

Arquitectura de solución para gestión de procesos de autoevaluación de programas académicos usando puntos de vista

Solution architecture for managing self-assessment processes of academic programs using points of view

Arellys de Jesús Correa Rodríguez¹, Nathalia Andrea Cuervo Díaz², Claudio Camilo González Clavijo³
Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Resumen

La arquitectura de aplicaciones o arquitectura de software, está orientada al diseño de la estructura del sistema, con el objetivo de dar solución a sus requisitos técnicos y del negocio, reduciendo los riesgos asociados a la construcción del software. El presente documento, describe una arquitectura de solución de un software orientado a la web, para automatizar el proceso de autoevaluación de programas académicos en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, obteniendo como solución la selección del patrón modelo vista controlador el cual está basado en la arquitectura de 3 capas, y los puntos de vista funcional, información, y desarrollo teniendo en cuenta los requerimientos del sistema, para así ofrecer un producto funcional y escalable en el tiempo.

Palabras clave: arquitectura de solución, arquitectura de aplicaciones, aplicación web, puntos de vista.

Abstract

The application architecture or software architecture is oriented to the design of the system structure, with the aim of solving its technical and business requirements, reducing the risks associated with the construction of the software. This document describes a web-oriented software solution architecture to automate the self-evaluation process of academic programs at the National Open and Distance University, obtaining as a solution the selection of the model view controller pattern which is based on the 3-layer architecture, and the functional, information, and development points of view taking into account the system requirements, in order to offer a functional and scalable product over time.

¹ Docente UNAD, <https://orcid.org/0000-0002-6347-5033>. Correo: arellys.correa@unad.edu.co

² Docente UNAD, <https://orcid.org/0000-0003-3805-5472>. Correo: nathalia.cuervo@unad.edu.co

³ Docente UNAD, <https://orcid.org/0000-0003-1344-3858>. Correo: claudio.gonzalez@unad.edu.co

Keywords: *Solution architecture, Application architecture, Web Application, points of view.*

1. Introducción

Las instituciones de educación superior, en busca de la acreditación institucional y de sus programas, se ven motivadas a cumplir con ciertos estándares, asociados a procesos de aseguramiento de calidad, y dentro de estos procesos está la autoevaluación que es una valoración interna y radica en la revisión a profundidad del programa académico con el propósito de conocer la apreciación de sus funciones sustantivas por parte de todos los actores que lo componen, además es un requisito para la renovación del registro calificado (CNA, 2013).

En la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), en su proceso Gestión de la oferta educativa, se encuentra formalizado el subproceso Autoevaluación de programas de educación superior (UNAD, 2017). Si bien, la institución cuenta con un sistema de aseguramiento de la calidad, al no estar automatizado, su operación es compleja, y, aunque en el mercado existen softwares que gestionan procesos de autoevaluación de programas académicos, hay que tener en cuenta que la UNAD definió sus propias condiciones de calidad, teniendo en cuenta su modalidad de educación a distancia y virtual, de acuerdo a lo establecido por el MEN y el Consejo Nacional de Acreditación (CNA). En ese sentido, surge la necesidad de automatizar el proceso de autoevaluación mediante el desarrollo de un software, y esto implica también, diseñar una arquitectura de

solución acorde a los requisitos de la institución.

Este documento detalla el diseño de la arquitectura de solución para la gestión de procesos de autoevaluación, bajo el patrón Modelo Vista Controlador (MVC), que está basado en la arquitectura de 3 capas, en donde la arquitectura se termina definiendo bajo el enfoque de vistas y puntos de vista para definir el sistema teniendo en cuenta sus requisitos.

2. Desarrollo del tema

2.1 Patrón Modelo Vista Controlador (MVC)

Dentro de la arquitectura de tres capas, se encuentra el patrón Modelo Vista Controlador (MVC) o Model View Control, este es un patrón de arquitectura de software encargado de separar la lógica de negocio de la interfaz del usuario y es el más utilizado en aplicaciones web, ya que facilita la funcionalidad, mantenibilidad y escalabilidad del sistema, de forma simple y sencilla, a la vez que permite “no mezclar lenguajes de programación en el mismo código” (Bahit, 2014). Este patrón separa las responsabilidades en tres capas, las cuales son: vista, responsable de los elementos de la interfaz de usuario; controlador, responsable de responder a las acciones de la interfaz de usuario; y modelo, responsable del comportamiento de la lógica del negocio. La idea clave es separar las interfaces de usuario de los datos subyacentes representados por la interfaz de usuario (Leff & Rayfield, 2001).

De acuerdo con (Sierra, Acosta, Ariza, & Salas, 2013), este modelo presenta ventajas como: separación clara entre los componentes de un programa; lo cual permite su implementación por separado, Interfaz de Programación de Aplicaciones API (Aplication Programming Interface) muy bien definida; cualquiera que use el API, podrá reemplazar el modelo, la vista o el controlador, sin aparente dificultad, conexión entre el modelo y su vista dinámica; se produce en tiempo de ejecución, no en tiempo de compilación.

2.2. Modelo Vista Plantilla (MVT)

La solución propuesta para gestionar ejercicios de autoevaluación a programas académicos de educación es un software

orientado a la web, se seleccionó la herramienta de desarrollo Django, que de acuerdo con (Molina Ríos, Loja Mora, Zea Ordóñez, & Loaiza Sojos, 2016) Es el mejor framework para aplicaciones web escrito en python, respeta el patrón de diseño modelo vista controlador, permitiendo la separación de responsabilidades, pero adaptándose a este enfoque bajo el patrón de arquitectura Modelo -Vista - Plantilla (MVT) (Fig.2), porque hay tres capas independientes (modelo, vista, y plantilla) en Django, responsable de administrar diferentes partes de una aplicación. La comunicación entre las capas solo es posible mediante la programación de una interfaz de aplicación (API) (Shorokhov & Khaptakhanova, 2019).

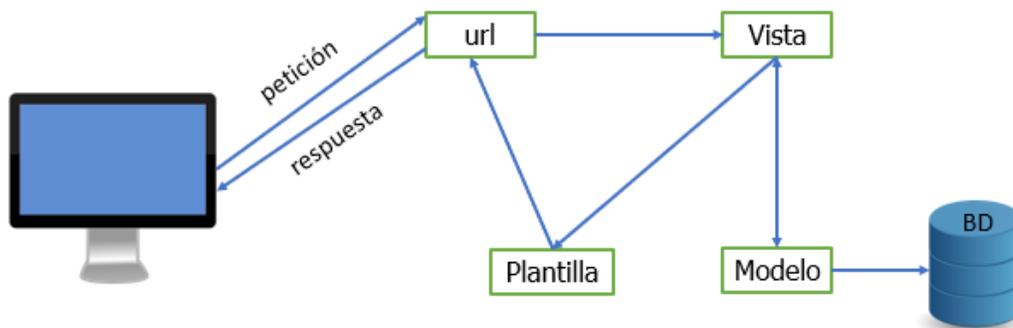


Figura 1. Modelo MVT Fuente: autores

La estructura del modelo MVT se compone de las capas: plantilla, es el elemento HTML que decide cómo se van a mostrar los datos devueltos por la vista; procesan las peticiones o solicitudes, es decir, en la vista se establece la lógica necesaria para devolver una respuesta hacia el cliente que la solicita; el modelo, es la fuente única y definitiva de los datos de una aplicación que permite realizar operaciones con ellos (Condori Ayala, 2012).

2.3 Arquitectura de software

“La arquitectura de software es el diseño de más alto nivel de la estructura de un sistema, el cual consiste en un conjunto de patrones y abstracciones que proporcionan un marco claro para la implementación del sistema” (Blancarte Iturralde, 2020).

2.4 Puntos de vista

La IEEE en su estándar 1471 los define como una especificación de las convenciones para construir y usar una vista. Un patrón o plantilla a partir del cual se desarrollan vistas individuales estableciendo los propósitos y la audiencia

de una vista y las técnicas para su creación y análisis (IEEE, 2000). Por su parte Rozanski, Woods Marks, & Plc (2011) precisan que un punto de vista es una colección de patrones, plantillas y convenciones para construir un tipo de vista. Define los grupos de interés cuyas preocupaciones se reflejan en el punto de vista y las pautas, principios y modelos de plantilla para la construcción de sus puntos de vista, y proporcionan un marco para capturar el conocimiento arquitectónico reutilizable que se puede utilizar para guiar la creación de un tipo particular de descripción de arquitectura.

3. Discusión

3.1 Diseño de la arquitectura de solución

El diseño de la arquitectura de software es un proceso fundamental en la construcción de software, la diferencia entre un buen diseño o uno malo radica en el éxito o fracaso del proyecto, debido a que además de tener en cuenta los requisitos funcionales, también es necesario que contemple los atributos de calidad los

cuales están orientados a los requisitos no funcionales del proyecto. Teniendo en cuenta esta significación, a continuación, se procede a diseñar la arquitectura de solución para la gestión del proceso de autoevaluación.

3.2 Selección de aplicación a desarrollar

Conociendo que la institución es una mega universidad que opera en todo el territorio nacional, el tipo de aplicación más apropiado es una aplicación web (Dissanayake & Dias, 2017).

3.3 Selección de puntos de vista para la arquitectura

Para describir los diferentes aspectos del software de autoevaluación, es necesario seleccionar los puntos de vista para mostrar propiedades específicas, ya que cada uno representa un comportamiento en particular. Por tanto, el catálogo contiene seis puntos de vista centrales: los puntos de vista funcional, de información, y desarrollo de acuerdo con lo planteado por (Rozanski *et al.*, 2011).

Vista funcional del sistema

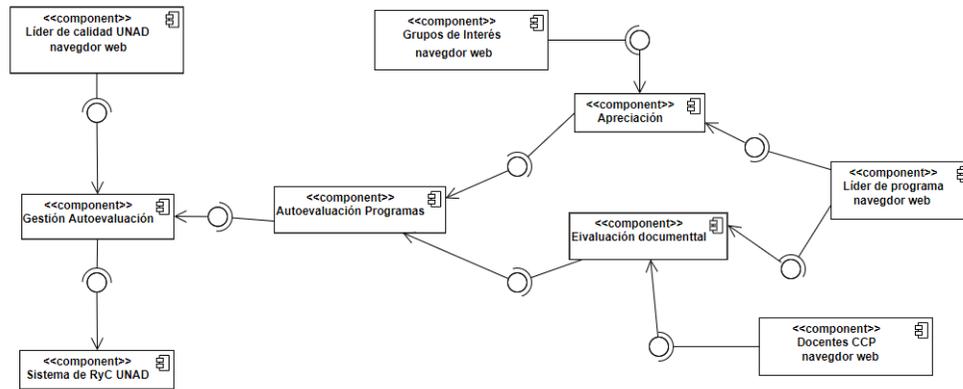


Figura 2. Modelo de componentes sistema autoevaluación unadista. Fuente: autores

Con base en la arquitectura seleccionada, se observa en este punto de vista los componentes del sistema de autoevaluación y su interacción con actores y el sistema de registro y control.

Vista de información sistemas de autoevaluación

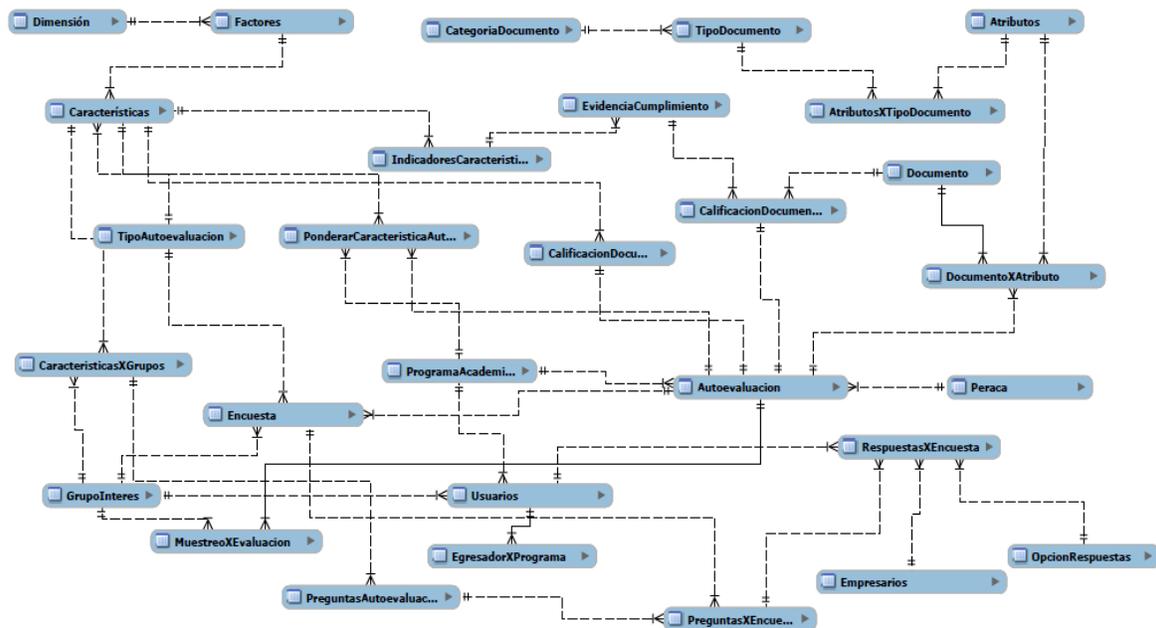


Figura 3. Modelo de datos sistema autoevaluación unadista. Fuente: autores

En esta vista se puede observar el modelo de datos del sistema de autoevaluación unadista, el cual contiene las tablas maestras y del negocio para el óptimo funcionamiento.

Vista de desarrollo sistema de autoevaluación

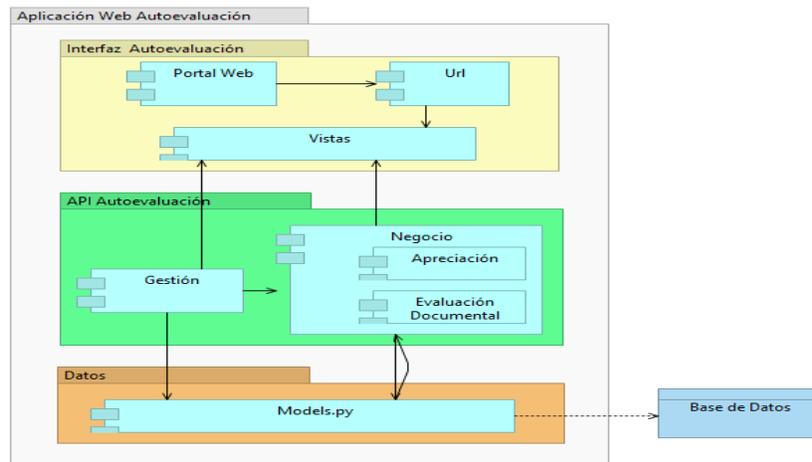


Figura 4. Modelo de desarrollo sistema de autoevaluación. Fuente: autores

En esta vista se presenta una separación de responsabilidades entre los componentes, donde se separa la interfaz de usuario de la lógica del negocio y esta del acceso a los datos, de acuerdo al patrón seleccionado, de esta manera es posible aumentar la flexibilidad, mantenibilidad, y escalabilidad.

Conclusiones

En el diseño de la arquitectura de software para el proceso de autoevaluación basado en puntos de vista, se seleccionaron los puntos de vista más representativos con base en las necesidades de los interesados y sus preocupaciones, permitiendo la separación de las distintas inquietudes, determinar lo que buscan los interesados del sistema, reducir su complejidad y así facilitar el desarrollo de la aplicación.

La calidad también es un factor importante al momento de desarrollar un software, y los requisitos no funcionales están orientados a ella, por tanto, es fundamental la selección de la arquitectura de software si se quiere garantizar los atributos de

calidad como: performance, seguridad, disponibilidad, funcionalidad y usabilidad.

El punto de vista funcional a través del modelo de componentes permite una alta comprensión del sistema, dado que se observan los elementos, sus interfaces y las relaciones entre ellos. Respecto a la vista de información, describe claramente como el sistema guarda, accede, gestiona y reparte la información, por su parte la vista de desarrollo al separar las responsabilidades del sistema, corresponde con la arquitectura seleccionada y aporta significativamente a las preocupaciones de los desarrolladores como la organización de los módulos, procesamiento común, estandarización del diseño y las pruebas entre otros.

Referencias

Acevedo, Y. V. N., Quintero, J. F. L. & Clavijo, C. C. G. (2016). Recorrido virtual en tercera dimensión de la sede principal en una universidad de Bogotá. *Publicaciones e Investigación*, 10, 83-93.

- Abello Mendoza, E. N., & Bernal Suárez, W. F. (2017). Prototipo para la orientación automática de paneles solares. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/29750>
- Agreda, F. U. P. & Castrillón, J. H. (2017). Aplicación de la técnica smed en el procedimiento de cambio de tintas de la referencia bolsa kraff colanta entera 3c a bolsa kraff amtex tannus 2c. *Publicaciones e Investigación, 11*(1), 113-124.
- Alegría, Y. M., Collazos, C. A., Granollers, T. & Gil, R. (2014). Propuesta de valoración del comportamiento como complemento a la evaluación emocional de los usuarios mientras interactúan con sitios web. *Publicaciones e Investigación, 8*, 185-201.
- Barragán, F. M. M. (2017). Formulación y elaboración de productos de panificación con yacón (*Smallanthus sonchifolius*) como endulzante, para la población con deficiencias en el metabolismo de los disacáridos. *Publicaciones e Investigación, 11*(1), 127-139.
- Bastidas, S. E. C., Cabrera, A. A., Mez, H. E. C. & Cervelion, A. J. (2019). Sistema en tiempo real para el monitoreo de variables médicas en pacientes hospitalizadas con redes WSN. *Publicaciones e Investigación, 13*(1), 27-44.
- Bastidas, S. E. C., & Peláez, J. M. L. (2015). Algoritmos de planificación para la transmisión de datos en tiempo real con IEEE 802.15. 4. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/view/1443/1883>
- Bautista, E. A. S., Roa, J. R. V., & Ortega, J. A. T. (2015). Estimación de la huella hídrica para un cultivo de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*). *Publicaciones e Investigación, 9*, 135-146.
- Blancarte Iturralde, O. J. (Ed.). (2020). *Introducción a la arquitectura de software - un enfoque práctico*. <https://reactiveprogramming.io/books/software-architecture/es>
- Bríñez, J. A. B., Cuevas, M. M. & Torres, M. (2014). Análisis de parámetros objetivos y subjetivos en pre-amplificadores de audio. *Publicaciones e Investigación, 8*, 13-24.
- Castañeda, C. C. C. (2016). Ros-gazebo. una valiosa Herramienta de Vanguardia para el desarrollo de la robótica. *Publicaciones e Investigación, 10*, 145-160.
- Cerra Escobar, I. L., & Villarreal Padilla, J. E. (2017). State of art: utilizing social network analysis in diverse fields. *Publicaciones e Investigación, 11*(1), <https://doi.org/10.22490/25394088.2257>
- Cifuentes, A. F. M. & Clavijo, C. C. G. (2015). Marco de referencia para la gestión de TI centrada en la creación de valor compartido, aplicado a una propuesta de formación en maestría. *Publicaciones e Investigación, 9*, 163-176.
- CNA. (2013). Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado. Bogotá: Concejo Nacional de Acreditación - CNA.

- https://www.cna.gov.co/1741/article-s-186359_pregrado_2013.pdf
- Cruz, A. V., Cordero, L. A. & González, A. P. (2014). Evaluación energética de los generadores de vapor F1-2 y BH-109 de una refinería cubana de petróleo. *Publicaciones e Investigación*, 8, 89-96.
- Delgado, Á. D. G., Ruiz, Y. Y. P., Córdoba, L. S., López, L. M., & Kafarov, V. (2014). Experimentación y optimización conjunta de la disrupción celular de microalgas y extracción soxhlet de aceite para alimentación y biocombustibles. *Publicaciones e Investigación*, 8, 127-136.
- Díaz, J. M. G., Díaz, N. G., & Cuellar, A. M. Q. (2010). Comparación entre los índices de agua potable IAP y los índices de riesgo de la calidad de agua para consumo humano IRCA utilizados para la determinación de la calidad del agua para consumo humano. *Publicaciones e Investigación*, 4, 53-59.
- Dissanayake, N. R., & Dias, K. A. (2017). Web-based Applications: Extending the General Perspective of the Service of Web. In *10th International Research Conference of KDU (KDU-IRC 2017) on Changing Dynamics in the Global Environment: Challenges and Opportunities*. Rathmalana: University of Colombo School of Computing. https://www.researchgate.net/publication/319058851_Web-based_Applications_Extending_the_General_Perspective_of_the_Service_of_Web
- Fernández, M. F. C., Casallas, D. M. D., & Marín, C. E. M. (2015). Análisis de la calidad del agua del río Bogotá durante el periodo 2008–2015 a partir de herramientas de minería de datos. *Publicaciones e Investigación*, 9, 37-50.
- Fisco, J. A., & Sabogal, D. P. (2014). Reconstrucción de atmósferas sonoras tridimensionales. *Publicaciones e Investigación*, 8, 27-33.
- Fuentes, L. F. Q., & Castelblanco, S. G. (2011). Perfil del sabor del clon CCN51 del cacao (*Theobroma cacao* L.) producido en tres fincas del municipio de San Vicente de Chucurí. *Publicaciones e Investigación*, 5, 45-58.
- Fuentes, L. F. Q., Pinilla, M. G., & Mendoza, L. J. (2014). Estandarización de la fase de fermentación “fase i” en la obtención de un licor de mandarina utilizando levadura “*Saccharomyces cerevisiae*”. *Publicaciones e Investigación*, 8, 139-149.
- Garzón, L. J. R., & Jiménez, V. L. L. (2017). Vulnerabilidad hídrica de la cuenca del río Blanco, en el municipio de La Calera, considerando los escenarios de cambio climático propuestos por la corporación autónoma regional de Cundinamarca-Car. *Publicaciones e Investigación*, 11(1), 77-88.
- Giraldo, R., Vargas, T., & Gil, H. (2009). Mejoramiento del proceso de deshidratación de uchuva. *Publicaciones e Investigación*, 3, 37-49.

- Jiménez-García, W. G., & Rentería-Ramos, R. R. (2020). Contributions of complexity for the understanding of the dynamics of violence in cities. Case study: the cities of Bello and Palmira, Colombia (Years 2010-2016). *Revista Criminalidad*, 62(1), 9-43.
- Jiménez, V. L. L., Ramos, J. J. M., & Guio, D. P. A. (2016). Análisis del índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano -Irca- y su relación con variables meteorológicas y ubicación Geográfica para el departamento del Tolima en los años 2012–2013. *Publicaciones e Investigación*, 10, 69-81.
- Laverde, W. E. M., & Bernal, O. A. V. (2015). Herramientas de gestión ambiental para las carreteras de cuarta generación (4g) en Colombia. *Publicaciones e Investigación*, 9, 87-98.
- Martínez, J., & Pino, F. J. (2016). Definición de un modelo de calidad de servicios soportado por tecnologías de la información (TI). *Publicaciones e Investigación*, 10, 49-67.
- Masso, J., & Pardo, C. (2015). Hacia una ontología para el gobierno de desarrollo de software en pymes. *Publicaciones e Investigación*, 9, 99-112.
- Mesa Angulo, O. P., Gabriel, F. J., Ostos Ortiz, O. L., & Rentería, R. R. (2020). Modelo de vigilancia tecnológica e inteligencia estratégica: evaluación de nuevos programas académicos de la Universidad Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co/handle/1634/28934>
- Milquez-Sanabria, H. A. A. (2017). Digestión anaerobia en dos fases, hidrólisis y metanogénesis, de la semilla de mango (*Mangifera indica*). *Publicaciones e Investigación*, 11(1), 91-100.
- Molina, L. D., & Lozano, L. P. (2016). La desertificación del suelo, aspectos y estrategias de lucha. *Publicaciones e Investigación*, 10, 117-127.
- Molina Ríos, J. R., Loja Mora, N. M., Zea Ordóñez, M. P., & Loaiza Sojos, E. L. (2016). Evaluación de los frameworks en el desarrollo de aplicaciones web con python. *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, 4(4), 201. <https://doi.org/10.18294/relais.2016.201-207>
- Montañez Carrillo, L., & Lis Gutiérrez, J. P. (2016). Medición de la madurez de la gestión del conocimiento en la Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería de la UNAD. *Publicaciones e Investigación*, 10, <https://doi.org/10.22490/25394088.1595>
- Ochoa, N. E., Cruz, I. M., Gil, C. E., Chaves, C. C. S., Grajales, S. K., Vargas, L. L. V., & Páez, A. (2015). Estrategias en la construcción de un prototipo como modelo integral en la gestión investigativa orientado hacia el esquema de negocio. *Publicaciones e Investigación*, 9, 113-134.
- Orozco, L. G., & Urrego, A. I. C. (2016). Modelos de ensuciamiento en intercambiadores de calor tubulares en sistemas indirectos en procesos uht en la industria láctea. *Publicaciones e Investigación*, 10, 95-114.

- Ortega, J. A. T., Rubio, O. F. C., & Orozco, I. H. (2017). Análisis de ciclo de vida para una biorefinería derivada de residuos agrícolas de palma aceitera (*Elaeis guineensis*). *Publicaciones e Investigación*, 11(1), 13-36.
- Ortiz, I. A. L., & Angulo, H. M. (2016). Percepción de los estudiantes sobre la utilización de videojuegos en cursos de la Universidad Nacional Abierta ya Distancia-UNAD. *Publicaciones e Investigación*, 10, 163-175.
- Parra, C. A. C., & Espinal, J. M. M. (2014). Parámetros técnicos de captura en instrumentos musicales percutidos del folclor colombiano para su uso en bancos virtuales de sonidos. *Publicaciones e Investigación*, 8, 35-53.
- Pérez, L. A., & Vera, C. A. (2015). Método para medir indirectamente la velocidad de fase en sensores *surface acoustic wave*. *Publicaciones e Investigación*, 9, 65-72.
- Ramírez-del Rio, D., Soto-Mejía, J. A., & Rentería-Ramos, R. R. (2018). Diseño de un modelo bajo el enfoque de dinámica de sistemas para estudiar comportamiento de la dinámica socioeconómica basada en la atención de primera infancia, infancia y adolescencia. *Investigación Operacional*, 39(2), 220-233.
- Reina, C. B., Jiménez, L. N. R., & Pedraza, N. M. (2014). Obtención de biodiesel (etil-éster) mediante catálisis básica a nivel planta piloto derivado de aceites usados de la industria alimenticia. *Publicaciones e Investigación*, 8, 99-116.
- Rentería-Ramos, R. R. & Alfonso, A. V. (2015). Construcción de una red compleja para el estudio de la selectividad de Santiago de Cali por parte de las víctimas desplazadas del conflicto armado en Colombia. *Investigación Operacional*, 36(1), 60-69.
- Rentería-Ramos, R.R., Hurtado-Heredia, R., & Urdinola, B. P. (2019). Morbimortality of the victims of internal conflict and poor population in the Risaralda Province, Colombia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(9), 1644.
- Rentería-Ramos, R. R. & Mejía, J. A. S. (2018). Diseño de una sociedad artificial para estudiar la migración forzada por conflicto armado interno en el suroccidente colombiano. *Investigación Operacional*, 39(2), 206-219.
- Rentería-Ramos, R. R. & Soto Mejía, J. A. (2016). Design agent based model to study the impact of social cohesion and victimization in the criminal behavior. *Ingeniería y Ciencia*, <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/11294>
- Rentería-Ramos, R., Velasco Bonilla, A., María Burbano, J., & M Vitale, A. (2017). Construcción de clústeres empresariales en el sector de la salud en Santiago de Cali a través del algoritmo Multivariate Fuzzy C-Means. *Economía y Desarrollo*, 158(2), 129-140.
- Rodríguez, J. F. G., Ramírez, A. A., Pérez, L. M., Meza, J. R., & Rentería-Ramos, R. R. (2019). Relación entre la

- innovación y la productividad laboral en la industria manufacturera de México. *Investigación operacional*, 40(2), 249-254. <http://www.invoperacional.uh.cu/index.php/InvOp/article/view/667>
- Rojas, M. O. A., & Arboleda, L. C. T. (2015). Simulación de redes de sensores inalámbricos: un modelo energético a nivel de nodo-sensor bajo las especificaciones Ieee 802.15. 4tm y Zigbee. *Publicaciones e Investigación*, 9, 13-24.
- Rojas, Y. S. V., Ramírez, L. M. V., & Ortega, J. A. T. (2014). Evaluación de la huella hídrica del lirio japonés (*Hemerocallis*). *Publicaciones e Investigación*, 8, 79-87.
- Rozanski, N., Woods Marks, E., & Plc, S. (2011). *Applying Viewpoints and Views to Software Architecture*. <http://www.viewpoints-and-perspectives.info>
- Sáenz, L. M. B. (2014). Una Visión del sistema de certificación en inocuidad de alimentos. *Publicaciones e Investigación*, 8, 151-159.
- Samper, J. J. C., & Bolaño, M. R. (2015). Seguridad informática en el siglo XX: una perspectiva jurídica tecnológica enfocada hacia las organizaciones nacionales y mundiales. *Publicaciones e Investigación*, 9, 153-162.
- Sanabria, A. E. R., & Pérez, J. R. R. (2015). Catalizadores organometálicos en la industria química. *Publicaciones e Investigación*, 9, 51-64.
- Sánchez, I. C. N., & Alfonso, J. N. M. (2019). Revisión: estimación de deficiencias en la calidad del huevo. *Publicaciones e Investigación*, 13(1), 103-110.
- Sánchez, N. J. Z. (2014). Simulación de un sistema de desodorización de aceite vegetal por medio de un control industrial automatizado. *Publicaciones e Investigación*, 8, 119-125.
- Shorokhov, S. G., & Khaptakhanova, V. V. (2019). *Web based application for operational loss collection and value-at-risk and expected shortfall calculation*. <http://eur-ws.org>
- Sendoya, D. F. (2013). ¿Qué es el control predictivo y hacia dónde se proyecta? *Publicaciones e Investigación*, 7, 53-59.
- Sierra, F., Acosta, J., Ariza, J., & Salas, M. (2013). *Estudio y análisis de los framework en php basados en el modelo vista controlador para el desarrollo de software orientado a la web*. *Investigación y desarrollo en TIC* (Vol. 4). <http://sourceforge.net/projects/wasp/files/>
- Sierra, G. I. L., & Gonzalez, N. V. Y. (2014). Estudio descriptivo mediante análisis multicriterio de la cadena agroalimentaria de la panela. *Publicaciones e Investigación*, 8, 161-183.
- Tangarife, J. H., & Acevedo, Y. V. N. (2015). Video juego interactivo mediante Sdk Kinect 1.6 para apoyar la educación básica primaria de niños entre 5 a 10 años de edad. *Publicaciones e Investigación*, 9, 25-36.
- The Institute of Electrical and Electronics Engineers, I. I. (2000). IEEE

Recommended Practice for
Architectural Description of
Software-Intensive Systems
Software Engineering Standards
Committee of the IEEE Computer
Society IEEE-SA Standards Board.
[http://cabibbo.dia.uniroma3.it/ids/alt
rui/ieee1471.pdf](http://cabibbo.dia.uniroma3.it/ids/alt
rui/ieee1471.pdf)

Toro, R. O. (2017). Biocompuestos a base de almidón termoplástico, ácido poliláctico y cascarilla de arroz: efecto del aceite epoxidado de soya. *Publicaciones e Investigación*, 11(1), 49-55.

UNAD. (2017). F-2-1-3 *Procedimiento de autoevaluación de programas de educación superior*. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD.

Waltero, H. E. P. (2015). Arquitectura de un laboratorio remoto desde el enfoque de la formación de ingenieros en ead. *Publicaciones e Investigación*, 9, 147-152.