

ISSN: 2773-7349

Sociedad & Tecnología

Revista del Instituto Tecnológico Superior Jubones

2019

Volumen / 2

Número / 1

Enero / Junio

SISTEMA INFORMÁTICO PARA GESTIONAR INFORMACIÓN DEL CLAUSTRO DE PROGRAMAS ACADÉMICOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN CUBA

COMPUTER SYSTEM TO MANAGE INFORMATION OF THE CLOISTER OF ACADEMIC PROGRAMS OF HIGHER EDUCATION IN CUBA

Alfredo Rafael Espinosa Palenque

E-mail: aespinosa@ucf.edu.cu

Jorge Luis Mazaira Fernández

E-mail: jmazaira@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6373-7032>

Osmel D. Medina Martínez

E-mail: odmedina@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9635-6030>

Marle Pérez de Armas

E-mail: marletp@ucf.edu.cu

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7657-2297>

Facultad de Ingeniería, Universidad de Cienfuegos, Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Espinosa Palenque, A. R., Mazaira Fernández, J. L., Medina Martínez, O. D., & Pérez de Armas, M. (2019). Sistema Informático para Gestionar Información del Claustro de Programas Académicos de la Educación Superior en Cuba. *Revista Sociedad & Tecnología*, 2(1), 40-50.

RESUMEN

El Sistema de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior establecido por la Junta de Acreditación Nacional en Cuba evalúa para los diferentes programas académicos cinco variables claves: pertinencia e impacto social, claustro, estudiantes, infraestructura y currículo. La variable claustro se enfoca en revelar toda la información pertinente que fundamenta la calidad del mismo, por lo que se necesita recopilar y evidenciar un volumen importante de datos e información. La presente investigación desarrollada en la Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos, posee como objetivo fundamental el desarrollo de un sistema informático para la gestión de la información relacionada con la variable claustro según los criterios establecidos por la Junta de Acreditación Nacional en su Sistema de Evaluación y Acreditación. Para ello se utiliza la metodología de desarrollo de software seguida fue Rational Unified Process y el lenguaje de modelado Unified Modeling Language. Como herramienta principal se

estableció: Visual Paradigm para UML 8.0 Enterprise Edition para la modelación los requerimientos. Como principal resultado se obtiene un software para gestionar toda la información del claustro de los diferentes programas académicos de la Educación Superior en Cuba.

Palabras Claves:

sistema informático, evaluación, acreditación, educación superior

ABSTRACT

The Higher Education Evaluation and Accreditation System established by the National Accreditation Board in Cuba assesses five key variables for the different academic programs: relevance and social impact, faculty, students, infrastructure, and curriculum. The cloister variable focuses on revealing all the pertinent information that underpins its quality, so it is necessary to collect and evidence a significant volume of data and information. The present research

developed at the University of Medical Sciences of Cienfuegos, has as its main objective the development of a computer system for the management of information related to the cloister variable according to the criteria established by the National Accreditation Board in its Evaluation and Accreditation. For this, the software development methodology followed was Rational Unified Process and the Unified Modeling Language modeling language. The main tool was Visual Paradigm for UML 8.0 Enterprise Edition for modeling the requirements. As the main result, a software is obtained to manage all the information of the cloister of the different academic programs of Higher Education in Cuba.

Keywords:

computer system, evaluation, accreditation, higher education

INTRODUCCIÓN

La gestión de la calidad en la Educación Superior (ES) ha ido cobrando gran relevancia a nivel internacional en los últimos años, respaldada por la necesidad de los países en aumentar el desarrollo de los seres humanos que conforman la sociedad y el rol que desempeñan en el avance de la misma. Las universidades como fuentes de formación de los individuos, requieren un desarrollo constante de los principales programas académicos que las integran, a la vez que se mejoran los sistemas de evaluación de los mismos (Feitó Cespón & Pérez de Armas, 2018).

El tema de la calidad universitaria cobra especial relevancia a finales del siglo pasado. En la década de los años 90' la mayoría de los países promovieron la mejora de sus sistemas de educación superior asegurando el incremento favorable de introducir patrones para medir la calidad de la misma. La mayoría de estos cambios ocurrieron en los países de América Latina, debido al incremento de los ingresos de los estudiantes a la enseñanza superior y la necesidad de autoabastecer a las universidades (Araujo, 2017; Oca, 2007).

La necesidad de las naciones por lograr una base sobre la autonomía de las universidades logró fomentar inclinación por la calidad de las mismas. La indagación e inclinación por la calidad de estas no debe verse como algo simplemente de los universitarios, sino que ha de enmarcarse en la radiación del servicio social y por consiguiente su influencia en el desarrollo de cada país, lo que se considera que permite alcanzar mayores niveles de

calidad y progresos en la Educación Superior. Este planteamiento ha estado ligado al cumplimiento de requisitos de políticas gubernamentales y determina la eficacia y la eficiencia de estas instituciones por el análisis de beneficios (Álvarez & Garcés, 2015).

En los casos de las naciones latinoamericanas de Argentina y México se ha evidenciado el interés por el control de la calidad de sus universidades. Se han implantado sistemas para la evaluación y acreditación de sus diferentes programas académicos, constituyendo un amplio marco de indicadores, estándares, instrumentos de medición y estrategias de medición que tienen como objetivo contribuir a la mejora del sistema de educación superior. Estos sistemas son aplicados por diferentes agencias nacionales designadas por el gobierno con la única función de evaluar las instituciones de enseñanza superior (Feitó & Pérez de Armas, 2018; Araujo, 2017; Oca, 2007).

De esta manera, se ha conducido a las instituciones universitarias a nuevos modelos de gestión y responder a las expectativas de docentes, alumnado y de la sociedad en general. Las prioridades actuales se centran en garantizar la calidad de los estudios como un factor clave para el desarrollo educativo, económico y social, como medio de mejora continua que debe entenderse como uno de los factores que permite organizar el funcionamiento de las universidades (Rico & Sánchez, 2015).

Para que las universidades lleguen a poseer los estándares de excelencia académicas son necesarios los procesos de evaluación y acreditación continua y de largos plazos. Aunque no solos se refiere a evaluar a la universidad en sentido general, sino también a sus carreras y a sus programas de forma individual. Esto traería consigo reconocer públicamente la calidad de las universidades y de sus carreras de pregrado y el postgrado (Acosta & Acosta, 2016).

El resultado de una evaluación integral por parte de las instituciones y sus carreras permitirá la formación de profesionales calificados que se inserten en el mercado laboral o en la academia. De esta forma el principal beneficio de la evaluación y acreditación de la enseñanza superior es asegurar el nivel de calidad que se encuentre por encima del mínimo establecido, favoreciendo a la sociedad, a la institución misma, a los estudiantes y a los profesionales graduados (Acosta & Acosta, 2016).

En Cuba, se creó la Junta de Acreditación Nacional (JAN) por parte del Ministerio de Educación Superior (MES). Como función principal de este órgano ministerial está la de contribuir al mejoramiento continuo de la calidad de la enseñanza superior en el país. El cumplimiento de su objetivo se logra mediante el Sistema Universitario de Programas Académicos (SUPRA) (Feitó & Pérez de Armas, 2018).

El SUPRA, en 1996, tuvo antecedentes aplicando la Guía de Evaluación de la AUIP (Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado) para la evaluación y acreditación de maestrías. El primero de los sistemas que integran el SUPRA, el Sistema de Evaluación y Acreditación de Maestrías (SEA-M), surgió en el año 1999 con la necesidad de reconocer a la maestría como postgrado académico a nivel internacional (Noda et al., 2018).

En el 2002 se pone en vigor el Subsistema de Evaluación y Acreditación de Carreras Universitarias (SEA-CU), en el 2008 se aprueba el Subsistema de Evaluación y Acreditación de Doctorados (SEA-D), en el 2011 se implantó el Subsistema de Evaluación y Acreditación de Instituciones de Educación Superior (SEA-IES) y, por último, en el 2015 se aprueba el Subsistema de Evaluación y Acreditación de Especialidades de Postgrado (SEA-EP). Desde sus orígenes fueron sometidos a perfeccionamiento a lo largo de estos últimos años: SEA-M en el 2003, 2005, 2009; EA-CU en el 2005, 2009; SEA-IES en el 2010; y en el 2011, SEA-Dr. En el 2014 todos fueron objeto de un proceso de perfeccionamiento recogido en las resoluciones No. 23, 24, 25 y 26 del 2014 (Noda et al., 2018).

En el 2017 como parte del proceso de perfeccionamiento del SUPRA, al no existir un respaldo que lo considerara un sistema integral, se decidió elaborar un reglamento que recogiera estos subsistemas, el cual incorporaría todas sus particularidades. Por lo que se decidió cambiar el nombre de SUPRA por el de Sistema de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (SEAES) (Noda et al., 2018).

Para llevar a cabo los subsistemas antes mencionados se efectúan cuatro etapas para desarrollar la evaluación y acreditación de tanto de los programas académicos como de las instituciones. Estas etapas son: autoevaluación, evaluación externa, acreditación y certificación de la calidad del programa. En el transcurso de las dos primeras etapas se analizarán el comportamiento de las variables evaluadas por el comité de

expertos de la JAN. Las variables evaluadas son: pertinencia e impacto social, claustro, estudiantes, infraestructura y currículo (Feitó & Pérez de Armas, 2018; Noda et al., 2018).

La autoevaluación y la evaluación externa son etapas fundamentales dentro del SEAES, en ellas se identifican, avalan y validan los aspectos fundamentales de la calidad de la gestión en el proceso de formación. La primera de estas etapas constituye la base del control de los indicadores que evalúa la JAN, se caracteriza por ser un proceso participativo, inclusivo, transparente, reflexivo y ético que da lugar a un informe final sobre el funcionamiento de los procesos, los recursos y los resultados del objeto autoevaluado.

La principal característica de la etapa de autoevaluación es que requiere la gestión de datos cuantitativos de las diferentes variables que se evalúa en el subsistema. En las diferentes etapas de perfeccionamiento de los sistemas de evaluación y acreditación se han creado herramientas que apoyan el proceso de recopilación de información para la elaboración de anexos que serán considerados en la siguiente etapa del proceso, la evaluación externa. Como herramienta fundamental se crea una base de datos en formato de hoja de cálculo de Microsoft Excel, posee varias hojas o páginas donde se almacena la información y luego se muestran los resultados de los indicadores que miden la calidad de las variables. La implantación de esta herramienta ha permitido la gestión de datos e información que están relacionadas con las fortalezas y debilidades que presentan los programas o la institución objeto de evaluación (Calle, 2015).

Sin embargo, esta herramienta, que lleva más de una década en uso, exige gran tiempo para la recopilación de los datos e información y que debe contribuir a la actualización anual del expediente de la carrera o el postgrado en particular cada vez que estos sean sometidos a un proceso de evaluación y acreditación formal, aun no facilita la gestión de las evidencias que corroboran la información suministrada.

Por su parte, la variable claustro presenta el mayor número de datos cuantitativos a recopilar y evaluar, esto hace que se requiera almacenar más información que el resto de las variables. La recolocación de los datos requiere de mucho tiempo invertido en la elaboración de los informes de autoevaluación. La entrada de los valores en la herramienta Excel y el propio diseño de la

herramienta son susceptibles a errores que dificultan el procesamiento de la información.

Desde este análisis, resulta insuficiente esta herramienta en Excel para gestionar toda la información necesaria de la variable claustro. La etapa de autoevaluación debe facilitar la identificación de las dificultades relacionadas con esta variable respaldando la veracidad de esta autoevaluación, en el análisis y resultados proporcionados por la herramienta, en particular a partir del cálculo de los indicadores y evidencias que se deben mostrar, lo cual no es lo que sucede con la actual herramienta. La recopilación de la información, se le confiere a una sola persona autorizada a completar la base de datos, lo cual trae consigo demora en la ejecución de esta acción.

DESARROLLO

Tendencias, metodologías y tecnologías utilizadas

Para la realización de un producto de software se utilizan, una metodología de desarrollo y, durante el proceso, diferentes tecnologías y herramientas necesarias. A continuación, se exponen la metodología y diferentes tecnologías seleccionadas para el diseño del producto propuesto.

Metodología y el lenguaje de modelado utilizados en la propuesta.

La metodología utilizada es el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP), el cual es un proceso de ingeniería de software que tiene como propósito lograr una alta calidad en el software, que el mismo se ajuste a las necesidades de sus usuarios (Jacobson, Booch & Rumbaugh, 2016). El lenguaje de modelado a considerar para la propuesta es el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), lenguaje basado en diagramas para la construcción y especificación de los sistemas del software. El UML se utiliza para describir los modelos y posibilita que usuarios y desarrolladores logren una comprensión mutua para mejorar la calidad del desarrollo del software (Rumbaugh, Jacobson & Booch, 2015).

Herramientas utilizadas

JetBrains PhpStorm es un Ambiente de Desarrollo Integrado para los diseñadores de PHP, construido encima de la plataforma IntelliJ IDEA. PhpStorm hereda toda la funcionalidad web de IntelliJ IDEA para editar PHP, HTML, CSS, JavaScript, XML, trabajando con VCS, SQL. Visual Paradigm es una

herramienta CASE que se utiliza para la confección de los artefactos de la ingeniería del software, esta herramienta soporta el modelado mediante UML, ha sido concebida para soportar el ciclo de vida completo del proceso de desarrollo del software a través de la representación de todo tipo de diagramas (*Visual Paradigm - EcuRed*, s. f.). Se utilizó Yii2 como framework para el desarrollo del software. Yii2 es un framework orientado a objetos, software libre, de alto rendimiento basado en componentes PHP para la realización de aplicaciones web. Utiliza el patrón de diseño modelo-vista-controlador (MVC), Database Access Objects (DAO), JQuery builder, Active Record, migración de base de datos, entradas en formularios y validación, widgets de Ajax como autocompletado de campos de texto y demás (Bogdanov & Eliseev, 2016).

Análisis y diseño de la solución

Modelo del negocio

En el proceso de realización de la autoevaluación del pregrado y postgrado en las instituciones de enseñanza superior es necesario la recopilación y certificación de cierta información para redactar el anexo de datos cuantitativos. Los profesores son llamados a recopilar su información profesional a fin de elaborar su currículum con toda la evidencia correspondiente que avale todos sus resultados docentes y científicos: proyectos, publicaciones, eventos, premios, tutorías, patentes, etc. y formación adquirida durante los cinco últimos años lo que es sometido a evaluación en el programa académico propuesto a su acreditación. Los profesores deben dirigirse a los departamentos de Cuadros y la dirección de Ciencia y Técnica donde permanece su expediente actualizado y recopilar toda la información previamente mencionada para elaborar su currículum y entrega al coordinador del programa (pregrado y/o postgrado). El coordinador de programa debe insertar la información de su claustro de profesores en una base de datos en formato Excel. Dicha información está integrada por los proyectos, publicaciones, eventos, premios, tutorías, patentes y formación de sus profesores que integran el claustro. Luego de reunir todos los perfiles de los docentes se debe corroborar la validez de dicha información con las evidencias en el Departamento de Cuadros donde están registradas. Por último, se elabora un anexo de autoevaluación con la información insertada en la base de datos, y se envía a la JAN, para luego ser evaluado en por la Secretaría Ejecutiva de la JAN,

aprobando o no el proceso de evaluación externa.

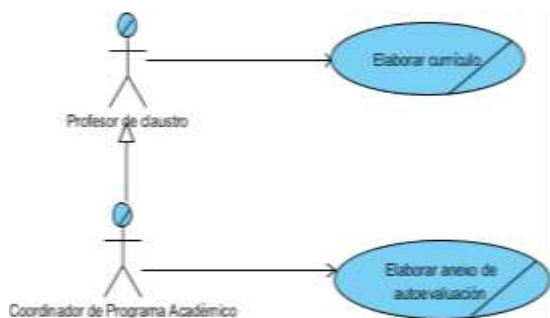


Figura 1. Diagrama de casos de uso del negocio
Elaboración propia

Tabla 1. Actores del Negocio

Actor del Negocio	Descripción
Profesor del claustro	Elabora su currículo a partir de la información que él ha podido reunir de su propia trayectoria profesional.
Actor: Coordinador de Programa Académico	Es el encargado de realizar la autoevaluación de programas académicos, llenando el anexo de datos cuantitativos a partir de la recopilación de la información del claustro.

Elaboración propia

Tabla 2. Trabajadores del negocio

Trabajador del Negocio	Descripción
Departamento de Cuadros	Entrega los datos a los profesores para que elaboran su currículo y luego para avalar los datos de dichos profesores antes de la confección del anexo de autoevaluación.

Elaboración propia

Captura de requisitos

En la ingeniería de sistemas, un requisito es una necesidad documentada sobre el contenido, forma o funcionalidad de un producto o servicio.

Se usa en un sentido formal en la ingeniería de sistemas, ingeniería de software e ingeniería de requisitos. En la ingeniería clásica, los requisitos se utilizan como datos de entrada en la etapa de diseño del producto. Establecen qué debe hacer el sistema, pero no cómo hacerlo.

Tabla 3. Actores del sistema

Actor del sistema	Descripción
Profesor	Es el encargado de crear y modificar su perfil y experiencia laboral en el sistema. Gestiona sus proyectos, premios, publicaciones, eventos, tutorías y patentes realizadas. Gestiona su currículo con toda la información anterior.
Coordinador	<ul style="list-style-type: none"> Gestiona la información de su claustro, filtra la información necesaria para obtener resultados y realizar criterio de autoevaluación de los programas académicos.
Administrador	Es el encargado de gestionar todo lo relacionado con los usuarios y asignar sus roles.
Usuario	Cualquier usuario que interactúe con el sistema. Pude registrarse en el sistema, autenticarse, cambiar contraseña y cerrar sesión.

Elaboración propia

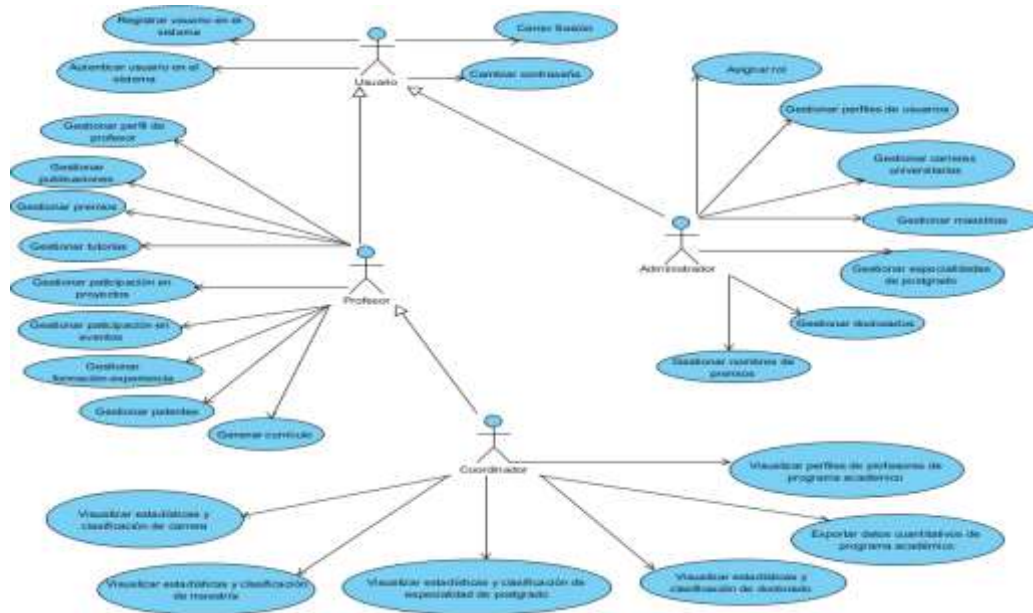


Figura 2. Diagrama de casos de uso del Sistema.
Elaboración propia

Diseño del sistema

Modelo Lógico. El modelo lógico de la base de datos determina cómo se estructuran los datos de forma lógica mediante tablas y sus relaciones.

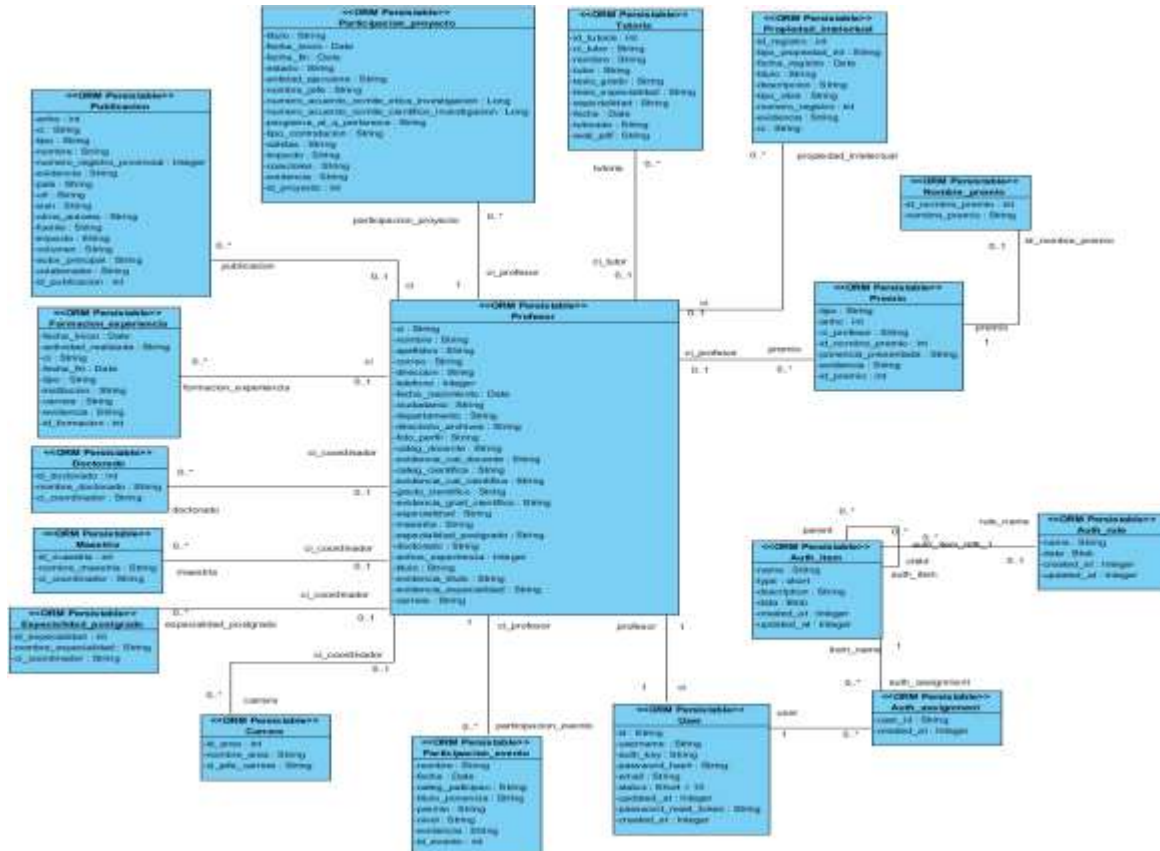


Figura 3. Diagrama del modelo lógico de la base de datos
Elaboración propia

Modelo Físico. El modelo físico de datos incluye todos los aspectos de diseño de un modelo de base de datos que se pueden modificar sin cambiar los componentes de la aplicación.

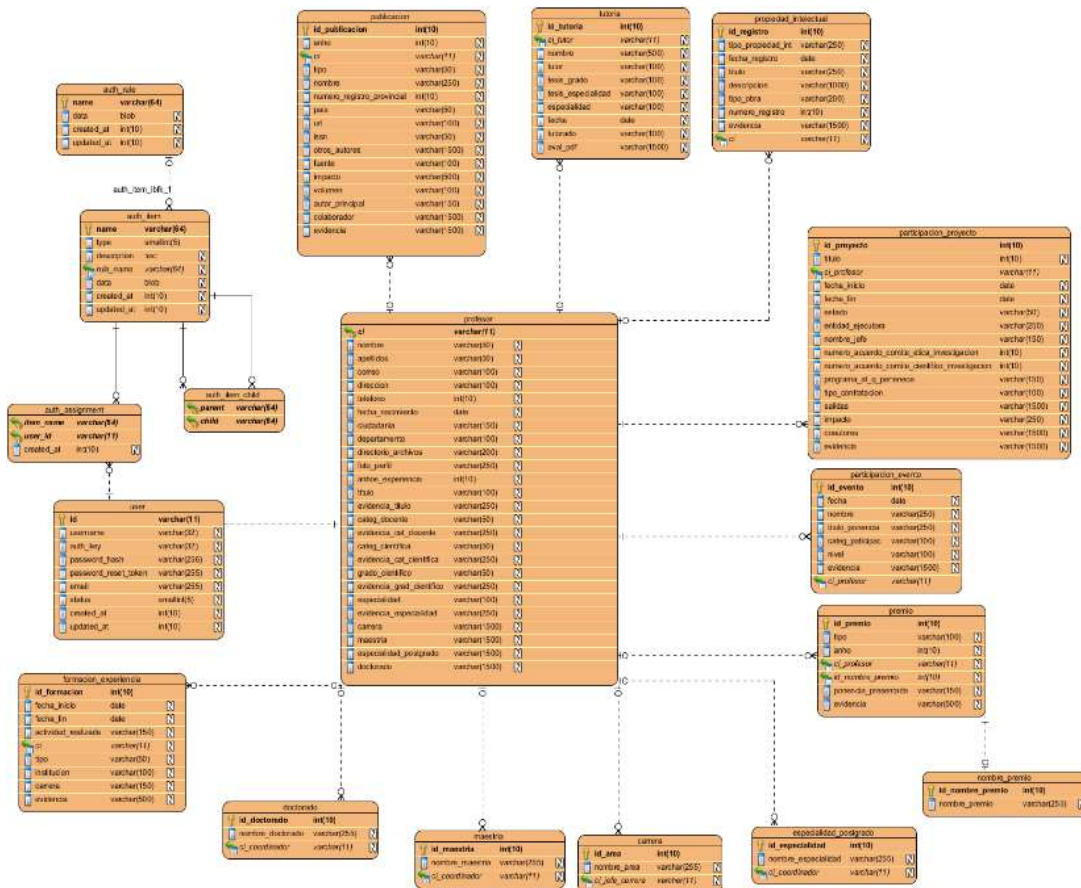


Figura 3. Diagrama del modelo lógico de la base de datos
Elaboración propia

Diagrama de Implementación

Un diagrama de implementación muestra las organizaciones y dependencias lógicas entre componentes software (código fuente, binarios o ejecutables) y los componentes de hardware.

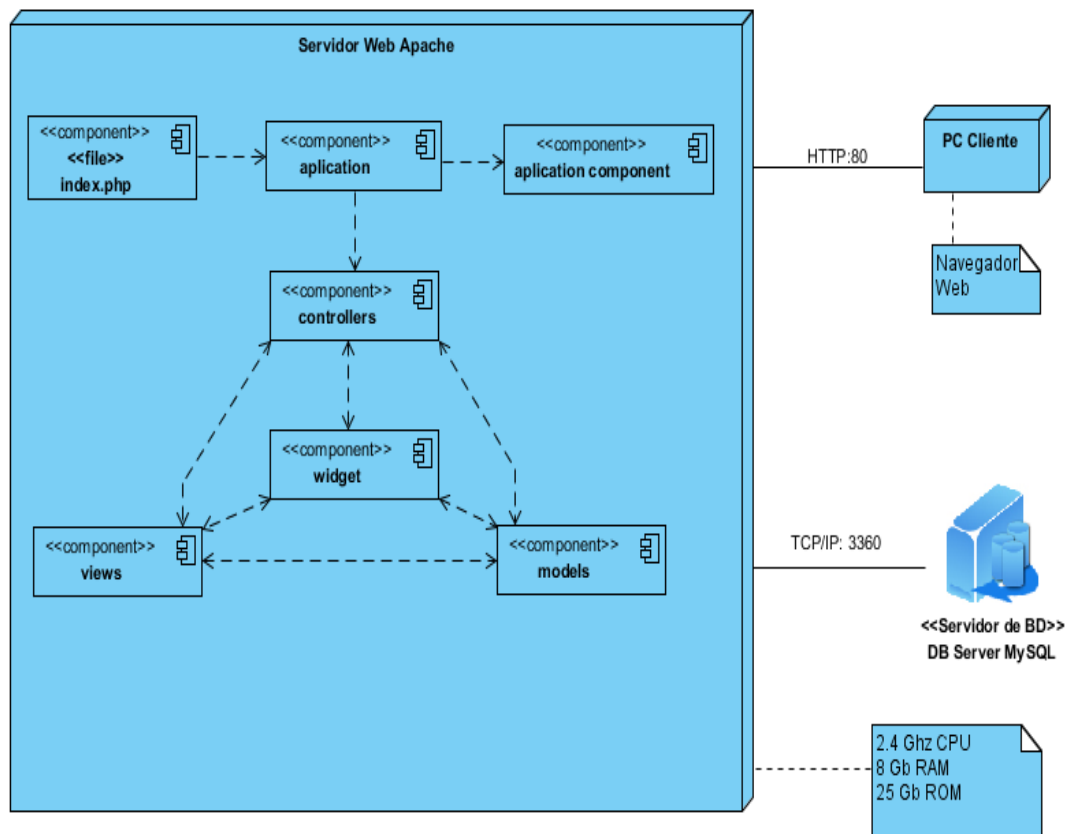


Figura 4. Diagrama de Implementación
Elaboración propia

Estudio de factibilidad

El estudio de la factibilidad del producto software, ofrece una descripción de la planificación del proyecto. Con el objetivo de concluir si es factible o no el desarrollo del sistema que se propone, se realiza un análisis entre costos y beneficios. Existen diferentes métodos de estimación para calcular la factibilidad de un proyecto, en nuestro caso se utiliza estimación por Puntos por Casos de Uso, que es muy útil en proyectos pequeños, con pocos casos de uso del sistema, como es el caso. Al aplicar el método se obtiene el cálculo del esfuerzo total medido en horas hombre, se calculan ciertos indicadores que se detallan a continuación, entre los que destaca: Esfuerzo horas hombre = 2746.8 Horas-Hombre. El esfuerzo estimado anteriormente representa una parte del total del esfuerzo de todo el proyecto, en este caso un 40%. Este 40% se refiere al esfuerzo total para la implementación, o sea, para el desarrollo de las funcionalidades especificadas en los Casos de Uso.

En la siguiente tabla se detallan la distribución en porcentaje (%), para el esfuerzo total en el desarrollo del proyecto (EE). A partir de estos indicadores se obtienen la estimación del tiempo de desarrollo del proyecto, lo cual da aproximadamente 25 meses y la estimación del costo de desarrollo, que resulta \$ 11250 en moneda nacional.

Tabla 4. Estimación del Esfuerzo Total

Actividad	%	EE.
Análisis	10%	686.7
Diseño	20%	1373.4
Programación	40%	2746.8
Pruebas	15%	1030.1
Sobrecarga	15%	1030.1
Total		6867

Elaboración propia

Validación de la solución

Las pruebas son un aspecto crucial en el control de calidad del desarrollo de software y, dentro de estas, las pruebas funcionales, en las cuales se verifica de forma dinámica el comportamiento de un sistema, basada en la observación de un conjunto seleccionado de ejecuciones controladas o casos de prueba. Las pruebas funcionales permiten detectar los puntos del producto que no cumplen sus especificaciones, es decir, que no funcionan correctamente. Como propuesta de validación para la solución de esta investigación se han diseñado casos de prueba para validar los requerimientos funcionales del sistema informático.

CONCLUSIONES

Como resultados de esta investigación se concluye lo siguiente.

El perfeccionamiento del sistema de evaluación y acreditación establecido por la Junta Nacional de Acreditación del Ministerio de Educación en Cuba demanda incrementar la calidad del proceso de autoevaluación; desde esta etapa se establecen, en gran medida, los resultados de la evaluación y acreditación de los programas académicos. De manera que, integrar, recopilar, facilitar, agilizar y asegurar la veracidad de los datos e información que se aporta en la autoevaluación requiere del empleo de herramientas informáticas que lo garanticen, lo cual quedó adecuadamente tratado en los fundamentos teóricos y prácticos del trabajo, demostrando la pertinencia del problema planteado.

El sistema informático propuesto posibilita gestionar de manera integradora los datos e información docente y científica, presentación de evidencias, exportar informes relacionados con otras variables, que según criterios establecidos por el Sistema de Evaluación y Acreditación del MES para la variable claustro, debe cumplir un programa académico particular (Doctorado, Maestría, Especialidad y Carrera), contribuyendo así a la calidad del proceso de autoevaluación del programa en cuanto a su variable claustro, principalmente, e identificando y fundamentando debilidades y fortalezas.

Para guiar el proceso de desarrollo del sistema informático propuesto se usó la metodología RUP, identificándose 90 requerimientos funcionales, de los que se obtuvieron 25 casos de uso y 4 actores del sistema.

El estudio de factibilidad demuestra que el tiempo para desarrollar el sistema informático propuesto es de aproximadamente 25 meses con un costo que asciende a \$ 11250 en moneda nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, B., & Acosta, M. (2016). Modelos de evaluación para la acreditación de carreras. Análisis de su composición y una propuesta para las carreras de Ecuador. *Revista mexicana de investigación educativa*, 21(71), 1249–1274.
- Álvarez, C. J. L. G., & Garcés, J. L. B. (2015). Una aproximación a la calidad universitaria a partir de los procesos de evaluación y acreditación. *Universidad y Sociedad*, 7(1E).
- Araujo, S. (2017). La evaluación y la acreditación universitaria en la Argentina. *Revista de Educación y Derecho*, 15.
- Bogdanov, A., & Eliseev, D. (2016). *Yii2 Application Development Cookbook*. Packt Publishing Ltd.
- Calle, A., Alvarez, E., López, S., Marañón, G., Mayorga, F., & Lavín, J. M. (2015). SEGIC: Herramienta de gestión para el proceso de acreditación de carreras universitarias. *Maskana*, 6, 1–11.
- Noda Hernández, E. M., Dopico Mateo, I., Suros Reyes, E. M., Martínez Chacón, O. M., Addine Fernández, F., & Cuello Portal, S. (2018). Reglamento del sistema de evaluación y acreditación de la educación superior SEAES.
- Feitó Cespón, M., & Pérez de Armas, M. (2018). Lecciones aprendidas desde la praxis: proceso de evaluación y acreditación de carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad De Cienfuegos. 14, 10.
- Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (2016). *El proceso unificado de desarrollo de software* (3ra ed.). Addison Wesley.
- Oca, J. R. (2007). La evaluación y acreditación de la educación superior en México: Un largo camino aún por recorrer. *Reencuentro. Análisis de Problemas Universitarios*, 50, 35–44.

Rico, M., & Sánchez, H. (2015). Diseño del Sistema de Garantía Interno de Calidad y Acreditación de títulos en ingenierías específicas. Revista Tecnológica-ESPOL, 28(5).

Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Booch, G. (2015). El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia (Addison Wesley).

Visual Paradigm—EcuRed. (s. f.). Recuperado 9 de noviembre de 2019, de https://www.ecured.cu/Visual_Paradigm