

**27. SOLUCIÓN INFORMÁTICA PARA LA
GESTIÓN Y CONTROL DE LA FUNCIÓN
DOCENTE EN UNA UNIVERSIDAD
COLOMBIANA**

**COMPUTER SOLUTION FOR THE
MANAGEMENT AND CONTROL OF THE
TEACHING FUNCTION IN A COLOMBIAN
UNIVERSITY**

*Eduard Andrés Fierro Velázquez⁵¹, Luisa Fernanda Roa Rodríguez⁵², Francisco Alfonso
Lanza Rodríguez⁵³*

Fecha recibido: 01/09/2021

Fecha aprobado: 23/11/2021

***IV CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN,
EMPRESA Y SOCIEDAD – CIDIEES***

***Derivado del proyecto: Proyecto de Investigación Centro de Innovación y Tecnología -CIT,
línea de trabajo: Plataformas Tecnológicas***

Institución financiadora: Universidad de Cundinamarca

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.

⁵¹ Pregrado, Universidad de Cundinamarca, Estudiante Desarrollador de Software, Universidad de Cundinamarca, correo electrónico: eafierro@ucundinamarca.edu.co.

⁵² Pregrado, Universidad de Cundinamarca, Posgrado, Estudiante Desarrollador de Software, Universidad de Cundinamarca, correo electrónico: lfroa@ucundinamarca.edu.co.

⁵³ Ingeniería de Sistemas, Universidad Distrital, Maestría en Dirección Estratégico de TIC, UNINI Puerto Rico, Docente Investigador, Universidad de Cundinamarca, correo electrónico: flanza@ucundinamarca.edu.co.

RESUMEN

En la Universidad de Cundinamarca la información es un recurso muy importante para la gestión y control de sus procesos misionales, como es el caso de la función docente en cada uno de sus programas académicos; por ello la universidad ha estado en un proceso constante de sistematización y para esto cuenta con la plataforma informática Academusoft, por medio de la cual se ha logrado la gestión y administración de varios de los procesos académicos. Actualmente, algunos procesos pertenecientes a la gestión docente, a nivel de los programas, no están sistematizados dentro de la plataforma institucional, por esto se ha diseñado un módulo informático, que permite sistematizar y administrar procesos al interior de los programas tales como: generación de informes docentes, gestión de actividades de comité de programa, control de asesorías estudiantiles, generación de reportes e históricos de la gestión docente, entre otros, y el cual logra integrarse adecuadamente a la plataforma de la Universidad. Esta propuesta tecnológica tiene como propósito ser un modelo para la gestión y control de cualquier programa académico, ya que sistematiza procesos comunes dentro de las instituciones universitarias. Para el diseño del módulo informático se hizo uso de herramientas de modelo UML para especificar las diferentes dimensiones del software y la metodología de desarrollo ágil SCRUM para gestionar el proceso de elaboración del modelado debido a que se trabaja en un entorno de requerimientos variables.

PALABRAS CLAVE: *Sistema de información, Módulo informático, Software, Proyecto.*

ABSTRACT

At the University of Cundinamarca, information is a very important resource for the management and control of its missionary processes, as is the case of the teaching function in each of its academic programs; For this reason, the university has been in a constant process of systematization and for this it has the Academusoft computer platform, through which the management and administration of several of the academic processes has been achieved. Currently, some processes pertaining to teaching management, at the program level, are not systematized within the institutional platform, for this reason a computer module has been designed, which allows systematizing and managing processes within the programs such as: generation of teaching reports, management of program committee activities, control of student consultancies, generation of reports and history of teaching management, among others, and which manages to be adequately integrated into the University platform. The purpose of this technological proposal is to be a model for the management and control of any academic program, since it systematizes common processes within university institutions. For the design of the computer module, UML model tools were used to specify the different dimensions of the software and the SCRUM agile development methodology to manage the modeling process due to the fact that it works in an environment of variable requirements.

KEYWORDS: *Information system, IT module, Software, Project.*

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los sistemas de información han cambiado la forma del manejo y la administración de todas las organizaciones en especial las que tienen que ver con educación, la automatización en la gestión de información a través de las tecnologías y sistemas de información, se han convertido en una herramienta imprescindible y clave para las empresas e instituciones (Constanza et al., 2008).

En las instituciones educativas se está tomando como herramienta principal los sistemas de gestión para manejar los diferentes procesos de todas las áreas de desempeño, debido a la competitividad, las instituciones educativas no solo deben delimitarse a controlar, organizar y ejecutar sus procesos, sino que también deben tener la capacidad de recolectar la información de manera precisa y rápida (Velásquez, 1392).

En la Universidad de Cundinamarca los docentes deben realizar ciertos procesos de control y registro de sus actividades y solicitudes dentro de la universidad, estos son de carácter obligatorio y con un tiempo definido para realizarlos, la mayoría de estos procesos se deben realizar y gestionar a través de ciertos formularios que se tramitan de manera manual y presencial.

A través del módulo informático formación y aprendizaje del sistema de información a desarrollar, se busca que estos procesos se hagan de forma más efectiva y que se reduzca el tiempo del trámite, además hace respetar de forma más rigurosa los plazos de cada trámite y aporta una mayor fiabilidad de la información. Así mismo, se busca mantener la información de manera ordenada y disponible en todo momento para todos los involucrados dentro del proceso del trámite.

MATERIAL Y MÉTODOS

Hay muchas definiciones acerca de lo que es un sistema de información basándose simplemente como si fuera un programa de computadora, pero una definición más acertada acerca de que es un sistema de información es que es un conjunto formal de procesos que almacena, procesa y transforma un conjunto de datos, para obtener como resultado final información la cual es suministrada a los diferentes usuarios del sistema, apoyando a la toma de decisiones de la institución de acuerdo con su estrategia(Hernández Trasobares, 2003).

Para dar claridad al concepto de sistema, se busca definir que es administración ya dicho concepto es el fundamento y objetivo del presente trabajo; tomando como definición de administración lo siguiente: “el conjunto de funciones cuya finalidad es administrar. Es considerada la técnica que busca obtener resultados de máxima eficiencia, por medio de la coordinación de las personas, cosas y sistemas que forman una organización o entidad, también tiene como objetivo el estudio de las técnicas utilizadas en la planificación, en la integración, control de los recursos y la unificación de una organización con la finalidad de obtener de ello diversos beneficios, ya sea de índole social o económico, este último va a depender de los fines que dicha organización tenga por objetivo” (Adrián, Yirda, 2021).

Dado que en el presente artículo se mostrará la primera etapa del desarrollo que comprende todo el proceso del modelado de software, es importante empezar por definir que es la arquitectura de software, esta se define como la estructura del sistema, la cual describe con mayor facilidad cómo se organiza el sistema permitiendo hacer un enlace entre la ingeniería de requisitos y el diseño de software debido a que identifica los principales componentes en los que se estructura el sistema y las relaciones entre ellos(Montes de oca, 2006).

Para la correcta elaboración de la arquitectura de software, como primera medida se debe establecer los requerimientos del software, estos requerimientos detallan las funciones y restricciones del sistema en un lenguaje natural; de forma que sirva como un contrato entre el patrocinador del sistema y el desarrollador del software, por ello es importante que la especificación de cada requerimiento sea completa y consistente para que no existan definiciones contradictorias(Ian Sommerville, 2012).

Para la representación de la arquitectura de software se hizo uso del lenguaje unificado de modelado (UML), este es un lenguaje gráfico el cual permite que se represente de manera semi-formal la estructura general del sistema, para ello hace uso de diferentes elementos y relaciones que tienen una sintaxis bien definida (Hurtado Gil, 2006).

A continuación, basados en el estado del arte realizado para el presente trabajo, se exponen los casos más destacables:

En España se han desarrollado e implementado sistemas de información a diferentes centros educativos, entre estos se encuentra el Sistema de Información de los Centros Educativos (SICE) de la comunidad de Madrid, este es un proyecto liderado por la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid, España (B.O.C.M, 2008).

Por otra parte, en Estados Unidos también ha desarrollado e implementado algunos sistemas de información, como es el caso del sistema SEAS WEB desarrollado por la compañía norteamericana Computer Automation System desde el año 1996, este sistema web ha sido desarrollado con la plataforma ASP.NET utilizando bases de datos SQL Server y con una arquitectura basada en servicios. La mayor ventaja de este sistema web es que se adapta a la realidad de cada centro educativo sin importar su tamaño o complejidad, actualmente se encuentra implementado en más de dos mil distritos de Estados Unidos y una característica principal en cuanto a la gestión docente con la que cuenta este sistema es que “permite la configuración de formularios y reportes de monitoreo (exclusivo para docentes) (Romero Galindo, 2012).

En el ámbito Latinoamericano países como Ecuador, Argentina, Bolivia, entre otros también han desarrollado e implementado sistemas de información para la gestión académica. En Perú se implementó un software para la gestión académica del instituto de educación superior tecnológico privado informática y ciencias de la Computación ICC, esta institución cuenta con un sistema construido íntegramente en FoxPro 6, el cual, sólo realiza el registro y matrícula de los alumnos, además de registrar la calificación final de los cursos en que haya sido matriculado el alumno, lo cual conlleva en retrasos en la ubicación de documentos, creación y modificación de horarios, entrega de los registros auxiliares de los profesores (Enríquez & Santos, 2016).

Tabla 1. Paralelo de los sistemas web a nivel internacional

País	Diferencias en la gestión docente
Perú	Es muy limitado no gestiona los registros auxiliares de los docentes y se enfoca exclusivamente al registro y matrícula de los estudiantes
Ecuador	Se realiza un control sistemático al plan de trabajo del docente y se mantiene un control académico y de asistencia al docente
España	Ayudan y facilitan los procesos de los docentes y la gestión académica con los estudiantes
Estados unidos	Gestiona los reportes generados de los procesos de la función docente y tiene la capacidad de adaptarse a cualquier centro educativo.

Fuente: Autores.

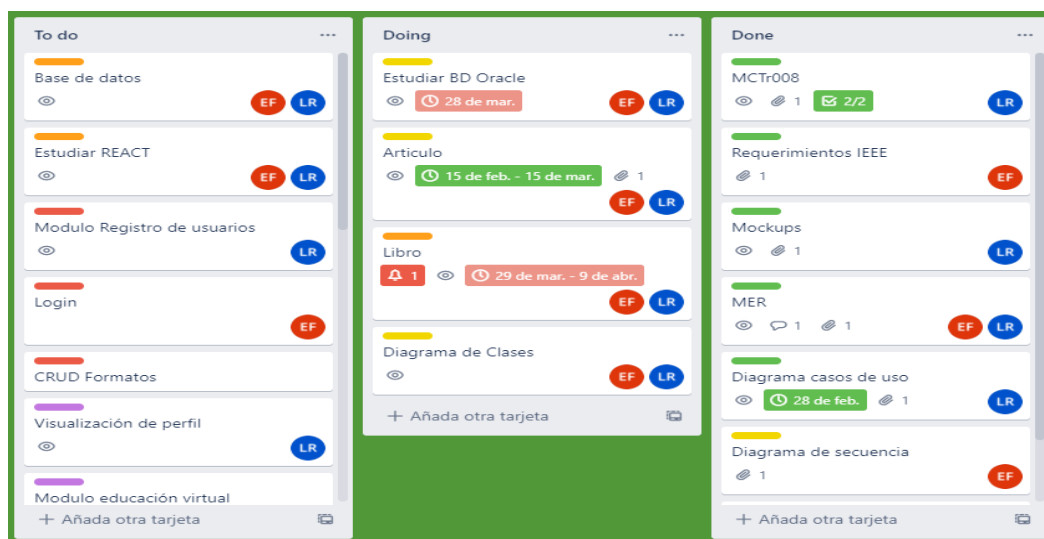
En la anterior tabla se puede observar los aportes más relevantes encontrados en diferentes países, comparados de acuerdo con su aporte a la función docente.

A nivel nacional se encuentra un proyecto desarrollado por la universidad Agustiniiana, el cual es un sistema de información de gestión académica para el colegio Santo Domingo Savio de Acacias Meta, con el fin de satisfacer las necesidades detectadas en el manejo y tratamiento de la información académica que periódicamente se realiza en esta institución, este sistema de información tiene como principal objetivo agilizar los procesos y garantizar el tratamiento e integridad de los datos de forma que permitan mantener una base de datos actualizada que beneficie a todos los actores participantes de la comunidad académica, dentro de las funcionalidades se encuentra un sistema de calificaciones orientado a la web y una base de datos que almacena la información gestionada por el sistema(Paez Adrian, 2018).

Para determinar el impacto social del módulo informático de formación y aprendizaje se hará uso de la metodología mixta, la cual consiste en una investigación que involucra datos cuantitativos y cualitativos. La combinación de la metodología cuantitativa y cualitativa conlleva a neutralizar las limitaciones de cada metodología utilizada de forma independiente, debido a que se logran construir estudios más sólidos y esto a su vez conduce a un conocimiento mayor sobre cuáles son las áreas de mejora, respecto a otros sistemas de información ya(Contreras et al., 2017).

Respecto al desarrollo ingenieril se aplicó la metodología ágil SCRUM, la cual inicia con la determinación de la necesidad y con base a esta se generó interacciones que permitieron el desarrollo ordenado del proyecto de forma incremental, dichas interacciones varían en diferentes fases como la especulación, exploración, revisión y cierre(Romero Galindo, 2012). Asimismo, se realizaron reuniones semanales con el director del proyecto que al oficiar como SCRUM Master, fue retroalimentando y haciendo seguimiento a los avances presentados. En la siguiente figura se muestra un tablero de seguimiento, que se realizó con la herramienta Trello, sobre el cual se trabajó el diseño del módulo:

Figura 1. Tablero Trello, organización del proyecto



Fuente: Autores

Cabe aclarar, que cada ítem de la lista es una tarea que se realiza durante un intervalo de tiempo específico por parte de los desarrolladores del proyecto, cumpliendo los tiempos estimados para cada actividad.

Para el aspecto del diseño, se utilizó Lenguaje de Modelación Unificado, UML por sus siglas en inglés. Estos diagramas se basan en el formato de requerimientos, donde se definieron los roles, y las principales funcionalidades del sistema. A continuación, se muestran algunos de los requerimientos más relevantes dentro del proyecto.

Tabla 2. Formato de requerimientos IEEE

Actividades.	
Actividad # 4	Descripción
Registro de evidencia oficina de educación virtual.	El docente podrá adjuntar evidencias como imágenes y/o videos sobre el trabajo realizado en el aula virtual.
Actividad # 5	Descripción
Gestión de plataformas informáticas de educación virtual	Permite al docente realizar la solicitud al funcionario designado por la oficina de educación virtual y a distancia para la creación de aulas virtuales.
Actividad # 6	Descripción
Seguimiento a la asesoría estudiantil	El docente podrá registrar un informe de las asesorías realizadas en el periodo académico especificando los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Fecha, hora y lugar • Objetivos de la reunión • Sugerencias realizadas • Compromisos pactados • Temática tratada • Observaciones
Actividad # 7	Descripción

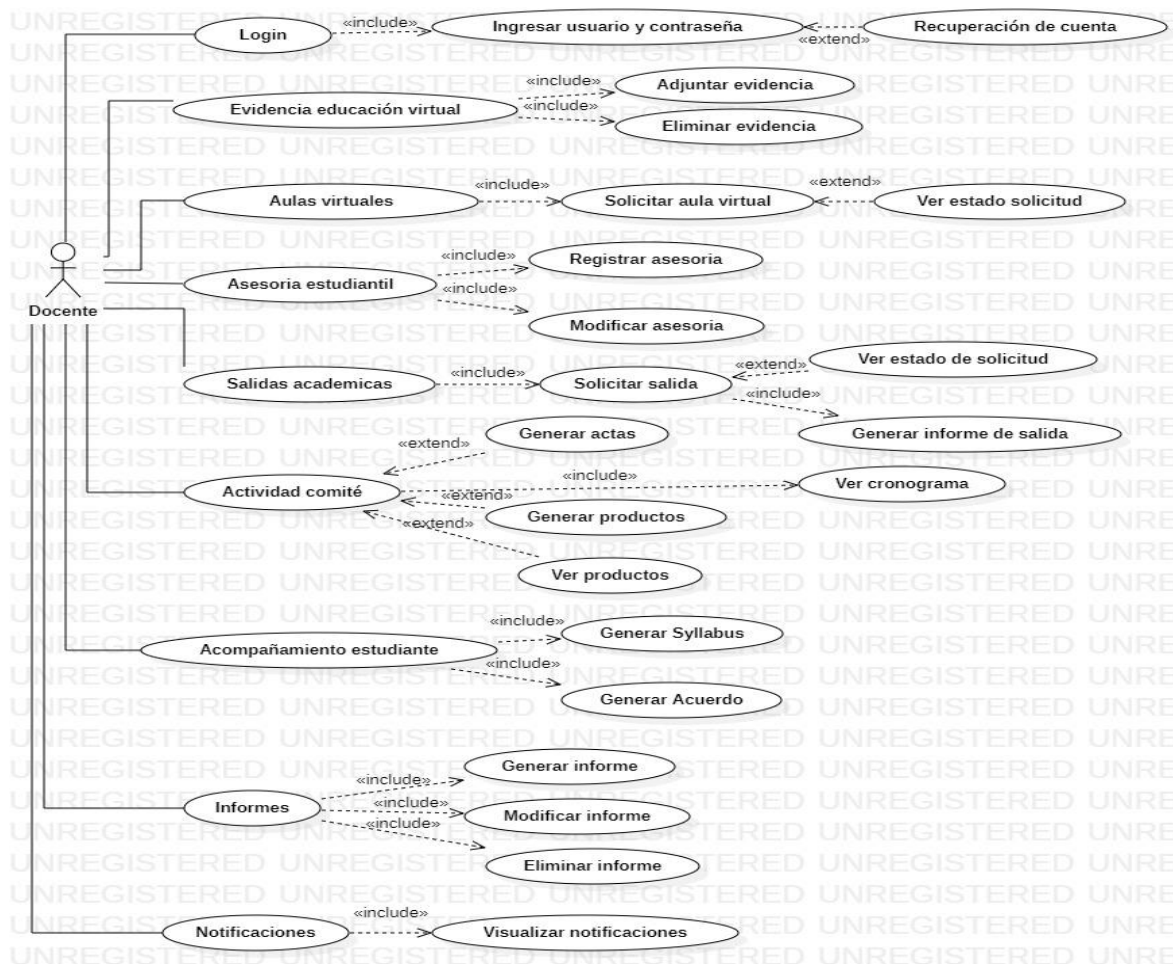
Salidas académicas	<p>El docente puede realizar solicitudes de salidas académicas ante el comité curricular, especificando datos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facultad • Programa académico • Nombre de la salida académica (salida de campo, visita, asistencia a eventos académicos) • Descripción del sitio de la visita • Desarrollo de la salida. <p>El docente podrá visualizar el estado de la solicitud y recibirá respuesta por parte del comité, indicando la aprobación. Además, puede realizar los informes correspondientes a las salidas académicas aprobadas.</p>
Actividad # 8	Descripción
Informe semestral por núcleo.	El docente realizará el informe general del periodo académico, por núcleo temático, que incluye el número de estudiantes aprobados, debilidades y las fortalezas, competencias desarrolladas y descripción de los objetivos del curso.

Fuente: Autores.

Estos requerimientos son el resultado del análisis del módulo formación y aprendizaje donde se busca suplir el control de la información que manejan los docentes de la universidad de Cundinamarca. Es importante la correcta definición de estos requerimientos, ya que su principal tarea consiste en la generación de especificaciones correctas que describan con claridad, sin ambigüedades, en forma consistente y compacta, las necesidades de los usuarios o clientes; de esta manera, se logra minimizar los problemas relacionados por la mala gestión de los requerimientos en el desarrollo de sistemas(Chaves, 1992).

Para clarificar el funcionamiento del software en cada uno de sus aspectos se realizaron diagramas de UML, el objetivo de la realización de estos diagramas son evidenciar de manera general la estructura, el flujo de datos y las funciones de la solución desarrollada. Partiendo de los requerimientos en el formato del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, IEEE, se realizó una modelación a la medida que garantiza el buen funcionamiento y escalabilidad (Rizo et al., 2021). A continuación, se mostrarán algunos diagramas UML los cuales dan evidencia y claridad de la metodología, y de lo que se pretende desarrollar con el módulo Formación y aprendizaje.

Figura. 2 Casos de uso, rol docente

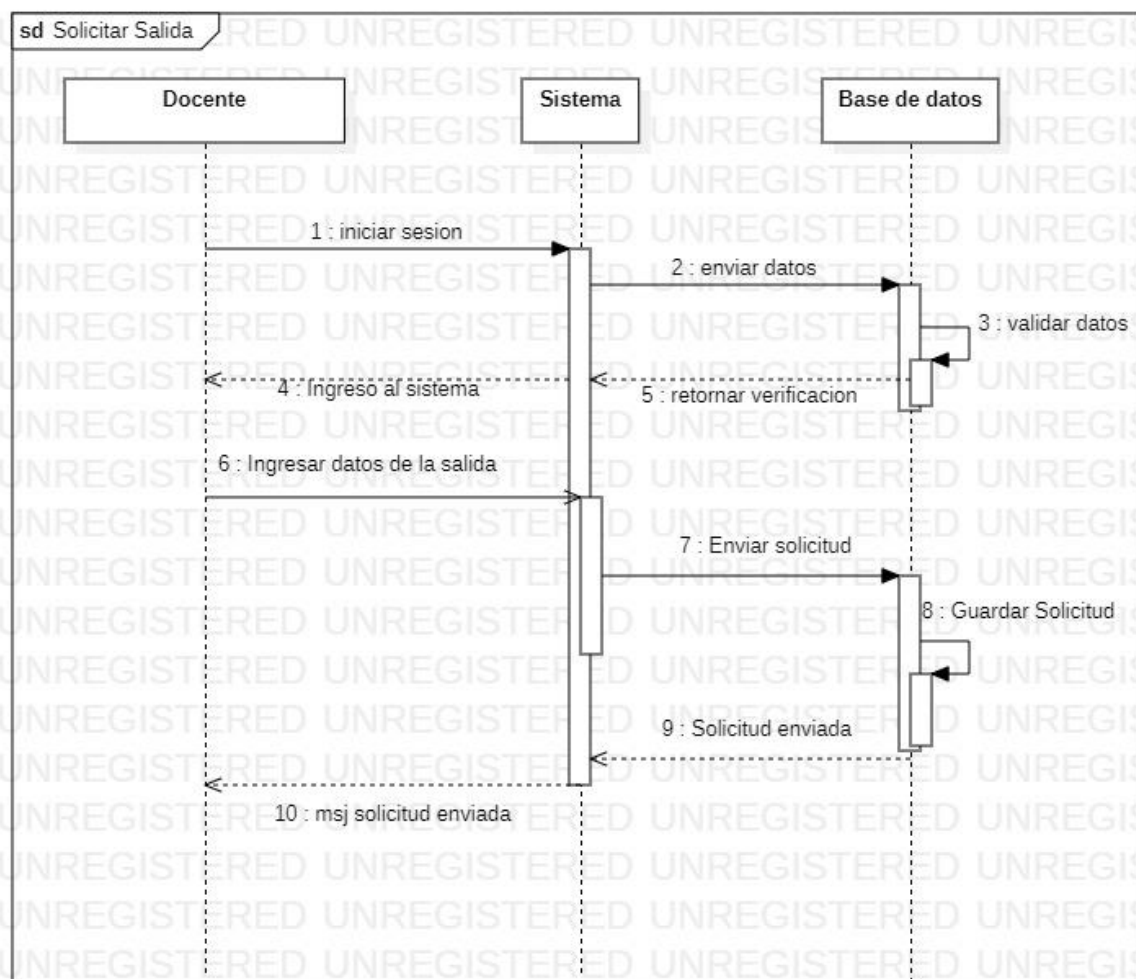


Fuente: Autores

Uno de los diagramas UML desarrollados son los casos de uso, estos dejan claro lo que hará el sistema de información, además, permiten conducir el desarrollo incremental y

facilitan una visión efectiva de los requerimientos(Jacobson et al., 2013). En la figura 2 se muestra los casos de uso respectivos al rol docente, este rol es el más importante dentro del módulo formación y aprendizaje; por lo cual es el rol que más casos de uso contiene y estos a su vez representan las principales actividades a desarrollar dentro del sistema de información.

Figura 3. Diagrama de secuencia, Solicitar salida académica

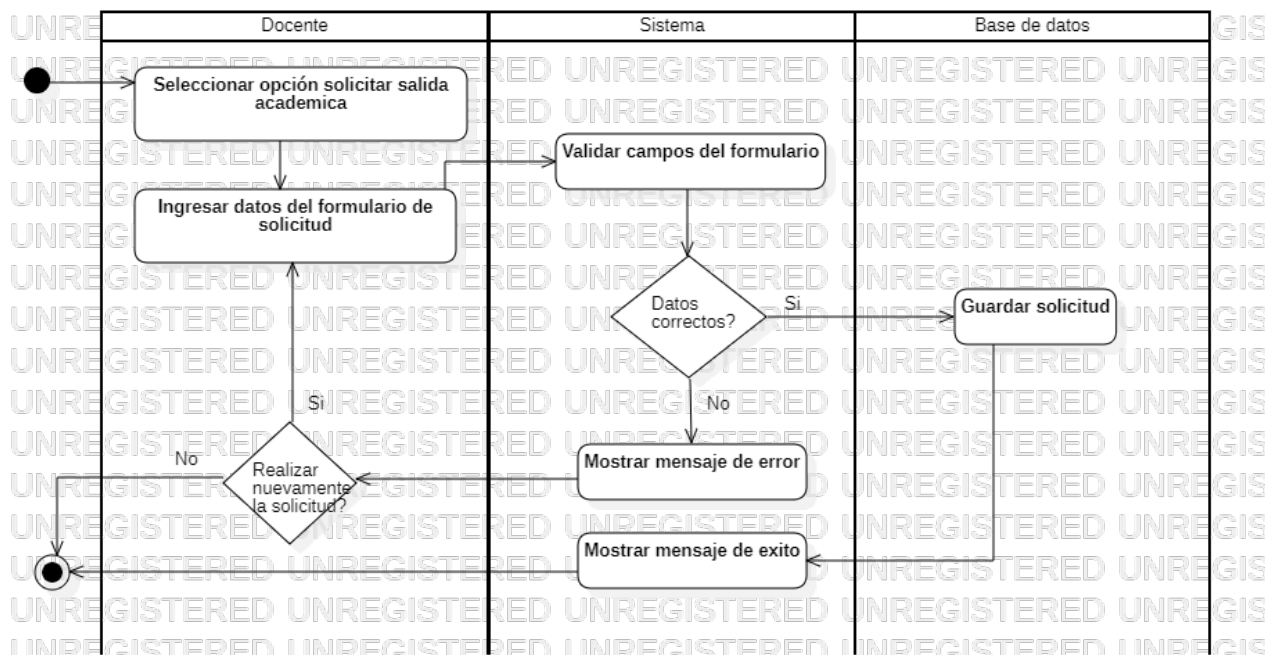


Fuente: Autores

De acuerdo con los diagramas de casos de uso se modelaron los diagramas de secuencia, los cuales muestran la interacción entre los objetos de un sistema y la secuencia de mensajes intercambiados a lo largo del tiempo, este tiempo se encuentra representado por la línea vertical o también llamada línea de vida del objeto(Zapata & Garces, 2008). Como

se puede observar la figura 3 es el diagrama de secuencia equivalente al caso de uso “solicitar salida académica”, allí se representan los 3 objetos necesarios para la correcta realización de esta actividad y su respectivo intercambio de mensajes.

Figura 4. Diagrama de actividades, Solicitar salida académica



Fuentes. Autores

Los diagramas de actividades están compuestos por nodos de acción; nodos de control y nodos de objeto (Tabares et al., 2008). La figura 4 es un ejemplo de los diferentes diagramas de actividades que se realizaron, este diagrama representa la actividad “solicitar salida académica” y como se puede observar para la correcta ejecución de la actividad interactúan tres componentes los cuales son el rol docente, el sistema y la base de datos.

RESULTADOS

Como resultado del trabajo realizado, se espera obtener un sistema de información que cumpla con los objetivos propuestos en el proyecto y con los requerimientos planteados de forma tal que pueda ser implementado de manera correcta y efectiva dentro de la Universidad de Cundinamarca. Uno de los principales resultados esperados, es dar solución a la falta de sistematización y organización de la información generada en el proceso de

formación y aprendizaje, dando facilidad en el acceso a la información a los docentes y administrativos que hacen parte de todos estos procesos misionales.

Las siguientes figuras muestran la implementación y el diseño planteado para el requerimiento funcional modelado en las figuras 3 y 4.

Figura 5. Mockups docente, solicitud de aulas virtuales

The mockup shows a green header with a hamburger menu icon, the text 'Universidad de Cundinamarca', and a user profile icon labeled 'Nombre Usuario'. Below the header is a navigation bar with 'Salidas Academicas' and three buttons: 'SOLICITAR', 'VER ESTADO', and 'INFORME SALIDA ACADEMICA'. The main content area is titled 'Solicitud Salida Academica' and contains a form with the following fields: 'Facultad', 'Nombre de la Salida', 'Programa Academico', 'Tipo Salida', 'Fecha Inicio', 'Numero Estudiantes', 'Fecha Terminación', 'Tematica', and 'Semestre'. A green 'Solicitar' button is located at the bottom right of the form.

Fuentes: Autores

Figura 6. Mockups docente, estado de las solicitudes

The mockup shows the same green header and navigation bar as in Figure 5. The main content area displays a grid of six request cards. Each card has a header with a bus icon, 'Nombre Salida Academica', and 'Semestre'. The status of each request is shown with an icon and text: 'Estado: Aprobado' (thumbs up), 'Estado: En revisión' (minus sign), and 'Estado: Rechazado' (thumbs down). Each card also has a three-dot menu icon in the top right corner.

Fuente: Autores

En las figuras 5 y 6 se puede apreciar los apartados para la realización de la solicitud de una salida académica, en la figura 5 se puede ver a detalle la forma en que el docente puede realizar la respectiva solicitud y en la figura 6 se evidencia la forma en que el docente va a visualizar las solicitudes realizadas y el estado en el que se encuentran.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Con el estudio del estado del arte se logró adquirir la información necesaria para plantear de manera adecuada el alcance del proyecto, y es tomada en cuenta como elemento fundamental para garantizar la innovación en la propuesta. Además, a partir del estado del arte se logró evidenciar que los sistemas de información conforman una solución práctica y confiable para la administración y gestión de la información dentro de las instituciones educativas, proporcionando mejora en los procesos y aportando en el control y la trazabilidad en la compilación de evidencias a quienes son partícipes de ellos.

Un buen análisis de los requerimientos técnicos y funcionales proporciona una visión clara de lo que se desea realizar y permite tener definidos los parámetros necesarios para cumplir con los objetivos y alcances del proyecto tecnológico.

El uso de los diagramas UML, facilita el desarrollo del módulo informático, debido a que da una visión clara y específica sobre la arquitectura de la solución informática. Estos diagramas logran describir los límites, la estructura y el comportamiento del sistema, y al implementar la metodología SCRUM se logró planear y cumplir con el desarrollo de los diferentes diagramas en el tiempo estimado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adrián, Yirda. (Última edición:25 de enero del 2021). Definición de Administración. Recuperado de: <https://conceptodefinicion.de/administracion/>. Consultado el 11 de abril del 2021

B.O.C.M. (2008). *Boletín oficial de la Comunidad de Madrid*. 4–16.

Chaves, M. (1992). La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software. *Giornale Italiano Di Dermatologia e Venereologia*, 127(10), 479–483.

Constanza, Y., Willmer, D., & Bautista, R. (2008). MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS PARA LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA: ITIL Model of Administration of Services for the Universidad of Pamplona: ITIL. *Scientia Et Technica Scientia et Technica Año XIV*, 39(39), 314–319. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84920503056>

Contreras, J. Á., Moya, J. R., Melo, M., & Masa, J. A. (2017). Aplicación de metodologías mixtas para la mejora de materiales educativos universitarios. *Ciaiq 2017*, 4(0), 17–26. <http://www.proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2017/article/view/1123>

Enríquez, E., & Santos, J. (2016). *Sistema de información web y su mejora en la gestión académica de colegio privado Hans Kelsen del Distrito de Florencia de Mora-Trujillo*.

Hernández Trasobares, A. (2003). Los sistemas de información: evolución y desarrollo. *Proyecto Social: Revista de Relaciones Laborales*, 10, 149–165.

Hurtado Gil, S. (2006). Representación de la arquitectura de software usando UML. *Sistemas y Telemática*, 1, 63–75.

Ian Sommerville. (2012). Requerimientos Del Software. *Universidad Veracruzana*, 1–3.

Jacobson, I., Spence, I., & Bittner, K. (2013). *Casos de uso 2.0*. 55.

Montes de oca, C. (2006). *METODOLOGÍAS ÁGILES* (p. 4). softwareguru.com.mx

Paez Adrian. (2018). *Sistema de Información de Gestión Académica*. 1–81.

Rizo, J., Zambrano, D., & Lanza, F. (2021). *Software enfocado en la generación y trazabilidad de la proyección presupuestal para contratación docente en universidades*. 325–339.

Romero Galindo, R. M. (2012). *Análisis, diseño e implementación de un sistema de información aplicado a la gestión educativa en centros de educación especial*. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio//handle/123456789/1562>

Tabares, M., Pineda, J., & Barrera, A. (2008). *UN PATRÓN DE INTERACCIÓN ENTRE DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES UML Y SISTEMAS WORKFLOW*.

Velásquez, J. (1392). SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA Y FINANCIERA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CRISTO REY. □□□□□ □□□□□, 4(3), 57–71. <http://marefateadyan.nashriyat.ir/node/150>

Zapata, C. M., & Garces, G. L. (2008). . Generación Del Diagrama De Secuencias De Uml 2.1.1 Desde Esquemas Preconceptuales. *Revista EIA*, 89–103. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372008000200008&nrm=iso