



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

MODALIDAD: PROPUESTA METODOLÓGICA Y TECNOLÓGICA AVANZADA

Título:

MÉTODO DE ANÁLISIS DE REDES SOCIALES PARA IDENTIFICAR RELACIONES Y COLABORACIONES CIENTÍFICAS ENTRE INVESTIGADORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

Trabajo De titulación previo a la obtención del título de Magister en Sistemas de Información

Autor:

Evelyn Maritza Chango Holguin

Tutor:

Gustavo Rodríguez Bárcenas PhD.

LATACUNGA –ECUADOR

2020

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Método de análisis de redes sociales para identificar relaciones y colaboraciones científicas entre investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.” presentado por Evelyn Maritza Chango Holguin para optar por el título magíster en Sistemas de Información.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal de Lectores que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, mayo, 09, 2020

.....
Mg.C/PhD. Rodríguez Bárcenas Gustavo
CC.: 175700135-7

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: Método de análisis de redes sociales para identificar relaciones y colaboraciones científicas entre investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Sistemas de Información; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

Latacunga, junio, 09, 2020

.....
Mg.C/PhD. Mayra Susana Albán Taipe
CC: 0502311988
Presidente del tribunal

.....
Mg.C/PhD. Llano Casa Alex Cristian
CC: 0502589864
Lector 2

.....
Mg.C/PhD. Cantuña Flores Karla Susana
CC: 0502305113
Lector 3

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a Dios porque me ha dado la vida para culminar con esta nueva etapa en mi vida, a mis padres Manuel Chango y Clara Holguin por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, todos mis logros se los debo a ustedes entre los que incluye este. Cada día me formaron con reglas y con algunas libertades, pero a la final de cuentas, me motivaron constantemente a cumplir cada uno de mis objetivos.

Evelyn

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a mis Padres. Primeramente, a Dios porque siempre ha estado ahí conmigo en cada etapa de mi vida, cuidándome y dándome fortaleza para seguir, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han estado ahí velado por mi bienestar y educación, siendo siempre mi apoyo y por haberme enseñado que con esfuerzo, trabajo y constancia todo se consigue. Depositando su entera confianza en cada reto que he tenido sin dudar ni un momento en mi inteligencia y capacidad, gracias a ellos soy lo que ahora soy.

Evelyn

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de titulación.

Latacunga, mayo,09, 2020

.....
EVELYN MARITZA CHANGO HOLGUIN
C.I: 050411722-7

RENUNCIA DE DERECHOS

Quien suscribe, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

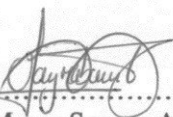
Latacunga, mayo,09, 2020

.....
EVELYN MARITZA CHANGO HOLGUIN
C.I: 050411722-7

AVAL DEL PRESIDENTE

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: “Método de análisis de redes sociales para identificar relaciones y colaboraciones científicas entre investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.” contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los lectores en sesión científica del tribunal.

Latacunga, junio,23, 2020



.....
Mg.C/PhD. Mayra Susana Albán Taipe
CC: 0502311988

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Título: Método de Análisis De Redes Sociales Para Identificar Relaciones y Colaboraciones Científicas Entre Investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Autor: Chango Holguin Evelyn Maritza

Tutor: PhD. Rodríguez Bárcenas Gustavo

RESUMEN

El análisis de redes sociales es el estudio de la información como parte de una red de relaciones y busca explicar el comportamiento social de la estructura de la red que se encuentra desarrollado en el proyecto Ecucienca ya que tiene como finalidad la unión de investigaciones de acuerdo a sus áreas de interés científica este proyecto se está desarrollando en la Universidad Técnica de Cotopaxi ,Donde se incentiva a los autores a generar documentos científicos, como estrategia de fortalecimiento y se planifica establecer grupos de trabajos entre investigadores para poder analizar cada colaboración de artículos científicos entre autores internos de la institución, esta investigación se realizó en año 2017 conjuntamente entre estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales. Por esta razón el objetivo de estudio es utilizar una metodología de análisis de redes en el cual permita la visualización de la información de una manera muy compuesta obteniendo como resultado las relaciones entre artículos, libro y ponencias, ya que permitirá la visualización de redes interuniversitarias, cuando se realizan las publicaciones de los artículos con los coautores de este ya que pueden ser de la misma universidad o pueden ser de otras universidades. La elaboración de este estudio ha sido realizada mediante la metodología estructural propuesta por Wasserman y Faust donde se habla de los siguientes pasos de la metodología: a) Las estructuras y el comportamiento de las redes se basan través de las interrelaciones locales que se encuentren en la información procesada en los artículos, libros y ponencias que se encuentran subidas en el repositorio por los autores y coautores. B) Estructura de la Información existe una dualidad en la red, individuos y estructura, por lo que se debe tener en cuenta la conexión entre los individuos y el grado de conexión de la red ahí se analiza la similitud de los temas, las colaboraciones entre autores. C) Conexiones: En las redes se dan los denominados agujeros estructurales (conexiones no presentes) es donde ahí se analiza si los temas similitudes o no tiene relaciones algunas con ningún otro tema d) Densidad de Relaciones: los artículos con más número de relaciones o más conexiones es más fácil relacionar y resolver el problema.

Palabras Clave: Colaboración científica, Análisis de redes sociales, Artículos Científicos, Visualización de Redes, Densidad de Relaciones.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

TITLE: Social Network Analysis Method to Identify Relationships and Collaborations
Scientists Among Technical University of Cotopaxi Researchers.

Author: Chango Holguin Evelyn Maritza

Tutor: PhD. Rodríguez Barcoas Gustavo


ABSTRACT

The analysis of social networks is to study information as part of a network relationships and seeks to explain social behavior of network structure developed at Ecuciencia project because it pretends the union of researches according to its areas as result, this project is located at Technical University of Cotopaxi, where authors are encouraged to generate scientific documents, as a strengthening strategy and it is planned to establish work groups between researchers to analyze each collaboration of scientific articles among Interns institution authors, this research was carried out in 2017, between Computer Engineering and Computer Systems students and teachers. For this reason, research objective is to use a network analysis methodology to allow information view in a composite way, obtaining as result the relationships through articles, books and papers, allowing interuniversity networks visualization, when the publications of the articles are made by co-authors from the same university or may be from other universities. The preparation of this research has been carried out through the structural methodology proposed by Wasserman and Faust, where the following steps of the methodology are discussed: a) The structures and behavior of the networks based on local interrelations found at processed information in articles, books and papers that are uploaded in the repository by the authors and co-authors. B) Information structure there is a duality in the network, individuals and structure, so it must take into account the connection between individuals and network grade connection there, the similarity of the issues, the collaborations among authors. C) Connections: In networks so-called structural holes are given (connections not present) is where they are analyzed if the topics are similar or having no relations with any other subject d) Density of Relationships: the articles with the most number of relationships or more connections, it is easier to relate and solve the problem.

Keywords: Scientific collaboration, Social network analysis, Scientific Articles, Network Visualization, Relationship Density.

Edison Marcelo Pacheco Pruna con cédula de identidad número: 0502617350
Licenciado/a en: LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACION MENCIÓN INGLÉS con número de registro de la SENESCYT: 1020-12-1169234; CERTIFICO haber revisado y aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: "MÉTODO DE ANÁLISIS DE REDES SOCIALES PARA IDENTIFICAR RELACIONES Y COLABORACIONES CIENTÍFICAS ENTRE INVESTIGADORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI" de: Evelyn Maritza Chango Holguin aspirante a Magister en Sistema de la Información.

Latacunga, marzo 09 del 2020


Lic. Edison Marcelo Pacheco Pruna Mg.
DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS UTC
0502617350



ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
1.1. ANTECEDENTES:.....	6
1.2. FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA:	8
1.2.1. ANÁLISIS DE REDES SOCIALES	8
1.2.2. TIPOS DE ANÁLISIS DE REDES SOCIALES:.....	9
1.2.3. ESTRUCTURA DEL ANÁLISIS REDES SOCIALES.....	9
1.2.4. ELEMENTOS DEL ANÁLISIS DE REDES SOCIALES.....	10
1.2.5. CARACTERÍSTICAS DEL ANÁLISIS DE REDES SOCIALES	10
1.2.6. CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS REDES SOCIALES	10
1.2.7. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS REDES SOCIALES.....	11
1.2.8. MODELO ITERATIVO INCREMENTAL.....	12
1.2.9. FASES DEL MODELO INCREMENTAL	13
1.2.10. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PYTHON:	14
1.2.11. ENTORNOS VIRTUALES Y MANEJO DE PAQUETES.	16
1.2.12. DJANGO.....	17
1.2.13. BASE DE DATOS.....	17
1.2.14 POSTGRESQL	18
1.3. FUNDAMENTACIÓN DEL ESTADO DEL ARTE	18
1.4. CONCLUSIONES CAPÍTULO I	20

CAPÍTULO II

2.1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA:.....	21
2.1.1. POBLACIÓN	Y
MUESTRA.....	22
2.2. MÉTODOS ESPECÍFICOS.....	24
2.2.1. METODOLOGÍA ESTRUCTURAL PROPUESTA POR WASSERMAN Y FAUST	24
2.2.2. PROPIEDADES DE LAS REDES SOCIALES (ARS)	25
2.2.3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO.....	27
2.2.3.1. METODOLOGÍA MODELO ITERATIVO INCREMENTAL	27
B) FASE II. ANÁLISIS	29
C) FASE III. DISEÑO	29
D) FASE IV. IMPLEMENTACIÓN	30
E) FASE V. PRUEBAS	31
2.3. MÉTODO DE CRITERIO DE EXPERTO PARA VALIDAR LA PROPUESTA.	31
2.3.1. MÉTODO DELPHI	31
2.4. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA, TECNOLÓGICA, OPERACIONAL Y MEDIO AMBIENTAL DE LA PROPUESTA.	33
2.5. CONCLUSIÓN DE CAPÍTULO II	33

CAPÍTULO III

APLICACIÓN Y/O VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA	34
3.1.1. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	34
3.2. RESULTADOS DE LOS MÉTODOS ESPECÍFICOS:.....	38

3.2.1. METODOLOGÍA ESTRUCTURAL PROPUESTA POR WASSERMAN Y FAUST	38
A) FASE I. REQUERIMIENTOS	42
A) EJECUCIÓN DE LA ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.	42
B) FASE II. ANÁLISIS	51
3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO:	53
C) FASE III. DISEÑO	54
DIAGRAMA DE CLASES:	54
DIAGRAMAS DE SECUENCIAS.....	55
D) FASE IV. IMPLEMENTACIÓN	56
E) FASE V. PRUEBAS	59
3.2.4. METODOLOGÍA DELPHI.....	60
3.5. RESULTADOS DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA, TECNOLÓGICA Y AMBIENTAL	63
3.4.1. VALORACIÓN ECONÓMICA	63
3.4.1.1. GASTOS DIRECTOS.....	63
3.4.1.2. GASTOS INDIRECTOS	65
3.4.1.3. GASTOS TOTALES	66
3.4.2. VALORACIÓN TECNOLÓGICA.....	66
3.4.3. VALORACIÓN AMBIENTAL.....	67
3.5. DISCUSIÓN DE LA APLICACIÓN Y VALIDACIÓN	67
3.6- CONCLUSIONES DEL III CAPÍTULO	68
CONCLUSIONES GENERALES	69
REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA:.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. SISTEMA DE TAREAS DE LOS OBJETIVOS.....	3
TABLA 2. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN MÁS UTILIZADOS A NIVEL MUNDIAL.....	14
TABLA 3. NUMERO DE INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA.....	22
TABLA 4. FRECUENCIA DE LA ENCUESTA.....	32
TABLA 5. CONTENIDOS DE LAS PERSONAS INVOLUCRADAS.....	40
TABLA 6. DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS.....	40
TABLA 7. REFERENCIAS.....	41
TABLA 8. USUARIO ADMINISTRADOR.....	41
TABLA 9.RF1.....	42
TABLA 10. RF2.....	43
TABLA 11 RF3.....	43
TABLA 12. RF4.....	44
TABLA 13. RF5.....	44
TABLA 14. RNF01.....	45
TABLA 15. RNF 02.....	45
TABLA 16. RNF 03.....	46
TABLA 17. RNF 04.....	46
TABLA 18. RNF 05.....	47
TABLA 19. RNF 06.....	47
TABLA 20. HISTORIA DE USUARIO N°1	49
TABLA 21. HISTORIA DE USUARIO N°2	49
TABLA 22. CASOS DE USO.....	51
TABLA 23. CASO DE PRUEBA.....	56
TABLA24. INFORME DE PRUEBAS.....	56

TABLA 25. RELACIÓN DE EXPERTOS.....	57
TABLA 26. RESULTADOS DE LOS EXPERTOS.....	58
TABLA 27. VALORACIÓN DE LOS CRITERIOS DE LOS PROFESIONALES	58
TABLA 28. GASTOS DIRECTOS DEL SOFTWARE.....	59
TABLA 29. GASTOS DIRECTOS DE PAPELERÍA.....	60
TABLA 30. GASTOS INDIRECTOS.....	61
TABLA 31. GASTOS TOTALES.....	62

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. RED SOCIAL	8
FIGURA 2. GRAFO DE UNA RED REPRESENTADA CON NODEXL	9
FIGURA 3. MODELO ITERATIVO INCREMENTAL PARA EL CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE	13
FIGURA 4. UTILIZACIÓN DEL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PYTHON.....	15
FIGURA5. FRECUENCIA DE LA ENCUESTA.....	33
FIGURA 6. GRÁFICO QUE DEMUESTRA EL COMPORTAMIENTO DE LAS REDES	36
FIGURA 7. GRÁFICO QUE DEMUESTRA LA ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓN	37
FIGURA 8. GRÁFICO QUE DEMUESTRA LAS CONEXIONES DE LAS REDES.....	37
FIGURA 9. GRÁFICO QUE DEMUESTRA RELACIONES DE ARTÍCULOS.....	38
FIGURA10. GRÁFICO QUE DEMUESTRA RELACIONES DE LOS AUTORES EN EL SISTEMA	38
FIGURA 11. (DIAGRAMA DE CASO DE USO GENERAL DEL SISTEMA) ...	50

FIGURA 12. DIAGRAMA DE CLASES.....	51
FIGURA 13. DIAGRAMA DE SECUENCIA (ARS)	52
FIGURA 14. CODIFICACIÓN DEL (ARS)	53
FIGURA 15. CODIFICACIÓN DEL ALGORITMO (ARS)	54
FIGURA 16. GRAFICACIÓN DE LOS (ARS)	55

INTRODUCCIÓN

El análisis de redes sociales (ARS) es una designación orientada a la investigación social que se ha venido desarrollando desde el mundo antiguo sobre todo en los países anglosajones, desde los años sesenta. En la actualidad es considerada una metodología de investigación que ha venido cobrando gran importancia entre la comunidad académica, científica y la sociedad civil, entre otros. A partir de esta metodología, es posible comprender múltiples procesos sociales, económicos, empresariales, culturales, políticos, ambientales, comunitarios

En el Ecuador son consideradas como nuevos modos de socialización, a partir de ellas se puede tener una fuente de interacción entre las personas posibilitando la contextualización de fenómenos sociales entre los individuos y las relaciones inherentes que han surgido. Las diferentes herramientas computacionales junto con las métricas que brindan sirven como base de conocimiento desde su aplicabilidad práctica sobre un tópico relevante como lo es el Análisis de Redes Sociales (ARS).

El sistema para desarrollarse busca obtener métricas y visualizaciones, entorno a las colaboraciones científicas entre investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en ese sentido el sistema pretende convertirse en una herramienta informática que brinde la posibilidad de generar recursos visuales atractivos que permiten observar en diversas dimensiones las interacciones que se dan dentro de los grupos de investigadores.

Antecedentes, la investigación se relaciona con la línea de investigación establecida de tecnologías de la información y comunicación a través de un método de análisis de redes sociales para identificar relaciones y colaboraciones científicas entre investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

La red del Mundo Antiguo, que abarcaba la mayor parte de Eurasia y el norte de África, se formó hace unos dos mil años mediante la agregación gradual de numerosas redes menores que se entraban en los últimos quinientos años, la navegación oceánica unió las redes metropolitanas del mundo en una sola red cosmopolita, hoy en día todo el mundo vive dentro de una sola red global con la trayectoria de estas redes de

comunicación e interacción constituye la estructura que da forma a la historia humana.[1]

En España en la Universidad de Sevilla se deduce que el análisis de redes es una designación orientada a la investigación social que se ha venido desarrollando, sobre todo en los países anglosajones, desde mediados los años sesenta. Es difícil, en el corto espacio del que disponemos, establecer con claridad las dimensiones de esta perspectiva de investigación: por una parte, se trata de un conjunto de técnicas, por otra de una metodología y, consecuentemente, de un paradigma científico. Lo que hace difícil delimitarlo es, ante todo, que no se trata de un movimiento intelectual limitado a una ciencia social particular, sino que se extiende, prácticamente, al conjunto de las ciencias sociales. [2]

En el Ecuador el análisis de redes sociales ARS (social network analysis), también denominado análisis estructural, se ha desarrollado como herramienta de medición y análisis de las estructuras sociales que emergen de las relaciones entre actores sociales diversos individuos, organizaciones, naciones, etc. La teoría de las redes sociales desde su origen toma diferentes teorías psicológicas, sociológicas y antropológicas al igual que a modelos matemáticos en los que se sustenta la formalización de esta como sucede con la teoría de los grafos. [3]

En la Universidad Técnica de Cotopaxi en la parroquia Eloy Alfaro del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, se encuentran desarrollando un sistema de producción científica donde requieren implementar el análisis de redes ya que es una aproximación metodológica y teórica que enfatiza el estudio de las relaciones entre artículos, libro y ponencias, ya que permite la visualización de redes interuniversitarias, cuando se realizan las publicaciones de los artículos con los coautores del mismo ya que pueden ser de la misma universidad o pueden ser de otras universidades.

Este software es parte del proyecto Ecuciencia que se ejecuta en la Universidad Técnica de Cotopaxi el cual estudia la Colaboración de artículos científicos entre autores internos de la institución, esta investigación se realizó en año 2017 conjuntamente con estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, **el Planteamiento del problema**, gira en torno a las producciones

científicas ya que se presenta un conjunto de deficiencias tales como: no se tiene una visualización de información relacionada con los artículos, libros y ponencias, de igual manera los docentes no conocen cuál es su ranking a su producción científica, No se puede identificar cuáles son los grupos de investigación desacuerdo al número de artículos publicados.

Como **Formulación del problema** ¿Cómo contribuir con el proceso de producción científica de los investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi, donde existen deficiencias en el reporte de métricas, desconocimiento del ranking y grupos de investigación?

Como **Objetivo general**, Desarrollar un sistema web aplicando el Framework Django y método de análisis de redes sociales para identificar relaciones y colaboraciones científicas entre investigadores en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Como **objetivos específicos**, Realizar una investigación del estado del arte relacionado con el análisis de redes sociales y los procesos colaborativos de producción científica, a través de la revisión bibliográfica que sirva de base teoría para la investigación.

A demás, desarrollar el software mediante métodos de análisis de redes sociales y modelo iterativo incremental para facilitar las métricas en los procesos de producción científica de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

De igual manera, Aplicar Técnicas de validación de expertos para la verificación del sistema de análisis de redes sociales.

A continuación, se describen las tareas necesarias para el cumplimiento de los objetivos:

Tabla 1. Sistema de tareas de los objetivos

Objetivo	Actividad (tareas)
<p>Objetivo específico 1: Realizar una investigación del estado del arte relacionado con el análisis de redes sociales y los procesos colaborativos de producción científica, a través de la revisión bibliográfica que sirva de base teoría para la investigación.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recopilar información acerca de los procesos y necesidades dentro de la investigación. 2. Investigar el proceso de gestión de información que maneja Ecuciencia

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Simplificar las actividades de los procesos de gestión de información que se maneja Ecuciencia
<p>Objetivo específico 2: Desarrollar el software mediante métodos de análisis de redes sociales y modelo iterativo incremental para facilitar las métricas en los procesos de producción científica de la Universidad Técnica de Cotopaxi.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer los requerimientos del Sistema. 2. Definir la plataforma tecnológica web más apropiada a los requerimientos del sistema. 3. Desarrollar la codificación del sistema aplicando la metodología de análisis de redes sociales.
<p>Objetivo específico 3: Aplicar Técnicas de validación de expertos para la verificación del sistema de análisis de redes sociales.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer un grupo de expertos para la validación del sistema. 2. Validar el sistema en base a los requisitos solicitados.

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

Como **Justificación** del proyecto de investigación se desarrollará un sistema aplicando los modelos de análisis de redes sociales (ARS), el cual beneficiará y fortalecerá a los procesos de producción científica de los investigadores de la Universidad técnica de Cotopaxi, el cual contará con la visualización de redes de coautoría de igual manera se observará métricas relacionadas con la información de los Artículos, libros y ponencias. El desarrollo de software enmarcará el marco de trabajo del modelo iterativo incremental donde se emplee herramientas de programación sofisticadas que garantice un sistema funcional y seguro para el usuario.

Para la realización del proyecto de investigación se aplicará la **metodología** de enfoque cuantitativa y cualitativa.

Cuantitativa permite analizar las cantidades de producción científica generadas por los docentes investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Cualitativa permitirá obtener los requerimientos necesarios a través de diálogos para la obtención de información sobre las producciones científicas.

Para el avance del trabajo de investigación, se desarrolla una fase teórica con toda la información obtenida sobre el análisis de redes sociales, las cuales permitirán identificar y evaluar cada una de las etapas de producción científico.

Por el tipo de la investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación aplicada, los cuales se puede identificar las siguientes investigaciones:

Explicativa permite un primer acercamiento al problema que se pretende investigar y conocer ya que permite familiarizarnos con los procesos de producción científica de los investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Descriptiva ayuda a describir las situaciones reales para poderlas analizar y llevarlas a examinar las etapas de los procesos de producción científica seleccionando técnicas de recolección de datos para así describir la investigación.

Para el estudio de los métodos analíticos de redes, se realiza una investigación exploratoria y descriptiva pues en primera instancia si existen antecedentes sobre el tema propuesto. Así mismo se busca identificar las relaciones y colaboraciones de los investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

En la actualidad, se beneficiaron los docentes investigadores de las diferentes facultades de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Lo que se representa un aproximado de 400 usuarios del sistema los cuales tiene relación con artículos, libros y ponencias publicados.

Basados en la población se considera 400 docentes encargados de los procesos de producción científica, datos que se utilizó para calcular el tamaño de la muestra con un resultado de 78.

Análisis de redes sociales: Es un paradigma o una metodología donde generalmente estudia la conducta de los individuos a nivel micro, los patrones de relaciones de la estructura de una red a nivel macro, y las interacciones entre los dos niveles, de esta manera se tiene que los tipos de datos que se toman en el (ARS) son dos: atributos y relaciones los cuales ayudan a la graficación de un grafo.

Se utilizará la metodología de desarrollo del modelo iterativo incremental la cual permite mantener el orden de las etapas del ciclo de vida de software adecuadamente

para el desarrollo de la aplicación. Mediante la obtención de los requerimientos de software se recomienda una entrevista con los usuarios para encontrar las necesidades del aplicativo y de esta manera automatizar sus procesos con la utilización de las Especificación de requerimientos de software IEEE 830 donde están descritos todos los procesos desarrollados.

Para la utilización de esta metodología se requiere la utilización de un diseñador de modelos de diagramas (UML) es una herramienta para el modelamiento de software y tiene como objeto ordenar y estructurar el desarrollo de software en la cual se tiene un conjunto de requerimientos necesarios para transformar todas esas necesidades en un sistema.

CAPÍTULO I.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Antecedentes:

En el 2008 la teoría de redes y el análisis estructural son poco conocidos en nuestra área, tanto en el campo teórico, como metodológico. El actual período de revolución en el análisis de redes que también afecta a la biblioteconomía y documentación debe cambiar este hecho, ya que su aplicación implica un salto cuantitativo y cualitativo en la representación y el análisis de la estructura de todo tipo de dominios científicos, ya sean geográficos, temáticos, institucionales e incluso individuales. [4]

Los modelos de redes por primera vez de manifiesto que la construcción de grafos es la clave para estudiar y comprender mejor el mundo complejo que nos rodea. Pequeños cambios en la topología, aunque afecten sólo a unos pocos nodos o enlaces, pueden proporcionar nuevas e insospechadas posibilidades. [5]

El análisis de redes sociales podemos definirlo, siguiendo a Scott (1991, 39), como un conjunto de métodos para el análisis de estructuras sociales. Esta metodología podemos caracterizarla atendiendo a dos cuestiones: qué analiza y cómo lo analiza. [6]

El análisis de redes sociales o SNA (del inglés Social Networks Analysis) es un área del conocimiento que es usada para estudiar cómo se relacionan las personas u otras entidades como instituciones, empresas, etc. La plataforma SICTI permite a los investigadores en ciencia y tecnología almacenar sus currículos, postular y guardar información sobre sus proyectos. Actualmente SICTI no cuenta con una herramienta que permita ver las relaciones de colaboración entre las personas registradas en el sistema o entre las instituciones o disciplinas. Aquí entra en juego el análisis de redes sociales, el cual nos permite estudiar estas relaciones que de otra forma estarían ocultas. Para generar las redes se trabaja con los currículos de los investigadores, pero para llegar a generar una red se requiere la implementación de un sistema que se encargue de la obtención de los currículos, su procesamiento para extraer la información relevante y generación de las redes en base a una serie de parámetros proporcionados. Este sistema genera archivos de redes que pueden ser leídos por software de SNA y así poder realizar una serie de análisis y visualizar las redes formadas. La información resultante puede servir, por ejemplo, para encontrar las personas o instituciones más influyentes, y descubrir fortalezas y debilidades en las redes. [7]

El análisis de redes captura propiedades estructurales de los contextos sociales en los que los individuos se encuentran, las cuales son más que la suma de atributos individuales. Esto apunta a dos razones por las que los investigadores de las ciencias sociales han mostrado interés por esta metodología, a saber, por un lado, la posibilidad de ir más allá de los análisis estadísticos, los cuales no reflejan más estructura social que la proporcionada por categorías sociales, tales como raza y sexo, y, por otro lado, el poder tender un puente entre el microanálisis y el macro análisis.[8]

La vinculación a la teoría de grafos por parte del análisis de redes sociales tiene sus antecedentes en el análisis sociométrico. Esto nos remonta a Jacob Moreno (1934) inventor del sociograma, un diagrama bidimensional en el que los actores son representados mediante puntos, y las relaciones existentes entre ellos mediante líneas dibujadas entre pares de puntos con conexiones directas. A través del sociograma (cuyos elementos primitivos, puntos y líneas, coinciden con los de un grafo) se intenta

identificar líderes, cadenas de conexión etc. dentro de un grupo. Cabe destacar entre los conceptos sociométricos desarrollados por Moreno el de “estrella sociométrica”, esto es, aquel individuo que goza de gran popularidad, siendo el blanco de elección por parte del resto del grupo.[9]

1.2. FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA:

1.2.1. Análisis de redes sociales

El análisis de redes es el estudio de las relaciones y flujos entre actores tales como personas, grupos, organizaciones u otras entidades procesadoras de información y/o conocimiento [10].

El análisis de redes sociales provee un análisis matemático y visual de sistemas humanos complejos [11]. El análisis de redes sociales tiene múltiples aplicaciones en los más diversos campos, es usado para mejorar la eficiencia de la estructura organizacional de las empresas [11], desarrollo exitoso de nuevos productos, análisis de transmisión de enfermedades, propagación de virus informáticos, análisis del comportamiento de comunidades, estudio del capital social, entre otros. Gráficamente una red social se representa mediante grafos. Los nodos del grafo corresponden a los actores; y los vínculos entre éstos, muestran las relaciones o flujos entre los nodos. A los vínculos generalmente se le asigna un peso que es la fuerza o importancia de la relación.

En la siguiente figura se aprecia una red social:

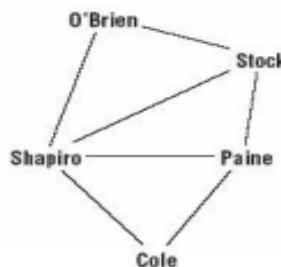


Figura 1.Red Social

1.2.2. Tipos de análisis de redes sociales:

Se presentan los tipos de análisis que se realizarán: [12]

- **Red completa:** Se incluyen todas las personas presentes en el módulo Currículo del SICTI. Este nivel de análisis provee un cuadro completo de la red de investigadores. Es muy útil para ver cuáles son las áreas más importantes de investigación, en las que hay más y menos comunicación o por cuáles atributos se tienden a agrupar las personas. L.A.Navarro & J.P. Salazar Síntesis Tecnológica. V.3 N° 2 (2007) 69-86 77 4.4.2. Subconjunto de red Usando uno o varios filtros se obtiene un subconjunto de la red completa, como por ejemplo de una universidad o área en particular. Es útil para acotar el área de análisis si se quiere analizar un conjunto específico de actores.
- **Redes individuales:** Aquí se genera una red snowball. Es útil si se quiere analizar el entorno que rodea a una o varias personas; para ver cómo están influenciadas e influyen a personas con las que están relacionadas o que quizá no conocen. Se puede ver cómo se relacionan esas personas iniciales con personas de otras instituciones u otras disciplinas. Debido a la forma en que se genera la red, la utilidad de las medidas de centralidad cambia, ya que los actores iniciales siempre tendrán altos valores en las métricas de poder.
- **Redes de nivel superior:** En este tipo de redes, los nodos son grupos de personas. En relación con los atributos de las personas se pueden armar redes en que cada nodo es el valor de un atributo y el valor de un vínculo entre dos atributos es la suma de los valores de los vínculos de las personas que tienen esos atributos. De esta forma se puede ver cómo se relacionan los atributos. Por ejemplo: se puede observar las relaciones entre instituciones o entre disciplinas del conocimiento

1.2.3. Estructura del análisis redes sociales

Numerosos autores se han ocupado del análisis de las estructuras de red, lo que ha llevado a distinguir en ellas algunas características formales significativas. La principal de estas es la intensidad relacional, que nos proporciona información sobre la posición

que ocupa un actor o entidad social dentro de la estructura de la red, de la que se deriva según postula la perspectiva estructural del análisis de redes la posibilidad y capacidad de acción de ese determinado actor. [13]

1.2.4. Elementos del análisis de redes sociales

Los elementos centrales de las redes sociales son: [14]

- **Los actores:** Los actores de una red están representados por los nodos en el grafo y pueden ser individuos, grupos o instituciones. Bajo un mismo grafo pueden vincularse distintos tipos de actores, logrando dar cuenta, por ejemplo, de las relaciones entre individuos e instituciones.
- **Las relaciones entre ellos:** Las relaciones, por su parte, representan una conexión diádica entre un par de actores.
- **Los límites de la red.** Los límites de la red, por su parte, son el criterio que determina la pertenencia o membrecía de los actores a la red; denota el cierre social de esa red.

1.2.5. Características del Análisis de Redes Sociales

El Análisis de Redes Sociales o (ARS) es una metodológica que fue utilizada en el desarrollo del proyecto “Comunidades Colaborativas: un espacio para favorecer el desarrollo de la investigación educativa” (Código VRI 1115), pero que no había sido planeada desde el inicio del mismo, sino que dada la dinámica de exploración de referentes teóricos respecto de las interacciones comunicativas en red, se encontró que era procedente su aplicación y que brindaría datos complementarios aunque en un principio no se tenía muy claras las ventajas que el uso de esta herramienta podía brindar. [15].

1.2.6. Conceptualización de las redes sociales

Los individuos establecen relaciones con otros individuos en diferentes contextos. Utilizan dichas relaciones para encontrar información o servicios apropiadamente,

dependiendo del contexto y la especificación necesaria. Las relaciones difieren también con respecto a su fuerza, es decir la medida con la que se determina la frecuencia de interacciones con las personas involucradas. [15]

Mitchell define una red como un conjunto particular de interrelaciones entre un conjunto limitado de individuos, con la propiedad adicional de que las características de estas interrelaciones, consideradas como una totalidad, pueden ser utilizadas para interpretar el comportamiento social de las personas implicadas. Las estructuras sociales se disponen en diversas configuraciones de las cuales el (ARS) puede dar cuenta al elaborar su morfología y topología específicas 24.

Es factible vincular dichos conceptos mediante la Teoría de Grafos 12, que expone que la red se constituye por nodos conectados por aristas, donde los nodos son los individuos y las aristas, las relaciones que les unen. La representación de la información correspondiente a los patrones de relaciones entre actores sociales se realiza generalmente mediante el uso de grafos, donde un grafo es una representación de un conjunto de objetos en el que los pares de objetos están conectados mediante relaciones entre ellos 38.

En la Figura 1, puede visualizar (ARS) un ejemplo de grafo.

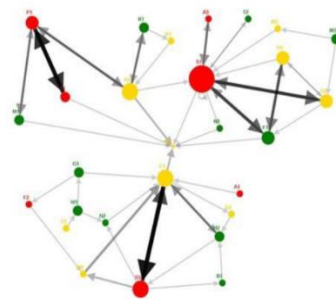


Figura 2. Grafo de una red representada con NodeXL

1.2.7. Metodología de análisis redes sociales

Se han examinado los diferentes modelos metodológicos habitualmente utilizados en el estudio de redes, tras lo cual se han seleccionado tres modelos metodológicos que

consideramos son apropiados para el estudio de las redes en el caso de un territorio, cada uno de los cuales abarca aspectos sustantivos de éste. Estos modelos son:

- La metodología estructural de Wasserman y Faust
- La socio-praxis de Rodríguez, también denominada metodología de investigación/programación
- El análisis de redes de Hanneman

Se realiza un análisis comparativo de las características de estos tres modelos en función de su adecuación al análisis de redes territoriales y, tras esto, se determina la posibilidad de usar uno de ellos o una combinación de dos o de los tres modelos para nuestro estudio territorial. [16].

1.2.8. Modelo Iterativo Incremental

[17] dice que los modelos de desarrollo iterativos intentan adaptarse a las (ARS), de ahí su idoneidad para el desarrollo de software. Hay varios modelos de desarrollo iterativos. Entre ellos podemos destacar el “Unified Process” y su variante el “Rational Unified Process” que son estándares muy utilizados en la actualidad. Sin embargo, un modelo iterativo que surgió con fuerza es el “Extreme Programming (XP)”. Los modelos iterativos se basan en dividir el proyecto de desarrollo en varias etapas, llamadas iteraciones. Las cuales son cortas (Unas cuantas semanas, excepto en proyectos enormes) y en educación es fija.

El producto se desarrolla por incrementos en el que cada iteración obtiene una versión funcional del producto, de esta forma el sistema se desarrolla poco a poco y obtiene un feedback continuo por parte del usuario.[18]

[19] menciona que sobre los modelos iterativos se dice que, en una visión genérica, el proceso se divide en 4 partes: Análisis, Diseño, Código y Prueba. Sin embargo, para la producción del software, se usa el principio de trabajo en cadena o utilizado en muchas otras formas de programación. Con esto se mantiene al cliente en constante contacto con los resultados obtenidos en cada incremento. Es el mismo cliente el que incluye o desecha elementos al final de cada incremento a fin de que el software se

adapte mejor a sus necesidades reales. El proceso se repite hasta que se elabore el producto completo.

En el 2015 [19] clasifica las ventajas y desventajas:

Ventajas:

- Una de las principales ventajas que ofrece este modelo es que no hace falta que los requisitos estén totalmente definidos al inicio del desarrollo, sino que se pueden ir refinando en cada una de las iteraciones.
- Igual que otros modelos similares tienen las ventajas propias de realizar el desarrollo en pequeños ciclos, lo que permite gestionar mejor los riesgos, gestionar mejor las entregas.

Inconvenientes:

- La primera de las ventajas que ofrece este modelo, el no ser necesario tener los requisitos definidos desde el principio, pueden verse también como un inconveniente ya que pueden surgir problemas relacionados con la arquitectura.

1.2.9. Fases del Modelo Incremental

Expresa las fases del Modelo Incremental: [19]

- **Requerimientos:** son los objetivos generales y específicos que persigue el proyecto.
- **Definición de las tareas y las iteraciones:** teniendo en cuenta lo que se busca, el siguiente paso es hacer una lista de tareas y agruparlas en las iteraciones que tendrá el proyecto. Esta agrupación no puede ser aleatoria. Cada una debe perseguir objetivos específicos que la definan como tal.
- **Diseño de los incrementos:** establecidas las iteraciones, es preciso definir cuál será la evolución del producto en cada una de ellas. Cada iteración debe superar a la que le ha precedido. Esto es lo que se denomina incremento.

- **Desarrollo del incremento:** posteriormente se realizan las tareas previstas y se desarrollan los incrementos establecidos en la etapa anterior.
- **Validación de incrementos:** al término de cada iteración, los responsables de la gestión del proyecto deben dar por buenos los incrementos que cada una de ellas ha arrojado. Si no son los esperados o si ha habido algún retroceso, es necesario volver la vista atrás y buscar las causas de ello.
- **Integración de incrementos:** una vez son validados, los incrementos dan forma a lo que se denomina línea incremental o evolución del proyecto en su conjunto. Cada incremento ha contribuido al resultado final.
- **Entrega del producto:** cuando el producto en su conjunto ha sido validado y se confirma su correspondencia con los objetivos iniciales, se procede a su entrega final.

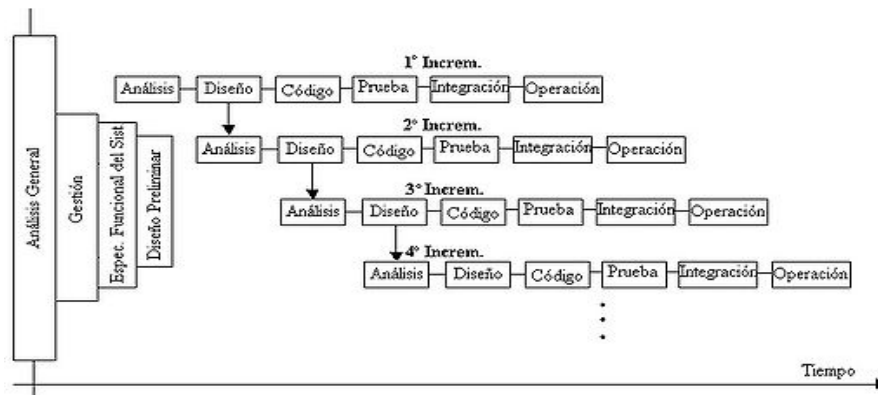


Figura 3. Modelo iterativo incremental para el ciclo de vida del software

El esquema que se visualiza en la Figura 4 solo es un esquema del modelo iterativo incremental donde se observa que existen diferentes actividades de desarrollo que se realizan en paralelo dependiendo el caso que se encuentre la aplicación.

1.2.10. Lenguaje de programación Python:

Rossum, Guido Van [20] menciona que Python es un lenguaje de programación poderoso y fácil de aprender. Cuenta con estructuras de datos eficientes y de alto nivel y un enfoque simple pero efectivo a la programación orientada a objetos. La elegante sintaxis de Python y su tipado dinámico, junto con su naturaleza interpretada, hacen de

éste un lenguaje ideal para scripting y desarrollo rápido de aplicaciones en diversas áreas y sobre la mayoría de las plataformas.

El intérprete de Python puede extenderse fácilmente con nuevas funcionalidades y tipos de datos implementados en C o C++ (u otros lenguajes accesibles desde C). Python también puede usar (ARS) como un lenguaje de extensiones para aplicaciones personalizables.

En el 2011 [20] dicen que el lenguaje de programación Python se está estableciendo como uno de los lenguajes más populares para la informática científica. Gracias a su naturaleza interactiva de alto nivel y su ecosistema maduro de bibliotecas científicas, es una opción atractiva para el desarrollo algorítmico y el análisis de datos exploratorios. Sin embargo, como un lenguaje de propósito general, se utiliza cada vez más no solo en entornos académicos sino también en la industria.

Severance [21] menciona que Python es un modo de que los creadores de programas puedan expresar cómo creen que deben desarrollarse las conversaciones. Durante la programación en Python se comprende cómo los programadores que lo usan pueden conversar con los usuarios de sus programas.

Python es un lenguaje de programación interpretado e interactivo, capaz de ejecutar en una gran cantidad de plataformas. Se desarrolla como un proyecto de código abierto, administrado por PYTHON Software Fundación. [22]

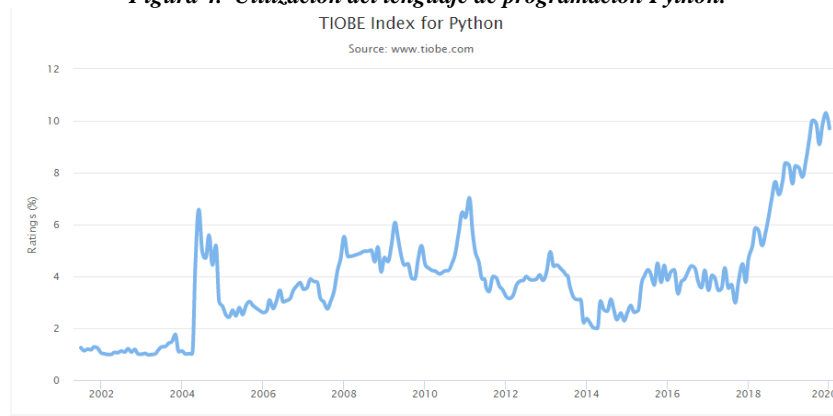
Tabla 2. Lenguajes de programación más utilizados a nivel mundial.

Jan 2020	Jan 2019	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		Java	16.896%	-0.01%
2	2		C	15.773%	+2.44%
3	3		Python	9.704%	+1.41%
4	4		C++	5.574%	-2.58%
5	7	▲	C#	5.349%	+2.07%
6	5	▼	Visual Basic .NET	5.287%	-1.17%
7	6	▼	JavaScript	2.451%	-0.85%
8	8		PHP	2.405%	-0.28%
9	15	▲	Swift	1.795%	+0.61%
10	9	▼	SQL	1.504%	-0.77%

Fuente: TIOBI

La comunidad TIOBI 2020 [22], permite conocer el rating de los lenguajes más utilizados en el mundo donde recalcamos que el lenguaje de programación Python está ubicado en el tercer lugar gracias a su facilidad de uso y aprendizaje, puede competir con lenguajes como Java y C.

Figura 4. Utilización del lenguaje de programación Python.



Fuente: TIOBI

La comunidad TIOBI 2020, vemos como Python ha logrado crecer gracias a su fácil entendimiento y uso.

1.2.11. Entornos virtuales y manejo de paquetes.

En [20] se menciona que es un mecanismo que me permite gestionar programas y paquetes Python sin tener permisos de administración, es decir, cualquier usuario sin

privilegios puede tener uno o más "espacios aislados", donde poder instalar distintas versiones de programas y paquetes Python.

[23] menciona que es un ambiente creado con el objetivo de aislar recursos como librerías y entorno de ejecución, del sistema principal o de otros entornos virtuales. Lo anterior significa que, en el mismo sistema, máquina o computadora, es posible tener instaladas múltiples versiones de una misma librería sin crear ningún tipo de conflicto.

1.2.12. Django

Es un framework web de código abierto escrito en Python que permite construir aplicaciones web más rápido y con menos código, fue inicialmente desarrollado para gestionar aplicaciones web de páginas orientadas a noticias de Word Online, más tarde se liberó bajo licencia BSD.” [24]. Django respeta la modelo vista controlador. Contiene un conjunto de componentes que permite desarrollar sitios web de manera más fácil y rápida.

1.2.13. Base de datos.

Se llama base de datos, o también banco de datos, a un conjunto de información perteneciente a un mismo contexto, ordenada de modo sistemático para su posterior recuperación, análisis y/o transmisión. Existen actualmente muchas formas de bases de datos, que van desde una biblioteca hasta los vastos conjuntos de datos de usuarios de una empresa de telecomunicaciones.

Las bases de datos son el producto de la necesidad humana de almacenar la información, es decir, de preservarla contra el tiempo y el deterioro, para poder acudir a ella posteriormente. En ese sentido, la aparición de la electrónica y la computación brindó el elemento digital indispensable para almacenar enormes cantidades de datos en espacios físicos limitados, gracias a su conversión en señales eléctricas o magnéticas.

El manejo de las bases de datos se lleva mediante sistemas de gestión (llamados DBMS por sus siglas en inglés: Database Management Systems o Sistemas de Gestión de Bases de Datos), actualmente digitales y automatizados, que permiten el almacenamiento ordenado y la rápida recuperación de la información. En esta tecnología se halla el principio mismo de la informática.

En la conformación de una base de datos se pueden seguir diferentes modelos y paradigmas, cada uno dotado de características, ventajas y dificultades, haciendo énfasis en su estructura organizacional, su jerarquía, su capacidad de transmisión o de interrelación, etc. Esto se conoce como modelos de base de datos y permite el diseño y la implementación de algoritmos y otros mecanismos lógicos de gestión, según sea el caso específico. [25]

1.2.14 PostgreSQL

Postgresql es el servidor de base de datos de código abierto más avanzado. En este capítulo, aprenderás sobre bases de datos, software de código abierto y el historial de PostgreSQL.

Existen tres aplicaciones básicas de productividad de oficina: procesadores de texto, hojas de cálculo y bases de datos. Los procesadores de texto producen documentos de texto críticos para cualquier negocio. Las hojas de cálculo se usan para cálculos y cálculos financieros. Las bases de datos se utilizan principalmente para el almacenamiento y la recuperación de datos. Puede usar un procesador de textos o una hoja de cálculo para almacenar pequeñas cantidades de datos. Sin embargo, con grandes volúmenes de datos o datos que deben recuperarse y actualizarse con frecuencia, las bases de datos son la mejor opción. Las bases de datos permiten el almacenamiento ordenado de datos, la recuperación rápida de datos y el análisis complejo de datos [26].

1.3. FUNDAMENTACIÓN DEL ESTADO DEL ARTE

Para la investigación se ha definido como campo de acción el desarrollo del software sobre método de análisis de redes sociales para identificar relaciones y colaboraciones científicas entre investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi el desarrollo y la

implementación del sistema considerando algunas investigaciones que han utilizado antes una metodología de Análisis de redes sociales.

La investigación realizada a nivel internacional es un Sistemas de Inteligencia Web relacionado con la utilización de Análisis de redes sociales donde incluye técnicas y métricas para la evaluación de los datos que se encuentran dentro del sistema y poder clasificarlos con una relación entre autores y organizaciones. Este trabajo Monográfico tiene como Autor a Fernando de la Rosa Troyano, en Sevilla, en febrero de 2012. en el presente trabajo aplica la utilización de una metodología muy útil para la realización de estudios métricos sobre los datos que reposan en la base de datos y obtener una explotación de la información de una manera veras en la visualización de gráficos en la representación de grafos.

En la investigación de las autoras Sánchez Balmaceda, María Isabel en España en el 2018 con su tema de investigación: metodología para el estudio de análisis de redes sociales clientelares es una plataforma de visualización de dimensiones toda esta información es a partir de la base de datos en la cual tiene una segmentación por categorías.

En Chile se realizó la siguiente investigación con el tema: Análisis de redes sociales esta herramienta permite visualizar, cuantificar y caracterizar la producción científica sobre la política social clasificada en autoridades e instituciones todo esto a partir de la base de datos Web off Science esta investigación fue ejecutada en san Luis de Macul, Chile del autor Daniel Godoy carrasco. 2012.

En Ecuador en la Universidad Central se encontró la siguiente propuesta análisis de redes sociales mediante el riesgo de la seguridad de la red (LAN) esta investigación permite obtener la información de la matriz de contraloría general del estado la cual permitirá conocer los riesgos y amenazas a las que se encuentran expuestas en las redes con la utilización de la metodología MAGERIT de análisis y gestión de riesgos de sistemas de información. Propuesta por el Autor Edison Oswaldo Rosero Álvarez.

En Ecuador también se realizó en la Universidad Salesiana de Quito la siguiente investigación análisis y diseño de redes sociales para el área salud es una plataforma de visualización de las dimensiones de una red integrada de los servicios de salud basada en los suministros la cual incorpora una metodología sustentada en el análisis cualitativo y cuantitativo de todos los datos del personal esta investigación fue desarrollada por el autor Leonardo Daniel Cadena hidalgo en el año 2016.

Después de haber analizado cada uno de los antecedentes se puede evidenciar que si existen proyectos similares que se fueron realizados en diferentes Universidades y países las cuales servirá como gran ayuda para aportar con ideas para el sistema que se desea implementar en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

1.4. Conclusiones Capítulo I

- Después de haber analizado las diferentes fuentes bibliográficas permiten obtener el conocimiento necesario sobre todos los temas relacionados con el análisis de redes sociales determinando todas las herramientas para el desarrollo de la aplicación.
- Una vez analizado todas las metodologías para el análisis de redes sociales se decidió a utilizar el análisis de redes estructural propuesta por Wasserman y Faust ya que hace un balance de toda la información almacena en la base de datos fortaleciendo los intereses de la identificación de las relaciones y colaboraciones científicas entre investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Python es un lenguaje que se adapta al desarrollo de redes sociales ya que su adaptabilidad permite gestionar de una manera rápida y adecuada, su funcionamiento y su entorno de programación permite que Python se coloque como mejor herramienta para el análisis de datos y la graficación de grafos para su posterior análisis.

CAPÍTULO II. PROPUESTA

“Método de análisis de redes sociales para identificar relaciones y colaboraciones científicas entre investigadores de la universidad técnica de Cotopaxi”

2.1. Diagnóstico del Problema:

La Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con un Sistema llamado “Ecuciencia” este sistema tiene la finalidad de unir a los investigadores mediante sus colaboraciones científicas de acuerdo a sus áreas de interés. Mediante este sistema se puede subir cada uno de los artículos y se relacionan sin la utilización de una metodología de análisis donde se pueda identificar de manera exacta cada uno de los datos subidos a la plataforma.

El Sistema de Ecuciencia no tiene un control del ranking sobre cada investigación de los colaboradores de igual manera no se puede saber cuántos artículos tienen cada uno de ellos y no se pueden relacionar porque no existe un control de temáticas sobre los artículos, libros y ponencias por ello es necesario la utilización de una metodología de análisis de redes sociales ya que se buscará la relación que tienen cada autor con sus publicaciones para tener como resultado la representación de una Neurona con la información toda ordenada y mejorar el flujo de comunicación en sus publicaciones.

El estudio de la metodología de análisis de redes sociales (ARS) se focaliza en las estructuras buscando un efecto de relaciones con los comportamientos de los autores investigativos de cada uno de los artículos, libros y ponencias los cuales abordan los procesos sociales desde diferentes dimensiones relacionales obtenido patrones y estructuras de redes sociales con los individuos que las poseen.

A continuación, se mencionan las técnicas e instrumentos de investigación las cuales son de ayuda para reunir la información necesaria:

a) Encuesta:

Permite al investigador poder realizar un cuestionario con preguntas relevantes para poder recoger datos importantes para el desarrollo del software y así poder saber la situación actual del proceso de producción científica de los investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

b) Entrevista

Consiste en la observación de la información oral de parte del entrevistado recabada por el entrevistador en forma directa, esta técnica se la aplicará al personal encargado de los procesos de producción científica de la Universidad Técnica de Cotopaxi mediante un cuestionario de preguntas que se encuentra en Anexo III para lo que se plantea la utilización de la metodología de análisis de redes sociales para el proceso de producción científica de los investigadores. La Entrevista da posibilidad de insertar cambios o mejoras en caso de que sea necesaria siempre y cuando se tenga claro el objetivo de estudio de la investigación.

Cada pregunta realizada tanto en la encuesta como en la entrevista son preguntas claves para obtener las diferentes necesidades lo que originan que en cada caso se genere un diferente tipo de preguntas las cuales pueden ser cerradas o abiertas.

Las preguntas cerradas son más fáciles de analizar y a la hora de contestar requieren menos tiempo y esfuerzo por parte de las personas encuestadas.

Las preguntas abiertas logran más información y de mejor calidad y combinarlas con las preguntas cerradas es la mejor opción para llegar hasta el fondo de la investigación y obtener una respuesta mucho más clara sobre lo que se necesita resolver.

2.1.1. Población y Muestra

La población corresponde a los docentes investigadores de los procesos de producción científica de la Universidad Técnica de Cotopaxi. El cual corresponde a 400 repartidos de la siguiente manera:

Tabla 3. Numero de involucrados en el proceso de producción científica

Involucrados	Cantidad
Facultad de Ciencias de la Ingeniería	100
Facultad de Ciencias Agropecuarios y recursos Naturales	100
Facultad de Ciencias Administrativas	100
Facultad de Ciencias Humanas y Educación	100
Total:	400

Elaborado por: Evelyn Maritza Chango Holguin

En la Universidad Técnica de Cotopaxi existen 400 Docentes encargados de los procesos de producción científica, por lo cual se calculó la muestra de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

En donde:

N=Población

n= Muestra

σ = desviación estándar de la población

Z= Nivel de confianza. (Z= 1.96).

e= Error máximo tolerable. Es el margen dentro del cual deben ubicarse la verdadera respuesta. Se utiliza 10%= 0.10

$$n = \frac{400(0,5)^2 (1,96)^2}{(400 - 1)(0,10)^2 + (0,5)^2(1,96)^2}$$

$$n = \frac{384,16}{4.9504}$$

$$n = 77,60$$

Después de haber realizado los cálculos respectivos se refleja que da un valor de los 78 docentes investigadores.

2.2. Métodos Específicos.

2.2.1. Metodología estructural propuesta por Wasserman y Faust

El análisis de la red se basa en métodos que permitan encontrar y estudiar subconjuntos de actores homogéneos con respecto a alguna propiedad. El punto de partida es la consideración del conjunto de individuos como unidad de análisis de redes y los lazos existentes entre ellos, por ello se utiliza distintos métodos enfocados al análisis de dos actores con sus vínculos. En la concepción de Wasserman y Faust destacan los siguientes principios:

- a) Los actores y sus actos que son interdependientes, las únicas relaciones estructuradas son las publicaciones de los artículos que se encuentran en la base de datos del sistema Ecuciencia con la ocupación de la metodología permitirá desarrollar un análisis de todos los atributos y el relacional que se encuentren con los artículos científicos de cada autor.
- b) Los vínculos relacionales o lazos entre los actores son canales por donde se transfieren o fluyen recursos, tanto materiales como inmateriales. Existen entre unidades de una red y están más focalizados hacia el análisis más profundo sobre los artículos científicos publicados en el sistema Ecuciencia el cual el resultado que se obtiene es la visualización de un subgrafo presentando las conexiones claves sobre las relaciones que existen entre artículos y vínculos entre autores y coautores encontrados en los libros y ponencias.
- c) Los modelos de redes enfocados desde el punto de vista de los individuos, ayuda a la identificación del entorno de la red la cual permite analizar los distintos niveles de integración que se obtiene entre los artículos, libros y ponencias que se encuentran en la base de datos del sistema Ecuciencia superando los límites de las relaciones entre las partes ya que se encarga del estudio del contenido.
- d) Los modelos de las redes conceptualizan las estructuras (social, económica, política, etc.) como un patrón duradero de las relaciones entre los investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi mediante el estudio de cada estructura permitiendo el análisis de todas sus relaciones sin que se quede

fuera ninguna con la graficación de una red obteniendo la segmentación más importante durante el proceso de relaciones sociales.

El análisis y estudio de las redes sociales se centra en la estructura y en los procesos relacionales, así como en sus propiedades y en las influencias que estas propiedades estructurales tienen sobre las características observadas y la asociación entre esas características.

En la actualidad la investigación actual exige el análisis de la información de una manera muy amplia de diferencias individuales que permita la mayor relación y condiciones estructurales de las redes sociales dentro del sistema Ecuciencia midiendo el grado de investigaciones y artículos publicados de todos los investigadores ha sido posible establecer algunos rasgos comparativos para los autores obteniendo las relaciones por temas de ponencias, porcentajes de coautorías, pese a ellos es importante resaltar que es información tiene a mostrar variedad entre los temas que son relacionados por las temáticas y por sus carreras a las que pertenecen.

2.2.2. Propiedades de las redes sociales (ARS)

a) Las estructuras y el comportamiento de las redes: Se basan través de las interrelaciones locales que se encuentra en la información procesada la cual se obtiene de la base de datos del sistema Ecuciencia donde encuentran publicados los artículos, libros y ponencias de los autores investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

b) Estructura de la Información: Existe una dualidad en la red, individuos y estructura, por lo que se debe tener en cuenta la conexión entre los individuos y el grado de conexión de la red identificamos varios temas sobre los artículos, libros y ponencias obtenido las relaciones entre ellos se

obtendría una estructura que parece una combinación singularidad que son diferentes, pero se encuentran conectadas entre sí.

- c) **Conexiones:** En las redes se dan los denominados agujeros estructurales (conexiones no presentes) se pueden presentar al momento de analizar la información de los artículos, libros y ponencias en el cual no pueden tener ninguna relación entre sí y no se podrá obtener una conexión con la red y se refleja en el sistema como un nodo solo o aislado de la neurona.

- d) **Densidad de Relaciones:** Las poblaciones más conectadas (con mayor densidad) pueden movilizar más fácilmente sus recursos y disponer de múltiples y diversas perspectivas para resolver problemas en este caso facilita las relaciones y la graficación de la neurona para tener los datos precisos de las redes de relaciones y la influencia de los actores y coautores de los artículos investigativos.

La metodología de los autores Wasserman y Faust permite la extracción del análisis de la información para estudiar las estructuras científicas de cada uno de los artículos científicos desde enfoques especiales tanto en sus relaciones internas como externas. De esta manera se podrá analizar las redes territoriales como distintas subredes y, a su vez, como una red en su conjunto.

Para el estudio de la metodología de las redes sociales (ARS) se toma mucho en cuenta las relaciones de los autores y coautores con el objetivo de crear una matriz con todos los datos y poder representar en una red gráficamente en el sistema Ecuencia obteniendo las relaciones como un todo y de esa forma analizar las diferentes características de la información centrándose en las posiciones funcionales y dinámicas que se pueden obtener en los artículos científicos.

2.2.3. Metodología de Desarrollo

2.2.3.1. Metodología modelo iterativo incremental

Mediante el desarrollo de la metodología realizada, se utiliza un conjunto de tareas agrupadas en cada una de sus pequeñas iteraciones, como se relaciona con las estrategias de desarrollo de software y con la programación para el desarrollo del software.

a) Fase I. Requerimientos

Mediante la investigación realizada al encargado de los procesos de producción científica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, después de aplicar las técnicas de investigación se recopila los requisitos necesarios ya que es una fase central y específica para la realización del software.

La utilización de herramientas para el análisis de requerimiento tiene la finalidad la mejora de la productividad y la calidad del desarrollo en el análisis empleada en software, entre las necesidades que cubre dicha herramienta está la disposición de obtener la información necesarios del sistema Eficiencia de los distintos requerimientos que se necesita para la aplicación de las redes sociales con el fin de poder reutilizado.

En esta etapa se recomienda la utilización del Estándar IEEE 830-1998 para la especificación de los requerimientos. Este estándar describe todos los procesos de los requerimientos de software el cual tiene como producto la documentación.

La IEEE ayuda a la construcción de los requerimientos mediante la recomendación de cada uno de los pasos para así llevar una buena especificación de requisitos.

- 1. Introducción:** En esta parte se pone una pequeña introducción sobre todo el documento de especificación de requerimientos donde se detalla lo siguiente:
 - a. Propósito de la aplicación
 - b. El ámbito de la aplicación que se va a desarrollar

- c. las definiciones y referencias de la aplicación
- d. visión estructural del documento en general sobre el desarrollo de la aplicación.

2. Descripción general: En esta parte se le pone una descripción sobre lo que se va a realizar con el sistema y no se deben describir los requerimientos y se compone de los diferentes puntos:

- a. Perspectiva de la aplicación ahí se detalla si la aplicación depende de alguna otra parte o es independiente y se debe identificar las interfaces del sistema.
- b. Funciones del producto se muestra un resumen de las funciones del sistema en forma ordenada y se puede utilizar gráficos siempre y cuando se den a explicar el funcionamiento y no el diseño de la aplicación.
- c. Características de los usuarios en esta parte se da a conocer que roles ocupan los usuarios del sistema incluyendo el nivel de educación y experiencia.

3. Requisitos específicos: en esta parte se detalla todos los requisitos y detalles suficientes para el diseño de sistema y que permita al grupo de desarrollo poder obtener una idea clara de los que se va a realizar.

- a. los requerimientos funciones se deben especificar todas las funcionalidades que debe llevar el sistema son todas las acciones que el sistema va a tener.
- b. los requerimientos de rendimientos son los que se encargan de soportar al sistema de igual manera tiene gran prioridad para el funcionamiento del mismo.

4. Apéndices: en esta parte se debe colocar el contenido de todo tipo de información relevante a los requerimientos:

- a. restricciones acerca del lenguaje de programación
- b. restricciones sobre la metodología de uso para el desarrollo de la aplicación
- c. Son los resultados de análisis de costeo de la aplicación.

Mediante una entrevista planteada al encargado de los procesos de producción científica se puede identificar todos los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema los cuales son de suma importancia para su desarrollo e implementación mediante el uso de la plantilla de la IEEE 830.

b) Fase II. Análisis

En la Universidad Técnica de Cotopaxi, se recolectó los requisitos necesarios para la realización del software, el cual se debe analizar de una manera específica para determinar todo el requerimiento del usuario final realizando una lista de tareas y agruparlos en cada una de las iteraciones que el software va a tener, ya que cada una de las tareas tiene un objetivo específico.

Mediante la herramienta Requirements Management (REM) se puede realizar el análisis de la información recolectado los requisitos funcionales y no funcionales con la finalidad de establecer cuáles son los requerimientos factibles para realizarse o implementarse en el sistema Ecuciencia para el análisis de las redes sociales (ARS).

c) Fase III. Diseño

Una vez analizado y tener establecidas cada una de las iteraciones finales se procede a definir el diseño de cada una de las interfaces para que el encargado del proceso de producción científica de la Universidad Técnica de Cotopaxi las evalúe y dé su punto de vista para la construcción del software.

Para el diseño se usará la herramienta Visual paradigm community edition, esta herramienta permite la creación de diagramas basados en los estándares UML (Lenguaje de Modelamiento Unificado), la cual tiene una interfaz sencilla de manejar y en donde podemos crear los distintos diagramas que se necesitaran en el desarrollo del software basado en el análisis de los requerimientos y estructuras necesarias para la codificación código.

A continuación, se describen los diagramas que se utilizaran para el desarrollo de la aplicación:

- **Diagrama de casos de uso:** Es una descripción breve de las necesidades del sistema desde el punto de vista del usuario. Los diagramas de caso de usos ayudan a la modelación de las funcionalidades usando actores y casos de usos que representan a las funciones previstas para el sistema y tiene un sinnúmero de figuras que son:
 - **Sistema:** Es representado por un rectángulo que representa los límites del sistema que contiene los casos de uso.
 - **Actores:** Son los usuarios del sistema y es representado por una persona y se ubica fuera de los límites del sistema.
 - **Casos de Usos:** Es representado con óvalos y dentro de ellos se le coloca la etiqueta indicando las funcionalidades del sistema.
- **Diagrama de Clases:** Es la descripción estática de la estructura de la aplicación y se representa por un rectángulo el cual representa a una clase y se divide en tres áreas donde son conectados por líneas que son las asociaciones o relaciones de las clases.
- **Diagramas de Secuencias:** Son las funcionalidades del sistema obteniendo la información que nos da los diagramas de clases, ya que solo son una representación de la información estática.

d) Fase IV. Implementación

Después de haber diseñado cada una de las iteraciones se desarrolla cada una de las etapas de una manera eficaz y sencilla para la utilización del usuario. Mediante la utilización de las herramientas adecuadas empleando la arquitectura Modelo Vista Controlador para la seguridad de los datos y la implantación se llevará a cabo en la Universidad Técnica de Cotopaxi. En esta etapa se emplea la metodología de análisis de redes sociales (ARS) para lo cual se utilizara el lenguaje de programación Python conjuntamente con el framework Django y el IDE PyCharm, ya que el lenguaje de programación nos permite utilizar librerías relacionadas al análisis de datos y a la graficación de redes en el estudio de las (ARS), al mismo tiempo se escoge este

lenguaje de programación, ya que existe el sistema Ecuciencia y está desarrollado en la misma plataforma.

e) Fase V. Pruebas

Al término de cada una de las iteraciones el encargado del proceso de producción científica de la Universidad Técnica de Cotopaxi evalúa y dan su punto de vista si es aprobado o no la interacción o si no para la modificación de la iteración que esté fallando.

Una vez que el software sea aprobado todas sus iteraciones se denomina como un proyecto conjunto para obtener el resultado final y proceder con la entrega final del mismo, teniendo una validación completa de todas las funcionalidades empleadas con el sistema y con la aplicación de la metodología de análisis de redes sociales incorporándole con el sistema General Ecuciencia y satisfacer todos los requerimientos de los usuarios. Para la validación de las pruebas se ocupará una plantilla que se observa en los Anexos I. en el cual se describe las funcionalidades y el tiempo de respuesta que tiene el sistema en analizar toda la información y de ahí la persona que se encuentra testeando da su opinión si es aprobado y no el sistema o el caso de usos que se encuentre validado.

2.3. MÉTODO DE CRITERIO DE EXPERTO PARA VALIDAR LA PROPUESTA.

2.3.1. Método Delphi

Es una técnica de ayuda al investigador a recoger información y permite obtener la opinión de un grupo de experto a través de la consulta reiterada, este método es una técnica de forma cualitativa que ayuda a la toma de decisiones de los requerimientos necesarios para la resolución del software. Para la selección de los expertos se ocupará un modelo jerárquico de organización de conocimiento, tomando como patrones algunos elementos que nos describe el método y de esta manera obtener una forma más detallada el grado de competencia de las personas consideradas como expertos para el

análisis de la temática. Para la creación del cuestionario se va a considerar las siguientes fases:

- **Formulación del problema.** En esta etapa es importante definir con exactitud el campo de investigación, siendo necesario estar seguros de que los expertos elegidos posean toda la misma noción de este campo y que al final de la evaluación pueda objetar sobre la temática de investigación.
- **Elección de expertos.** En esta etapa el experto será elegido por tener conocimiento de la investigación planteada, con experiencia que garanticen la confiabilidad de los resultados y su capacidad de encarar esos resultados. Las opiniones de los expertos pueden ser recogidas por diferentes medios, así se obtiene una opinión real de cada uno, evitando que las mismas puedan ser falseadas.
- **Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios.** Los cuestionarios se elaboran facilitando que los expertos pueden responder de una manera que las respuestas puedan ser cuantificadas, donde las respuestas se utilizan como: Si/No, Mucho/Poco, Muy de acuerdo/ De acuerdo/ Indiferente/ etc. Y luego se tratan en términos porcentuales.
- **Desarrollo práctico y explotación de resultados:** Se envía el cuestionario a los expertos elegidos, dónde va acompañado de una presentación que incluye las finalidades del método Delphi, las condiciones, términos, plazo de la encuesta y la garantía del anonimato. El objetivo del cuestionario es disminuir la dispersión de opiniones y precisar la opinión media de los expertos para tener una idea clara de los resultados que va a obtener la utilización de la metodología de redes sociales con la exploración de la información de los artículos científicos publicados por los docentes investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.4. Descripción metodológica de la valoración económica, tecnológica, operacional y medio ambiental de la propuesta.

2.4.1. Valoración Económica: Para el análisis de los costos sobre la investigación se realizó con herramientas Open source evitando el pago de sus licencias, en cuál determina a detalle todos los gastos que se van a calcular dependiendo a los gastos directos, indirectos donde ahí se obtiene los valores de la propuesta.

2.4.2. Valoración Tecnología: La implementación de la investigación consta del desarrollo de un módulo nuevo en el sistema de Ecuciencia y contiene un gran impacto tecnológico por la razón que se utilizó una metodología de redes sociales (ARS) la cual permite el estudio de las relaciones entre actores del sistema tanto en las relaciones de los autores, coautores, organizaciones y temas similares de los artículos, libros y ponencias se relacionan según el tipo de patrones que la metodología nos mande después de haber analizado la data.

2.4.3. Valoración Ambiental: Con la implementación del módulo en el sistema Ecuciencia se incentiva a los autores investigativos a la publicación de sus artículos, libros y ponencias mediante el uso de la tecnología que actualmente se lo realiza en papel. Eso permitirá a todos los investigadores a redactar sus artículos sin la necesidad de la ocupación de papel.

2.5. CONCLUSIÓN DE CAPÍTULO II

- La metodología de análisis de redes sociales de Wasserman y Faust permite obtener métricas sobre la información donde se puede evidenciar la problemática sobre el análisis de datos en los artículos científicos de los autores, ya que ayuda a visualizar patrones de conducta que se relacionen entre sí para la conformación de lazos sociales que unen a un conjunto de autores y se puede obtener procesos de estructuración más amplios.
- El modelo iterativo incremental trabaja con cuatro etapas fundamentales para la implementación de software las cuales son análisis, diseño, implantación y

pruebas cada una de las etapas poseen artefactos que se construyen en la documentación.

- El método de criterios de expertos valida la aplicación de la metodología de análisis de redes sociales y el uso del modelo interactivo incremental a través de la verificación mediante el criterio entre expertos.

CAPÍTULO III.

APLICACIÓN Y/O VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3.1. Diagnóstico Del Problema.

Mediante la presente investigación sobre las metodologías de redes sociales (ARS) se determina que se va a utilizar tanto para el desarrollo de software y el desarrollo de las redes sociales. Teniendo en cuenta que las redes sociales es una metodología de investigación que ha venido analizando toda la información de la base de datos de los artículos científicos de la Universidad Técnica de Cotopaxi analizando toda la comunidad académica y científica de los docentes.

A partir de la utilización de estas metodologías es factible comprender múltiples procesos sociales y para ello se aplican las siguientes técnicas e instrumentos de investigación:

3.1.1. Resultados del Diagnóstico del Problema

El diagnóstico de la propuesta se realiza basándonos en las opiniones de los docentes investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi mediante la aplicación de una encuesta que fue desarrollada a través de la plataforma Google Forms con la facilidad de recopilar la información. Para el análisis de la información se va a utilizar el análisis de Pareto para la cual se describe a continuación.

Tabla 4. Frecuencia de la encuesta

PREGUNTAS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
1. ¿La presentación de los datos es una manera entendible que ayudan a los docentes a entender las referencias y correlaciones que tienen en al hábito de la investigación?	87,5%	12.28%	12.28%
2. ¿En la actualidad se encuentra una información detallado sobre las publicaciones que ha realizado el investigador?	75%	10.53%	22.81%
3. ¿El gráfico de la red social actualmente se puede identificar las relaciones que poseen entre los investigadores?	62,5%	8.77%	31.58%
4. ¿Actualmente la información que ser visualiza del investigador es entendible?	87,5%	12.28%	43.86%
5. ¿Actualmente la red social sé gráfica de una manera correcta la información y el de fácil uso y entendimiento?	50%	7.02%	50.88%
6. ¿Cree que al aplicar una metodología correcta para este tipo de redes sociales sea de fácil entendimiento y comprensión para el uso?	100%	14.04%	64.91%
7. ¿Tendría sentido incorporar más información sobre las investigaciones realizadas?	75%	10.53%	75.44%
8. ¿Actualmente cree que la red social nos permite analizar la información?	37,5%	5.26%	80.70%
9. ¿Actualmente la red social permite saber los años de publicación de una investigación?	62.5%	8.77%	89.47%
10. ¿Se puede conocer que actores están involucrados y el grado que tiene en cada publicación?	75%	10.53%	100.00%
TOTAL	712.5	100.00%	

Elaborado por: Evelyn Maritza Chango Holguin

Una vez obtenido la frecuencia y los porcentajes de los resultados de la encuesta aplicada a los docentes investigadores de la universidad técnica de Cotopaxi se realiza

el análisis de Pareto para poder evidenciar la importancia de cada uno de los aspectos mencionados en la encuesta.

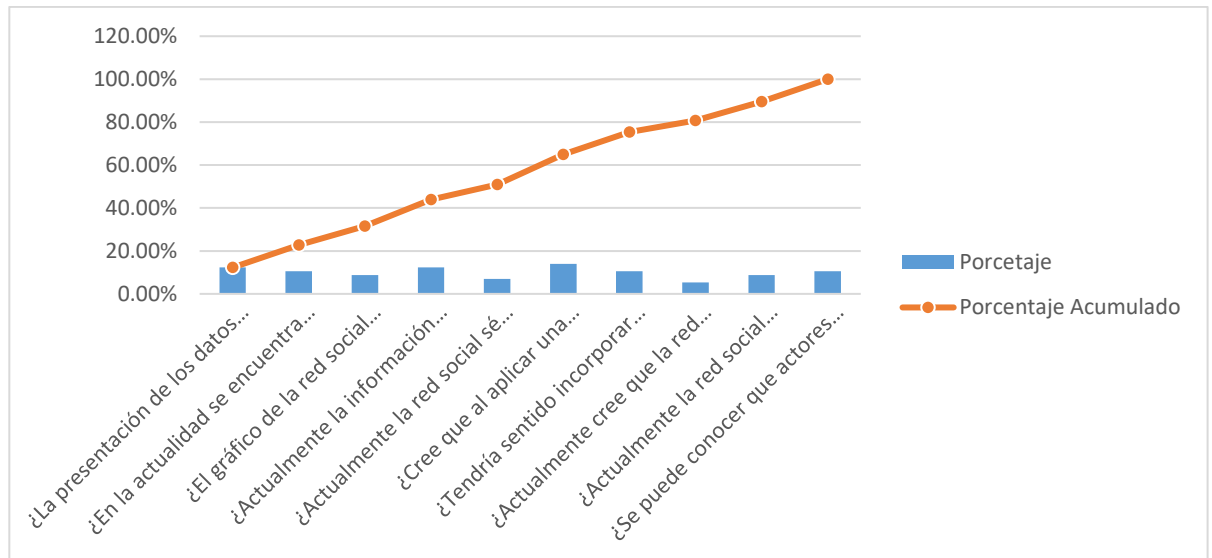


Figura5. Frecuencia de la encuesta

Después de haber analizado cada uno de los aspectos y con la evidencia del diagrama de Pareto se puede evidenciar que los docentes investigadores necesitan observar más información en la red social acerca de los artículos, libros y ponencias relacionados a la producción científica.

3.1.2. Entrevista:

La entrevista se la realizó a los coordinadores del proyecto titulado Red de Estudios Cienciométrico (REDEC), el cual se le formuló un banco de preguntas al PhD. Gustavo Rodríguez Bárcenas donde se pudo recopilar toda la información necesaria para el desarrollo de la aplicación. Donde se le realizó preguntas referentes al estado actual del sistema Ecuencia y sobre las funcionalidades que se encuentran en producción.

Por lo cual se realizó las siguientes preguntas:

1. ¿El sistema Ecuencia que información gestiona hasta el momento?

El sistema ayuda a los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi en la toma de decisiones, ya que toda la información ingresada en la base de datos permite una

visualización de los datos de una forma gráfica donde se identifica los artículos, libros y ponencias que tiene cada docente.

2. ¿Quiénes van a interactuar con el sistema de Ecuciencia?

Los involucrados directamente con el sistema son los docentes de cada facultad y los diferentes usuarios que ingresen al sistema, ya que es web y cualquier persona tiene acceso a la visualización de la información.

3. ¿Qué información se va a visualizar con la metodología de análisis de redes sociales?

Se va a visualizar un tipo neurona donde ahí se va a analizar los nodos de relación que el autor de ese libro, ponencia o artículo tiene relación con algunos docentes que son coautores.

4. ¿El sistema Ecuciencia que información gestiona hasta el momento?

Toda la información que se encuentra en el sistema es utilizada por la dirección de investigación para analizar la documentación de cada investigación y para ver cuanta es la producción científica que se realiza en cada una de las facultades por cada docente.

5. ¿Con que lenguaje de programación fue desarrollado el sistema de Ecuciencia?

El lenguaje de programación con el que se ha realizado el sistema es Python porque es una buena herramienta para poder desarrollar este tipo de proyectos.

6. ¿El sistema Ecuciencia con qué tipo de base de datos trabaja?

El sistema trabaja con la base de datos PostgreSQL ya que es una herramienta open sours, robusto y tiene excelente acoplamiento con el lenguaje de programación que se está utilizando para la resolución del proyecto.

Como resultado de la entrevista realizada al Usuario PhD. Gustavo Rodríguez Bárcenas encargado del sistema Ecuciencia se analiza todos los requerimientos necesarios para la realización del sistema el cual se concluye con todas las necesidades que el sistema tendrá para que garantice la seguridad de la información por medio de restricciones y roles que el usuario final necesite, el cual constará con

un módulo de redes sociales donde ahí se presentara el gráfico de una red con las colaboraciones de cada uno de los autores que tenga publicado su artículo, libro o ponencia. Se pretende que los requisitos otorgados garanticen la funcionalidad del sistema al usuario y que cumpla con cada una de sus actividades sin ningún problema.

Finalmente, con el fin de mantener una comunicación el sistema debe permitir interactuar a los usuarios con la Información que se publique en el sistema.

3.2. Resultados de los Métodos Específicos:

El desarrollo de la metodología de análisis de redes sociales se hace referencia a la Metodología estructural propuesta por Wasserman y Faust dado que se busca obtener resultados veraces mediante el análisis de datos y obtener las métricas necesaria en la producción científica de los investigadores ,además la elección de la metodología de desarrollo del modelo iterativo incremental permite mantener un contacto directo con el cliente para especificar las necesidades de la plataforma científica Ecuciencia en relación al módulo de redes sociales las etapas del modelo son los requisitos, análisis, diseño, implementación y pruebas en cada una de las etapas se elaboran sus documentos técnicos que detallan el proceso de desarrollo para el software de métodos de análisis.

3.2.1. Metodología estructural propuesta por Wasserman y Faust

Para el desarrollo de la investigación se utiliza la librería NLTK procesamiento del lenguaje natural que trabaja con el lenguaje de programación Python esta librería está relacionada en el análisis de datos el cual permitirá obtener los datos de los autores y podremos analizar de una manera rápida y precisa si aplicamos las propiedades que nos menciona en la metodología la cual nos permite incluir demostraciones gráficas. Tiene un gran conjunto de procesamientos relacionados al análisis de texto para la clasificación análisis y razonamiento semántico, envoltorios para bibliotecas.

A Continuación, se describe las propiedades que se ocupan con la metodología investigada sobre el análisis de redes sociales.

- a) **Las estructuras y el comportamiento de las redes:** Se basa a través de las interrelaciones locales que se encuentren en la información procesada.

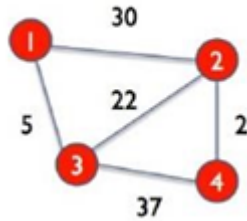


Figura 6. Gráfico que demuestra el comportamiento de las redes

En la siguiente figura 7 se puede visualizar las conexiones que se obtiene del análisis de los artículos científicos donde se puede observar en color rojo son los autores que se encuentran en la base de datos y mediante las conexiones se puede ver una línea con los pesos los cuales representan el porcentaje de colaboraciones científicas que tienen cada uno de los autores.

- b) **Estructura de la Información:** Existe una dualidad en la red, individuos y estructura, por lo que se debe tener en cuenta la conexión entre los individuos y el grado de conexión de la red.

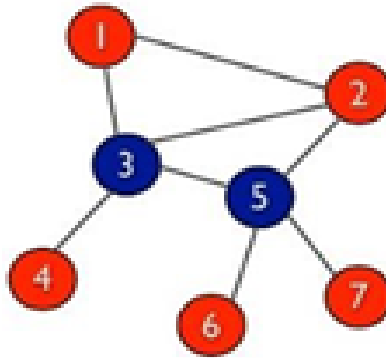


Figura 7. Gráfico que demuestra la estructura de la información

Número de artículos, libros y ponencias entre autores de diferentes temáticas. Obteniendo la representación de los autores con representación de color rojo

son los autores y con color azul son las relaciones que tienen esos autores con otros autores y las conexiones.

- c) **Conexiones:** En las redes se dan los denominados agujeros estructurales (conexiones no presentes).

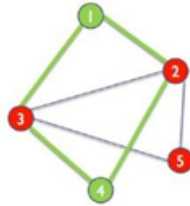


Figura 8. Gráfico que demuestra las conexiones de las redes

Los costos en las conexiones o de intercambio esto se puede tomar en cuenta la distancia o el tipo de relación que se entran en cada colaboración científica de los investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con el color verde son los nodos que interactúan con otro autor y las conexiones que tienen en sus libros, ponencias y artículos.

- d) **Densidad de Relaciones:** Las poblaciones más conectadas (con mayor densidad) pueden movilizar más fácilmente sus recursos y disponer de múltiples y diversas perspectivas para resolver problemas.

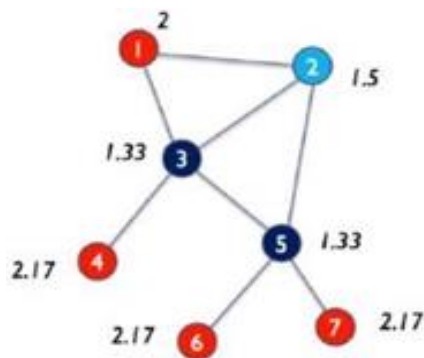


Figura 93. Gráfico que demuestra relaciones de artículos

En la siguiente figura 10 se puede observar cómo sería el resultado final de las conexiones y pesos que representa cada gráfica anterior donde los nodos de color rojo son los nombres de los autores principales de los artículos, libros y ponencias mientras que con color azul se representan los coautores de esos artículos y alrededor se puede ver los pesos que tiene sus colaboraciones.

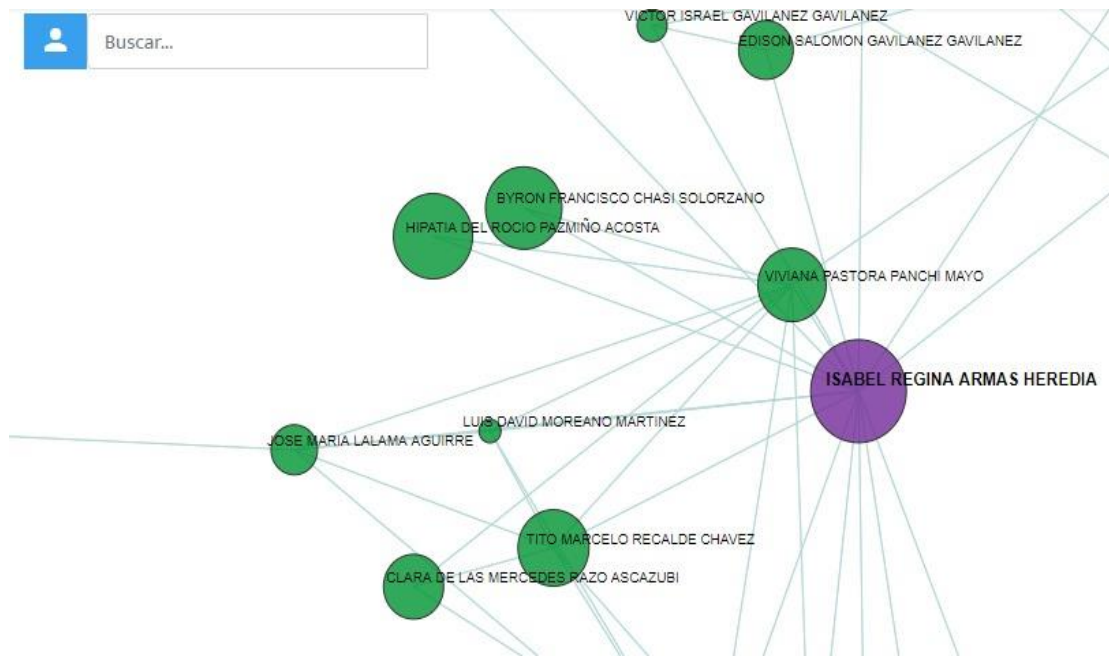


Figura10. Gráfico que demuestra relaciones de los autores en el sistema

En la figura 11 se muestra el resultado obtenido con la aplicación de la metodología de los autores Wasserman y Faust la cual permite la extracción del análisis de la información para estudiar las estructuras científicas de cada uno de los artículos científicos desde enfoques especiales tanto en sus relaciones internas como externas. De esta manera se podrá analizar las redes territoriales como distintas subredes y, a su vez, como una red en su conjunto.

3.2.3. Metodología Modelo Iterativo Incremental

Después de haber analizado los resultados con la metodología de redes sociales (ARS) se empieza a desarrollar la aplicación utilizando la metodología de redes. Para la cual

es necesario la utilización de una metodología de desarrollo de software la cual permita realizar todo el proceso de modelación.

a) Fase I. Requerimientos

En esta etapa de requerimientos se utilizará la Especificación de requerimientos con una plantilla IEEE 830.

a) Ejecución de la especificación de requerimientos de software.

Introducción:

En el siguiente documento se Especifica los Requisitos de Software (ERS) para el Sistema de metodología de análisis de redes sociales para identificar relaciones y colaboraciones científicas entre investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Esta especificación se ha estructurado basándose en las directrices dadas por el estándar IEEE 830, 1998.

Propósito

La presente documentación tiene como finalidad definir las especificaciones funcionales, no funcionales para el desarrollo de un sistema web que permitirá aplicar una metodología de análisis de redes sociales. El cual será utilizado por el administrador.

Alcance

Esta descripción de requisitos está dirigida para los administradores del sistema, para avanzar con el desarrollo del método de análisis de redes sociales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, La cual tiene por objetivo principal el análisis de las colaboraciones científicas que se tiene publicadas en el sistema Eficiencia de la Universidad.

Personal involucrado

Tabla 5. Contenidos de las Personas Involucradas

Nombre	Evelyn Maritza Chango Holguín
Rol	Analista, diseñador y programador
Categoría Profesional	Ing. Informática y Sistemas Computacionales
Responsabilidad	Análisis de información, diseño y programación del (ARS)
Información de contacto	evelyn.chango7@utc.edu.ec

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguín

Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Tabla 6. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
ADMINISTRADOR	Persona que usará el sistema Ecuciencia.
(ARS)	Análisis de redes sociales
ERS	Especificación de Requisitos Software
RF	Requerimiento Funcional
RNF	Requerimiento No Funcional
BD	Almacenamiento de la información

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguín

Referencias

Tabla 7. Referencias

Título del Documento	Referencia
Standard IEEE 830 - 1998	IEEE

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguín

Resumen

EL siguiente documento consta de tres secciones. En la primera sección se realiza una introducción sobre lo que se va a realizar y se proporciona una visión general de la especificación de recursos del sistema a elaborar a través de los requerimientos planteados por el usuario.

En la segunda sección del documento se realiza una descripción general del sistema, con el fin de conocer las principales funciones que este debe realizar previos a los requisitos que el usuario propone, los datos asociados y los factores, restricciones, supuestos y dependencias que afectan al desarrollo, sin entrar en excesivos detalles.

En la tercera sección del documento es aquella en la que se definen detalladamente los requisitos que debe satisfacer el sistema es decir describir cada requisito si es funcional o no funcional

Descripción general

Perspectiva del producto

El sistema (ARS) será un producto diseñado para trabajar en la web, lo que permitirá su utilización de forma rápida y eficaz, además se integrará todos los requerimientos pedidos por el usuario del sistema.

Características de los usuarios

Tabla 8. Usuario Administrador

Tipo de usuario	Administrador
Formación	Responsable del sistema Ecuciencia
Actividades	Control y manejo del sistema en general

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

Restricciones

- Interfaz web
- Interfaz para ser usada con internet.

- Lenguajes y tecnologías en uso: HTML y Python.
- La Base de datos debe ser capaz de atender consultas concurrentemente.
- El sistema se diseñará según la arquitectura del modelo vista controlador (MVC)
- El sistema deberá tener un diseño e implementación sencilla, independiente de la plataforma o del lenguaje de programación.

Suposiciones y dependencias

- Se asume que los requisitos aquí descritos son estables y óptimos para el trabajo del administrador.
- Los equipos en los que se vaya a ejecutar el sistema deben cumplir los requisitos antes indicados para garantizar una ejecución correcta de la misma.
- Para el buen funcionamiento del Sistema se deberá tener una conexión de internet.

Requisitos Específicos

Requerimientos Funcionales

Tabla 9.RF1

Identificación del requerimiento:	RF01
Nombre del Requerimiento:	Visualización de la Redes social
Características:	El sistema le permite al usuario visualizar toda la información mediante el grafico de una red social.
Descripción del requerimiento:	El sistema podrá ser utilizado únicamente por los usuarios e investigadores.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF02 • RNF05 ● RNF06
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

Tabla 10. RF2

Identificación del requerimiento:	RF02
Nombre del Requerimiento:	Búsqueda de Investigador
Características:	El usuario podrá buscar la información del docente investigador para localizarlo en la red social.
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá al Usuario la búsqueda del docente investigador.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF02 • RNF05 • RNF06
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

Tabla 11.RF3

Identificación del requerimiento:	RF03
Nombre del Requerimiento:	Información del Docente Investigador
Características:	El usuario podrá visualizar la información del docente.
Descripción del requerimiento:	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema permite a los usuarios ver el número de artículos, libros y ponencias. • El sistema permite ver los nombres de los docentes que tienen relación en las publicaciones.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF02 • RNF05 • RNF06
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

Tabla 32. RF4

Identificación del requerimiento:	RF04
Nombre del Requerimiento:	Graficación de relaciones de los investigadores
Características:	El sistema gestiona la información basado en la aplicación de los algoritmos de análisis de redes sociales.
Descripción del requerimiento:	El sistema gestiona la información basado en la aplicación de los algoritmos de análisis de redes sociales y presenta un grafo con las relaciones de los autores
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF02 • RNF05 • RNF06
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

Tabla 43. RF5

Identificación del requerimiento:	RF05
Nombre del Requerimiento:	Métricas de los docentes Investigadores
Características:	El sistema gestiona la información basado en la aplicación.
Descripción del requerimiento:	El sistema gestiona la información basado en la red social y presenta un dashboard con la información del docente investigador.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RNF01 • RNF02 • RNF05 • RNF06
Prioridad del requerimiento: Alta	

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

Requerimientos No Funcionales

Tabla 54.RNF01

Identificación del requerimiento:	RNF 01
Nombre del Requerimiento:	Interfaz del sistema.
Características:	El sistema presentará una interfaz de usuario sencilla para que sea de fácil manejo a los usuarios del sistema, teniendo en cuenta las políticas de la Universidad.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe tener una interfaz de uso intuitiva y sencilla. Debe ajustarse a las características de la Universidad, dentro de la cual estará incorporado el sistema de (ARS).
Prioridad del requerimiento:	Alta

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

Tabla 65. RNF 02

Identificación del requerimiento:	RNF 02
Nombre del Requerimiento:	Mantenimiento.
Características:	El sistema deberá tener un manual de usuario para facilitar los mantenimientos que serán realizados por el administrador.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe disponer de una documentación fácilmente actualizable que permita realizar operaciones de mantenimiento con el menor esfuerzo posible.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

Tabla 76. RNF 03

Identificación del requerimiento:	RNF 03
Nombre del Requerimiento:	Desempeño
Características:	El sistema garantizará a los usuarios un desempeño en cuanto a los datos almacenado en el sistema ofreciéndole una confiabilidad a esta misma.
Descripción del requerimiento:	Garantizar el desempeño del sistema informático al usuario. En este sentido la información almacenada o registros realizados podrán ser consultados y actualizados permanente y simultáneamente, sin que se afecte el tiempo de respuesta.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

Tabla 87. RNF 04

Identificación del requerimiento:	RNF 04
Nombre del Requerimiento:	Nivel de Usuario
Características:	Garantizará al usuario el acceso a la información de acuerdo con el nivel que posee.
Descripción del requerimiento:	Facilidades y controles para permitir el acceso a la información al personal autorizado a través de la aplicación, con la intención de consultar y subir información pertinente para cada una de ellas.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

Tabla 18. RNF 05

Identificación del requerimiento:	RNF 05
Nombre del Requerimiento:	Confiabilidad continúa del sistema.
Características:	El sistema tendrá que estar en funcionamiento las 24 horas los 7 días de la semana. Ya que es un sistema de gestionar información diseñado para la carga de datos y comunicación entre usuarios.
Descripción del requerimiento:	La disponibilidad del sistema debe ser continua con un nivel de servicio para los usuarios de 7 días por 24 horas, garantizando un esquema adecuado que permita las posibles fallas en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia, generación de alarmas.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

Tabla 19. RNF 06

Identificación del requerimiento:	RNF 06
Nombre del Requerimiento:	Seguridad en información
Características:	El sistema garantizará al usuario una seguridad adecuada en cuanto a la información que se procede en el sistema.
Descripción del requerimiento:	Garantizar la seguridad del sistema con respecto a la información y datos que se manejan tales sean documentos, archivos y contraseñas.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

Requisitos comunes de las interfaces.

Interfaces de usuario

La interfaz con el usuario consistirá en un conjunto de ventanas con botones, listas y campos de textos. Esta deberá ser construida específicamente para el sistema propuesto y, será visualizada desde el escritorio.

Interfaces de Hardware

Será necesario disponer de equipos de cómputos en perfecto estado con las siguientes características:

- Adaptadores de red.
- Procesador de 1.66GHz o superior.
- Memoria mínima de 256Mb.
- Mouse.
- Teclado

Interfaces de software

- Sistema Operativo: Windows XP o superior

Interfaces de comunicación

Los servidores, clientes y aplicaciones se comunicarán entre sí, mediante protocolos estándares en internet, siempre que sea posible.

b) Fase II. Análisis

En esta etapa se analiza todos los requerimientos obtenidos para el desarrollo de la aplicación de igual manera incluye las tareas de requisitos, monitorización y seguimiento del avance, con las responsabilidades y compromiso de los participantes en el proyecto identificándose como “Stakeholders”, historias de usuarios y casos de

usos los mismos que permitirán identificar cada requisito funcional o no funcional para el desarrollo del módulo de Ecuciencia.

1. Stakeholders

- **Usuarios:** Son las personas que van a entrar al sistema y van a interactuar con el mismo para la búsqueda de un artículo, libro o ponencia que se encuentre publicada.
- **Investigadores:** Son las personas que de igual manera van a interactuar con el sistema, pero ellos van a ser los encargados de alimentar al sistema con la subida de los artículos, libros y ponencias.

2. Historia de Usuarios

Para la realización de las historias de usuarios se utilizan las respuestas obtenidas en la entrevista realizada al PhD. Gustavo Rodríguez quien es el encargado del sistema Ecuciencia.

La Historia de Usuario N°1 corresponde a la Búsqueda de la información

Tabla 20. Historia de usuario N°1

Historia de Usuario			
Número	1	Usuario:	Usuarios
Nombre de la Historia de Usuario	Búsqueda de la información		
Prioridad	Alta		
Programador responsable	Evelyn Maritza Chango Holguin		
Descripción	El usuario tendrá la facilidad de buscar al autor, para obtener una visualización de la información.		

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

La Historia de Usuario N°2 corresponde a la Visualización de la información del investigador

Tabla 21. Historia de usuario N°2

Historia de Usuario			
Número	2	Usuario:	Usuarios
Nombre de la Historia de Usuario	Visualización de la información del investigador		
Prioridad	Alta		
Programador responsable	Evelyn Maritza Chango Holguin		
Descripción	El usuario tendrá la posibilidad de ver la información del investigador, que se encuentre en el gráfico.		

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

3. Diagrama de casos de uso:

A continuación, se presenta el diagrama de casos de uso donde se detalla cada una de las funciones.

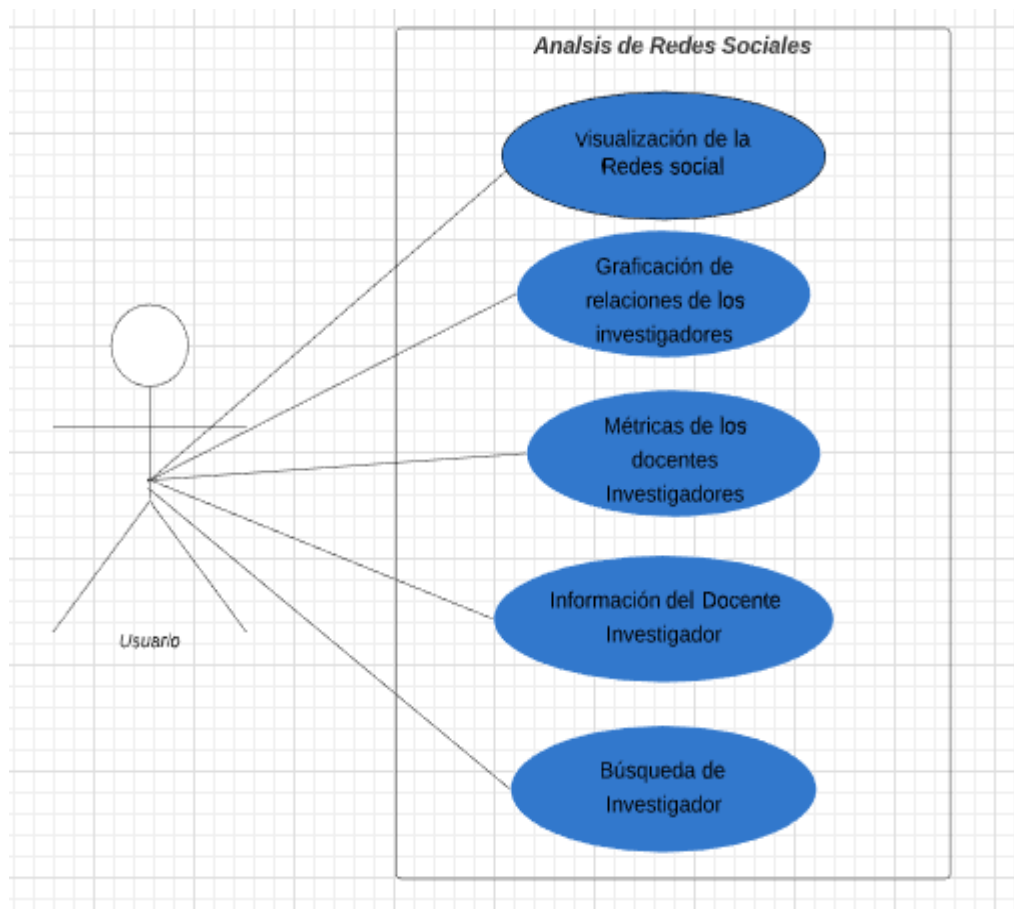


Figura 41. (Diagrama de caso de uso general del sistema)

En la figura 11 se puede visualizar el diagrama de caso de suso el cual está relacionado con requerimiento recogido en las etapas anteriores porque es de gran ayuda para el desarrollo de la aplicación.

Identificación de los casos de Uso: A continuación, se detalla los diferentes casos de usos que fueron identificados para el desarrollo de la aplicación.

Tabla 22. Casos de uso

Caso de Uso	Detalle	Actor
CU001	visualización de la Redes social	● Usuario
CU002	Graficación de relaciones de los investigadores	● Usuario
CU003	Búsqueda de Investigador	● Usuario
CU004	Métricas de los docentes Investigadores	● Usuario
CU005	Información del Docente Investigador	● Usuario

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

c) Fase III. Diseño

En esta etapa se van a desarrollar todos los diagramas necesarios para la modelación y desarrollo del sistema donde respuesta a todas las funcionalidades descritas en la etapa de análisis

Diagrama de Clases:

Permite visualizar la estructura de las clases que tiene el sistema de métodos de análisis de redes sociales obtenido las relaciones de todos los objetos como se puede visualizar en la Figura 12.

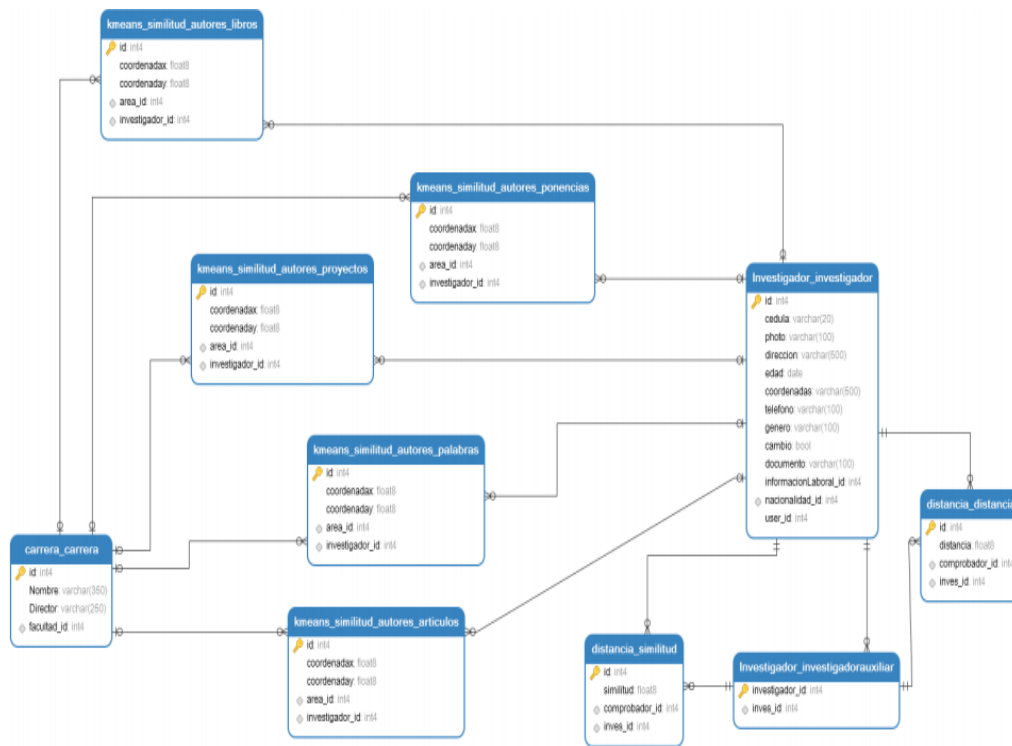


Figura 12. Diagrama de Clases

Diagramas de Secuencias

Permite la interacción de los objetos con la aplicación a través de los tiempos y se modela según los casos de usos y permite entender el diagrama de clases.

En la Figura 13 se puede visualizar el diagrama de secuencia el cual se relaciona con el caso de uso CU001

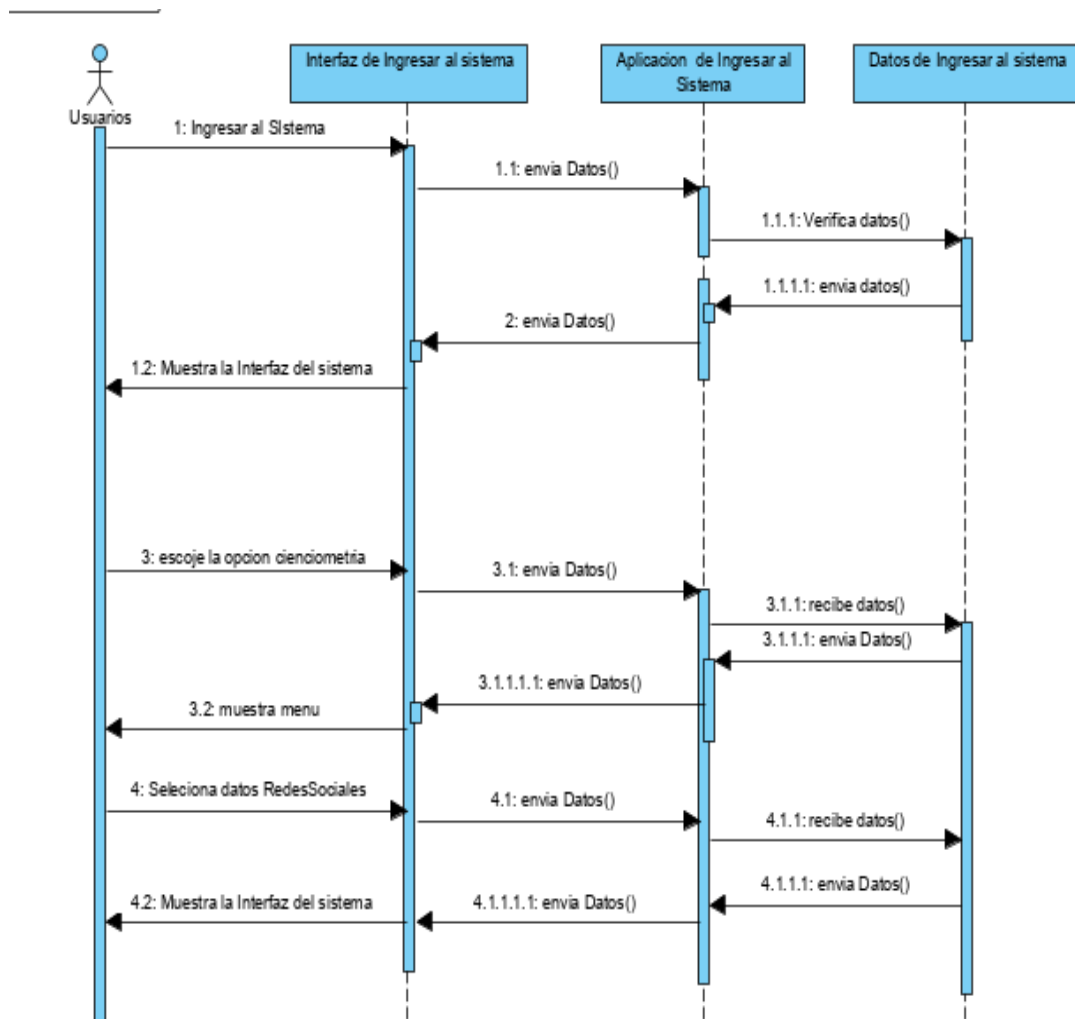


Figura 13. Diagrama de Secuencia (ARS)

d) Fase IV. Implementación

En esta etapa es donde se trabaja en el desarrollo de la implementación de la metodología de análisis de redes sociales con el lenguaje Python y la utilización de la librería NLTK la cual nos permitirá obtener la graficación de una neurona con el análisis de la información obtenida en la base de datos del sistema Ecuciencia.


```

redesgrafico > apps > datos > templates > cuentas > login.html > form > div.input-group > span.input-group-addon
1  {% extends "auth/base.html" %}
2  {% block title %}Ingreso al sistema{% endblock %}
3  {% block content %}
4
5  {% if form.errors %}
6  <div class="alert bg-red alert-dismissible" role="alert">
7      <button type="button" class="close" data-dismiss="alert" aria-label="Close"><span
8          aria-hidden="true">&times;</span></button>
9      Por favor introduzca un usuario y clave correctos. Observe que ambos campos pueden ser sensibles
10 </div>
11 {% endif %}
12
13 <form method="POST">{% csrf_token %}
14 <h4 class="msg"><b>{{ name_system }}</b></h4>
15 <div class="input-group">
16     <span class="input-group-addon"><i class="material-icons">person</i>
17     </span>
18     <div class="form-line">
19         <input type="text" class="form-control" name="{{ form.username.name }}" placeholder="Usuario
20             autofocus>
21     </div>
22 </div>
23 <div class="input-group">
24     <span class="input-group-addon">
25         <i class="material-icons">lock</i>
26     </span>
27     <div class="form-line">
28         <input type="password" class="form-control" name="{{ form.password.name }}" placeholder="Co
29     </div>
30 </div>
31
32 <div class="row m-t-15 m-b--20">
33     <hr>

```

Figura 5. Codificación del (ARS)

En la figura 14 se puede observar un poco de la codificación del algoritmo de análisis de redes sociales el cual tiene como finalidad la representación gráfica de una red con los datos introducidos en la base de datos del sistema Ecuciencia.

```
redesgrafico > static > graph > movie-network.js > D3notok
22 var WIDTH = screen.width, HEIGHT = screen.height-140, SHOW_THRESHOLD = 2.5;
23 var activeAutor = undefined;
24 var currentOffset = { x : 0, y : 0 };
25 var currentZoom = 1.0;
26
27 var xScale = d3.scale.linear().domain([0, WIDTH]).range([0, WIDTH]);
28 var yScale = d3.scale.linear().domain([0, HEIGHT]).range([0, HEIGHT]);
29 var zoomScale = d3.scale.linear().domain([1,6]).range([1,6]).clamp(true);
30 var force = d3.layout.force().charge(-320).size( [WIDTH, HEIGHT] ).linkStrength( function(d,idx)
31
32 var svg = d3.select("#movieNetwork").append("svg:svg")
33   .attr('xmlns', 'http://www.w3.org/2000/svg')
34   .attr("width", WIDTH)
35   .attr("height", HEIGHT)
36   .attr("id", "graph")
37   .attr("viewBox", "0 0 " + WIDTH + " " + HEIGHT )
38   .attr("preserveAspectRatio", "xMidYMid meet");
39
40 movieInfoDiv = d3.select("#movieInfo");
41
42 function getViewportSize( w ) {
43   var w = w || window;
44   console.log(w);
45   if( w.innerWidth != null )
46     return { w: w.innerWidth, h: w.innerHeight, x : w.pageXOffset, y : w.pageYOffset };
47
48   var d = w.document;
49   if( document.compatMode == "CSS1Compat" )
50     return { w: d.documentElement.clientWidth, h: d.documentElement.clientHeight, x: d.docume
51   else
52     return { w: d.body.clientWidth, h: d.body.clientHeight, x: d.body.scrollLeft, y: d.body.s
53 }
54
```

Figura 15. Codificación del Algoritmo (ARS)

En la Figura 15 se muestra parte del código aplicando la metodología estructural propuesta por Wasserman y Faust, ya que este método permite encontrar y estudiar los subconjuntos de actores teniendo como relación alguna propiedad o similitud.

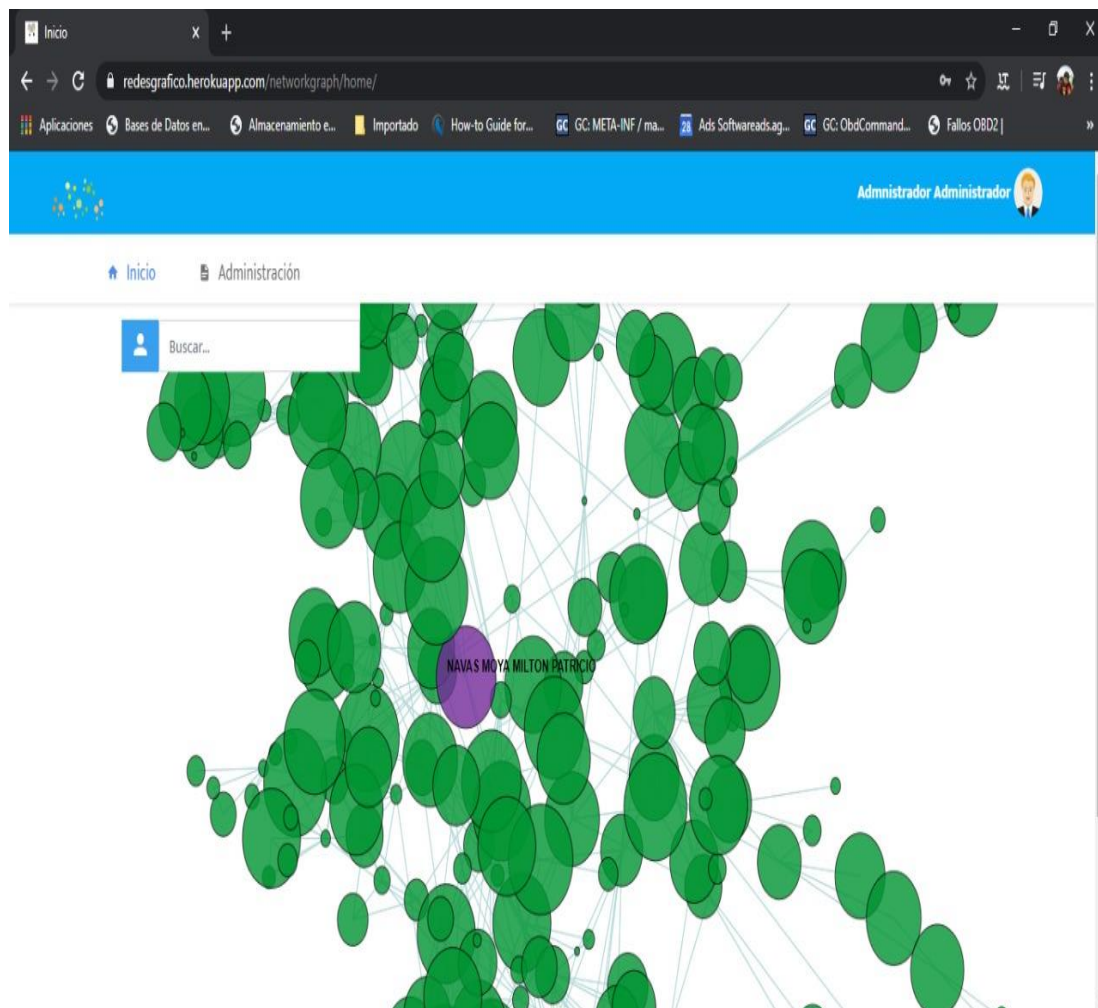


Figura 16. Graficación de los (ARS)

En la Figura 16 se muestra el gráfico de las colaboraciones entre investigadores, de acuerdo con la información obtenida con la aplicación de la metodología de redes sociales.

e) Fase V. Pruebas

Esta etapa consiste en la validación de todos los requerimientos obtenido en las primeras fases del modelo iterativo incremental. En el Cual se aplica una matriz de pruebas de sistema realizando a 3 personas como usuarios del sistema ver en Anexos I y II donde se puede observar las Fichas realizadas por el tester.

Tabla 23: Caso de Prueba

# Caso de Prueba			
# Caso de Uso	CU_003	Fecha Inicio:	03/03/2020
		Fecha Final:	04/03/2020
Descripción	Caso de prueba permite poder tener una búsqueda de los autores de los artículos.		
Condiciones de Ejecución	El usuario podrá buscar de forma fácil la busque de los autores que se encuentren en la red neuronal.		
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El usuario ingresa el nombre del autor ✓ El sistema le visualiza los resultados de la búsqueda. 		
Evaluación de la Prueba	“SUPERADO”		
Responsable	Equipo de Desarrollo		

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

Tabla24. Informe de Pruebas

N° Caso de Prueba	Fecha de Prueba	Resultados	
		SUPERADA	NO SUPERADA
CP001	30/02/2020 31/02/2020	x	
CP002	01/03/2020 02/03/2020	x	
CP003	03/03/2020 04/03/2020	x	
CP004	06/03/2020 07/03/2020	x	

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

3.2.4. Metodología Delphi

Se aplicará el método Delphi que se trata la validación de expertos en el área informática la cual permite obtener toda la información de los puntos de vista sobre el

tema permitiendo la exploración del sistema de una manera sistemática y muy objetiva para la obtención de opiniones cualificadas.

Para lo cual se pidió la opinión de un grupo de personas consideradas expertas en el área identificar relaciones y colaboraciones científicas entre investigadores en este sentido son seleccionados los expertos de acuerdo a sus conocimientos y experiencias en el trabajo investigativos en el dominio de análisis, tienen amplia participación en eventos, publicaciones, seminarios lo cual tienen experiencia el trabajo como investigadores y docencia en la siguiente tabla se relacionan los expertos.

Tabla 25. Relación de expertos

N°	Especialidades
E1	Ing. Informática y Sistemas Computacionales
E2	Msg.Sistemas de Software
E3	PhD. Inteligencia Artificial
E4	Msc. Gestión de bases de datos
E5	PhD. Informática empresarial

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

Para poder seleccionar a los expertos que se encuentran validando la investigación se les aplicó un cuestionario el cual se le encuentra en el Anexo II donde se le solicita el nivel de conocimiento sobre el análisis de redes sociales (ARS) y validando los resultados en una escala del 1 al 5 para el conocimiento del tema.

Con la finalidad de validar el sistema de métodos de análisis de redes sociales, se procedió a aplicar la encuesta a 5 profesionales que poseen títulos referentes a Sistemas y poseen experiencia que va desde los 4 años hasta 10 años.

Las respuestas a estas interrogantes fueron recabadas con un cuestionario de preguntas que tenían 8 preguntas referentes al sistema, la valoración es de 5 a 1 mediante una escala ascendente desde 1 a 5 tomando en cuenta las siguientes descripciones. 1 insuficiente, 2 Regular, 3 Bueno, 4 Muy Bueno, 5 Excelente

Tabla 26. resultados de los expertos

Expertos	Media Aritmética \bar{x}	Moda \hat{x}
Experto 1	4	4
Experto 2	4.5	4.5
Experto 3	4	4
Experto 4	5	5
Experto 5	5	5

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

Después de haber analizado el experto 4 y 5 dan una valoración de 5 obteniendo una media aritmética total de igual manera una moda, es que valoran el desarrollo de la propuesta.

Mediante que el experto 2 da como resultado una media aritmética de 4.5 obteniendo como resultado media aritmética y moda de 4.5 es decir que la propuesta a desarrollarse esta en un rango de muy buena con una tolerancia de casi excelente.

A demás los expertos 1 y 3 dan una valoración de 4 dándonos como resultado como muy buen la propuesta presentada.

Tabla 27. Valoración de los criterios de los Profesionales

Funcionalidad del sistema	Confidencialidad y calidad de la información	La factibilidad del proyecto	El aseguramiento de toda la información	Los resultados presentados en el sistema
4.5	4.5	5	5	5

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguin

- Con lo referente a la funcionalidad del sistema y confidencialidad de la calidad de la información, los profesionales califican con una media aritmética de 4,5; es decir que la califican con una buena estructura y diseño.

- En cuanto a la factibilidad del proyecto, el aseguramiento de toda la información y los resultados presentados en el sistema, los usuarios valoraron con una media aritmética de 5. Es decir que los profesionales mencionan que existe buena argumentación en la propuesta.

En general, los expertos del área de informática coinciden sobre la importancia del desarrollo de la propuesta en la Universidad Técnica de Cotopaxi, a través de la implementación de una metodología de análisis de redes sociales.

3.5. Resultados de la valoración económica, tecnológica y ambiental

Para la realización del sistema de método de análisis de redes sociales para identificar relaciones y colaboraciones científicas entre investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi se considera los siguientes puntos:

3.4.1. Valoración Económica

Para el desarrollo del sistema se ha tomado en cuenta la parte económica donde se detallan todos los gastos directos e indirectos que se ocupara en la realización de este.

3.4.1.1. Gastos Directos

Tabla 289. Gastos Directos del Software

Gastos	Detalle	Cantidad	V. Unitario	Total
	Python	1	Licencia Gratuita	\$0.00
	PostgreSQL	1	Licencia Gratuita	\$0.00
	Navegador de Internet Chrome/Firefox	1	Licencia Gratuita	\$0.00

Software	Paquete de Office 2016 (Documentación)	1	\$60.00	\$60.00
	StarUML (Diagramas)	1	Licencia de prueba	\$0.00
	Internet	12 meses	\$18.00	\$216
Sistema	Desarrollo	6 puntos de función	-----	\$305.20
Total				\$581.20

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguín

El valor del desarrollo del sistema es de **\$305.20** que ha sido obtenido mediante la estimación por puntos de función considerando que el sistema de método de análisis de redes sociales para identificar relaciones y colaboraciones científicas entre investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi se compone por 6 puntos de funciones que se encuentran en los Anexos IV y se considera un valor promedio de **\$581.20** dólares para el desarrollo de la aplicación.

Tabla 29. Gastos Directos de Papelería

Descripción	Cantidad	V. Unitario	V. Total
Resma de papel bond	1	\$4.00	\$4.00
Impresiones	500	\$0.05	\$25.00

Copias	100	\$0.05	\$5.00
Carpeta	8	\$0.80	\$6,40
Anillados	8	\$1.00	\$8.00
Total			\$48,40

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguín

El valor del de los gastos directos de papelería es un total de \$48,40 el cual se ha obtenido mediante la suma de todos los rubros adquiridos mediante la realización del sistema de método de análisis de redes sociales para identificar relaciones y colaboraciones científicas entre investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

3.4.1.2. Gastos Indirectos

Se describe a continuación todos los gastos Indirectos que se necesitan en la realización del proyecto.

Tabla 3010. Gastos Indirectos

Descripción	Valor
Movilidad	\$100
Refrigerios	\$30
Total	\$130

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguín

3.4.1.3. Gastos Totales

Tabla 31. Gastos Totales

Descripción	Valor
Total, Gastos Directos	\$581.20
Total, Gastos Indirectos	\$130
Gastos Directos + Gastos Indirectos	\$711.20
Imprevistos (10%)	\$71.12
Total	\$782.32

Elaborado por o fuente: Evelyn Maritza Chango Holguín

3.4.2. Valoración Tecnológica

El aporte Tecnológico es fundamental en cualquier área, pero es de suma importancia en el área informática, ya que es el núcleo donde se puede generar conocimientos importantes para la ciencia. Se considera que la implementación del nuevo módulo en el Sistema Ecuciencia contiene un gran impacto tecnológico, ya que se desarrolló con las herramientas de programación que en la actualidad se encuentra en uso y para el usuario es de fácil entendimiento.

La implementación de nuevo módulo en Ecuciencia contiene un gran impacto tecnológico debido a que desarrollo con una metodología de análisis de redes sociales (ARS) que permite la recolección, sistematización y análisis de la información.

3.4.3. Valoración Ambiental

Con la implementación del sistema, se logra reducir la cantidad de hojas de papel requeridas para el control manual dentro de las publicaciones de los artículos científicos con el sistema en funcionamiento se tiene toda la información almacenada de manera digital en una base de datos donde se podrá analizar esa información y poder tener un ranking adecuado sobre cada una de las publicaciones de los artículos de los científicos.

3.5. Discusión de la Aplicación y Validación

La presente investigación ha tenido como finalidad la aplicación de una metodología de análisis de datos para poder obtener toda la información enfocada en el estudio de redes sociales, ya que se les considera como un grupo de información a la cual se le va a estudiar las diferentes relaciones que existen entre sí.

La presente investigación tiene como finalidad el desarrollo de una aplicación web mediante el lenguaje de programación Python con el framework Django utilizando la metodología estructural propuesta por Wasserman y Faust la cual permite desarrollar el sistema y obtener la misma los resultados de la gráfica de una manera más ordenada y validando cada una de sus relaciones mediante el análisis de datos de cada uno de los artículos con las publicaciones de sus artículos, libros y ponencias.

Una de las tareas más complejas que se obtuvo mediante la realización del sistema es el análisis de datos que se obtiene mediante la introducción de los datos por medio del sistema. De igual manera se puede mencionar que la aplicación de la metodología de redes sociales contribuye con la colaboración para identificar relaciones y colaboraciones científicas entre investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

3.6- Conclusiones del III Capítulo

- Con los métodos y técnicas de investigación se tuvo un contacto directo con los usuarios del software permitiendo obtener los requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema de métodos de análisis de redes sociales.
- El uso de la metodología estructural propuesta por Wasserman y Faust permite obtener el análisis de los datos y de esta manera obtener las visualizaciones de las métricas y similitudes de los docentes investigadores.
- El método de expertos permite la validación de la propuesta desarrollada a través de la revisión del software obteniendo resultados satisfactorios por medio de los expertos.

CONCLUSIONES GENERALES

- Las investigaciones realizadas en las diferentes fuentes bibliográficas ayudaron a la obtención de información para obtener mayor conocimiento sobre las metodologías de análisis de redes sociales mediante la obtención de antecedentes se puede seleccionar una metodología que permita obtener el análisis de la información de los investigadores.
- La aplicación de la metodología estructural de Wasserman y Faust fue primordial para el análisis de redes sociales y el desarrollo de la propuesta, obteniendo como resultados la visualización de relaciones entre docentes investigadores.
- El software fue desarrollado con el lenguaje de programación “Python” y con la utilización de la librería NLTK para el mejor manejo de la información se conectó con una base de datos PostgreSQL.

RECOMENDACIONES:

- Se recomienda investigar sobre las metodologías de análisis de redes sociales para continuar con el desarrollo del software, ya que existen diversos procesos en el análisis de datos mediante el estudio de las relaciones de los actores.
- Para la implementación de nuevos requisitos de software se recomienda tener un acercamiento con los involucrados del sistema mediante la utilización de técnicas de investigación que permitan detectar las nuevas necesidades.
- Para la implementación de las metodologías de análisis de redes sociales, se debe tener una información correcta en la base de datos con el fin de aplicar cada una de las etapas de las metodologías y obtener un análisis de la información mediante las relaciones de los actores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA:

- [1] J. R. y. M. W. H. McNeill, «Las redes humanas. Una historia global del mundo,» *Biblioteca de Bolsillo, Editorial Crítica.*, 2010.
- [2] F. d. I. R. Troyano, «Repositorios de tesis,» 2012. [En línea]. Available: <http://www.lsi.us.es/~ffrosat/publicaciones/Tesis.2011.v75.vf.pdf>.
- [3] A. Kuz, M. Falco y R. Giandini, «Análisis de redes sociales: un caso práctico,» *Scielo*, 2015.
- [4] Social Network Analysis: Introduction and Resources: <http://lrs.ed.uiuc.edu/tse-portal/analysis/socialnetwork-analysis/> An Introduction to Social Network Analysis: <http://www.orgnet.com/sna.html>
- [5] D.Krackhardt(1993):“InformalNetworks”:<http://www.andrew.cmu.edu/~krack/papers/1993%20Informal%20Networks.pdf>
- [6] Treviño.R y César J, Como utilizar el análisis de redes sociales para temas de historia, México, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, 2013, [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/344/34428269004.pdf>
- [7] E. Brand y H. Gómez, «análisis de redes sociales como metodología de investigación.,» [En línea]. Available: http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/2542/1/BrandEdinson_analisisredesmetodologiainvestigacion.pdf. [Último acceso: 2 Enero 2019].
- [8] J. M. S. Arteaga, «dspace,» Julio 2011. [En línea]. Available: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3349/1/UPS-CT002088.pdf>.
- [9] C. O.-G. y. F. d. M.-A. Antonio Perianes-Rodríguez, «Introducción al análisis de redes,» 2008. [En línea]. Available: [www.introducción al Análisis de Redes Sociales.com](http://www.introducciónalAnálisisdeRedesSociales.com).
- [10] R. Albert y A. L. Barabási, «“Statistical mechanics of complex networks,» 2002. [En línea]. Available: [www.reviewof modern.com](http://www.reviewofmodern.com) .
- [11] N. PIZARRO, «"Redes sociales (análisis),» *científico-social*, vol. II, nº 1, p. 23, 1989.
- [12] AA.VV, « “Análisis de Redes Sociales”.,» *Monográfico*, p. 33, 2000.

- [13] Robert A. Hanneman , « Departamento de Sociología de la Universidad de Riverside”.,», y: “Introducción a los Métodos de Análisis de Redes Sociales” (2001). Available: <http://revista.iered.org/actual/pdf/gvcuh.pdf>
- [14] E. G. Aguilar Riera y D. A. Dávila Garzón, «Análisis, diseño e implementación de la aplicación web para el manejo del distributivo de la Facultad de Ingeniería,» 2013. [En línea]. Available: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4303/1/tesis.pdf>. [Último acceso: 08 Agosto 2018].
- [15] G. Sotolongo Aguilar, M. V. Guzmán Sánchez y H. Carrillo, «VIBLIOSOM: Visualización de Información Bibliométrica mediante el Mapeo Autoorganizado,» *Redalyc*, 2011.
- [16] EUATM, «Introducción a la Web,» [En línea]. Available: <http://www.edificacion.upm.es/informatica/documentos/www.pdf>. [Último acceso: 08 Agosto 2018].
- [17] V. R. Palasí Lallana, «Modelos de Desarrollo Iterativos,» *REDICCES*, vol. 4, n° 12, 2004. [13] S. Paloma, A. Bernal y T. Rodríguez, «Desarrollo Iterativo e Incremental,» [En línea]. Available: <https://danelly1236.files.wordpress.com/2013/12/modelo-iterativoincremental-presentacion2.pdf>. [Último acceso: 09 Agosto 2018].
- [14] L. A. Calvo Valverde, «Metodología iterativa de desarrollo de software para microempresas,» *Scielo*, vol. 28, n° 3, pp. 99-115, 2015.
- [15] S. Perez, E. Picado y G. Salgado, «Realización de un portal Web con información de los egresados de la Unan-León, Implementando software libre,» 2007. [En línea]. Available: <http://Riul.Unanleon.Edu.Ni:8080/Jspui/Bitstream/123456789/1139/1/201725.Pdf>. [Último acceso: 09 Agosto 2018].
- [16] I. 12207, ISO/IEC 12207, 2008.
- [17] F. Pedregosa, G. Varoquaux y A. Gramfort, «Scikit-learn: Machine Learning in Python,» *JMLR*, vol. 3, n° 11, pp. 3-11, 2011.

- [18] C. Severance, «Python para informáticos,» 2009. [En línea]. Available: <http://do1.drchuck.net/py4inf/ES-es/book.pdf>. [Último acceso: 09 Agosto 2018].
- [19] J. Molina Ríos, N. Loja Mora, P. Zea Ordóñez y E. Loaiza Sojos, «Evaluación de los Frameworks en el Desarrollo de Aplicaciones Web con Python,» *UNLA*, vol. 4, n° 4, 2016.
- [20] B. Momjian, «PostgreSQL: introduction and concepts,» *Addison-Wesley*, vol. 162, 2001.
- [21] 1. Akhtar, N. (2014). Social Network Analysis Tools. *Proc. of Fourth International Conference on Communication Systems and Network Technologies (CSNT)*, pp. 388-392. [Links]
- [22] 2. Bastian, M., Heymann, S., & Jacomy, M.(2009). Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks. *ICWSM*, 8, pp. 361-362. [Links]
- [23] 3. Batagelj, V. & Mrvar, A. (2003). Pajek - Analysis and visualization of large networks. *Graph Drawing Software*, Springer, pp. 77-103. [Links]
- [24] 4. Bernstein, B. (2000). *Pedagogy, Symbolic Control, and Identity: Theory, Research, Critique*. Rowman & Littlefield Publishers. [Links]
- [25] 5. Boden, B., Haag, R., & Seidl, T. (2013). Detecting and Exploring Clusters in Attributed Graphs: A Plugin for the Gephi Platform. *Proc. of the 22 nd ACM International Conference on Information & Knowledge Management (CIKM)*, Vol. 13, pp. 2505-2508. DOI: 10.1145/2505515.2508200. [Links]
- [26] 6. Borgatti, S.P., Everett, M.G., & Freeman, L.C. (2002). *UCINET 6 for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard, MA, Analytic Technologies. [Links]
- [27] 7. Bruns, A. (2012). How long is a tweet? Mapping dynamic conversation networks on twitter using gawk and Gephi. *Information, Communication & Society*, Vol. 15, No. 9, pp. 1323-1351. [Links]

ANEXOS

Anexo I: Cuestionario de Encuesta Planteada a los docentes Investigadores



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Objetivo de la Encuesta: Conocer como se ha llevado a cabo el proceso de desarrollo de la plataforma Ecuciencia en el módulo de Redes sociales con la finalidad de implementar metodologías referentes al análisis de redes sociales.

PREGUNTAS	SI	NO
1. ¿La presentación de los datos es una manera entendible que ayudan a los docentes a entender las referencias y correlaciones que tienen en al hábito de la investigación?		
2. ¿En la actualidad se encuentra una información detallado sobre las publicaciones que ha realizado el investigador?		
3. ¿El gráfico de la red social actualmente se puede identificar las relaciones que poseen entre los investigadores?		
4. ¿Actualmente la información que ser visualiza del investigador es entendible?		
5. ¿Actualmente la red social sé gráfica de una manera correcta la información y el de fácil uso y entendimiento?		
6. ¿Cree que al aplicar una metodología correcta para este tipo de redes sociales sea de fácil entendimiento y compresión para el uso?		
7. ¿Tendría sentido incorporar más información sobre las investigaciones realizadas?		
8. ¿Actualmente cree que la red social nos permite analizar la información?		
9. ¿Actualmente la red social permite saber los años de publicación de una investigación?		
10. ¿Se puede conocer que actores están involucrados y el grado que tiene en cada publicación?		

Anexo II: Cuestionario de Entrevista Planteada al Coordinador del Proyecto Ecuciencia



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Objetivo: Esta entrevista tiene la finalidad de obtener la información para poder tener claro los requerimientos funcionales que se necesitan para la resolución del proyecto.

Preguntas de la Entrevista

1. ¿El sistema Ecuciencia que información gestiona hasta el momento?
2. ¿Quiénes van a interactuar con el sistema de Ecuciencia?
3. ¿Qué información se va a visualizar con la metodología de análisis de redes sociales?
4. ¿El sistema Ecuciencia que información gestiona hasta el momento?
5. ¿Con qué lenguaje de programación fue desarrollado el sistema de Ecuciencia?
6. ¿El sistema Ecuciencia con qué tipo de base de datos trabaja?

Anexo III: Cuestionario método Delphi



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Nombre del Experto: _____

El siguiente cuestionario va dirigido a usted sabiendo que es un experto en la especialización de sistemas de información e inteligencia artificial, me dirijo hacia usted para solicitarle su colaboración en calidad de posible experto para la aplicación de un método de análisis de redes sociales para identificar relaciones y colaboraciones científicas entre investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi y a la vez permita organizar por orden de prioridad estos conocimientos.

Si está dispuesto usted a ofreceme su ayuda se necesita antes de consultarlo determinar su coeficiente de competencia en el tema antes planteado para poder reforzar la validez del resultado planteado.

Datos del experto:

Nombres y Apellidos:	
Grado Académico:	
Lugar de Trabajo:	
Cargo que Desempeña:	
Años de Experiencia:	

Validación y Verificación de los Requerimientos Implementado

Por la cual razón es necesario que responde las siguientes preguntas de una forma muy objetiva.

¿En una escala del 1 al 5 que conocimiento tiene con la siguiente temática: método de análisis de redes sociales para identificar relaciones y colaboraciones científicas entre investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi y a la vez permita organizar por orden de prioridad estos conocimientos siendo 1 considerado como muy bajo y 10 conocimiento alto?	Grado de Acuerdo				
	1	2	3	4	5
1. ¿Cree que las investigaciones y colaboraciones científicas entre investigadores son necesarias en la Universidad Técnica de Cotopaxi?					
2. ¿Cree que el Sistema Ecuciencia maneja bien toda la información ingresada sobre las investigaciones y colaboraciones científicas entre investigadores?					
3. ¿Identifique su nivel de conocimiento con la información ingresada en el sistema Ecuciencia sobre las investigaciones y colaboraciones científicas entre investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi?					
4. Las investigaciones y colaboraciones científicas son importantes y recomendables.					
5. ¿Todas las investigaciones y colaboraciones científicas deberían realizarse en todas las facultades de la Universidad Técnica de Cotopaxi?					
6. ¿Es necesario tener un análisis de datos con todas las investigaciones y colaboraciones científicas de la Universidad técnica de Cotopaxi?					
7. ¿Usted esta adecuado con las grafica que visualiza el sistema con la utilización de método de análisis de redes sociales para organizar la información de los investigadores y colaboradores?					
8. ¿Cree que el nuevo módulo del sistema Ecuciencia es de gran ayuda para la visualización de la información sobre las investigaciones y Colaboraciones científicas de la Universidad Técnica de Cotopaxi?					

Observaciones y Recomendaciones

Firma _____

Nombre:

C.I.:

Anexo IV: Puntos de función presupuesto

Lista de Requisitos Funcionales Del Sistema

1. Visualización de la Redes social
2. Búsqueda de Investigador
3. Información del Docente Investigador
4. Graficación de relaciones de los investigadores
5. Métricas de los docentes Investigadores

Puntos de función sin ajustar:

PUNTOS DE FUSIÓN SIN AJUSTAR				
N°	REQUERIMIENTO	MÉTRICAS	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
1	El sistema permite la visualización de la Redes social	EI	6PF	6PF
2	El sistema permite al usuario poder buscar al autor o colaborador científico de los artículos, libros y ponencias	EI	6PF	6PF
3	El sistema permite ver la información del docente investigador con la información de sus artículos, libros y ponencias y los docentes que tiene relación.	EI	6PF	6PF
4	El sistema grafica un grafo pequeño con de relaciones de los investigadores.	EI	4PF	4PF
5	El sistema grafica las Métricas de los docentes Investigadores mediante un dashboard	EI	4PPF	4PPF
6	10 tablas de la BD donde se encuentran la información necesaria para el análisis.	ILF	10PF	10PF
TOTAL, PUNTOS DE FUSIÓN SIN AJUSTAR				36PFSA

Elaborado por: Investigadores

Tabla: Métricas para análisis de punto de función

	Bajo	Medio	Alto
Entrada Externa (EI)	3	4	6
Salida Externa (EO)	4	5	7
Consulta Externa (EQ)	3	4	6
Archivo lógico interno (ILF)	7	10	15
Archivo lógico externo (ELF)	5	7	10

Elaborado por: Investigadores

FACTORES DE AJUSTE

Descripción: Para el cálculo de los factores de ajuste se determina el puntaje mediante una escala determinada del 1 al 5 según el estándar IFPUG.

Tabla: Factores de Ajustes

FACTORES DE AJUSTE	PUNTAJE
Comunicación de datos	5
Procesamiento distribuido	4
Objetivos de rendimiento	4
Configuración del equipamiento	4
Volumen de transacciones	4
Entrada de datos on-line	1
Interfaces con el usuario	5
Actualización on-line	4
Procesamiento complejo	3
Reusabilidad	4
Facilidad de Implementación	4
Facilidad de operación	2
Instalación Múltiples	3
Facilidad de cambio	2
TOTAL	49

Elaborado por: Investigadores

PUNTOS DE FUNCIÓN AJUSTADO (PFA)

$$PFA = PFSA * [0.65 + (0.01 * FA)]$$

$$PFA = 36 * [0.65 + (0.01 * FA)]$$

$$PFA = 36 * [0.65 + (0.01 * 49)]$$

$$PFA = 41.04$$

ESTIMACIÓN DE TIEMPO REQUERIDO

$$H/H = PFA * \text{Horas PF promedio}$$

$$H/H = 41.04 * 5$$

$$H/H = 205.20 \text{ horas}$$

Calculo para 1 programador

$$H/H = 205.20 / 1$$

$$H/H = 205.20 \text{ h c/u}$$

Calculo por día

$$205.20 / 5 = 41.04 \text{ días c/u}$$

$$205.20 / 20 = 10.26 \text{ meses c/u}$$

Tabla: Calculo de Estimación del tiempo

5 horas Laborables	1 mes tiene 20 días laborables
5 horas Productivas	

Elaborado por: Investigadores

PRESUPUESTO

$$\text{Sueldo mensual} = \$20$$

$$\text{Costos adicionales} = \$ 100$$

$$\text{Costo} = (\# \text{Programador} * \text{Duración mensual} * \text{sueldo}) + \text{costos adicionales}$$

$$\text{Costo} = (1 * 10.26 * 20) + 100$$

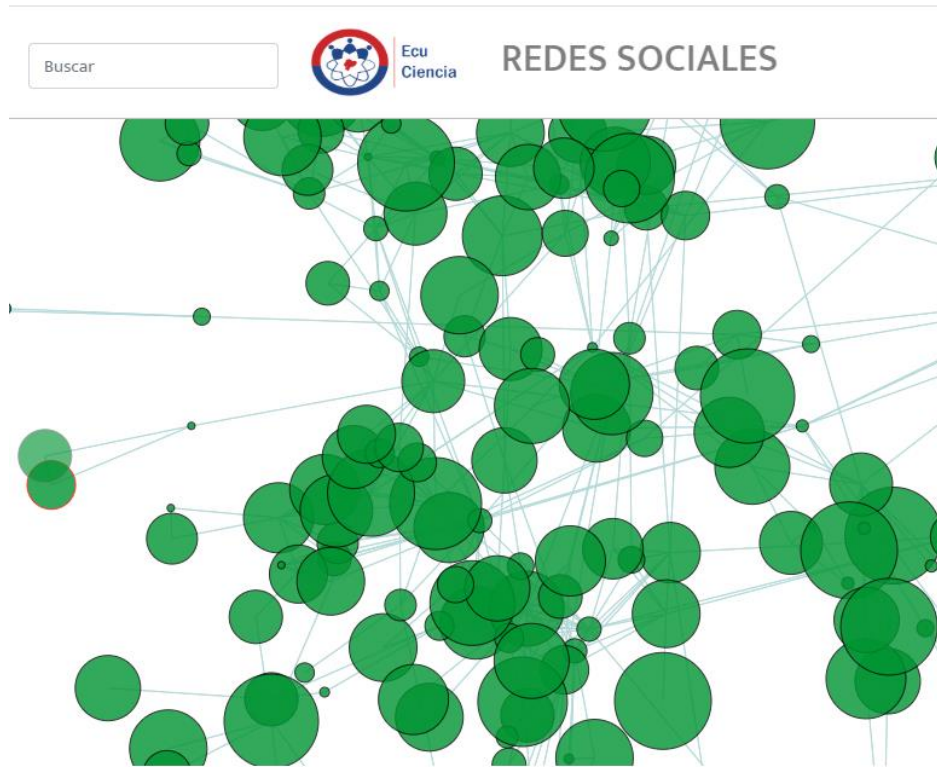
$$\text{Costo} = \$305.20$$

Descripción:

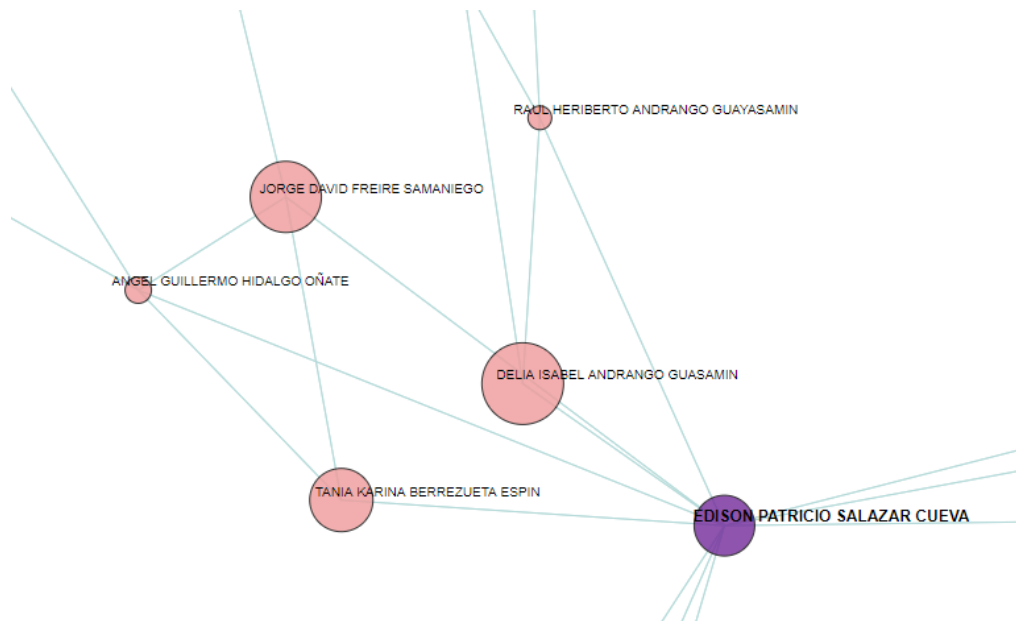
La Propuesta Tecnológica tiene duración aproximadamente de 5 meses, para lo cual se va a desarrollar con 1 personas.

Anexo V: Imágenes del Sistema

- Visualización de la Red social



- Graficación de relaciones de los investigadores



- Información del Docente Investigador

DIANA DEL CARMEN MARIN VELEZ ENRIQUE TORRES TAMAYO

INVESTIGADOR: GUSTAVO RODRIGUEZ BARCENAS

ARTICULOS: 12
LIBROS: 4
PONENCIAS: 3



RELACIONADOS:

- > KARLA SUSANA CANTUÑA FLORES
- > JUAN CARLOS CHANCUSIG CHISAG
- > SEGUNDO HUMBERTO CORRALES BELTRAN
- > DIANA DEL CARMEN MARIN VELEZ
- > JORGE BLADIMIR RUBIO PENAHERRERA
- > VERONICA CONSUELO TAPIA CERDA
- > HERNAN RAFAEL YANEZ AVILA
- > ALEX SANTIAGO CEVALLOS CULQUI
- > FAUSTO ALBERTO VISCAINO NARANJO
- > ENRIQUE TORRES TAMAYO
- > MARIA JOSE LOPEZ-HUERTA
- > ANGEL LEON SEGOVIA
- > FREDDY BANOS

[VER DASHBOARD](#)

- Métricas de los docentes Investigadores

