez asociado al Caso de uso Visualizar publicaciones de un autor

### 2.2.3- Arquitectura técnica

La arquitectura abarca dos amplias áreas las cuales son:

1. Requerimientos no funcionales
2. El modelo de despliegue (red y servidores de aplicación, y como se adaptan juntos; la topología del sistema; navegadores soportados)

#### Requerimientos no Funcionales

Los requerimientos no funcionales definidos limitan al sistema y se caracterizan por hacerlo más atractivo, usable, rápido, seguro y confiable. Se precisan con la intención de obtener el éxito, reflejada en la aceptación de los usuarios finales, así como el buen funcionamiento, la flexibilidad y escalabilidad que proporciona el mismo. Al mismo tiempo, se encuentran vinculados con los requerimientos funcionales a pesar de no alterar la funcionalidad del sistema.

1. Requerimientos de software.

El servidor tendrá que tener instalado un intérprete de Python versión 2.6. 5 o 2.7.1

Gestor bases de datos Postgresql versión 8.4 o superior.

Servidor de aplicaciones Web Apache2 con el plugin mod\_python.

En la máquina cliente se utilizará un navegador web compatible con jquery y javascript, preferentemente Mozilla Firefox o Google Chromium.

## 2. Requerimientos del Hardware.

El sistema está basado en la arquitectura cliente-servidor

La máquina servidor tendrá 512 Mb de RAM mínimo y un disco duro de 80 Gb de capacidad mínimo

La máquina cliente 256 Mb de RAM.

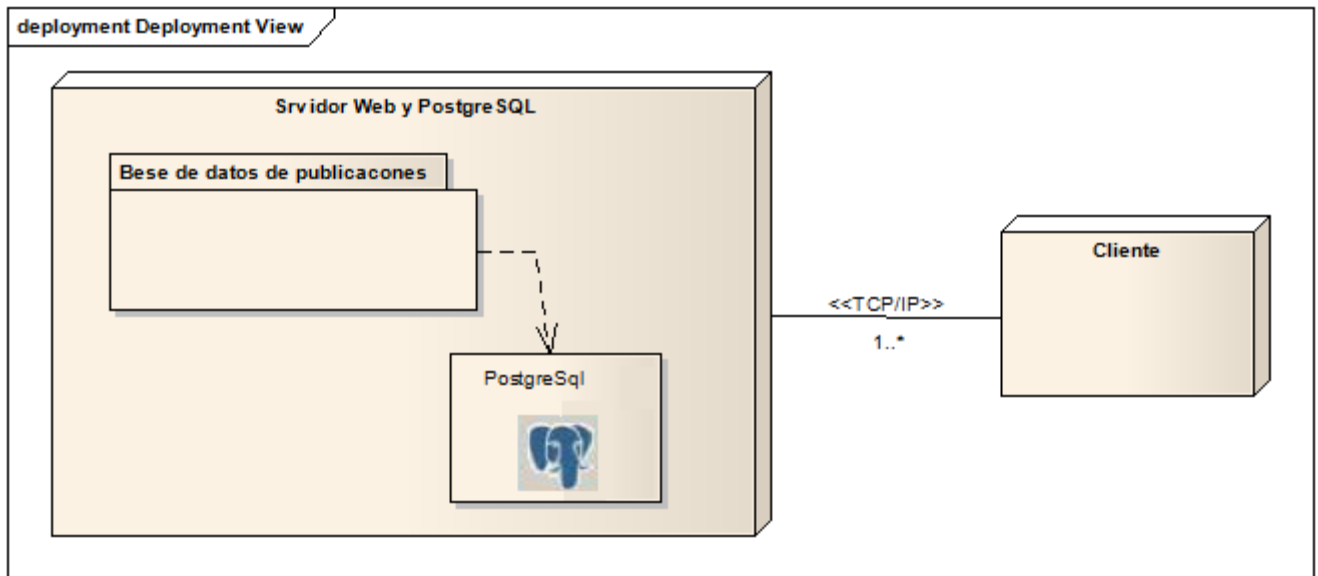
Deberá existir una red local.

## 3. Requerimientos de Portabilidad

Las herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema son tecnología de software libre y a su vez multiplataforma, lo cual le confiere al sistema esta última característica.

## **Modelo de Despliegue**

En el modelo de despliegue se describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre nodos de cómputo, es decir, representa la correspondencia entre la arquitectura software y la arquitectura hardware. Este modelo se utilizó como entrada fundamental en las actividades de diseño e implementación debido a que la distribución del sistema tiene una influencia principal en su diseño.



*Figura 12: Diagrama de despliegue*

La Base de Datos de Publicaciones Científicas de la Universidad de Holguín es un sistema web, que está diseñado en la arquitectura cliente servidor por lo cual estará en uno un servidor donde además encontrará el servidor web Apache Tomcat y el gestor de base de datos PostgreSQL. También se encuentran nodos clientes cuales hacen peticiones al nodo servidor utilizando un navegador web como Internet Explorer o Mozilla Firefox y otros.

## Arquitectura del sistema

Se representa en una metáfora visual los softwares que compondrán el sistema divididos en capas, a través del diagrama de arquitectura del sistema, el cual se presenta a continuación.

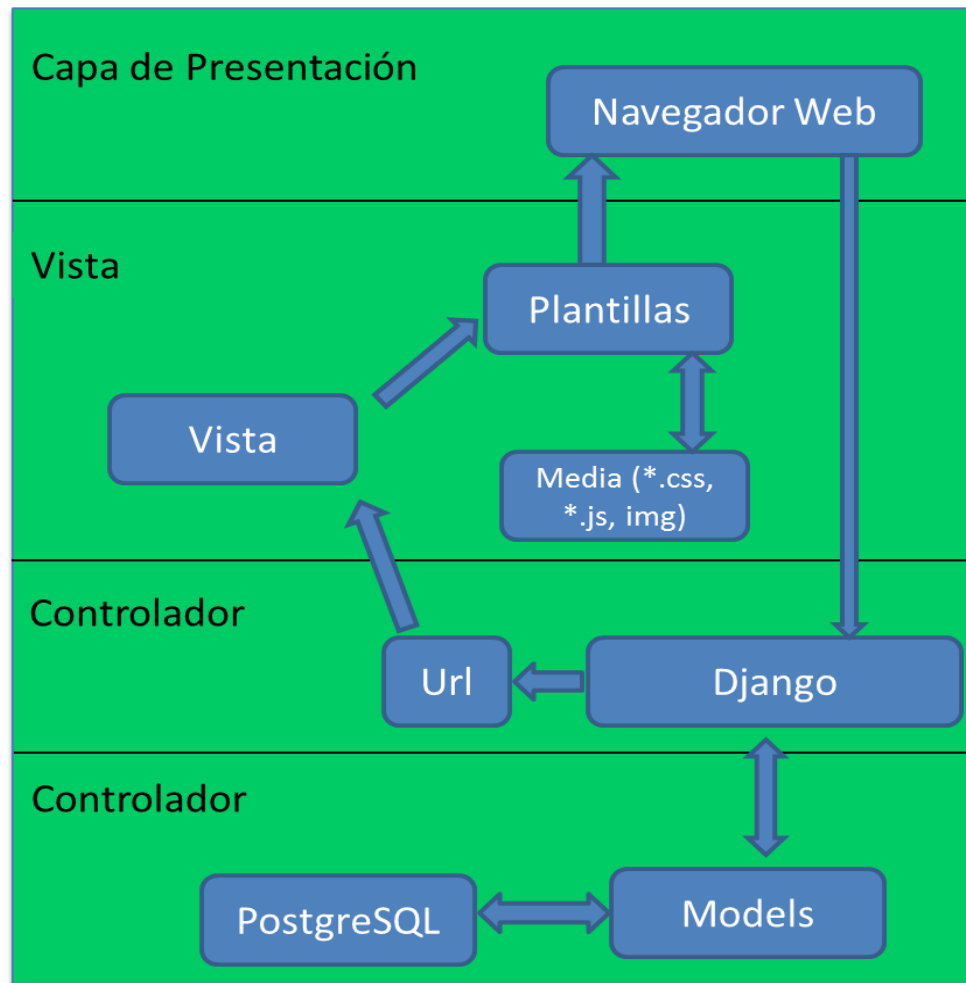


Figura 13: Arquitectura del sistema

En la arquitectura del sistema de la presente investigación se tuvo en cuenta la concepción de los sistemas multicapas, lo cual aumenta la mantenibilidad y flexibilidad del sistema, debido a que al separar las capas si ocurren errores es más fácil detectar donde ocurrieron.

En la capa de presentación se encuentra el navegador web, donde se muestran las interfaces de usuarios del sistema.

En la capa vista se encuentran las distintas plantillas html y los ficheros Media los cuales son javascript, \*.css, etc, además de las vistas las cuales le deciden como, cuando y donde se muestran los datos.

En la capa controlador se encuentra Django en sí mismo, es el encargado de capturar las peticiones hechas por el usuario mediante las Urls y devolver los resultados para cada una de ellas.

En la capa modelo se encuentran los modelos y la base de datos, el modelo define la jerarquía de clases para hacer el acceso a los datos utilizando el API para el manejo de base de datos de Django

## **2.3-Diseño**

Luego de haber representado los diagramas de robustez para cada caso de uso y finalizar la etapa de análisis y diseño previo, se arriba a la etapa de diseño, en esta se realizan los diagramas de secuencia correspondientes a los casos de uso.

### **2.3.1-Diagramas de Secuencias.**

No es hasta el diagrama de secuencia donde se empiezan a ver qué métodos llevarán las clases del sistema que se desarrolla, así como las interacciones entre objetos durante el tiempo de vida del caso de uso.

A cada diagrama de robustez le corresponde uno de secuencia (Anexo 8) y documentación digital adjunta, a continuación se muestra unos diagramas de secuencia correspondientes a los diagramas de robustez Entrar a la página de administración, Insertar Publicación, Visualizar publicaciones de un autor.

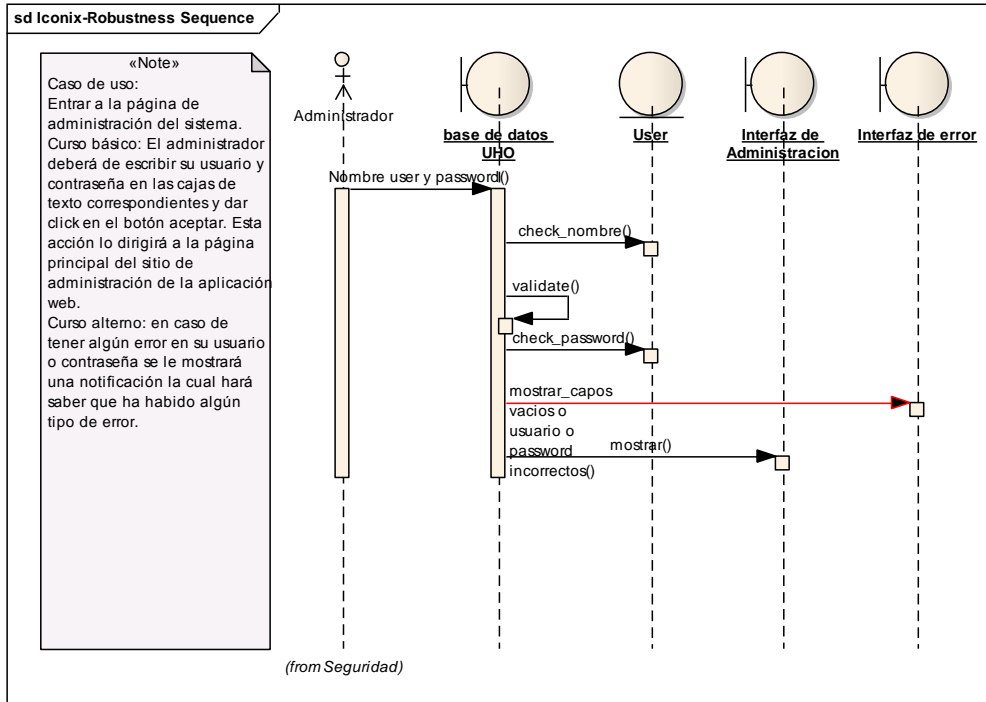


Figura 14: Diagrama de secuencia asociado al Diagrama de Robustez Entrar a la página de Administración

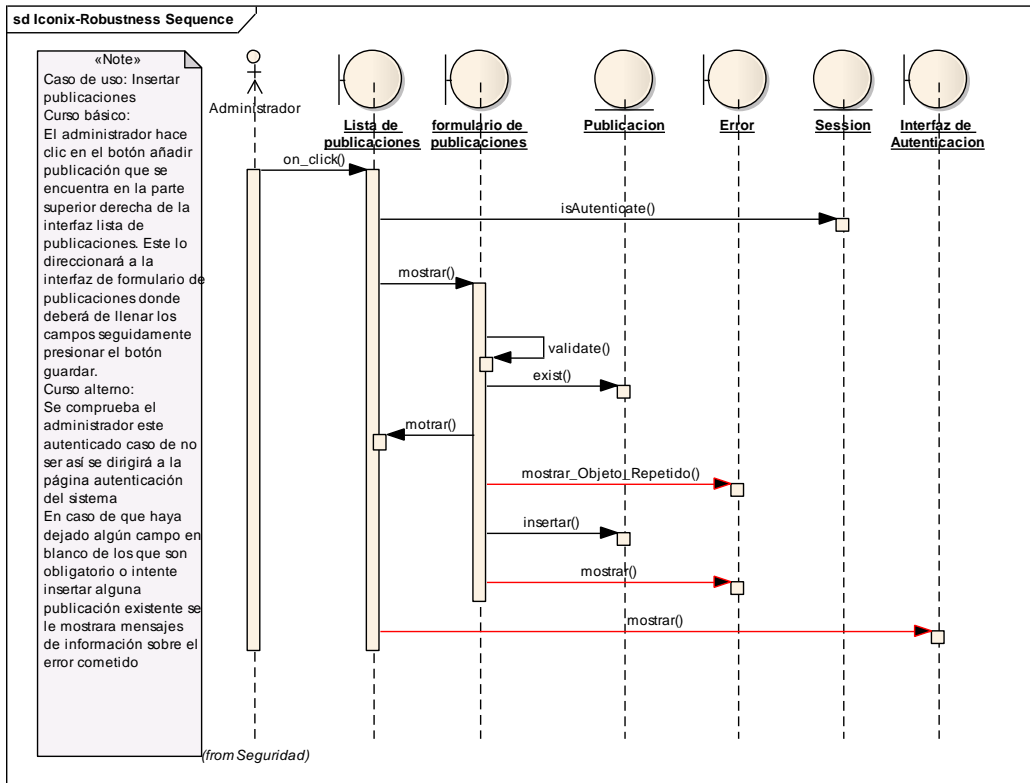


Figura 15: Diagrama de secuencia asociado al Diagrama de Robustez Insertar Publicación

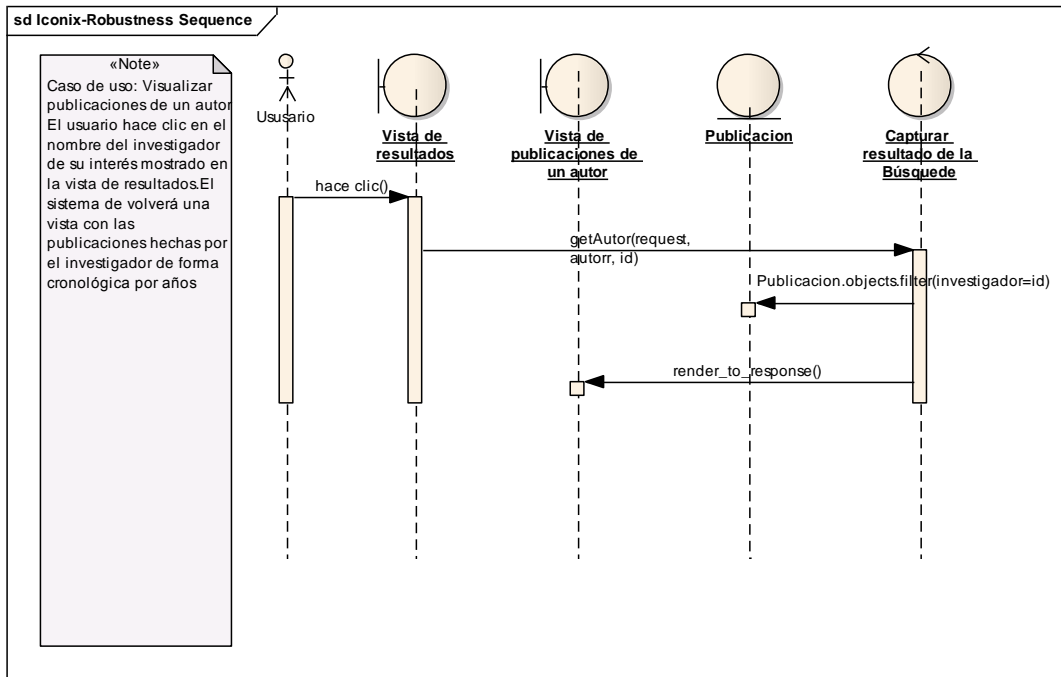


Figura 16: Diagrama de secuencia asociado al Diagrama de Robustez Visualizar publicaciones de un autor

### 2.3.2-Diagrama de clases persistentes

El diagrama de clases persistentes representa las tablas y campos de las mismas, así como sus relaciones. Las clases persistentes son las clases que necesitan ser capaz de guardar su estado en un medio permanente y representan además un modelo lógico de la base de datos, formado por las tablas que permanecen en la misma. El diagrama de clases persistentes del sistema se puede visualizar en el Anexo 9 .

## 2.4-Implementación

La implementación se llevó a cabo para lograr el éxito del sistema propuesto, la misma ayuda a definir la organización del código, planificar las integraciones necesarias al sistema en cada iteración e implementar las clases durante el diseño.



### 2.4.1 Código

La aplicación está contenida en la carpeta raíz llamada DBLP, donde se encuentran todos los paquetes que componen el software. A continuación se muestra algunos de los estándares Python utilizados en su implementación.

Importar paquetes:

Esta estructura se utiliza cuando se importan varias clases de un guión.

```
from settings import STATIC_URL, MEDIA_ROOT, MEDIA_URL
```

Esta estructura se utiliza cuando se importan varios guiones.

```
import os
import sys
```

Los imports se colocan siempre en la parte superior del archivo, justo después de cualquier comentario o cadena de documentación del módulo, y antes de las variables globales y las constantes del módulo.

Los imports se agrupan siguiendo el siguiente orden:

1. imports de la librería estándar
2. imports de proyectos de terceras partes relacionados
3. imports de aplicaciones locales/imports específicos de la librería

Más de un espacio alrededor de un operador de asignación (u otro operador) para alinearlos con otro.

```
url = STATIC_URL
ide = int (id)
name_page = Investigador.objects.get (pk = id)
```

Comentarios en línea:

Los comentarios en línea se encuentran en la misma línea que una sentencia. Los comentarios en línea se separan por al menos dos espacios de la sentencia que comentan. Comienzan con un # y un espacio.

```
x = x + 1           # Incrementa x
```

Cadenas de Documentación:

Se escriben antes de las funciones y describen el funcionamiento de la misma.

```
""" Función get_Document
    Devuelve un documento Partiendo del Url
    Indicado y capturando su último parámetro
"""
def get_Document(request, doc):
    pdf = open(MEDIA_ROOT+'/' + MEDIA_URL+'/' + doc, "rb").read()
    if pdf:
        return HttpResponse(pdf, mimetype="application")
    else:
        raise Http404
```

## 2.4 Valoración de sostenibilidad.

Este epígrafe estará dedicado a realizar la valoración de sostenibilidad del software y determinar si el desarrollo de este producto le es sostenible a la institución. Se tomarán en cuenta cuatro dimensiones las cuales nos darán una aproximación de su costo y beneficios para la organización.

### Dimensión administrativa

Para el cálculo del costo del producto informático se utilizó la herramienta, COCOMO II, a continuación se muestran los resultados del cálculo del costo del producto informático. Para más información dirigirse al Anexo 10.

SLOC = 8970

PM = 35,3996813

SIZE = 7,176

TDEV = 11,3359954 meses

E = 1,091

F = 0,3162

SP = 400

CHM = 400

Costo = 4534,39814

CH =1

Con la puesta en funcionamiento del producto informático, se ahorrará material de oficina, papel o cualquier otro tipo de artículos que sea necesario para la impresión y distribución de las publicaciones científicas realizadas en la universidad de Holguín.

Este producto informático tendrá un gran impacto en la difusión de publicaciones científicas producidas en la universidad de Holguín ya que dará un servicio que facilitarán en gran medida a la consulta y obtención de las mismas.

Este sistema está implementado en el lenguaje de programación Python el cual es libre y además tiene la característica de ser multiplataforma por lo que si se utiliza una plataforma libre como la que es Linux, su puesta en funcionamiento no generará ningún gasto en pago de licencias.

### **Dimensión socio humanista**

Se espera del producto informático tenga gran impacto en la sociedad ya que puede ser pieza de gran valía para que nuevos estudiantes y profesores se vinculen a las tareas de investigación. Los materiales que se pueden consultar el sistema son de calidad, por lo que es de gran importancia tener acceso a este para la formación de profesionales. Este sistema y su implantación no va a interferir en ningún proceso realizado por humanos, solamente será un servicio con el que dispondrá la universidad. Su implantación no debe de tener problemas con la aceptación ya que este no viene a sustituir otro sistema, es el primero de su clase que se utilizará en la universidad de Holguín. Su utilización no dependerá alguna marca, derecho de autor o patentes.

### **Dimensión ambiental**

En la dimensión ambiental se analizará el sistema informático según aspectos como: condiciones favorables o no a las personas o cosas, y si se minimiza daños e impactos negativos.

Con la implantación del sistema se ahorrarán recursos que generaran daños al medio ambiente, como papel que, como se sabe, se obtiene de varias fuentes, principalmente a partir de la tala de árboles.

En la interfaz del sistema informático los colores son suaves y refrescantes, manteniendo un aspecto agradable a la vista, evitando el post efecto del color, contribuyendo a obtener una interfaz amigable y agradable. El tipo y tamaño de texto serán adecuados, usando letra tipo Arial, usada para lectura. La navegación del sitio resultará fácil y no complicará el acceso a los principales recursos de la aplicación. Todos estos aspectos contribuirán a evitar el estrés psicológico de los usuarios que interactuarán con el sistema.

En la Dimensión Ambiental el sistema informático es sostenible, ya que favorece las condiciones de las personas y minimiza daños e impactos negativos al medio ambiente.

### **Dimensión tecnología**

Para la utilización de este sistema no es necesario tener una capacitación ya que fue diseñado para usuarios corrientes que tengan la necesidad de consultar la bibliografía que éste pone a su disposición. La universidad de Holguín cuenta con la infraestructura correcta para la puesta en funcionamiento del producto por lo que no será necesario hacer inversiones en servidores, etc. El producto informático permitirá adaptarse a cambios que no lo alejen de su funcionalidad principal, la metodología ICONIX en la ingeniería de software permitirá que el mantenimiento y los cambios ocurran de forma organizada. Para la realización de la aplicación se cuenta con los softwares necesarios como son: PostgreSQL para la base de datos, Enterprise Architect para el diseño y Eclipse con Pydev para la implementación.

## **2.5 Validación de la Aplicación**

Se llega a la conclusión que un producto informático está validado cuando éste realiza todas las funcionalidades que el cliente pidió cuando se especificaron los requisitos funcionales del sistema. La metodología ICONIX involucra desde el

primer momento al cliente del software dentro del desarrollo del mismo, valorando cada una de las interacciones, lo realizado en estas, añadiendo nuevos requisitos funcionales o sugiriendo algún tipo de cambio en la interfaz visual etc. Al final de este procedimiento el software va a tener un alto grado de aceptación por el cliente por lo cual quedará validado por este.

En un primer contacto con el vicerrector de investigación de la universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya” se definieron los requisitos funcionales y no funcionales que debía de tener el software. Se acordó un segundo encuentro donde se le mostraría cliente el prototipo del sistema, en este se llegó a un acuerdo de cómo luciría la interfaz principal del sistema y cuál sería el comportamiento de las mismas, se le sugirió a los desarrolladores que agregara un componente visual varias de las interfaces de administración para facilitar la navegación entre estas.

Es importante saber que debido a la experiencia acumulada por los años de trabajo del cliente, este contribuyó en gran medida al desarrollo del software y que la versión final de este fuera mejor.

En la segunda iteración de la metodología se le incorporó al software dos requerimientos funcionales más, los cuales estaban vinculados directamente con el paquete Cliente. Estos requerimientos favorecieron en gran medida la disponibilidad de las publicaciones científicas que daría el sistema.

En la siguiente iteración de la metodología se detectaron los posibles requerimientos funcionales que se le podían agregar al software estos eran generar ficheros de extensión \*.bib y \*.ris, estos ficheros son los que usan los gestores bibliográficos como Mendeley o JaRef, de esta manera los usuarios podrán descargar estos ficheros e importarlos a sus gestores bibliográficos.

Durante toda la implementación del sistema cliente estuvo en contacto con los desarrolladores por lo cual pudo validar cada una de las etapas de desarrollo por las que éste se encontraba. A continuación se muestran las etapas del proceso de desarrollo.

- Interfaces del sistema

- Administración y seguridad el sistema
- Desarrollo de la Base de Datos
- Paquete cliente

En la última iteración el cliente mostró un alto índice de satisfacción con el sistema, el cual ya realizaba todas las operaciones para lo que fue concebido. Este llegó la conclusión que otra iteración no añadiría cambio alguno sobre lo que estaba hecho por lo que se concluyó el trabajo de desarrollo satisfactoriamente.

## **2.6 Implantación del sistema.**

### **Seguridad**

La base de datos de publicaciones científicas de la universidad de Holguín Oscar Lucero Moya estará compuesta por tres paquetes fundamentales los cuales son seguridad, base de datos, estos dos contenidos en la sección de administración del sistema y el paquete cliente el cual no tendrá usuario definido por lo cual no tendrá relación con el. Esto nos indica que el acceso a la aplicación Cliente no tendrá interfaz de autenticación. La sección de Administración a diferencia de la Cliente presentará gran relación con el paquete Seguridad, el acceso a esta estará definido por un usuario y una contraseña, el administrador se encargará de agregar o eliminar los usuarios y darle permisos de estos.

Por otro lado el framework Django realiza la encriptación de las contraseñas en MD5 (Message-Digest Algorithm 5) antes de almacenar la en la base de datos. De esta forma, la contraseña queda protegida ante algún caso excepcional en que las tablas de los campos queden expuestas.

### **Navegabilidad y concepción gráfica**

Cuando el usuario accede al sitio se demostrará la interfaz principal de este como se muestra en la figura 17. El acceso a esta interfaz no está limitado por autenticación. Ésta está definida bajo el manual identidad de la universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”



*Figura 17: Página Principal de la aplicación*

En este interfaz muestran las publicaciones de un autor ordenados de forma cronológica por años y la tabla como autores. Además desde aquí se puede descargar el texto completo de la publicación científica y los ficheros para gestores bibliográficos.



*Figura 18: Publicaciones realizadas por un Investigador*

El acceso a la sección de administración estará regido por métodos de autenticación, como se muestra en la figura 19, se deberá escribir usuario y contraseña para poder acceder a este.

The screenshot shows a login interface with a blue header bar containing the text 'Sistema de administración'. Below the header, there are two input fields: 'Usuario:' and 'Contraseña:'. A button labeled 'Iniciar sesión' is positioned below the password field.

Figura 19: Pagina de autenticación

Si el Usuario se autentica de forma correcta se le mostrara la interfaz de administración, donde tendrá acceso a las tablas de la base de datos de la aplicación y a las de seguridad, pudiendo agregar poblaciones, usuarios etc.

The screenshot displays the main administrative dashboard. At the top, it says 'Sistema de administración' and 'Bienvenido/a, Luis. Documentación / Cambiar contraseña / Terminar sesión'. Below this, there's a 'Sitio administrativo' section with a list of menu items: Grupos, Usuarios, Anos, Eventos, Instituciones, Investigadores, Libros, List. revistas, Países, Ponencias, Publicaciones, Revistas, and Tesis. Each item has 'Añadir' and 'Modificar' links. On the right, there's a 'Mis acciones' section listing recent actions like 'PROPIEDADES Y APLICACIONES DE TERMOPLASTICOS PARA USOS EN INGENIERIA' and a list of users with their roles.

Figura 20: Página Principal de la sección de administración

A continuación se muestra la interfaz de agregar publicación, la cual tiene 5 campos obligatorios (las letras en negritas) y 3 opcionales.

The screenshot shows the 'Añadir revista' form. It includes fields for 'Tipo de Publicación' (set to 'Revista'), 'Titulo:', 'Grupo:', 'Artículo:', 'Anno publicación:', 'Revista pub:', 'URL:', and 'Nota:'. Below these is a section for 'Publicación-Investigador relationship' with a table for adding relationships. At the bottom, there are buttons for 'Guardar y añadir otro', 'Guardar y continuar editando', and 'Guardar'.

Figura 21: Formulario Añadir revista



A continuación se muestran los distintos errores puede del emitir sistema a la hora de llenar un formulario.

Por favor, corrija los siguientes errores.

Este campo es obligatorio.

Introduzca un número entero.

*Figura 22: Algunos mensajes de Error*

### **Conclusiones Parciales.**

En este capítulo se realizó la ingeniería de software del sistema informático propuesto, siguiendo las fases que propone la metodología ICONIX, a través de la captura de requerimientos, realización de diagramas como el modelo de dominio, diagrama de casos de uso del sistema, de robustez, de secuencia, etc., descripción de los casos de uso y aspectos del código.

Luego de realizar la valoración de sostenibilidad del producto informático se probó que este es perdurable en el tiempo ya que la necesidad social que generó la producción del sistema es independiente de la gestión de la producción científica de la universidad de Holguín.

Luego de analizar las cuatro dimensiones tomadas en cuenta para realizar la valoración de sostenibilidad del producto informático se llegó a la conclusión de que su implementación e implantación es sostenible para la organización.

## **Conclusiones**

Con la elaboración de este trabajo, la Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya contará con un producto informático de alta calidad, permitiendo que los resultados científicos publicados en revistas o en eventos, sea difundida de forma óptima, favoreciendo la gestión de la ciencia en dicha universidad.

El análisis del impacto administrativo, socio - humanista, ambiental y tecnológico del sistema, ponen en evidencia que es un producto informático sostenible, para el cual se utilizaron en su desarrollo herramientas y tecnologías de software libre que constituyen una solución viable a las del software comercial, y que son potenciadas en Cuba.

Se utilizó la metodología ICONIX, entre los procesos ágiles que existen actualmente, para lograr un software con calidad y minimizar el tiempo de desarrollo y garantizar la documentación del sistema informático. Además, permitió validar el sistema auxiliándose de los diferentes prototipos resultantes del proceso.

El uso de las herramientas de desarrollo, en la combinación Python + Framework Django + PostgreSQL, permitieron dar respuesta a los requerimientos definidos en la etapa preliminar garantizando un sistema ligero y fiable.

## **Recomendaciones**

Continuar el estudio del tema con el objetivo de encontrar nuevas funcionalidades para futuras versiones de la aplicación, en particular:

- concluir la implementación del motor de recuperación de información que permita explorar el cuerpo de los documentos almacenados en la base de datos, perfeccionando el proceso de indexación
- incluir otras salidas de las referencias bibliográficas como son ficheros XML que puedan ser exportadas a los gestores bibliográficos existentes
- posibilidades de realizar ranking de autores a partir de: cantidad de publicaciones, calidad de las publicaciones y publicaciones conjuntas con investigadores de otras instituciones
- crear un mecanismo de control para perfeccionar el mecanismo de indexación implementado en el sistema

Continuar con la implantación del sistema, concluyendo la fase de prueba, la inclusión de un mayor número de publicaciones y la creación de un proceso para la seguridad de la información.

## Referencias Bibliográficas

- [1] Lidia Díaz Gispert, "Ciencia, Tecnología y Desarrollo Económico en América Latina." Cienfuegos, Cuba, p. 9, 2003.
- [2] R. L. Robaina, "Retos y desafíos de las Universidades Cubanas en la gestión de la investigación científica y la innovación tecnológica." 2012.
- [3] V. UHOLM, "BALANCE ANUAL DEL TRABAJO CIENTÍFICO TÉCNICO DEL AÑO 2012," Holguín, Cuba, 2012.
- [4] V. UHOLM, "Planeación estratégica de la Universidad de Holguín 2012 - 2015." Holguín, Cuba, p. 36, 2012.
- [5] V. UHOLM, "Procesos Sustantivos." Holguín, Cuba, p. 137, 2012.
- [6] J. L. Hernández Gil, "Guía Iberoamericana de la Administración Pública de la Ciencia Cuba," *Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. 2013.
- [7] R. P. Campdesuñer, "PG CeIT:02 – Gestión de publicación." Holguin, Cuba, p. 16, 2010.
- [8] R. P. Campdesuñer, "PG CeIT:07– Elaboración del Balance de Ciencia e Innovación Tecnológica." Holguin, Cuba, p. 7, 2010.
- [9] J. P. Rodríguez, "Diferentes Tipos de Trabajos Científicos," *MercadoLibre S.R.L.* 2013.
- [10] K. Cibeles Reichert, "Tipos de Eventos Científicos." 2006.
- [11] L. Puente, "Uso de las bases de datos bibliográficas." Navarra, España, p. 9, 2010.
- [12] E. D. Expósito, "Metodologías de desarrollo de software." 2013.
- [13] R. Ledezma, "Proceso racional unificado(ingeniería del software)," *SlideShare Inc.* 2013.

- [14] D. ROSENBERG, MATT STEPHENS, and M. and COLLINS-COPE, *Agile Development with ICONIX Process*. 2005.
- [15] M. Rivas, "Ventajas y desventajas de las aplicaciones web," *Vida MRR*. 2010.
- [16] R. G. Duque, *Python para todos*. España: , 2008, p. 160.
- [17] PostgreSQL, *PostgreSQL 8.3.4 Documentation*. 2008, p. 1884.
- [18] A. Holovaty and J. Kaplan-Moss, *Libro de Django*, Kansas, Es. 2008, p. 361.
- [19] ERECASE, "Documentación de ERECASE." 2009.
- [20] Sparx Systems, *Introduction to Enterprise Architect, UML Modeling Tool*. 2008.

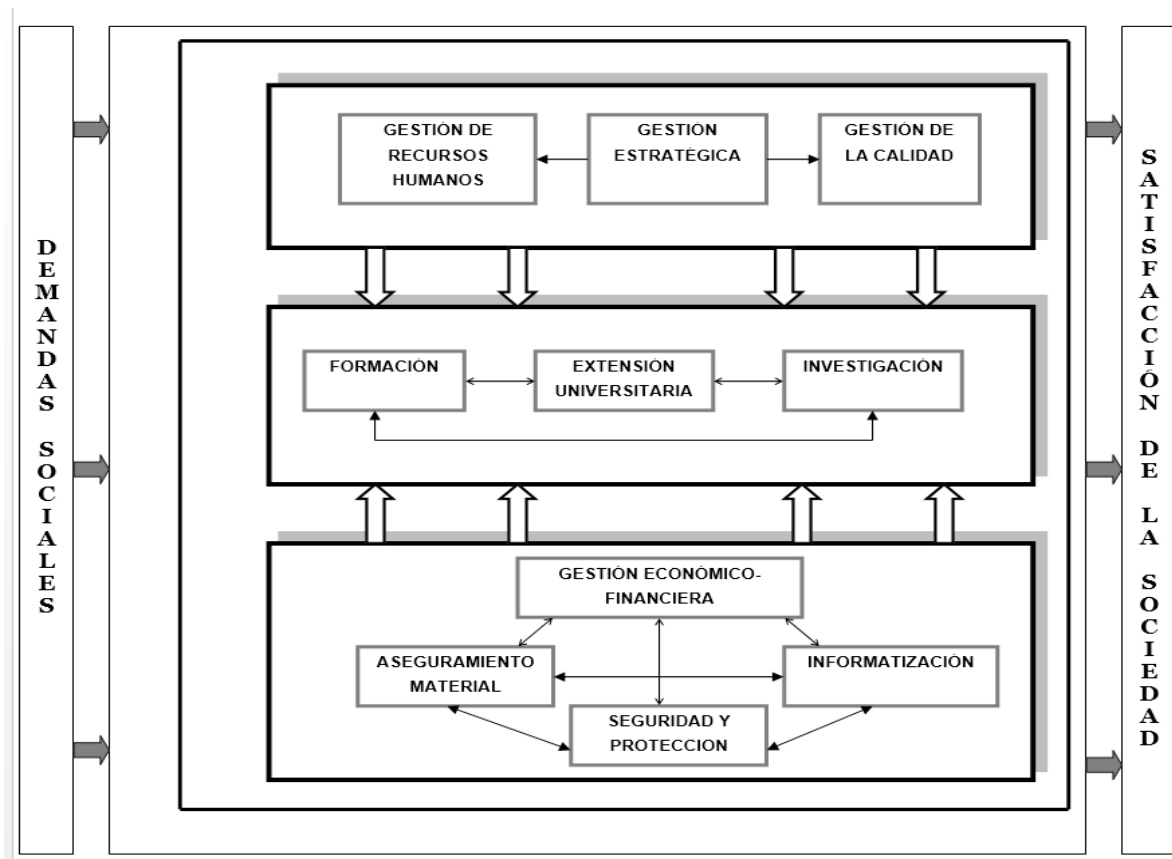
## Bibliografía.

- Alsina, R. (1999). *Python no Muerde, Yo sí* (p. 150). Retrieved from <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/ar/>
- Brandendaugh, J. (1999). *Aplicaciones JavaScript* (EDICIONES , p. 540). Los Ángeles, California: O'Reilly.
- Daugherty, D. E., Hahn, H. T., & Richard, L. M. (2000). *Enterprise Software, Solutions, and Services* (p. 502). Addison-Wesley. Retrieved from [www.awl.com/cseng/](http://www.awl.com/cseng/)
- Downey, A. , Elkner, J. , & Meyers, C. (2002). *Aprenda a Pensar Como un Programador* (Abril 2002.). Wellesley, Massachusetts. Retrieved from <http://www.thinkpython.com>
- Duque, R. G. (2008). *Python para todos* (p. 160). España. Retrieved from <http://mundogeek.net/tutorial-python/>
- GRUPO EIDOS. (2000). *LENGUAJE HTML* (p. 55). Retrieved from [www.LaLibreriaDigital.com](http://www.LaLibreriaDigital.com)
- Gracia, I. & Marzal, A. (2003). *Introducción a la programación con Python* (p. 393).
- Hetland, M. L. (2005). *Beginning Python From Novice to Professional*. (M. Moodie, Ed.) (p. 604). Retrieved from <http://www.springeronline.com>
- Holovaty, A. , & Kaplan-Moss, J. (2008). *Libro de Django*. (J. Dunck, Ed.) (Kansas, Es., p. 361).
- Holzner, S. (2006). *Ajax for Dummies* (p. 359). Wiley Publishing, Inc. Retrieved from [www.wiley.com](http://www.wiley.com)
- Martín, D. W. F., Bastida, D. E. L., Álvarez, D. J. A. C., & Fundora, D. S. G. (2006). *METODOLOGIA INVESTIGACION* (p. 137). Cienfuegos, Cuba.: Editorial Universidad de Cienfuegos.
- PostgreSQL. (2008). *PostgreSQL 8.3.4 Documentation* (p. 1884).
- ROSENBERG, D., MATT STEPHENS, & COLLINS-COPE, M. (2005). *Agile Development with ICONIX Process*.
- Rosenberg, D., & Stephens, M. (2007). *Use Case Driven Object Modeling with UML Theory and Practice*. apress. Retrieved from <http://www.springeronline.com>.
- Rubin, B. D. M. (1998). Methodologies and Practices – White Paper Uses of Use Cases, (July).

Schmuller, J. (1999). *APRENDIENDO UML EN 24 HORAS*. (J. Jensen, Ed.). Pearson Educacih de México.

## Anexos:

### Anexo 1: Mapa de procesos de la universidad Holguín





**Anexo 2: MODELO SOLICITUD PARA LA DIVULGACIÓN**

|   |   |   |     |     |
|---|---|---|-----|-----|
| EXPEDIENTE<br>NO.   | <b>MODELO SOLICITUD PARA LA DIVULGACIÓN</b> | FECHA                                       |     |     |
|   |   | DÍA   | MES | AÑO |
|   |   |   |     |     |
| DEPENDENCIA:  |   |   |     |     |
| Facultad de   |   |   |     |     |
| DEPENDENCIA DEL SOLICITANTE:  |   |   |     |     |
| Departamento  |   |   |     |     |
| NOMBRES Y APELLIDOS : (poner autor principal)                                     |   |   |     |     |
| CARGO: Profesor   |   | TELÉFONO:                                   |     |     |
| VÍA PARA DIVULGAR: (Poner lugar donde se publicará)                               |   |   |     |     |
| MATERIAS OBJETOS DE REVISIÓN:   |   |   |     |     |
| Artículos científicos relacionados con poner la ciencia en que se enmarca (anexo) |   |   |     |     |
| CRÍTERIOS DE LA SUB-COMISIÓN DE REVISIÓN  |   |   |     |     |
| No contiene información restringida.  |   |   |     |     |
| <hr/>   |   |   |     |     |
| FIRMA   |   | NOMBRE: PRESIDENTE SUB-COMISIÓN DE REVISIÓN |     |     |
| DETERMINACIÓN FINAL:  |   |   |     |     |
| Procede a su publicación  |   |   |     |     |
| FIRMA:  |   | <b>FECHA</b>                                |     |     |
|   |   | DÍA   | MES | AÑO |
|   |   |   |     |     |

## REVERSO DEL MODELO SOLICITUD PARA LA DIVULGACIÓN

|   |
|---|
| UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN "OSCAR LUCERO MOYA"  |
| <b>AUTORIZACIÓN PARA LA DIVULGACIÓN</b>   |
| CES: Universidad de Holguín   |
| El que suscribe:  |
| Poner nombre del presidente de la comisión de confidencialidad  |
| <b>PRESIDENTE SUB-COMISIÓN DE REVISIÓN:</b>   |
| <b>Le informo que el trabajo:</b>   |
| Título: (Poner el título de la publicación)   |
| Elaborado por: (Poner el nombre de los autores)   |
| De la dependencia: (Poner el área del autor principal)  |
| Del CES: Universidad de Holguín   |
| <b>Puede dársele el curso de publicar</b>   |
| Puesto que ha sido revisado por este órgano y no contiene datos, informes, etc. Que esté en contradicción con lo que establece la Resolución No. 20 del MININT  |
| Firmado por: Nombres y Apellidos: (Poner nombre del presidente de la comisión de confidencialidad)  |
| Firma: _____  |
| Fecha: _____  |
| <b>NOTA:</b> Este modelo será utilizado por la Sub-Comisión de Revisión en los casos en que los profesores e investigadores del Centro envíen sus trabajos para publicar en las distintas revistas científicas ya sea del propio CES, del resto de los Centros de Educación superior o de los auspiciados por los organismos y organizaciones del Estado. |
| Las revistas de los CES de la Educación Superior y por extensión las Sub-Comisiones están en el deber de exigir este documento de Revisión antes de proceder a divulgar cualquier trabajo.  |

## ANEXO 3: NORMATIVAS PARA REGISTRAR Y REPORTAR LAS PUBLICACIONES CIENTIFICAS 2010.

### GRUPO 1. CORRIENTE PRINCIPAL. WEB OF SCIENCE (WoS) Y SCOPUS.

- **Web of Science:** Incluye el *ScienceCitationIndex (SCI)*, que contiene unas 3500 revistas científicas en ciencias naturales, exactas y técnicas, y el *ScienceCitationIndexExpanded*, que incluye 5700 revistas adicionales. Además están el *Social ScienceCitationIndex (SSCI)* con mas 2100 revistas y el *Art and HumanitiesCitationIndex (AHCI)*, con unas 1200 revistas. (<http://science.thomsonreuters.com>). Se complementa con la Web del Conocimiento.
- **SCOPUS.** (<http://www.scopus.co>). Incluye los resúmenes y referencias citadas de más de 15000 publicaciones seriadas.

### GRUPO 2 BASES DE DATOS ESPECIALIZADAS DE RECONOCIMIENTO INTERNACIONAL (BDI)

Este Grupo está compuesto por las BD especializadas reconocidas por la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) de Ibero-América y por la Biblioteca Electrónica en Línea Cielo.

- **PASCAL (Bibliographie Internationale):** Producidapor el Institut de l'Information Scientifique et Technique (INIST/CNRS, <http://www.inist.fr>). Tiene carácter multidisciplinario y abarca alrededor de 9000 revistas y documentos que tratan sobre las ciencias de la vida, medio ambiente, tecnología y medicina.

- **INSPEC** Es un índice completo de material sobre física, tecnología eléctrica/electrónica, computación, ingeniería de control y tecnología de información, producido por la *Institution of Electrical and Electronics Engineers* del Reino Unido (<http://www.theiet.org/publishing/inspec>), con más de 3500 publicaciones técnicas y científicas, y 2000 actas de conferencias.
- **Copendex(EngineeringIndex)**, Producida por *Engineering Information Inc.*, de Estados Unidos (<http://www.ei.org>) acopia informaciones de 5700 revistas académicas y comerciales y memorias de conferencias de la ingeniería.
- **Medline** Producida por la *US National Library of Medicine (NLM)* (<http://www.nlm.nih.gov>), contiene referencias bibliográficas y resúmenes de más de 4000 revistas biomédicas publicadas en Estados Unidos y en otros 70 países; abarca las áreas de medicina, enfermería, odontología y medicina veterinaria. La actualización de la base de datos es mensual.
- **Chemical Abstract (CA)** Producida por *Chemical Abstracts Service* (<http://info.cas.org>), una división de la *American Chemical Society*, en Ohio, Estados Unidos. Abarca alrededor de 9500 revistas y documentos de todos los campos de la Química.
- **Biological Abstract (BA)** Producida por *BIOISIS* en Filadelfia, Estados Unidos (<http://www.biosis.org>). Abarca más de 11 millones de archivos registrados sobre todos los campos de las ciencias de la vida.
- **CAB Internacional** Publicaciones registradas en *CAB Abstracts*, producida por *CABI* (<http://www.cabi.org>) del Reino Unido. Abarca alrededor de 9000 revistas y documentos de temas relacionados con agricultura, medicina veterinaria, salud y nutrición humana, bosques y suelos.
- **SciELO** (*Scientific Electronic Library Online - Biblioteca Científica Electrónica en Línea*). Es un modelo para la publicación electrónica cooperativa de publicaciones periódicas científicas en Internet (<http://www.scielo.org>). Especialmente desarrollada para responder a las necesidades de comunicación científica de los países en desarrollo y particularmente de América Latina y el Caribe.

### GRUPO 3 BASES DE DATOS ESPECIALIZADAS DE RECONOCIMIENTO LATINOAMERICANO (BDL) Y OTRAS EQUIVALENTES.

Se parte de las reconocidas por RICYT en el ámbito Ibero-Latinoamericano y se añaden otras Bases de Datos.

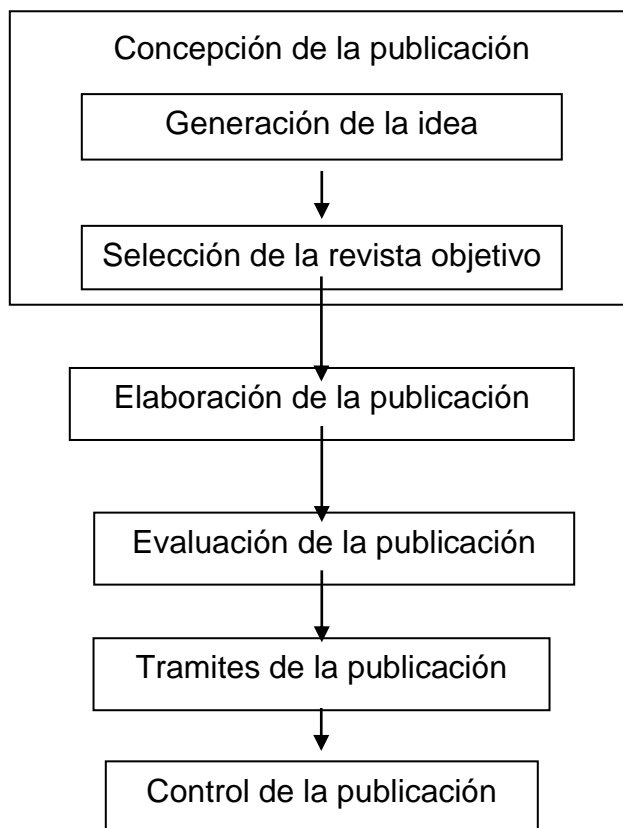
- **ICYT:** producida por el Centro de Información y Documentación Científica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España (<http://www.cindoc.csic.es>). Tiene carácter multidisciplinario y abarca casi 190.000 registros de 770 revistas y documentos españoles de agronomía, ciencias de la vida, ciencias de la tierra y el espacio, ciencias exactas y naturales y ciencias tecnológicas.
- **IME:** producida por el Centro de Información y Documentación Científica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España (<http://www.cindoc.csic.es>). Abarca 321 revistas españolas de ciencias médicas.
- **PERIÓDICA:** Producida por el *Departamento de Bibliografía Latinoamericana de la Dirección General de Bibliotecas* de la UNAM ([www.dgbiblio.unam.mx/periodica.html](http://www.dgbiblio.unam.mx/periodica.html)). Contiene 1500 revistas científicas de América Latina y el Caribe, especializadas en ciencia y tecnología. se actualiza diariamente y más de 10000 artículos son registrados cada año;
- **CLASE:** Producida por la UNAM ([www.dgbiblio.unam.mx/clase.html](http://www.dgbiblio.unam.mx/clase.html)). Contiene 1500 revistas científicas de América Latina y el Caribe especializadas en ciencias sociales y humanidades. La base de datos se actualiza diariamente y más de 10000 artículos son registrados cada año.
- **LILACS:** *Publicaciones registradas en Literatura Latino Americana y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud (LILACS)*. Es producida por BIREME ([www.bireme.br](http://www.bireme.br)). Esta base de publicaciones contiene 400000 registros de 1300 revistas científicas y documentos relacionados con el campo de la salud.

- **AGRIS**: Es el sistema de información para las ciencias y la tecnología agrícolas creado en 1974 por la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (<http://www.fao.org/agris>) para facilitar el intercambio de información e identificar la literatura mundial en campos de la agricultura.
- **DOAJ (Directory of Open Access Journal)**. Es el directorio más amplio existente en Internet de revistas open access. Open Access se define como un modelo en el que el acceso a la literatura científica de las revistas pertenecientes al [DOAJ](http://www.doaj.org) ([www.doaj.org](http://www.doaj.org)). Contiene 3890 revistas.
- **REDALYC: SISTEMA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA**. Es una red de revistas científicas de AMÉRICA LATINA y EL CARIBE, ESPAÑA y PORTUGAL. Incluye 758 revistas científicas, 16,656 números y 206 117 artículos a texto completo.

#### **GRUPO 4. REVISTAS CIENTÍFICAS CUBANAS CERTIFICADAS POR EL CITMA Y OTRAS REVISTAS CIENTÍFICAS EXTRANJERAS ARBITRADAS Y ACREDITADAS A NIVEL NACIONAL EN SUS RESPECTIVOS PAÍSES.**

- **Revistas nacionales ACREDITADAS por CITMA**: El CITMA ha establecido la certificación de las publicaciones seriadas científico – tecnológicas publicadas en Cuba mediante la Resolución 59/2003, que aparece referenciado en el Catálogo de Publicaciones Seriadas.
- **Revistas extranjeras arbitradas**. Se considerará las revistas científicas extranjeras que tienen establecido arbitraje para la aceptación de artículos para publicar y están reconocidas como tales en sus países.

## Anexo 4: Método general de gestión de publicaciones



## Anexo 5: Fichas de descripción de Casos de Uso

### Listar año

|                    |  |
|--------------------|--|
| Nombre             | Listar año   |
| Actores            | Administrador  |
| Precondición       | Estar situado en la interfaz principal de la aplicación Administración   |
| Curso básico       | El administrador hace clic sobre el vínculo años, esta acción lo llevará a la pista Lista de años donde se mostrarán todos los años en las que se ha realizado una publicación |
| Curso Alternativo: | En caso de que la sesión haya expirado se le mostrará la Interfaz de Autenticación para que el usuario se autentique.  |

### Actualizar año.

|                   |   |
|-------------------|---|
| Nombre            | Actualizar año(Insertar año)  |
| Actores           | Administrador   |
| Precondición      | Estar situado en la vista Listar años   |
| Curso básico      | El administrador hace clic en el botón añadir año el cual lo dirigirá a la vista Añadir año donde se le mostrará un formulario que debe rellenar luego, hará clic en el botón grabar, esta acción lo llevará de vuelta a la vista Lista de años donde se mostrarán los años gravados con anterioridad y el último año guardado.                                     |
| Curso alternativo | <p>En caso de que la sesión haya expirado se le mostrará la Interfaz de Autenticación para que el usuario se autentique.</p> <p>El administrador deja de llenar algún campo del formulario o inserta un tipo de dato no correspondiente en alguno de los campos, al hacer clic en el botón guardar se le mostrará un mensaje indicándole los errores cometidos.</p> |

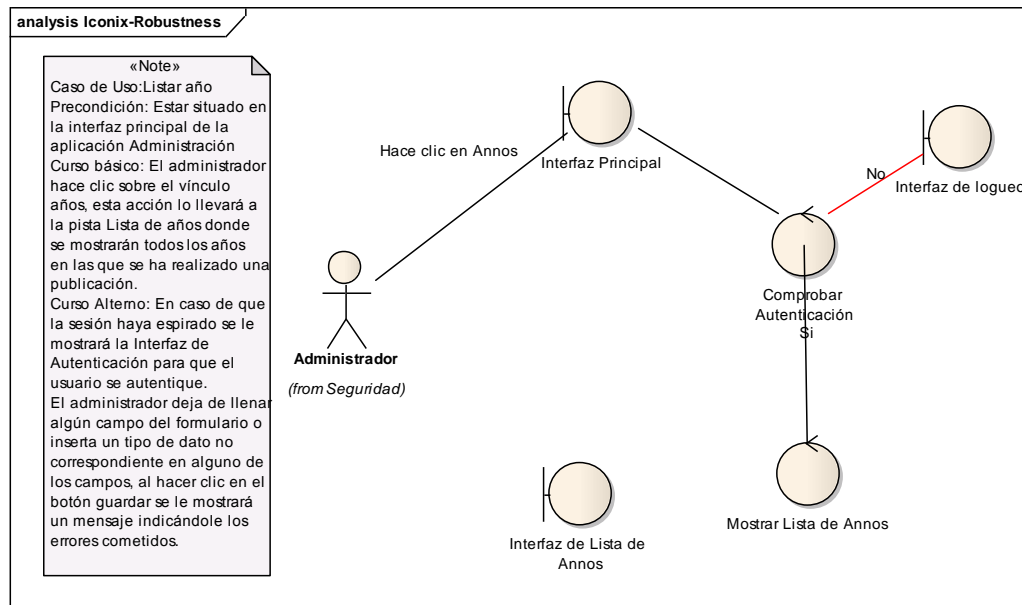


**Actualizar usuarios**

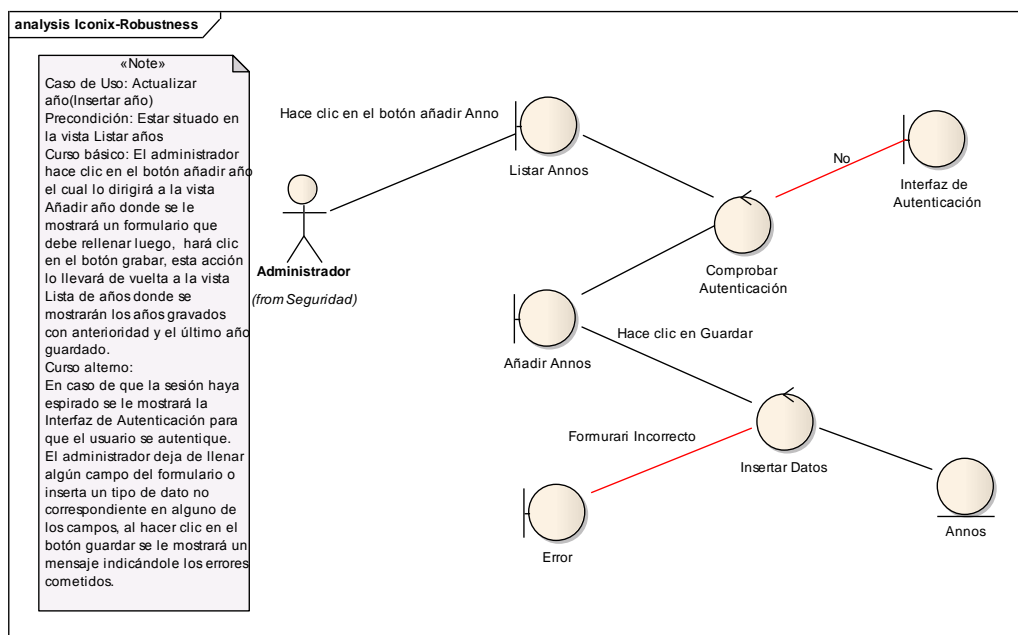
|                   |  |
|-------------------|--|
| Nombre            | Actualizar usuarios (Insertar usuarios)  |
| Actores           | Administrador  |
| Precondición      | Estar situado en la vista listar usuarios  |
| Curso básico      | El administrador hace clic en el botón añadir usuarios esta acción lo dirigirá a la vista Añadir usuarios donde se le mostrará un formulario el cual deberá de llenar, luego de haber completado el formulario hará en el botón guardar esta elección lo dirigirá de vuelta a la vista lista de usuarios donde aparecerá en nuevo usuario agregado.                |
| Curso alternativo | <p>En caso de que la sesión haya expirado se le mostrará la Interfaz de Autenticación para que el usuario se autentique.</p> <p>El administrador de algún campo obligatorio en blanco o pone algún tipo de datos incorrecto en alguno de los campos al hacer clic en el botón guardar aplicación le mostrará un mensaje informándole de los errores cometidos.</p> |

## Anexo 6: Diagramas de robustez

### Diagrama de robustez asociado al Caso de uso Listar Anno.



### Diagrama de robustez asociado al Caso de uso Actualizar Anno

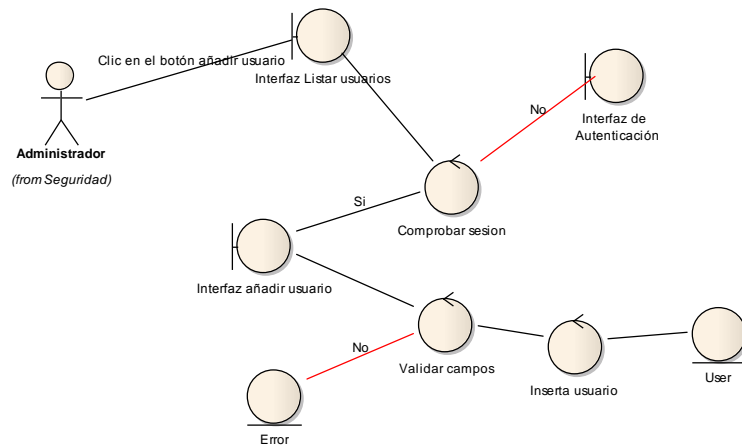


### Diagrama de robustez asociado al Caso de uso Entrar Actualizar Usuario

## analysis Iconix-Robustness

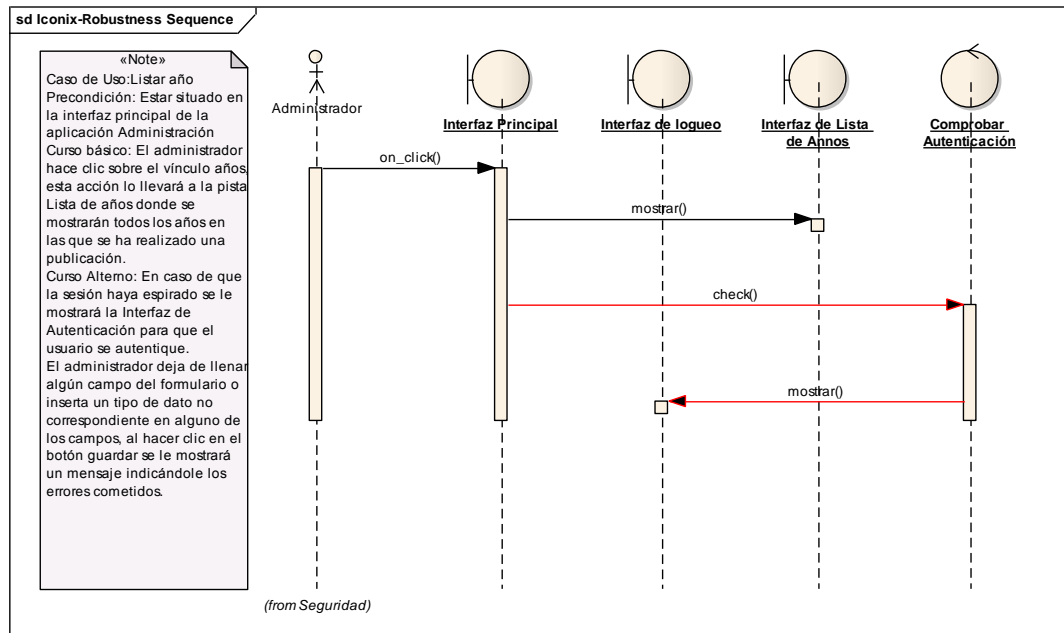
## «Note»

Caso de Uso: Actualizar usuarios (Insertar usuarios)  
Precondición: Estar situado en la vista listar usuarios  
Curso básico: El administrador hace clic en el botón añadir usuarios esta acción lo dirigirá a la vista Añadir usuarios donde se le mostrará un formulario el cual deberá de llenar, luego de haber completado el formulario hará en el botón guardar esta elección lo dirigirá de vuelta a la vista lista de usuarios donde aparecerá en nuevo usuario agregado.  
Curso alterno: En caso de que la sesión haya expirado se le mostrará la Interfaz de Autenticación para que el usuario se autentique.  
El administrador de algún campo obligatorio en blanco o pone algún tipo de datos incorrecto en alguno de los campos al hacer clic en el botón guardar aplicación le mostrará un mensaje informándole de los errores cometidos.

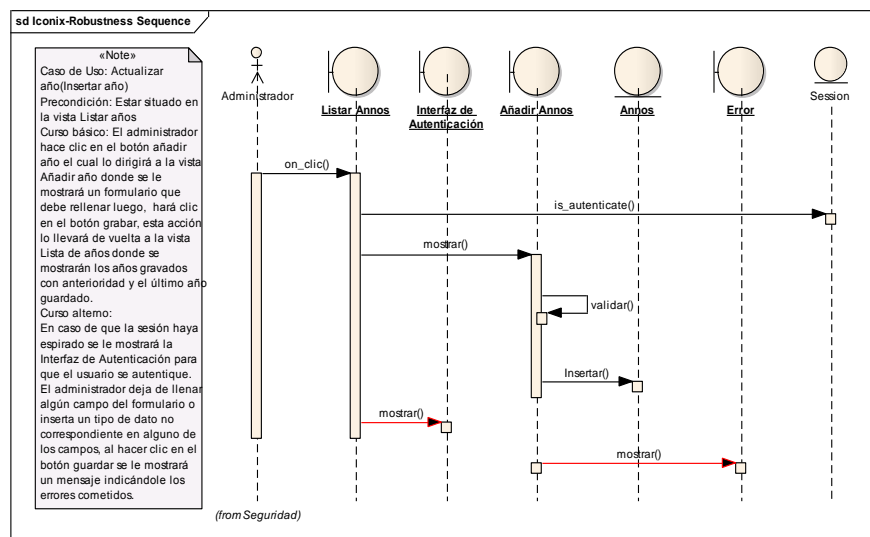


## Anexo 7: Diagramas de Secuencia

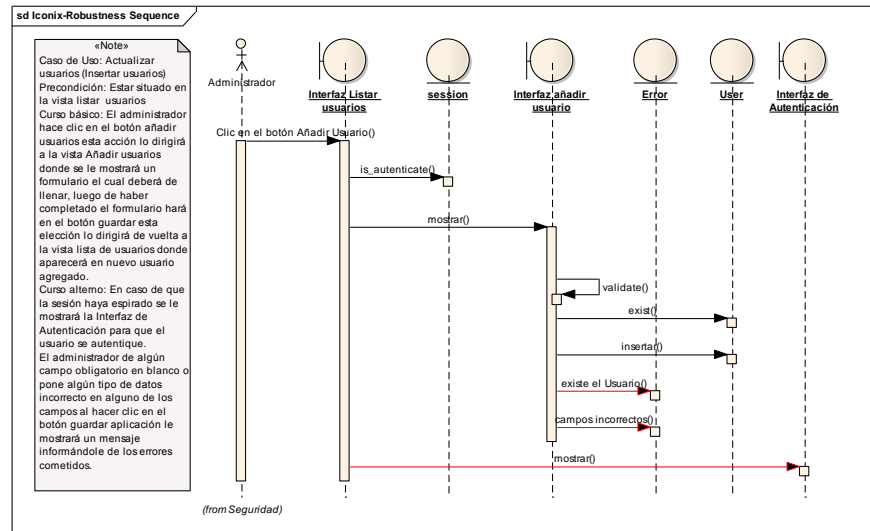
### Diagrama de secuencia asociado al diagrama de robustez Listar Anno.



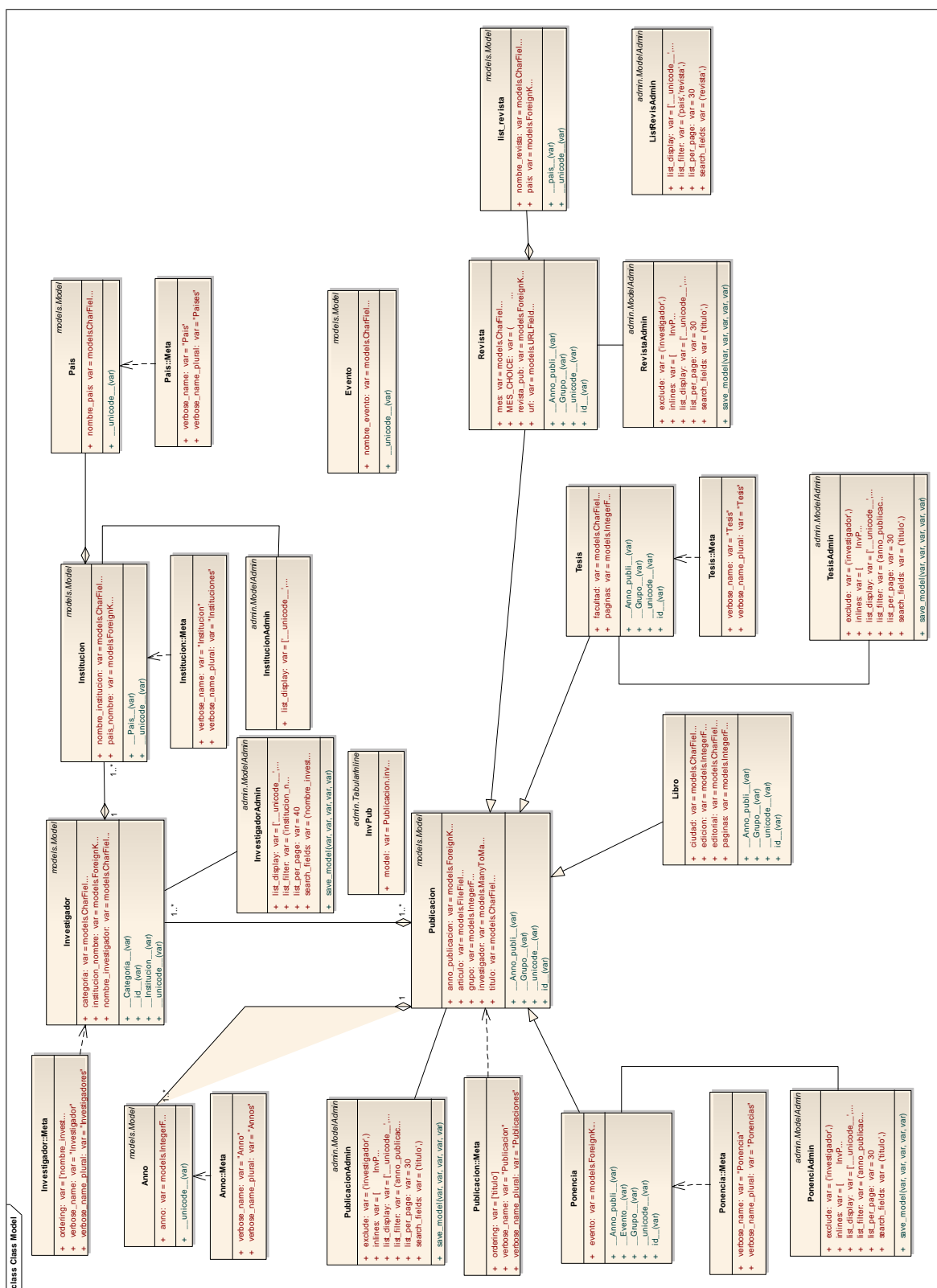
### Diagrama de secuencia asociado al diagrama de robustez Actualizar Anno



### Diagrama de secuencia asociado al diagrama de robustez Actualizar Usuario

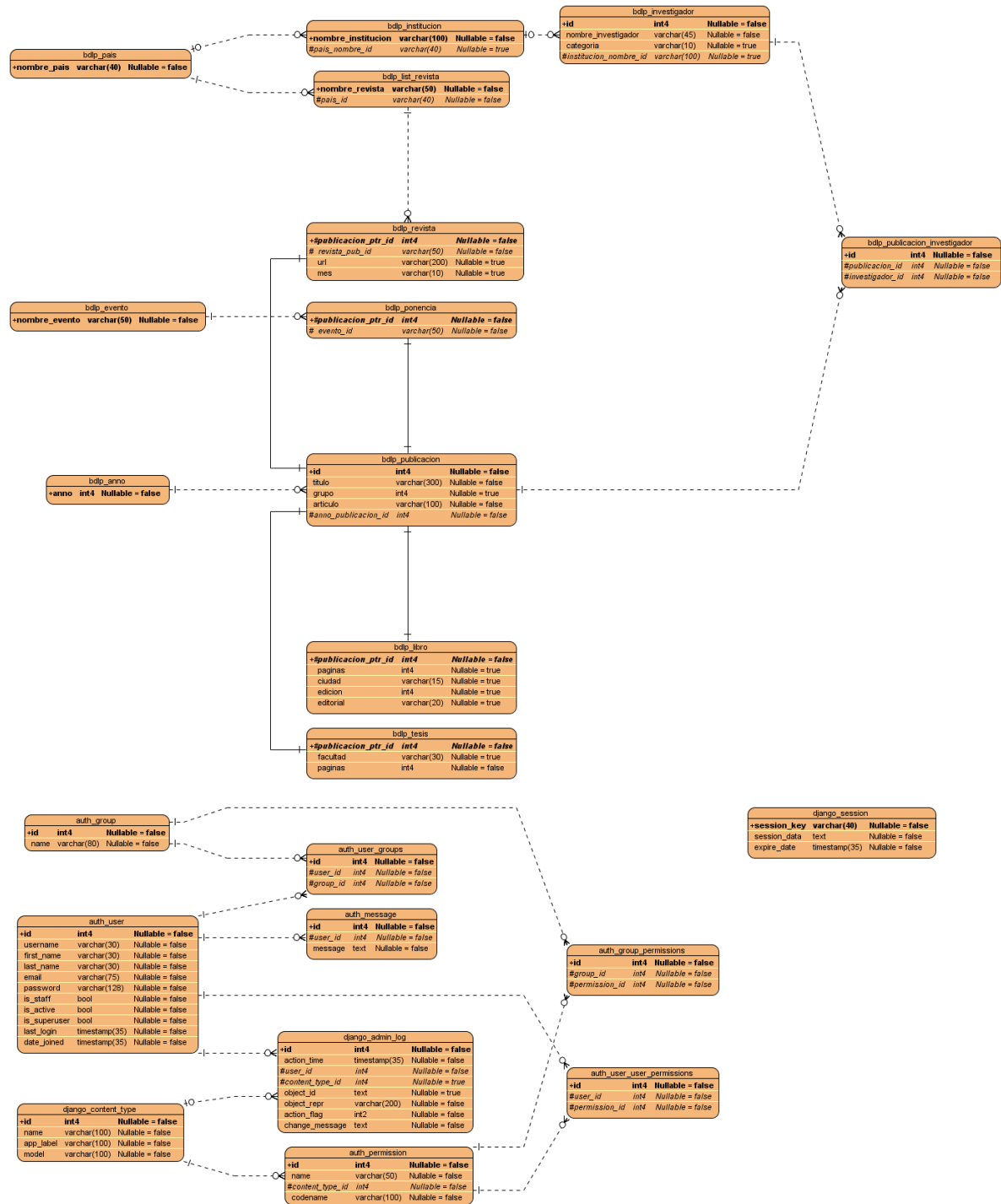


## Anexo 8: Diagrama de clases persistentes





## Anexo 9: Modelo de Datos.





## Anexo10:Tablas del COCOMO II.

### Entradas Externas

| Nombre de la Entrada externa | Cantidad de Ficheros | Cantidad de Elementos datos | Clasificación (Simple, Media y Compleja) |
|------------------------------|----------------------|-----------------------------|--|
| Insertar Años                | 1                    | 1                           | Simple                                   |
| Insertar Eventos             | 1                    | 1                           | Simple                                   |
| Insertar Grupos              | 2                    | 5                           | Medio                                    |
| Insertar Institución         | 2                    | 2                           | Simple                                   |
| Insertar Investigador        | 2                    | 3                           | Simple                                   |
| Insertar Libros              | 3                    | 9                           | Medio                                    |
| Insertar Revistas            | 4                    | 8                           | Complejo                                 |
| Insertar Publicación         | 3                    | 5                           | Medio                                    |
| Insertar Tesis               | 3                    | 7                           | Medio                                    |
| Insertar Ponencia            | 4                    | 6                           | Complejo                                 |
| Insertar País                | 1                    | 1                           | Simple                                   |
| Insertar Usuario             | 2                    | 12                          | Medio                                    |
| Insertar Lista_Revista       | 2                    | 2                           | Simple                                   |

### Salida externas

| Nombre de la salida   | Cantidad de ficheros | Cantidad de elementos de datos | Clasificación (simple, media y compleja) |
|-----------------------|----------------------|--------------------------------|--|
| Descargar publicación | 1                    | 1                              | Simple                                   |
| Descargar fichero bib | 1                    | 6                              | Medio                                    |
| Descargar fichero ris | 1                    | 6                              | Medio                                    |

### Consultas externas

| Nombre de la Salida externa | Cantidad de Ficheros | Cantidad de Elementos datos | Clasificación (Simple, Media y Compleja) |
|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|--|
| Insertar Años               | 1                    | 1                           | Simple                                   |
| Insertar Eventos            | 1                    | 1                           | Simple                                   |
| Insertar Grupos             | 2                    | 5                           | Simple                                   |
| Insertar Institución        | 2                    | 2                           | Simple                                   |
| Insertar Investigador       | 2                    | 3                           | Simple                                   |
| Insertar Libros             | 3                    | 9                           | Medio                                    |
| Insertar Revistas           | 4                    | 8                           | Complejo                                 |

|   |   |    |          |
|---|---|----|----------|
| Insertar Publicación                              | 3 | 5  | Simple   |
| Insertar Tesis                                    | 3 | 7  | Medio    |
| Insertar Ponencia                                 | 4 | 6  | Complejo |
| Insertar País                                     | 1 | 1  | Simple   |
| Insertar Usuario                                  | 2 | 12 | Medio    |
| Insertar Lista_Revista                            | 2 | 2  | Simple   |
| Visualizar detalles una publicación               | 2 | 8  | Medio    |
| Visualizar publicaciones de un autor              | 2 | 8  | Medio    |
| Visualizar publicaciones presentadas en un evento | 2 | 2  | Simple   |

### Ficheros Internos

| Nombre del Fichero Interno | Cantidad de ficheros | Cantidad de elementos de datos | Clasificación (simple, media y compleja) |
|----------------------------|----------------------|--------------------------------|--|
| auth_group                 | 1                    | 2                              | Simple                                   |
| auth_group_permissions     | 1                    | 3                              | Simple                                   |
| auth_message               | 1                    | 3                              | Simple                                   |
| auth_permission            | 1                    | 4                              | Simple                                   |
| auth_user                  | 1                    | 11                             | Simple                                   |
| bdlp_anno                  | 1                    | 1                              | Simple                                   |
| bdlp_evento                | 1                    | 1                              | Simple                                   |
| bdlp_institucion           | 1                    | 2                              | Simple                                   |
| bdlp_investigador          | 1                    | 3                              | Simple                                   |
| bdlp_libro                 | 1                    | 5                              | Simple                                   |
| bdlp_list_revista          | 1                    | 2                              | Simple                                   |
| bdlp_pais                  | 1                    | 1                              | Simple                                   |
| bdlp_ponencia              | 1                    | 2                              | Simple                                   |
| bdlp_publicacion           | 1                    | 5                              | Simple                                   |
| bdlp_revista               | 1                    | 4                              | Simple                                   |
| bdlp_tesis                 | 1                    | 3                              | Simple                                   |

|     | Simple | Peso | Medio | Peso | Complejos | Peso | Subtotal |
|-----|--------|------|-------|------|-----------|------|----------|
| ILF | 16     | 7    | 0     | 10   | 0         | 15   | 112      |
| ELF | 0      | 5    | 0     | 7    | 0         | 10   | 0        |
| EI  | 6      | 3    | 5     | 4    | 2         | 6    | 50       |
| EO  | 1      | 4    | 0     | 5    | 2         | 7    | 4        |
| EQ  | 9      | 3    | 5     | 5    | 2         | 6    | 64       |
|     |        |      |       |      |           |      | 230      |

| Factores de Escala |       |
|--------------------|-------|
| Factor             | Valor |
| PREC               | 3,72  |
| FLEX               | 4,05  |
| RESL               | 5,65  |
| TEAM               | 0     |
| PMAT               | 4,68  |
| Sumatoria SF       | 18,1  |

Precedencia  
Flexibilidad  
Riesgos  
Cohesión del Equipo  
Madurez de las Capacidades

| Factores de Escala |       |
|--------------------|-------|
| Factor             | Valor |
| PREC               | 3,72  |
| FLEX               | 4,05  |
| RESL               | 5,65  |
| TEAM               | 0     |
| PMAT               | 4,68  |
| Sumatoria SF       | 18,1  |

Precedencia  
Flexibilidad  
Riesgos  
Cohesión del Equipo  
Madurez de las Capacidades

| Multiplicadores de esfuerzo |         |
|-----------------------------|---------|
| Multiplicador               | Valor   |
| PERS                        | 1,00    |
| RCPX                        | 1,00    |
| RUSE                        | 1,24    |
| PREX                        | 1,00    |
| FCIL                        | 1,30    |
| SCED                        | 1,00    |
| PDIF                        | 0,87    |
| Multiplicatoria de PM       | 1,40244 |

Capacidad del personal de desarrollo  
Confiabilidad y complejidad del producto  
Nivel de reutilizabilidad del desarrollo  
Experiencia del personal de desarrollo  
Facilidades de desarrollo  
Exigencias sobre el calendario  
Dificultad de uso de la plataforma

SLOC = 9321

SIZE = 7,4568

E = 1,091

PM = 36,9135992

TDEV = 11,4871 meses

F = 0,3162

SP = 400

Costo = 4594,84

CHM = 400

CH=1

