

**SISTEMA DE ASEGURAMIENTO Y GESTION INTEGRAL DE LA
INFORMACION PARA EL PROCESO DE PRACTICAS
ACADEMICAS DE LA UNIVERISDAD DEL ATLANTICO**

Nombre de los estudiantes:

Jose Rafael Púa Ortega
Juan Jose Jiménez Sarmiento

**Trabajo de Investigación o Tesis Doctoral como requisito para optar el título
de:**

ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS

Tutor:

Jair Aguado Quintero

RESUMEN

El manejo integral de la información en Departamento de Extensión y Proyección Social de la Universidad del Atlántico constituye el pilar fundamental para la respuesta oportuna a múltiples solicitudes y requerimientos tanto internos como externos, es por esto que teniendo en cuenta la forma actual en la que se desarrollan las actividades operativas de los administrativos, bajo un método de trabajo basado en herramientas informáticas básicas, surge la necesidad de establecer un sistema que permita la agilidad en los procesos, gestión y búsqueda de la información, que optimice el flujo de trabajo y documentación, así como también la debida recolección, almacenamiento y transferencia de información que diariamente son generados por el personal administrativo.

Por lo tanto, el proyecto estará enfocado en diseñar los flujos de procesos, autorizaciones, permisos y documentos de calidad asociados al proceso de prácticas académicas de la Universidad del Atlántico, mejorando así los procesos de sistematización de información, la toma de decisión por parte de los directivos, la reducción de la carga laboral a los administrativos y aumento de la productividad de los mismos.

En conclusión, el presente documento es el resultado del esmero y dedicación para generar el mayor impacto de bienestar posible en la comunidad estudiantil y administrativa, la cual será beneficiaria del modelado de un sistema de información que a la postre redundará en el cumplimiento de los objetivos misionales de la Universidad.

Antecedentes: Si bien en Colombia la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se dio formalmente en el año 1999 con la expedición del Documento Conpes 3302 y el Decreto 899 de 1999, declarándolas universalmente como elemento de acceso y servicio, se puede observar que aun hoy existe un déficit en su uso y aprovechamiento, tal como se evidencia en la anterior tabla, puesto que, a pesar del fortalecimiento de la infraestructura informática, aún se presentan deficiencias en la administración de aplicaciones o softwares que faciliten los procesos de gestión.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), en su Plan Estratégico Institucional para el tiempo estimado entre el 2019 y 2022, ha puesto en disposición para las Instituciones de Educación Superior (IES), la articulación de metodologías que fomenten la eficiencia en la administración del sector de la educación, mediante el mejoramiento de las habilidades institucionales, la transparencia al acceder a la información, y la gestión del conocimiento, entre otros (MINEDUCACIÓN, 2019).

Paralelamente, el Acuerdo por lo Superior 2034, plantea la obligación de fortalecer los métodos alternativos de educación, para lo cual, las TIC desempeñan un papel fundamental; de esta forma, hoy se evidencia la importancia de llevar a cabo actividades eLearning, que permitan el ejercicio de programas en modalidad virtual a distancia, y no solo aporte al desarrollo de destrezas informáticas por parte de docentes y estudiantes, sino que además promuevan la incorporación de la

población con discapacidad, o ubicadas en áreas periféricas o alejadas de la institución educativa (CESU, 2014).

La modernización de la gestión en la Universidad del Atlántico garantiza la eficacia, la eficiencia, la transparencia, la legitimación y la autorregulación de las responsabilidades institucionales, en pro del fortalecimiento de los ingresos y el patrimonio, la optimización de los gastos, el desarrollo del talento humano y el desarrollo físico planificado, para dar garantía del cumplimiento de los procesos misionales con alta calidad por medio de la Línea Estratégica No. 5 definida dentro del Plan Estratégico de la Universidad del Atlántico 2009-2019, el cual ha sido extendido hasta la presente anualidad.

Objetivo General: Diseño de un sistema de aseguramiento y gestión de la información para controlar y administrar de manera ordenada el flujo de información en el proceso de prácticas académicas del Departamento de Extensión y Proyección Social de la Universidad del Atlántico.

Objetivos Específicos:

- Identificar los casos de uso del sistema.
- Determinar los requisitos necesarios para el sistema de información.
- Diseñar los flujos de procesos, flujos de autorizaciones, permisos, restricciones y documentos de calidad asociados al proceso de prácticas académicas.
- Entregar los documentos que sirvan de apoyo al jefe de la oficina de informática de la Universidad del Atlántico con el objetivo de que continúe el desarrollo del sistema de aseguramiento y gestión de la información (Implementación y soporte de sistemas).

Materiales y Métodos:

La metodología que se utilizó en el marco del proyecto fue enfocada en las técnicas de investigación de campo, investigación documental, recolección de datos por medio de entrevistas abiertas y la realización de preguntas específicas que permitieron delimitar con exactitud el desarrollo del sistema, de lo cual dependerá gran parte del éxito del proyecto.

En el proceso de recolección de datos se aplicaron las siguientes técnicas:

- **Entrevistas:** Se llevaron a cabo con el personal administrativo relacionado con el proceso de prácticas académicas de la Universidad del Atlántico, donde se expuso la problemática identificada, se realizaron las preguntas de rigor necesarias para identificar requerimientos básicos y también se abrió espacio a recomendaciones y sugerencias abiertas acerca de la problemática y los aspectos que se consideran relevantes en el sistema. Se

preparó un cuestionario básico con preguntas específicas y concretas que se respondieron para el modelado del sistema, de esta manera se logró cuantificar el promedio de respuestas de los administrativos acerca de lo consultado.

- **Observación:** Estas entrevistas se realizaron durante la emergencia sanitaria por Covid-19 y se logró registrar de manera visual componentes relevantes en el método de trabajo de los mismo.

Resultados:

- El sistema representa de manera ordenada y sistémica el flujo de trabajo, permisos, partes involucradas y responsabilidades del proceso de prácticas académicas de la Universidad del Atlántico. Además de los documentos asociados al proceso para su correcto funcionamiento.
- El sistema permite la consulta de información y de solicitudes en trámite en tiempo real según los criterios y permisos establecidos a cada perfil de usuario.
- El sistema permite el cargue y digitalización de documentación contribuyendo a las buenas prácticas para reducir el consumo de papel por parte de los funcionarios públicos.
- El sistema genera alarmas por vencimiento de términos a solicitudes vencidas o próximas a vencerse.
- El sistema es intuitivo y de fácil comprensión para programadores y desarrolladores de softwares de información
- El sistema contiene las necesidades expuestas por el personal administrativo a cargo de las practicas académicas de la Universidad del Atlántico.
- El sistema permite mayor trazabilidad e interacción entre todas las dependencias involucradas en la gestión de prácticas académicas de la Universidad del Atlántico.
- El sistema brinda reportes de información y estadísticas de la gestión según los criterios establecidos
- El sistema soporta las labores de toma de decisión de los directivos de la Universidad del Atlántico.

Conclusiones:

Se identificaron y diseñaron los requerimientos para el modelado del sistema con base a las necesidades, sugerencias, recomendaciones y aspectos de mejora sugeridos por el personal administrativo del proceso de prácticas académicas de la Universidad del Atlántico.

- Se identificaron los casos de uso de acuerdo a los flujos de trabajo, permisos, actividades, responsables, partes involucradas y documentos asociados al proceso estudiado.
- Se diseñó los prototipos correspondientes al sistema con base a los lineamientos planteados.

- La solución que se presentó a través de este proyecto se caracteriza por su sencillez, factibilidad y por ser de rápida implementación cuando así lo requiera la Universidad del Atlántico. Asimismo, el modelo podría extenderse a otras unidades y/o procesos administrativos de la misma institución.
- Se hizo la entrega final del proyecto con sus respectivos productos ante el Departamento de Extensión y Proyección Social, quienes se encargan de proceso de prácticas académicas en la Universidad, y a su vez a la Oficina de Informática con el propósito de dar cumplimiento con los objetivos planteados en el proyecto y para que se contemple la posibilidad de su implementación a futuro.
- Se presentará un ahorro en términos económicos cuando se decida la implementación del prototipo del sistema con la empresa que disponga la Universidad.
- En el desarrollo de este proyecto, paso a paso se fue reforzando el propósito final de comprobar la utilidad del modelado del sistema, proporcionando como resultado un sistema de información que al implementarlo reducirá los reprocesos, la consulta de solicitudes en trámite, la información verificable y confiable y el mejoramiento en la toma de decisiones por los directivos.
- Dar continuidad al proyecto, ya que su implementación redundaría en el mejoramiento continuo de la institución, así como en el cumplimiento de los objetivos misionales de la universidad en cuanto a la racionalización y optimización de los recursos públicos asignados.
- Como conclusión final debemos decir que el elemento más importante para garantizar el desarrollo y éxito de un proyecto de esta naturaleza, es el de tener el apoyo y compromiso de la alta dirección de la entidad o empresa en la que se quiera realizar, porque finalmente son quienes disponen de los recursos físicos, humanos, materiales y económicos para el proyecto.

Palabras clave:

Análisis de requisitos: Fase del ciclo de vida de desarrollo software que consiste en la identificación de los elementos, estructura, funcionalidades, relaciones, etc. de los elementos que se quieren desarrollar.

Atributos o requisitos: Características que definen o identifican a una entidad, estas pueden ser muchas, y solo el diseñador utiliza o implementa las que considere más relevantes. Los atributos son las propiedades que describen a cada entidad en un conjunto de entidades.

Arquitectura de sistemas: Descripción del diseño y estructura de un sistema informático, tanto desde el punto vista hardware como software.

Arquitectura de software: Conjunto de patrones que definen la estructura de un sistema software, es decir, los elementos que componen el sistema, sus propiedades y sus relaciones.

Auditoría: Proceso de recoger, agrupar y evaluar evidencias para determinar si un sistema de información mantiene la integridad de los datos, lleva a cabo eficazmente los fines de la organización y utiliza eficientemente los recursos.

Dato: Representación simbólica (numérica, alfabética, algorítmica etc.), un atributo o una característica de una entidad. Los datos son hechos que describen sucesos y entidades.

Especificaciones: Conjunto de requisitos que deben ser cumplidos por un sistema software, tanto desde el punto de vista funcional como técnico.

Entidad: Representa una "cosa" u "objeto" del mundo real con existencia independiente, es decir, se diferencia unívocamente de cualquier otro objeto o cosa, incluso siendo del mismo tipo, o una misma entidad.

Funcionalidad: Cada una de las funciones que puede hacer una aplicación.
Información: Conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje.

Información: Conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje.

Modelo de datos: Un modelo de datos para las bases de datos es una colección de conceptos que se emplean para describir la estructura de una base de datos. Esa colección de conceptos incluye entidades, atributos y relaciones.

Modelo Entidad-Relación: Un diagrama o modelo entidad-relación (a veces denominado por sus siglas, E-R "Entity relationship", o, "DER" Diagrama de Entidad Relación) es una herramienta para el modelado de datos de un sistema de información. Estos modelos expresan entidades relevantes para un sistema de información, así como sus interrelaciones y propiedades.

Perfil: Descripción detallada de las posibles transacciones que puede realizar un usuario en el sistema.

Plataforma tecnológica: Lugar para ejecutar un programa. Está formada por arquitectura de computadoras, sistemas operativos, lenguajes de programación y interfaces de usuario.

Privilegio o permiso: Permiso sobre una determinada funcionalidad que se le da a los usuarios.

Pruebas de software: Proceso que consiste en la comprobación de que el software desarrollado en la fase de implementación no contiene errores. Este objetivo se

consigue generalmente mediante la definición y realización de pruebas utilizando herramientas de permiten la automatización de las mismas.

Pruebas funcionales: Prueba basada en la ejecución, revisión y retroalimentación de las funcionalidades previamente diseñadas para el software. Las pruebas funcionales se hacen mediante el diseño de modelos de prueba que buscan evaluar cada una de las opciones con las que cuenta el paquete informático.

Pruebas unitarias: Forma de probar el correcto funcionamiento de un módulo de código. Esto sirve para asegurar que cada uno de los módulos funcione correctamente por separado.

Relación: Describe cierta dependencia entre entidades o permite la asociación de las mismas.

Rol: Nombre que se le confiere al conjunto de perfiles que le son asignados al usuario para el ejercicio de sus funciones.

Servidor: Computadora que, formando parte de una red, provee servicios a otras computadoras denominadas clientes.

Sistema gestor de datos: Tipo de software muy específico, que sirve de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. El propósito general de los sistemas de gestión de datos es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante para una organización.

Software de almacenamiento: Software específico para grabar o almacenar información.

Software de explotación: Software específico para explotar la información contenida en un sistema de almacenamiento de datos.

Trazabilidad: Conjunto de procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico y el estado de un sistema en un momento dado.

Validación de software: Proceso mediante el cual se verifica que el sistema que se ha desarrollado en la fase de implementación cumple los requisitos establecidos en las especificaciones.

Verificación: Comprobar el correcto funcionamiento de algo.

ABSTRACT

The integral management of information in the Department of Extension and Social Projection of the Universidad del Atlántico constitutes the fundamental pillar for the timely response to multiple requests and requirements, both internal and external, that is why taking into account the current way in which it is develop the operational activities of the administrative, under a work method based on basic computer tools, the need arises to establish a system that allows agility in the processes, management and search of information, that optimizes the flow of work and documentation, as well as the proper collection, storage and transfer of information that are generated daily by the administrative staff.

Therefore, the project will be focused on designing the flow of processes, authorizations, permits and quality documents associated with the process of academic practices of the Universidad del Atlántico, thus improving the processes of systematization of information, decision-making by managers, reducing the workload on administrative staff and increasing their productivity.

In conclusion, this document is the result of care and dedication to generate the greatest possible welfare impact in the student and administrative community, which will be the beneficiary of the modeling of an information system that will ultimately result in the fulfillment of the objectives. Missionaries of the University.

Background: Although in Colombia the integration of Information and Communication Technologies (ICT) took place formally in 1999 with the issuance of Document Conpes 3302 and Decree 899 of 1999, declaring them universally as an access and service element, they were You can see that even today there is a deficit in its use and use, as evidenced in the previous table, since, despite the strengthening of the IT infrastructure, there are still deficiencies in the administration of applications or software that facilitate processes management.

Taking into account the above, the Ministry of National Education (MEN), in its Institutional Strategic Plan for the estimated time between 2019 and 2022, has made available for Higher Education Institutions (IES), the articulation of methodologies that promote efficiency in the administration of the education sector, by improving institutional skills, transparency when accessing information, and knowledge management, among others (MINEDUCACIÓN, 2019).

At the same time, the Agreement for the Superior 2034, raises the obligation to strengthen alternative methods of education, for which, ICTs play a fundamental role; In this way, today the importance of carrying out eLearning activities is evident, which allow the exercise of programs in virtual mode at a distance, and not only contribute to the development of computer skills by teachers and students, but also promote the incorporation of the population with disabilities, or located in peripheral areas or far from the educational institution (CESU, 2014).

The modernization of management at the Universidad del Atlántico guarantees the effectiveness, efficiency, transparency, legitimacy and self-regulation of institutional responsibilities, in favor of strengthening income and assets, optimizing expenses,

developing the human talent and planned physical development, to guarantee the fulfillment of missionary processes with high quality through Strategic Line No. 5 defined within the Strategic Plan of the Universidad del Atlántico 2009-2019, which has been extended until the present annuity.

Objective: Design of an information assurance and management system to control and manage the flow of information in the process of academic practices of the Department of Extension and Social Projection of the Universidad del Atlántico in an orderly manner.

Specific objectives:

- Identify the use cases of the system.
- Determine the necessary requirements for the information system.
- Design the process flows, authorizations, permits, restrictions and quality documents associated with the academic internship process.
- Deliver the documents that serve as support to the head of the computer science office of the Universidad del Atlántico in order to continue the development of the information assurance and management system (Implementation and support of systems).

Materials and Methods: The methodology that was used in the framework of the project was focused on field research techniques, documentary research, data collection through open interviews and the realization of specific questions that allowed to accurately delimit the development of the system, of which much of the success of the project will depend.

The following techniques were applied in the data collection process:

- Interviews: They were carried out with the administrative personnel related to the process of academic practices of the Universidad del Atlántico, where the identified problem was exposed, the rigorous questions necessary to identify basic requirements were asked and space was also opened for recommendations and open suggestions about the problem and the aspects that are considered relevant in the system. A basic questionnaire was prepared with specific and concrete questions that were answered for the modeling of the system, in this way it was possible to quantify the average of administrative responses about what was consulted.
- Observation: These interviews were carried out during the health emergency due to Covid-19 and it was possible to visually register relevant components in their working method.

Results:

- The system represents in an orderly and systemic way the work flow, permits, parties involved and responsibilities of the academic internship process of the Universidad del Atlántico. In addition to the documents associated with the process for its correct operation.
- The system allows the consultation of information and requests in process in real time according to the criteria and permissions established for each user profile.
- The system allows the uploading and digitization of documentation, contributing to good practices to reduce paper consumption by public officials.
- The system generates alarms due to expiration of terms to applications that have expired or are about to expire.
- The system is intuitive and easy to understand for information software programmers and developers.
- The system contains the needs expressed by the administrative staff in charge of the academic practices of the Universidad del Atlántico.
- The system allows greater traceability and interaction between all the agencies involved in the management of academic practices at the Universidad del Atlántico.
- The system provides information reports and management statistics according to the established criteria
- The system supports the decision-making tasks of the directors of the Universidad del Atlántico.

Conclusions:

The requirements for the modeling of the system were identified and designed based on the needs, suggestions, recommendations and aspects of improvement suggested by the administrative staff of the academic internship process of the Universidad del Atlántico.

- The use cases were identified according to the workflows, permits, activities, managers, involved parties and documents associated with the studied process.
- The prototypes corresponding to the system were designed based on the proposed guidelines.
- The solution that was presented through this project is characterized by its simplicity, feasibility and for being quick to implement when required by the Universidad del Atlántico. Likewise, the model could be extended to other units and / or administrative processes of the same institution.
- The final delivery of the project with its respective products was made to the Department of Extension and Social Projection, who are in charge of the academic internship process at the University, and in turn to the Information Technology Office in order to comply with the objectives raised in the project and to contemplate the possibility of its implementation in the future.

- Savings will be presented in economic terms when the implementation of the system prototype is decided with the company provided by the University.
- In the development of this project, step by step the final purpose of verifying the usefulness of the modeling of the system was reinforced, providing as a result an information system that, when implemented, will reduce reprocessing, querying pending applications, verifiable information and reliable and improvement in decision-making by managers.
- Give continuity to the project, since its implementation would result in the continuous improvement of the institution, as well as in the fulfillment of the missionary objectives of the university regarding the rationalization and optimization of the assigned public resources.
- As a final conclusion, we must say that the most important element to guarantee the development and success of a project of this nature is to have the support and commitment of the senior management of the entity or company in which it is to be carried out, because finally They are the ones who have the physical, human, material and economic resources for the project.

KeyWords:

Requirements analysis: Phase of the software development life cycle that consists of the identification of the elements, structure, functionalities, relationships, etc. of the elements to be developed.

Attributes or requirements: Characteristics that define or identify an entity, these can be many, and only the designer uses or implements those that he considers most relevant. Attributes are the properties that describe each entity in a set of entities.

Systems architecture: Description of the design and structure of a computer system, both from the hardware and software point of view.

Software architecture: Set of patterns that define the structure of a software system, that is, the elements that make up the system, their properties and their relationships.

Audit: The process of collecting, grouping, and evaluating evidence to determine whether an information system maintains data integrity, effectively carries out the organization's purposes, and uses resources efficiently.

Data: Symbolic representation (numeric, alphabetic, algorithmic etc.), an attribute or a characteristic of an entity. Data are facts that describe events and entities.

Specifications: Set of requirements that must be met by a software system, both from a functional and technical point of view.

Entity: Represents a "thing" or "object" of the real world with independent existence, that is, it is uniquely different from any other object or thing, even if it is of the same type, or the same entity.

Functionality: Each of the functions that an application can do. **Information:** Organized set of processed data, which constitute a message that changes the state of knowledge of the subject or system that receives said message.

Information: Organized set of processed data, which constitute a message that changes the state of knowledge of the subject or system that receives said message.

Data model: A data model for databases is a collection of concepts that are used to describe the structure of a database. That collection of concepts includes entities, attributes, and relationships.

Entity-Relationship Model: An entity-relationship diagram or model (sometimes called by its acronym, E-R "Entity relationship", or, "DER" Entity Relationship Diagram) is a tool for data modeling of an information system. These models express relevant entities for an information system, as well as their interrelationships and properties.

Profile: Detailed description of the possible transactions that a user can carry out in the system.

Technological platform: Place to run a program. It is made up of computer architecture, operating systems, programming languages, and user interfaces.

Privilege or permission: Permission on a certain functionality that is given to users.

Software testing: Process that consists of verifying that the software developed in the implementation phase does not contain errors. This objective is generally achieved by defining and conducting tests using tools that allow them to be automated.

Functional tests: Test based on the execution, review and feedback of the functionalities previously designed for the software. Functional tests are done by designing test models that seek to evaluate each of the options available in the software package.

Unit tests: A way to test the correct operation of a code module. This is to ensure that each of the modules works properly separately.

Relationship: Describes a certain dependency between entities or allows their association.

Role: Name given to the set of profiles that are assigned to the user for the exercise of their functions.

Server: Computer that, being part of a network, provides services to other computers called clients.

Data management system: A very specific type of software that serves as an interface between the database, the user and the applications that use it. The general purpose of data management systems is to manage in a clear, simple and orderly way a set of data that will later become relevant information for an organization.

Storage software: Specific software to record or store information.

Exploitation software: Specific software to exploit the information contained in a data storage system.

Traceability: Set of pre-established and self-sufficient procedures that allow knowing the history and status of a system at a given time.

Software validation: Process by which it is verified that the system that has been developed in the implementation phase meets the requirements established in the specifications.

Verification: Check the correct operation of something.

REFERENCIAS

1. **Ana Sordo.** *Introducción a los sistemas de información.* Nov 2020.
<https://blog.hubspot.es/marketing/sistema-informacion> Universidad del Atlántico.
Contribución a los ejes misionales de la Universidad. Ene 2020
<https://www.uniatlantico.edu.co/uatlantico/sites/default/files/LINEAMIENTOS%20ESTRATEGICOS%20UA%20-%202021-2030.pdf>
2. **Universidad del Atlántico.** *Contribución a los ejes misionales de la Universidad.* Ene 2020
<https://www.uniatlantico.edu.co/uatlantico/sites/default/files/LINEAMIENTOS%20ESTRATEGICOS%20UA%20-%202021-2030.pdf>
3. **Universidad del Atlántico.** *Historia, Misión y visión.* Abril 2017
<https://www.uniatlantico.edu.co/uatlantico/info-general/historia>
<https://www.uniatlantico.edu.co/uatlantico/info-general/mision>
4. **J.Vega.** *antecedentes históricos metodológica.* <https://bit.ly/3wElu8s>
5. **Cámara de zaragoza.** *sistema de información.* Feb 2012.
<https://www.camarazaragoza.com/faq/que-es-un-sistema-de-informacion/>
6. **Wikipedia la enciclopedia libre.** "Aplicación web". Jun 2021. <https://bit.ly/3cLaZK1>
7. **Maida, eg, pacienza, j.** *metodologías de desarrollo de software,* 2015.
<https://bit.ly/3zCtvhB>
8. **Gustavo Gil.** *Ingeniería de requerimientos,* 2002. P-3
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4057/2_-_Ingenier%C3%ADA_de_requerimientos.pdf?sequence=4
9. **Shari Lawrence Peleeger.** *modelo de prototipo.* Mayo 2011
<http://gestionrrhhusm.blogspot.com/2011/05/modelo-de-prototipo.html>

10. **Díaz Pérez m, de Liz contreras y, Rivero amador s.** *características de los sistemas de información que permiten la gestión oportuna de la información y el conocimiento institucional.* 2009 http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009001100006
11. **Instituto Tecnológico Superior de el Grullo.** *Tipos de sistemas de información* <https://sites.google.com/site/itsginteligenciadenegocios/home/1-1-1-conceptos-basicos/1-1-3-tipos-de-sistemas-de-informacion#:~:text=Sistemas%20Transaccionales.&text=%2D%20A%20trav%C3%A9s%20de%20%C3%A9stos%20suelen,se%20implanta%20en%20las%20organizaciones>.
12. **Humberto cervantes.** revista sg #27 h. *arquitectura de software.* <https://sg.com.mx/revista/27/arquitectura-software>
13. **CISET. centro de innovación.** *definición de mysql.* <https://www.ciset.es/glosario/467-mysql>