

# CIENCIAS EXACTAS Y DE LA TIERRA:

Observación, formulación y predicción

2

**FRANCISCO ODÉCIO SALES  
HUDSON DE SOUZA FELIX  
RAMOM SANTANA REBOUÇAS**  
(Organizadores)

# **CIENCIAS EXACTAS Y DE LA TIERRA:**

**Observación, formulación y predicción**

**2**

**FRANCISCO ODÉCIO SALES  
HUDSON DE SOUZA FELIX  
RAMOM SANTANA REBOUÇAS  
(Organizadores)**

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



## Ciencias exactas y de la tierra: observación, formulación y predicción 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Francisco Odécio Sales  
Hudson de Souza Felix  
Ramom Santana Rebouças

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências exactas y de la tierra: observación, formulación y predicción 2 / Organizadores Francisco Odécio Sales, Hudson de Souza Felix, Ramom Santana Rebouças. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0083-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.837221705>

1. Ciências exactas. I. Sales, Francisco Odécio (Organizador). II. Felix, Hudson de Souza (Organizador). III. Rebouças, Ramom Santana (Organizador). IV. Título.

CDD 507

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

A obra “Ciencias exactas y de la tierra: Observación, formulación y predicción 2” aborda uma série de publicações da Atena Editora apresenta, em seus 16 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca do ensino, pesquisa e inovação. As Ciências Exatas e da Terra englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas atuais. Estas ciências estudam as diversas relações existentes da Física; Biodiversidade; Ciências Biológicas; Ciência da Computação; Engenharias; Geociências; Matemática/ Probabilidade e Estatística e Química. O conhecimento das mais diversas áreas possibilita o desenvolvimento das habilidades capazes de induzir mudanças de atitudes, resultando na construção de uma nova visão das relações do ser humano com o seu meio, e, portanto, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas. A ideia moderna das Ciências Exatas e da Terra refere-se a um processo de avanço tecnológico, formulada no sentido positivo e natural, temporalmente progressivo e acumulativo, segue certas regras, etapas específicas e contínuas, de suposto caráter universal. Como se tem visto, a ideia não é só o termo descritivo de um processo e sim um artefato mensurador e normalizador de pesquisas. Neste sentido, essa obra é dedicada aos trabalhos relacionados a pesquisa e inovação. A importância dos estudos dessa vertente, é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento. Os organizadores da Atena Editora, agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada. Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Francisco Odécio Sales  
Hudson de Souza Felix  
Ramom Santana Rebouças

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

AUTONOMÍA ACADÉMICA, APOYO INSTITUCIONAL, MOTIVACIÓN Y ACTITUDES HACIA LA ENSEÑANZA, COMPROMISO DOCENTE Y BURNOUT EN DOCENTES DE FÍSICA DE NIVEL TERCARIO EN EL CETP-UTU

Andrea Cabot Echevarría

Alexander Ibarra Flores

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217051>

### **CAPÍTULO 2..... 15**

¿QUÉ OPINAN LOS ESTUDIANTES DE CULTURA FÍSICA Y DEPORTE SOBRE EL USO DE LA ESTADÍSTICA EN SU ÁREA?

Alejandrina Bautista Jacobo

Graciela Hoyos Ruiz

Manuel Alejandro Vazquez Bautista

Maria Elena Chavez Valenzuela

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217052>

### **CAPÍTULO 3..... 25**

ANÁLISIS DE SISTEMA DE GESTIÓN DE ACCIÓN TUTORIAL BAJO EL ANÁLISIS DEL MODELO DE NEGOCIO CON DIAGRAMAS UML

Isaac Alberto Aldave Rojas

Levi Jared Guevara Cid

Gerardo Espinoza Ramírez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217053>

### **CAPÍTULO 4..... 34**

ENSAYO ANTIMICROBIANO DE HIDROGELES DE QUITOSANO CARGADOS CON EXTRACTO DE ROMERO (*ROSMARINUS OFFICINALIS*) Y MODIFICADOS POR TECNOLOGÍA DE PLASMA

Claudia Gabriela Cuellar Gaona

María Cristina Ibarra Alonso

Miriam Desireé Dávila Medina

Aidé Sáenz Galindo

Rosa Idalia Narro Céspedes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217054>

### **CAPÍTULO 5..... 43**

LAS FIRMAS DIGITALES Y SU APOORTE EN LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Rómulo Danilo Arévalo Hermida

Jefferson Bayardo Almeida Cedeño

Orlen Ismael Araujo Sandoval

Sergio Fernando Mieles Bachicoria

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217055>

**CAPÍTULO 6..... 51**

**LABERINTO DE LOS COMPUESTOS INORGÁNICOS**

Jorge Haro-Castellanos  
Leticia Ramírez Chavarín  
Arturo Salame Méndez  
Alondra Castro Campillo  
Edith Arenas Rios  
Julio César Bracho Pérez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217056>

**CAPÍTULO 7..... 58**

**ESTUDIO DE LA RESPUESTA A LOS ARMÓNICOS DE UN SISTEMA MASA RESORTE:  
CUASI-RESONANCIA**

J. Agustín Flores Ávila  
Georgina Flores Garduño

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217057>

**CAPÍTULO 8..... 70**

**POLINOMIOS GENERADORES DE NÚMEROS PRIMOS**

Ronald Cordero Méndez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217058>

**CAPÍTULO 9..... 81**

**DESIGNING AN EXPERIMENTAL PROTOTYPE FOR THE TEACHING OF CONICS  
(ELLIPSIS) BASED ON THE LAW OF LIGHT REFLECTION**

Juan Carlos Ruiz Mendoza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8372217059>

**CAPÍTULO 10..... 97**

**REÚNE LOS COMPUESTOS INORGÁNICOS CORRESPONDIENTES A CADA FAMILIA**

Jorge Haro-Castellanos  
Leticia Ramírez Chavarín  
Arturo Salame Méndez  
Alondra Castro Campillo  
Edith Arenas Rios  
Julio César Bracho Pérez  
Yarit Samantha Haro Ramírez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170510>

**CAPÍTULO 11..... 103**

**VISUALIZANDO DOMINIOS DINÁMICOS DE FUNCIONES VECTORIALES CON  
GEOGEBRA**

Clara Regina Moncada Andino  
Deyanira Ochoa Vásquez  
Enrique López Durán

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170511>

<b>CAPÍTULO 12.....</b>	<b>106</b>
UNA INTRODUCCIÓN A LA MODELACIÓN DE FULLERENOS	
Francisco Javier Sánchez-Bernabe	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170512">https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170512</a>	
<b>CAPÍTULO 13.....</b>	<b>112</b>
MANUAL DE EXPERIMENTOS PARA UN CURSO DE QUÍMICA ORGÁNICA HETEROCÍCLICA ORIENTADO A LA CARRERA DE QUÍMICA DE ALIMENTOS	
Patricia Elizalde Galván	
Juan Gómez Dueñas	
Cristina del Carmen Jiménez Curiel	
Fernando León Cedeño	
Martha Menes-Arzate	
Margarita Romero Ávila	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170513">https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170513</a>	
<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>120</b>
DETECCIÓN DE VINOS PERUANOS CON DIFERENTES TIEMPOS DE EXPOSICIÓN AL AMBIENTE UTILIZANDO NARICES ELECTRÓNICAS	
María del Rosario Sun Kou	
Henry Cárcamo Cabrera	
Ana Lucía Paredes-Doig	
Elizabeth Doig-Camino	
Gino Picasso	
Adolfo La Rosa-Toro Gómez	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170514">https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170514</a>	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>137</b>
RELAÇÃO ENTRE MATEMÁTICA E MÚSICA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA	
Antonia Alana Claudino Sousa	
Francisco Odecio Sales	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170515">https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170515</a>	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>151</b>
FUNCIONALIZACIÓN DEL GEL DE POLISILOXANO CON NANOPARTÍCULAS DE PLATA Y SU CARACTERIZACIÓN	
Rosa Aida Balvin Beltran	
Julia Lilians Zea Álvarez	
Corina Vera Gonzáles	
Luis De Los Santos Valladares	
María Elena Talavera Núñez	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170516">https://doi.org/10.22533/at.ed.83722170516</a>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES .....</b>	<b>168</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>170</b>

## ANÁLISIS DE SISTEMA DE GESTIÓN DE ACCIÓN TUTORIAL BAJO EL ANÁLISIS DEL MODELO DE NEGOCIO CON DIAGRAMAS UML

*Data de aceite:* 02/05/2022

*Data de submissão:* 17/03/2022

### **Isaac Alberto Aldave Rojas**

Tecnológico Nacional de México Campus  
Ciudad Serdán  
Ciudad Serdán – Puebla  
<https://orcid.org/0000-0002-4388-8068>

### **Levi Jared Guevara Cid**

Tecnológico Nacional de México Campus  
Ciudad Serdán  
Ciudad Serdán – Puebla  
<https://orcid.org/0000-0002-6604-7990>

### **Gerardo Espinoza Ramírez**

Tecnológico Nacional de México Campus  
Ciudad Serdán  
Ciudad Serdán – Puebla  
<https://orcid.org/0000-0002-4152-1545>

**RESUMEN:** En este documento se presentan los resultados del procedimiento seguido para la obtención temprana de los requisitos generales y la estructura del negocio que requiere de los servicios de creación de un software a la medida, es de vital importancia para la correcta evaluación de los recursos que se emplearan y con ello presentar las evidencias que marcan la cotización del proyecto que esta en proceso de solicitud de costos por parte del cliente. Se presentan los resultados de la modelación de las interacciones de las distintas áreas y actores que dentro del negocio tienen algún tipo de impacto en el sistema que se quiere construir, generando

con ello una idea mas clara de las necesidades del usuario que solo sus palabras y con ello poderlo plantear el impacto que el proyecto solicitado tendrá en el devenir de la organización. Tomando como ejemplo el análisis de las necesidades de sistematización de la coordinación de tutorías del campus Ciudad Serdán del Tecnológico Nacional de México.

**PALABRAS CLAVE:** Requerimientos tempranos, UML, Modelado interacciones, Acercamiento normalizado de la base de datos.

**ABSTRACT:** This document presents the results of the procedure followed for the early obtaining of the general requirements and the business structure that requires the services of creating custom software, it is of vital importance for the correct evaluation of the resources that are They will use and thereby present the evidence that marks the quote of the project that is in the process of requesting costs by the client. The results of the modeling of the interactions of the different areas and actors that within the business have some kind of impact on the system to be built are presented, thereby generating a clearer idea of the user's needs than just their words and with this, it can be proposed the impact that the requested project will have on the future of the organization. The results of the modeling of the interactions of the different areas and actors that within the business have some kind of impact on the system to be built are presented, thereby generating a clearer idea of the user's needs than just their words and with this, it can be proposed the impact that the requested project will have on the future of the organization.

**KEYWORDS:** Early requirements, UML, Interaction modeling, Normalized database approach.

## INTRODUCCIÓN

Dentro del proceso que conlleva, la creación de un software utilizando los principios de la ingeniería del software, la etapa de Levantamiento de requerimientos es la primera y considero que la más importante para que el nuevo producto se cree conforme a las necesidades reales del cliente. Puesto que es en esta etapa en donde tenemos el acercamiento al problema, y descubrimos cuales son las expectativas, alcance e impacto que el software tendrá dentro de la Organización que lo solicita.

En su obra Ingeniería de software Sommerv0ille (Sommerville, 2011), nos define la importancia de los requerimientos como: “Los requerimientos para un sistema son descripciones de lo que el sistema debe hacer: el servicio que ofrece y las restricciones en su operación. Tales requerimientos reflejan las necesidades de los clientes por un sistema que atienda cierto propósito, como sería controlar un dispositivo, colocar un pedido o buscar información”.

Mientras que Pressman (Pressman, 2010) nos comenta sobre la tarea de obtener los requerimientos de un sistema computacional: “Entender los requerimientos de un problema es una de las tareas más difíciles que enfrenta el ingeniero de software. Cuando se piensa por primera vez, no parece tan difícil desarrollar un entendimiento claro de los requerimientos. Después de todo, ¿acaso no sabe el cliente lo que se necesita? ¿No deberían tener los usuarios finales una buena comprensión de las características y funciones que le darán un beneficio? Sorprendentemente, en muchas instancias la respuesta a estas preguntas es “no”. E incluso si los clientes y los usuarios finales explican sus necesidades, éstas cambiarán mientras se desarrolla el proyecto.”

Por estas razones es que se busca una forma de entender las necesidades del cliente desde el momento en que hace el primer contacto con él, y antes de firmar cualquier compromiso con ellos.

Esta tarea que se denomina modelado del negocio es de mucha utilidad sobre todo cuando el cliente no tiene claro aun cual es el alcance de lo que necesita y para cuando es que lo requiere.

Por lo mismo en este trabajo se muestra los resultados de la aplicación de una metodología en desarrollo para el análisis de un negocio y sus necesidades de software que nos permita tener una idea de la estructura de las necesidades de sistematización de la organización que funge como cliente, sus interacciones y crecimiento.

Este Artículo se organiza de la siguiente forma. En la sección 2 describe la importancia de la obtención de los requerimientos en los modelos de ingeniería del software. La sección 3 muestra la metodología para la obtención de la información general de la organización que requiere el software en cuestión. para modelar las interacciones existentes en las

organizaciones para identificar las necesidades “reales” del cliente. La sección 4 describe brevemente la implementación del proceso que se llevo a cabo, La sección 5 presenta las conclusiones de los ejercicios realizados.

## Objetivos

En este trabajo se persigue como objetivo mostrar que el realizar el modelo del negocio desde de los primeros acercamientos del cliente, aun cuando inicia la negociación para obtener una cotización y autorización del proyecto, permite comprender la complejidad del proyecto y ademas se puede obtener información importante y que resulta relevante para la justificación de los costos y tiempos de desarrollo, así también comprender cuales partes del sistema son las principales a desarrollar en caso de que se busque un sistema que pueda crecer en base a módulos integrales.

## INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

Pressman en su libro ingeniería del software un enfoque practico (Pressman, 2010), desarrollo en base a ejemplos una metodología muy completa para el levantamiento y análisis de las necesidades del cliente, bajo el concepto de ingeniería de requerimientos, la que es un avance significativo sobre el modelo tradicional de la ingeniería del software lo cual se consideraba solo como el primer paso de la Ingeniería del software, como paso, cada empresa de desarrollo implementa sus propias estrategias para realizar esta tarea solo en base a su experiencia, lo cual lo hacia muy incompleto.

Al subir la fase de requerimientos a ingeniería se crea una metodología estándar para encontrar y validar los elementos que deben formar parte del sistema en desarrollo.

“La ingeniería de requerimientos es una de las acciones importantes de la ingeniería de software que comienza durante la actividad de comunicación y continúa en la de modelado. Debe adaptarse a las necesidades del proceso, del proyecto, del producto y de las personas que hacen el trabajo” (Pressman, 2010). con esta definición se observa el alcance de esta fase del proceso de creación del nuevo sistema y su importancia en el resultado final.

La ingeniería de requerimientos esta conformada por 7 fases de las cuales algunas de ellas se ejecutan en paralelo siendo éstas, las siguientes:

- Concepción
- Indagación
- Elaboración
- Negociación
- Especificación
- Validación

- Administración

Además dentro de su proceso de construcción clasifica los requerimientos en cuanto al impacto que tendrán para los usuarios del sistema siendo esta clasificación la siguiente:

- Requerimientos Normales
- Requerimientos Esperados
- Requerimientos emocionantes

Este tipo de clasificaciones nos permite de algún modo identificar cuáles son las necesidades de información que requerimos con el fin de decidir si esta etapa está completa o no, sobre todo con los requerimientos esperados, los cuales al ser considerados por el cliente como implícitos en el producto o sistema y por ello generalmente el cliente no los menciona de manera explícita, con lo cual su identificación puede ser la diferencia en la satisfacción de los usuarios con el producto desarrollado.

La reformulación de la tarea del levantamiento de requisitos a una Ingeniería, proporciona un mejor control sobre esta fase del desarrollo de cualquier sistema informático, sin embargo al realizarse una vez que ya está negociado un costo y tiempos de desarrollo del sistema, puede implicar que la realización del producto tenga problemas en algunos de estos parámetros conllevando a pérdidas económicas al equipo de desarrollo o un proceso de renegociación del producto que lleva a molestias por parte del cliente hasta la cancelación del proyecto, sobre todo si está en una etapa temprana o los nuevos tiempos y costos sobrepasan aquel límite que el cliente considere aceptable o haya previsto en base a sus expectativas.

## DESARROLLO

La forma en que se pretende resolver este problema es aprovechar la experiencia de la entrevista inicial, donde el usuario plantea los generales de la aplicación que desea sea cotizada para su desarrollo utilizando modelado rápido o grabación de la entrevista (previa autorización por parte del cliente). Siguiendo el proceso descrito en la figura 1.

El objetivo de conocer a las personas y departamentos desde la descripción del contacto para la posible realización del software sin solicitar los detalles de sus funciones, sirve para conocer la complejidad del sistema, así como también evaluar que tanto pudiese crecer este desarrollo en cuanto a lo descrito por el contacto de la organización según las interacciones que pudiesen existir entre los departamentos, se encuentren actualmente o no involucrados de forma explícita en el desarrollo del proyecto actual.

Con esta información el entrevistador podrá construir diagramas de interacción y pertenencia, utilizando elementos de UML, ampliando su definición original, pero conservando su esencia, para valorar el esfuerzo que requerirá el sistema y detectar aquellos requerimientos normales, esperados y emocionantes, que permitirán que el

usuario obtenga el mejor uso y experiencia con el software desarrollado.

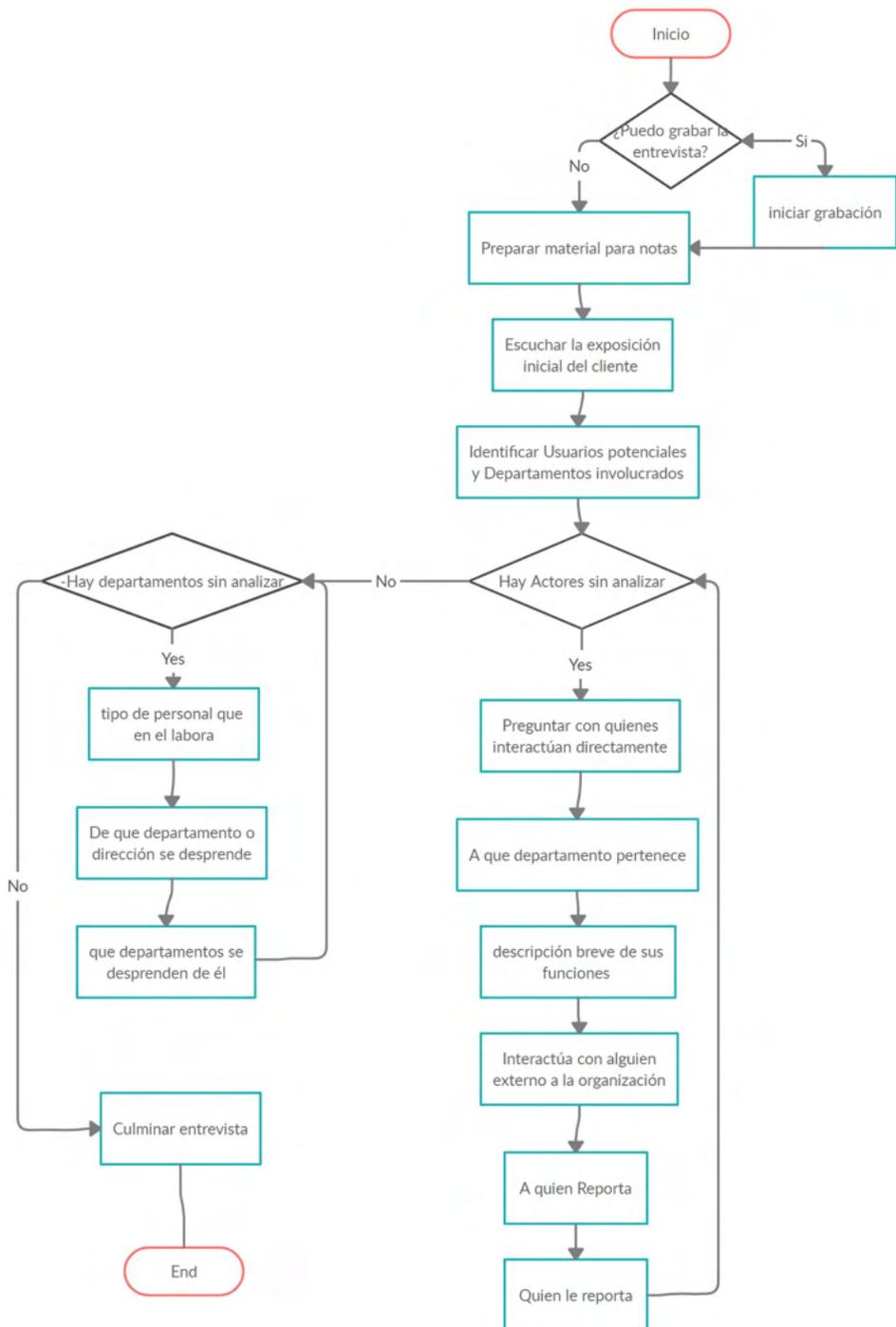


Figura 1: Proceso para obtención de datos

## IMPLEMENTACIÓN

Siguiendo este método se realizó el proceso para la creación de los anteproyectos para residencia profesional interno a la institución del sistema requerido por la coordinación de tutorías del campus de Ciudad Serdán del Tecnológico Nacional de México, el cual es por decreto de creación de índole descentralizada y por lo cual tiene características, que los tecnológicos cuya creación fue federal, específicas que están regidas por lineamientos (Acosta González, 2015) propios a este tipo de instituciones.

Derivado de la platica con La coordinadora de tutores, se derivó la siguiente información:

se encontraron 5 tipos de usuarios que el sistema atiende de diferente forma según su nivel de interacción siendo estos

- Usuarios de solo salida.- Aquellos a los que el sistema solo enviara reportes.
- Usuarios bajo solicitud.- Tendrán acceso a determinados datos y podrán alimentar el sistema con datos específicos bajo autorización explicita del coordinador de tutorías.
- Usuarios con interacción directa.- tienen ingresos a diferentes secciones en base a su nivel de interacción del sistema con permisos de creación modificación, consulta y en algunos caso eliminación de registros
- Usuarios involucrados por acción tutorial.- sin acceso al sistema directamente, entregan la información solicitada a los usuarios de entrada bajo activación explicita.
- Usuarios de alimentación de datos.- provenientes de otros departamentos.- son usuarios que alimentan sus sistemas propios y comparten información de sus bases de datos que son de relevancia para el sistema en creación

El listado de departamentos y tipos de usuarios que intervienen o no con el sistema es el siguiente:

- Usuarios de solo salida:
  - Dirección académica
    - Director Académico
  - Subdirección académica
    - Subdirector Académico
  - Desarrollo académico
    - Jefe del departamento
- Involucrados por acción tutorial
  - Academias de las diferentes carreras

- Docentes
- Instituciones externas al tecnológico.
  - Centros de salud
  - Centros de rehabilitación
  - Etc.
- Usuarios de alimentación de datos:
  - Recursos humanos
    - Jefe del departamentos
    - Asistentes
  - Departamento escolar
    - Jefe del departamentos
    - Asistentes
- Usuarios bajo solicitud
  - Jefatura de carrera
    - Jefe de carrera
  - Depto. de Psicología
    - Psicólogo Escolar
  - Depto. Médico.
    - Medico Escolar
- Usuarios con interacción directa:
  - Coordinación de tutorías
    - Coordinador de tutorías (usuario principal con todos los privilegios)
    - Asistente
    - Docente Tutor
  - Gestión tecnológica.
    - Jefe del departamento
    - Asistente
  - Departamentos Varios:
    - Docentes no tutores frente a grupo,
    - Instructores de actividades culturales

- Instructores de actividades deportivas,
- Responsables de visitas industriales
- Alumnado.
  - Alumnos matriculados en la actualidad

Con estos datos se creo el diagrama de modelo de negocio tomando como centro el departamento al cual se desarrollara el sistema bajo una metodología modular, mostrándose en la figura 2.

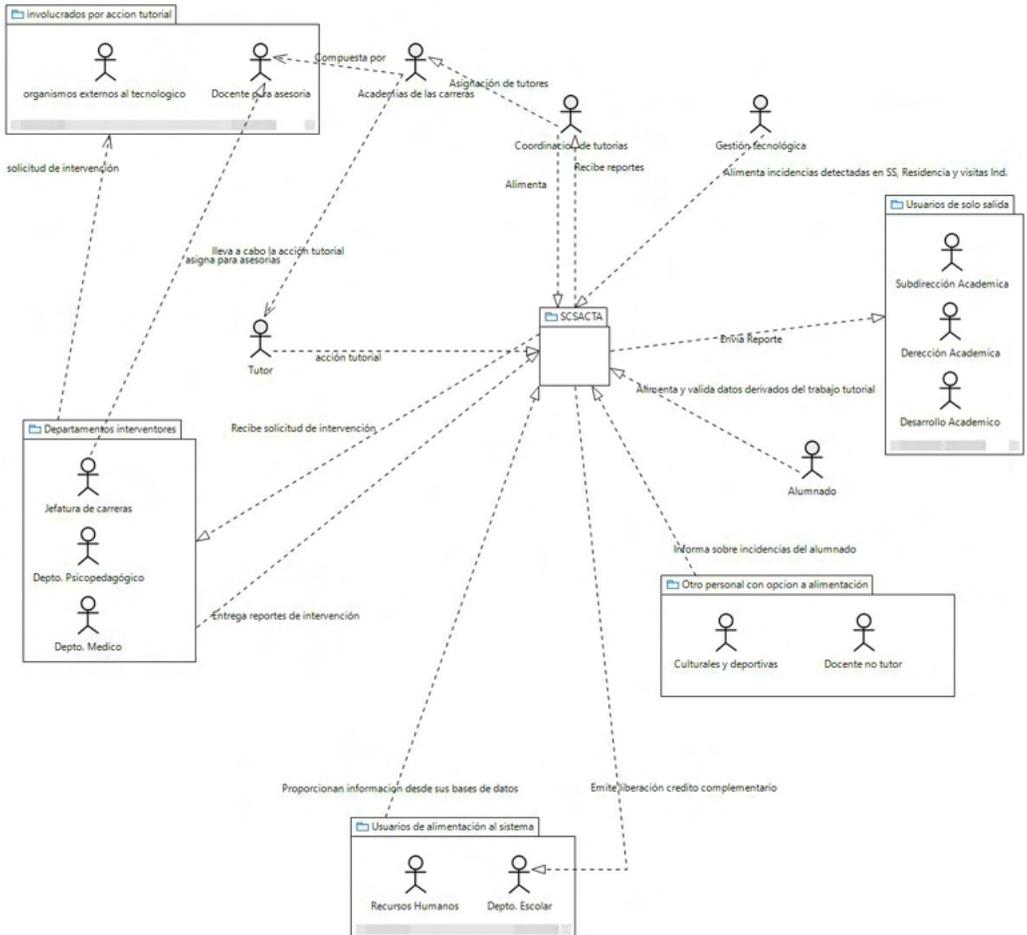


Figura 2: Modelado del negocio de la coordinación de tutorías de la institución

La descripción del diagrama de modelo de negocios que se presenta sirve como referente para visualizar la interacción de los distintos elementos que de alguna forma tienen que ver con el sistema que se quiere desarrollar y así predecir el numero de

integrantes involucrados en el proyecto y las fases de construcción del sistema sin entrar en los detalles todavía, es cierto que los requerimientos explícitos del sistema no se han descubierto todavía, eso es competencia del proceso de ingeniería de requerimientos una vez que se haya aprobado el proyecto, pero de entrada se descubren 5 módulos para la construcción del sistema en su totalidad, así como también que usuarios son solo datos del sistema en esta implementación (caso de los tutores legales de los alumnos entre otros).

Si se describen los usuarios que se describieron también se puede tener una idea de los datos que requieren y haciendo un listado de ellos es posible obtener la primera aproximación a las clases y a la base de datos para su control y almacenamiento de la misma, pudiendo calcular con una certeza del 70% el almacenamiento requerido así como el número de tablas que se crearán, el otro 30% se descubre la fase correspondiente a la ingeniería de requerimientos con las entrevistas a los usuarios directos, indirectos y de salida del sistema, en caso de que se requiera algún dato adicional que el entrevistado haya omitido o ignorado en el tiempo de la entrevista.

## CONCLUSIONES

Del análisis de este ejercicio se desprende que este análisis “rápido” de 2 a 4 horas se puede encontrar y proyectar mucha información que nos permite dilucidar de una forma estructurada la complejidad, tiempo y personal involucrado en un sistema de cómputo, permitiendo realizar una cotización que conlleve una planeación y justificación que permita al cliente tomar conciencia de dichos puntos y tome una decisión acertada dada la complejidad y esfuerzo requerido para la realización de su trabajo.

En cuanto al caso de estudio, dilucido que el sistema puede ser creado durante el proceso de la residencia profesional, modulando los esfuerzos en 5 partes con 1 o dos integrantes por módulo funcional teniendo como base la metodología de desarrollo de aplicaciones ERP que permitan la integración en un futuro de otros departamentos, y que la información ya capturada sea fácilmente rehusada para los futuros desarrollos.

## REFERENCIAS

Acosta González, Mara Grassiel et al. **Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México**. Tecnológico Nacional de México. 2015

Pressman, R. S. **Ingeniería De Software Un Enfoque Practico** 7a ed. MCGRAW HILL EDUCATION. 2010

Sommerville, I. **Ingeniería De Software** 9a ed. Pearson Educación. 2011

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acercamiento normalizado de la base de datos 25

Actitud 1, 3, 6, 13, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23

Antimicrobiano 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 153

### B

Burnout docente 1, 7

### C

Cálculo vectorial 103, 105

Cero papel 43, 45, 48

Compromiso docente 1, 3, 6, 7, 12

Creencias 15, 16

Criba 70, 75, 77, 80

Cuasiresonancia 58, 66, 67, 68

Curvas planas 103

### E

Ecuaciones diferenciales 58, 68, 69

Educational experiment 81

Escala 6, 7, 12, 15, 18, 19, 22, 23, 24, 138, 141, 144, 148

### F

Firmas digitales 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50

### G

Geometry 81, 86

### H

Heterocíclica 112

Hidrogel 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40

### I

Irracional 58

Isolated pentagon rule 106

### L

Laboratory experiment 81

## **M**

Matemática 16, 24, 68, 71, 80, 81, 105, 137, 138, 139, 140, 141, 144, 146, 148, 149, 150, 168, 169

Medio ambiente 36, 43, 44, 45, 48, 112, 115, 118

Modelado interacciones 25

Motivación hacia la enseñanza 1

Musica 149

## **N**

Nonclassical fullerene 106

Números afortunados de Euler 70, 71, 72

Números primos 70, 71, 72, 73, 74, 76, 78, 79, 80, 139

## **O**

Optical geometry 81

Oscilador mecánico 58, 59

## **P**

Plasma 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 152, 159, 164

Polinomios 70, 71, 72

## **Q**

Química verde 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119

Quitosano 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41

## **R**

Reacción de maillard 113

Requerimientos tempranos 25

## **S**

Schlegel diagram 106

Seguridad 17, 18, 20, 21, 43, 45, 47, 48, 49, 50, 115

Señal de excitación 58, 59, 60, 62, 63, 65

Superficies 36, 103, 165

## **T**

Teoría musical 137, 138, 139, 140, 141, 144, 146, 148

## **U**

UML 25, 26, 28

## **V**

Vocación científica 1, 14

# CIENCIAS EXACTAS Y DE LA TIERRA:

Observación, formulación y predicción

# 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# CIENCIAS EXACTAS Y DE LA TIERRA:

Observación, formulación y predicción

# 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 