

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2026,  
Volumen 10, Número 2.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v10i2](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i2)

# **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA UEA-DBU PARA LA GESTIÓN DE BECAS Y AYUDAS ECONÓMICAS EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA**

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF THE UEA-DBU  
SYSTEM FOR THE MANAGEMENT OF SCHOLARSHIPS AND  
FINANCIAL AID AT UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA**

**Katherine Estefania Coro Villarreal**

Universidad Estatal Amazónica

**Verónica Villarreal Morales**

Universidad Estatal Amazónica

**Edwin Gustavo Fernández Sánchez**

Universidad Estatal Amazónica

## Diseño e Implementación del Sistema UEA-DBU para la Gestión de Becas y Ayudas Económicas en la Universidad Estatal Amazónica

**Katherine Estefania Coro Villarreal<sup>1</sup>**

[ke.corov@uea.edu.ec](mailto:ke.corov@uea.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0009-7667-7767>

Universidad Estatal Amazónica

Ecuador

**Verónica Villarreal Morales**

[vvillarreal@uea.edu.ec](mailto:vvillarreal@uea.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-6401-3404>

Universidad Estatal Amazónica

Ecuador

**Edwin Gustavo Fernández Sánchez**

[gfernandez@uea.edu.ec](mailto:gfernandez@uea.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-2613-4774>

Universidad Estatal Amazónica

Ecuador

### RESUMEN

La digitalización de procesos administrativos en la educación superior se ha consolidado como un componente estratégico para fortalecer la transparencia institucional y mejorar la eficiencia operativa. En este marco, el presente estudio describe el diseño, desarrollo e implementación del sistema web UEA-DBU en la Universidad Estatal Amazónica, concebido como una solución tecnológica para optimizar la gestión de becas y ayudas económicas otorgadas a los estudiantes que cumplen los parámetros estipulados para este fin. La investigación adopta un enfoque aplicado de carácter tecnológico y se desarrolló de forma iterativa e incremental, siguiendo Scrum. El sistema fue implementado utilizando PHP y el framework Yii2, estructurado bajo el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), con arquitectura de tipo monolítica y soporte de API REST para interoperabilidad externa. Incorpora autenticación institucional mediante Active Directory/LDAP, con alternativa local, así como un esquema de control de acceso basado en roles (RBAC) y registro de auditoría. La integración con el Sistema Académico Institucional (SIAD) permitió automatizar validaciones académicas previamente manuales. Los resultados muestran una mejora en la centralización de información, mayor trazabilidad administrativa y reducción de inconsistencias operativas. Se concluye que la implementación de soluciones web integradas puede contribuir de manera significativa a la modernización administrativa en universidades públicas.

**Palabras clave:** transformación digital, gestión universitaria, sistema web, arquitectura MVC, educación superior

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [ke.corov@uea.edu.ec](mailto:ke.corov@uea.edu.ec)

# Design and Implementation of the UEA-DBU System for the Management of Scholarships and Financial Aid at Universidad Estatal Amazónica

## ABSTRACT

The digitalization of administrative processes in higher education has become a strategic component for strengthening institutional transparency and improving operational efficiency. In this context, this study describes the design, development, and implementation of the UEA-DBU system at Universidad Estatal Amazónica, conceived as a technological solution to optimize the management of scholarships and financial aid granted to students who meet the established eligibility criteria. The research adopts an applied technological approach and was developed through an iterative and incremental process following the Scrum framework. The system was implemented using PHP and the Yii2 framework, structured under the Model–View–Controller (MVC) architectural pattern with a monolithic software architecture and REST API support for external interoperability. It incorporates institutional authentication through Active Directory/LDAP with a local alternative, as well as a role-based access control (RBAC) scheme and an audit logging mechanism. Integration with the Institutional Academic System (SIAD) enabled the automation of academic validations that were previously performed manually. The results show improvements in information centralization, increased administrative traceability, and a reduction in operational inconsistencies. It is concluded that the implementation of integrated web-based solutions can significantly contribute to administrative modernization in public universities.

**Keywords:** digital transformation, university management, information systems, MVC architecture, higher education

*Artículo recibido 22 febrero 2026  
Aceptado para publicación: 27 marzo 2026*



## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la transformación digital ha dejado de ser una opción para convertirse en un eje estratégico dentro de las instituciones de educación superior. Más que la simple incorporación de herramientas tecnológicas, este proceso implica replantear estructuras organizacionales, rediseñar flujos administrativos y adoptar modelos de gestión sustentados en información estructurada y verificable (Matt, Hess & Benlian, 2015; Vial, 2019). En el ámbito universitario, este fenómeno ha sido ampliamente analizado como parte de los procesos de modernización institucional y adaptación a entornos digitales (Area Moreira, 2018; UNESCO IESALC, 2020).

La gestión de becas y ayudas económicas constituye uno de los procesos más sensibles dentro de las universidades públicas. No solo involucra la evaluación de condiciones académicas y socioeconómicas, sino también la aplicación de normativas institucionales, disponibilidad presupuestaria y control de cumplimiento. Cuando estos procedimientos se apoyan en mecanismos manuales o en sistemas aislados, tienden a presentar inconsistencias, retrasos y limitaciones en la trazabilidad (Laudon & Laudon, 2020; Almarashdeh, 2016).

En el contexto latinoamericano, la digitalización administrativa universitaria avanza de manera heterogénea y enfrenta desafíos asociados a la interoperabilidad entre plataformas, la seguridad de la información y la integración de bases de datos institucionales (Ramírez-Alujas, 2011; Criado, 2016). La interoperabilidad, en particular, ha sido señalada como un componente esencial para la consolidación del gobierno digital en el sector público (Janssen & Estevez, 2013). Aunque la literatura aborda ampliamente la transformación digital en educación superior, son menos frecuentes los estudios que analizan la implementación concreta de sistemas integrados orientados específicamente a la gestión de beneficios estudiantiles con validación académica automatizada.

Desde el punto de vista teórico, este trabajo se sustenta en tres pilares: los sistemas de información gerencial (Laudon & Laudon, 2020), la arquitectura de software basada en el patrón Modelo-Vista-Controlador (Gamma et al., 1995) y los modelos de control de acceso basado en roles (RBAC) propuestos por Sandhu et al. (1996). Estas aproximaciones permiten comprender la digitalización administrativa no solo como un proceso técnico, sino como una articulación entre gobernanza, seguridad y diseño estructurado de software, aspectos también destacados en estudios sobre gobierno digital



(Pardo & Gil-García, 2018).

En la Universidad Estatal Amazónica, la gestión de becas se desarrollaba mediante verificaciones académicas descentralizadas y procesos parcialmente manuales vinculados al Sistema Académico Institucional. Esta dinámica generaba dependencia de validaciones individuales y una limitada integración entre áreas administrativas. Ante este escenario, surgió la necesidad de una solución tecnológica que centralizara la información, automatizara verificaciones normativas y fortaleciera los mecanismos de auditoría institucional.

El problema de investigación se plantea en los siguientes términos: ¿de qué manera la implementación de un sistema web integrado puede optimizar la gestión de becas y ayudas económicas garantizando interoperabilidad, seguridad y trazabilidad administrativa?

En consecuencia, el objetivo del estudio es describir el diseño e implementación del sistema UEA-DBU y analizar su aporte a la modernización administrativa en el contexto de una universidad pública ecuatoriana.

## **METODOLOGÍA**

Para el desarrollo del sistema UEA-DBU se empleó la metodología ágil Scrum, un marco de trabajo utilizado en proyectos de ingeniería de software que permite organizar el proceso de desarrollo mediante ciclos cortos de trabajo denominados sprints (Schwaber & Sutherland, 2020). Este enfoque facilita la construcción progresiva del sistema y permite incorporar ajustes a partir de la retroalimentación continua de los usuarios involucrados en el proceso administrativo.

En el contexto de este estudio, los requerimientos funcionales y técnicos identificados durante la fase de levantamiento de información se organizaron en un Product Backlog, el cual sirvió como base para planificar las iteraciones de desarrollo. Cada sprint incluyó actividades de planificación, implementación, revisión y ajuste de funcionalidades, priorizando los módulos necesarios para la gestión de becas y ayudas económicas.

A través de esta estrategia se desarrollaron de manera incremental diferentes componentes del sistema, entre ellos el registro de postulaciones, la validación académica automatizada, la gestión socioeconómica y la generación de reportes administrativos. La aplicación de Scrum también permitió mantener una interacción constante entre el equipo de desarrollo y el personal de la Dirección de



Bienestar Universitario, lo que facilitó validar las funcionalidades implementadas y realizar ajustes de acuerdo con las necesidades institucionales.

Diversos estudios en ingeniería de software señalan que las metodologías ágiles favorecen la adaptación a cambios en los requerimientos y mejoran la gestión de proyectos tecnológicos complejos, especialmente en contextos donde los sistemas deben evolucionar de manera progresiva (Pressman, 2010; Sommerville, 2011). En este caso, la aplicación de Scrum contribuyó a estructurar el proceso de desarrollo de forma iterativa, permitiendo integrar progresivamente los módulos del sistema y reducir riesgos asociados a la implementación tecnológica.

### **Contexto y población de estudio**

La investigación se desarrolló en la Universidad Estatal Amazónica, específicamente en la Dirección de Bienestar Universitario (DBU), unidad responsable de la gestión de becas y ayudas económicas. Este entorno institucional presenta una estructura administrativa formal con normativa interna que regula los procesos de postulación, validación académica, evaluación socioeconómica y asignación de beneficios.

La población de referencia estuvo constituida por:

- Personal administrativo encargado del proceso de becas.
- Autoridades responsables de validación y aprobación.
- Estudiantes postulantes o beneficiarios del sistema.

Dado el carácter aplicado del estudio, no se realizó muestreo probabilístico. Se trabajó con informantes clave seleccionados mediante muestreo intencional por criterio, considerando su experiencia, nivel de responsabilidad y participación directa en los flujos administrativos vinculados a la asignación de becas.

### **Técnicas de recolección y producción de información**

El levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales se realizó mediante:

- Entrevistas semiestructuradas dirigidas al personal administrativo, orientadas a identificar necesidades operativas, puntos críticos del proceso y requerimientos normativos.
- Revisión documental de reglamentos institucionales, particularmente del reglamento de becas y sus artículos relacionados con validaciones académicas y causales de pérdida.
- Observación directa de los flujos administrativos previos a la digitalización, con registro en

bitácora técnica.

- Análisis técnico de las bases de datos existentes, incluyendo el Sistema Académico Institucional (SIAD) y sistemas internos vinculados, que permiten la consulta de información institucional necesaria para la verificación de información que forma parte de la gestión de Becas y ayudas económicas.

Como instrumentos se emplearon:

- Guía estructurada de entrevista.
- Matriz de levantamiento de requerimientos.
- Bitácora de desarrollo.
- Diagramas de arquitectura y modelado de datos (modelo entidad–relación y esquema MVC).

Esta combinación metodológica permitió asegurar coherencia entre las necesidades institucionales y la arquitectura del sistema desarrollado.

### **Desarrollo tecnológico y arquitectura**

El sistema UEA-DBU fue desarrollado bajo una metodología iterativa e incremental, permitiendo la construcción progresiva de módulos funcionales con retroalimentación continua del área administrativa.

Esta forma de trabajo se alinea con modelos contemporáneos de ingeniería de software que promueven el desarrollo evolutivo y la validación continua de requerimientos (Pressman, 2010; Sommerville, 2011).

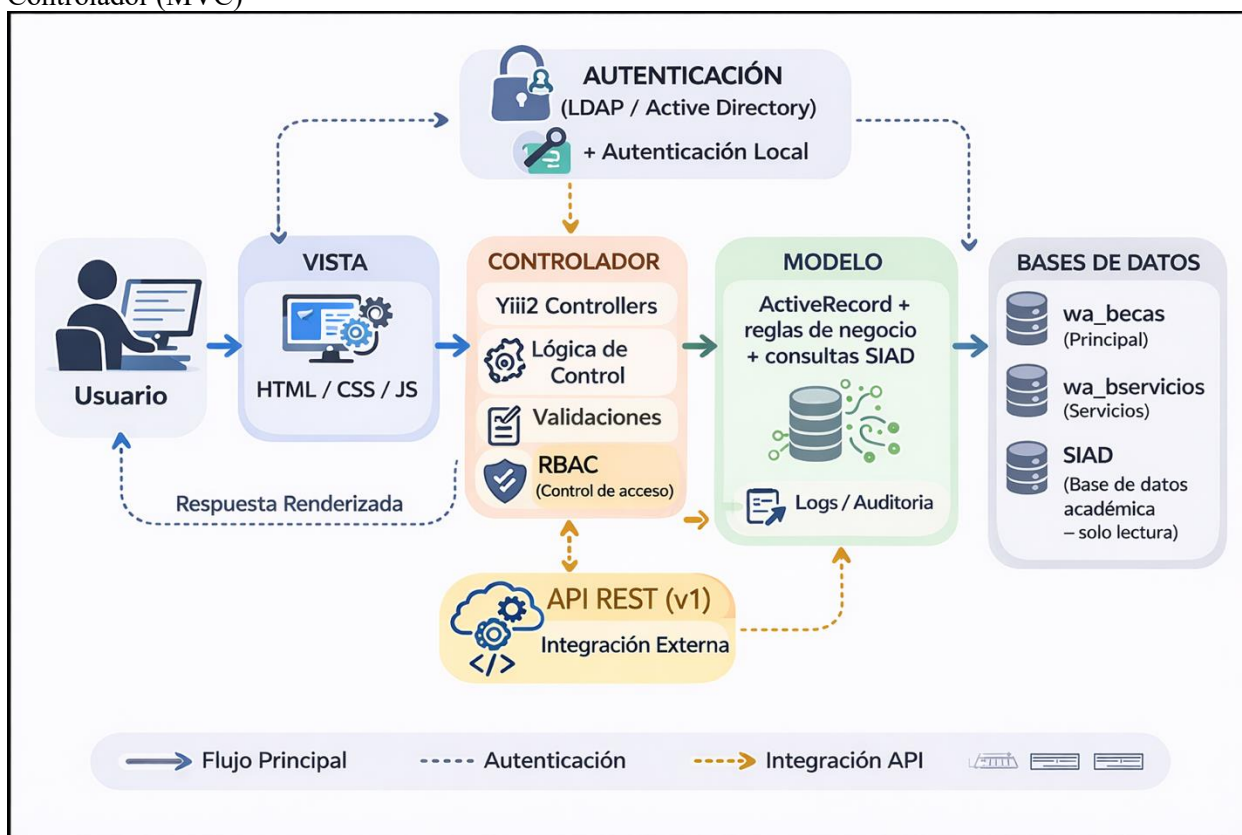
La gestión del código se realizó mediante Git y la administración de dependencias con Composer.

Desde el punto de vista arquitectónico, el sistema fue desarrollado como una aplicación web bajo el patrón Modelo–Vista–Controlador (MVC) utilizando el framework Yii2. La solución se implementó siguiendo una arquitectura cliente–servidor de tipo monolítica, con soporte de servicios API REST para integraciones externas. Asimismo, se incorporaron mecanismos de autenticación institucional mediante Active Directory/LDAP, control de acceso basado en roles (RBAC) y registro de auditoría para garantizar la seguridad y trazabilidad de las operaciones. Esta estructura responde a principios de organización modular del software ampliamente documentados en la literatura de ingeniería (Sommerville, 2011). La arquitectura general implementada se presenta en la Figura 1.



## Arquitectura MVC

**Figura 1.** Arquitectura de software del sistema UEA-DBU basada en el patrón Modelo–Vista–Controlador (MVC)



Fuente: Elaboración propia del Sistema UEA-DBU

El backend fue desarrollado en PHP y el gestor de base de datos empleado fue MySQL/MariaDB. El sistema interactúa con múltiples bases de datos institucionales. La base wa\_becas almacena la información principal del sistema, wa\_bservicios gestiona datos relacionados con servicios y tipos de becas, mientras que la base académica SIAD se consulta en modo de solo lectura para validar información académica como matrículas, notas y estado del estudiante.

La autenticación institucional se implementó mediante Active Directory/LDAP, con soporte alternativo de autenticación local para contingencias. Se configuró un esquema de control de acceso basado en roles (RBAC), estableciendo perfiles diferenciados para administradores, directores, asistentes, personal especializado y usuarios finales. Adicionalmente, se incorporó un módulo de auditoría para el registro de operaciones.

Los principales componentes tecnológicos utilizados se detallan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Arquitectura tecnológica del Sistema UEA-DBU

<b>Componente</b>	<b>Tecnología/Herramienta</b>	<b>Descripción</b>
Lenguaje backend	PHP	Implementación de la lógica de negocio del sistema
Framework	Yii2 Framework	Desarrollo basado en patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC)
Lenguajes frontend	HTML5, CSS3, JavaScript	Construcción de la interfaz web interactiva
Gestor de base de datos	MySQL / MariaDB	Almacenamiento y gestión de información institucional
Arquitectura de software	MVC – Aplicación web monolítica	Separación de responsabilidades entre modelos, vistas y controladores
Integración académica	SIAD (Sistema Académico Institucional)	Consulta de matrículas, notas y datos académicos
Autenticación institucional	Active Directory / LDAP	Gestión centralizada de identidades de usuario
Control de acceso	RBAC	Asignación de roles y permisos diferenciados
Generación de documentos	TCPDF / mPDF	Generación automática de certificados y contratos en PDF
Interfaz administrativa	AdminLTE / Bootstrap	Diseño responsivo para la gestión administrativa
Integración de datos	API REST	Interoperabilidad con sistemas externos
Control de versiones	Git	Gestión del código fuente y cambios del sistema
Pruebas del sistema	Codeception / PHPUnit	Validación funcional y pruebas unitarias

Fuente: Elaboración propia a partir de la arquitectura del Sistema UEA-DBU

### Fases del proceso de implementación

El proceso de desarrollo se estructuró en las siguientes fases:

- Análisis y definición de requerimientos.
- Diseño del modelo de datos y estructura de controladores.
- Desarrollo modular por componentes funcionales.
- Integración con el Sistema Académico Institucional (SIAD).
- Implementación de autenticación institucional.
- Pruebas unitarias y funcionales mediante Codeception y PHPUnit.



- Validación operativa con el área administrativa.
- Puesta en producción y monitoreo inicial.

### **Consideraciones éticas**

El desarrollo del sistema contempló principios de confidencialidad y protección de datos personales conforme a la normativa nacional e institucional vigente. Se implementaron mecanismos de autenticación segura mediante LDAP con cifrado TLS, validación de tokens y control de sesiones.

El sistema no recolectó información con fines experimentales externos; los datos utilizados corresponden exclusivamente a procesos administrativos institucionales ya existentes. Asimismo, se garantizó la trazabilidad mediante registro de auditoría de eventos.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Se incluyeron en el análisis los procesos formales de asignación de becas definidos por normativa institucional y los actores directamente involucrados en su ejecución.

Se excluyeron procesos administrativos externos no vinculados a la Dirección de Bienestar Universitario y datos académicos no relacionados con la validación de requisitos establecidos en el reglamento de becas.

### **Limitaciones del estudio**

El presente estudio se centra en la descripción del diseño e implementación técnica del sistema UEA-DBU dentro de un entorno institucional específico. En consecuencia, el alcance del análisis se orienta principalmente a la arquitectura, integración y operatividad del sistema, sin incorporar una evaluación cuantitativa longitudinal de indicadores de desempeño organizacional.

Asimismo, al tratarse de un estudio aplicado en una universidad pública ecuatoriana, los resultados deben interpretarse en función de ese contexto institucional particular. Si bien la arquitectura propuesta es replicable, su implementación en otras instituciones podría requerir ajustes normativos o técnicos acordes a sus propios marcos regulatorios y estructuras administrativas.

Finalmente, la presente investigación no incluye un análisis formal de percepción de usuarios ni estudios comparativos previos y posteriores a la digitalización, aspectos que podrían enriquecer futuras investigaciones orientadas a medir impacto organizacional.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La implementación del sistema UEA-DBU permitió reorganizar integralmente el proceso de gestión de becas universitarias mediante una plataforma web que integra validación académica automatizada, autenticación institucional y control normativo digital. Los resultados se presentan en relación directa con los objetivos planteados y con el enfoque metodológico adoptado.

### Centralización y estructuración del proceso administrativo

Uno de los resultados más significativos fue la consolidación de información previamente dispersa en una estructura de base de datos unificada. Antes de la implementación, los procesos requerían verificaciones manuales y consultas independientes; posteriormente, el sistema integró módulos de registro de solicitudes, validación académica automática, evaluación socioeconómica, asignación de beneficios, generación de certificados y control de pagos dentro de una arquitectura coherente basada en el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC). La organización funcional de estos módulos se detalla en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Módulos funcionales implementados en el sistema UEA-DBU

Módulo	Controlador principal	Funcionalidad clave
Asignación de becas	AsignacionbecaController	Registro de solicitudes, validación académica automática, generación de contratos y gestión del expediente digital
Pagos de becas	PagosbecasController	Registro, edición, duplicación y control histórico de pagos mensuales
Ficha socioeconómica	BecasfsociecController	Registro y evaluación de información socioeconómica del estudiante y su grupo familiar
Estratificación socioeconómica	BecasfichaestController	Encuesta de estratificación y cálculo del nivel socioeconómico (GNSC)
Ficha psicobiosocial	FichapsicosocialController	Evaluación psicológica, social y condiciones de salud del estudiante
Becas directas	BecasdirectasController	Gestión de becas asignadas sin concurso y validación de procesos administrativos



Becas por certificados	BecasCertificadosController	Registro, revisión y validación de certificados con generación automática de documentos PDF
Fichas integradas	FichasController	Coordinación del flujo de fichas socioeconómicas, estratificación y certificaciones
Administración de procesos	BecasAdministrativoController	Configuración de procesos de postulación, fechas y responsables institucionales
Reportes y estadísticas	ReportesController	Generación de reportes detallados y visualización estadística
Autenticación institucional	SiteController AdldapController	/ Autenticación mediante Active Directory/LDAP y acceso local
Gestión de usuarios y roles	UserController AuthitemController	/ Administración de usuarios y control de acceso basado en roles (RBAC)
Documentos y expediente digital	DocumentsController	Gestión de documentos adjuntos al expediente del estudiante
Auditoría y trazabilidad	LogsController	Registro de eventos, cambios de estado y operaciones del sistema
Integración con SIAD	Controladores SIAD	Consulta de matrículas, notas y datos académicos del estudiante

Fuente: Elaboración propia del Sistema UEA-DBU

Desde la perspectiva de los sistemas de información gerencial, la integración de datos reduce la redundancia y favorece la consistencia operativa (Laudon & Laudon, 2020). En el caso analizado, la interoperabilidad con el Sistema Académico Institucional permitió verificar automáticamente matrículas, créditos y novedades académicas, disminuyendo la dependencia de revisión individual y mejorando la coherencia del proceso administrativo, aspecto que coincide con estudios sobre interoperabilidad en el sector público (Janssen & Estevez, 2013).

### **Mejora en la trazabilidad y control institucional**

El sistema incorporó un modelo de control de acceso basado en roles (RBAC), estableciendo perfiles diferenciados para administradores, directores, asistentes, personal especializado y usuarios finales. Esta segmentación no solo delimitó responsabilidades, sino que contribuyó a formalizar el flujo de autorizaciones dentro del proceso de asignación.

Adicionalmente, la implementación de registros de auditoría permitió documentar acciones realizadas



en cada etapa del sistema. La autenticación institucional mediante Active Directory/LDAP, complementada con opción local para contingencias, reforzó la gestión de identidades digitales y redujo el riesgo de accesos no autorizados.

Desde el enfoque teórico de Sandhu et al. (1996), el modelo RBAC mejora la seguridad organizacional al estructurar permisos conforme a funciones institucionales. En el sistema UEA-DBU, esta aplicación práctica permitió traducir principios teóricos de seguridad en un esquema operativo alineado con la normativa universitaria.

### **Optimización operativa y reducción de inconsistencias**

Aunque el estudio no contempló una medición cuantitativa longitudinal, la observación posterior a la implementación evidenció una disminución en la necesidad de validaciones manuales reiterativas y en la duplicación de registros. La automatización de verificaciones académicas, especialmente aquellas vinculadas al reglamento institucional, redujo inconsistencias derivadas de transcripción manual o interpretación fragmentada de información.

Estos hallazgos se alinean con investigaciones que asocian la transformación digital con mejoras en eficiencia organizacional y reducción de errores operativos (Matt et al., 2015). Asimismo, diversos estudios sobre modernización del Estado señalan que la digitalización administrativa fortalece la transparencia y el control institucional cuando se integra con marcos normativos claros (Ramírez-Alujas, 2011; Criado, 2016).

En términos de gobernanza digital, la articulación entre autenticación institucional, control de acceso segmentado y auditoría sistemática responde a principios de gobierno digital orientados a la rendición de cuentas y trazabilidad (Pardo & Gil-García, 2018).

### **Escalabilidad y estructura tecnológica**

Desde el punto de vista arquitectónico, la implementación como aplicación web monolítica con soporte de API REST permitió centralizar la lógica de negocio sin limitar la posibilidad de futuras integraciones. La adopción del patrón MVC facilitó la separación de responsabilidades entre modelos, vistas y controladores, favoreciendo la mantenibilidad del sistema.

La interfaz principal del sistema se presenta en la Figura 2, donde se observa el entorno web responsivo basado en la plantilla AdminLTE, diseñado para facilitar la navegación modular y la gestión

diferenciada según roles de usuario. Gamma et al. (1995) sostienen que la correcta separación de responsabilidades en el diseño de software mejora la claridad estructural y reduce complejidad interna. En el caso analizado, esta decisión arquitectónica permitió desarrollar módulos independientes que pueden ampliarse sin comprometer la estructura general del sistema.

## Interfaz web responsiva basada en AdminLTE del sistema UEA-DBU

**Figura 2.** Interfaz principal del sistema UEA-DBU



Fuente: Elaboración propia del Sistema UEA-DBU

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten sostener que la digitalización de la gestión de becas y ayudas económicas trasciende la automatización de formularios. En realidad, implica una reconfiguración del flujo administrativo y una redefinición de los mecanismos de control institucional. En contraste con sistemas académicos fragmentados descritos en estudios previos (Almarashdeh, 2016), el sistema UEA-DBU integra interoperabilidad académica, autenticación centralizada y validación normativa en un único entorno tecnológico.

Un aspecto relevante es que esta experiencia demuestra la viabilidad de implementar soluciones estructuradas en universidades públicas regionales sin requerir infraestructuras extraordinariamente complejas. La transformación digital, en este caso, se apoyó en una arquitectura clara, herramientas consolidadas y alineación normativa, más que en inversión tecnológica desproporcionada.

Desde el punto de vista científico, el aporte del estudio radica en la integración simultánea de

interoperabilidad académica automatizada, autenticación institucional dual, control de acceso basado en roles, generación de documentación oficial y registro sistemático de auditoría. Esta articulación permite vincular teoría de sistemas de información, arquitectura de software y gobernanza digital en un contexto institucional específico.

En términos prácticos, el sistema UEA-DBU puede considerarse un modelo replicable para instituciones de educación superior interesadas en fortalecer la transparencia y trazabilidad en la gestión de becas y ayudas económicas mediante soluciones tecnológicas integradas.

## **CONCLUSIONES**

La implementación del sistema UEA-DBU evidencia que la digitalización estructurada de procesos administrativos universitarios puede consolidarse mediante una arquitectura tecnológica alineada con principios de interoperabilidad, control normativo y seguridad institucional. La integración de validaciones académicas automatizadas, un esquema de control de acceso basado en roles y mecanismos de auditoría digital permitió fortalecer la trazabilidad y coherencia operativa en la gestión de becas estudiantiles, reduciendo la dependencia de verificaciones manuales fragmentadas.

Desde una perspectiva organizacional, el desarrollo del sistema implicó una reconfiguración del flujo administrativo tradicional hacia un modelo centralizado sustentado en una aplicación web monolítica con soporte de integración mediante API REST. Esta decisión arquitectónica favorece la mantenibilidad, la claridad estructural y la posibilidad de expansión futura sin comprometer la lógica de negocio implementada. En entornos universitarios públicos, donde los recursos tecnológicos suelen ser limitados, este tipo de enfoque representa una alternativa técnicamente sostenible.

Los hallazgos permiten sostener que la transformación digital en instituciones públicas no depende exclusivamente de infraestructuras complejas, sino de la articulación coherente entre normativa institucional, diseño de software y mecanismos de control de acceso. En este sentido, el caso analizado aporta evidencia aplicada desde un contexto latinoamericano, mostrando que es posible integrar gobernanza digital y arquitectura tecnológica en procesos sensibles como la asignación de beneficios estudiantiles.

En términos académicos, el estudio contribuye al campo de la digitalización administrativa universitaria al demostrar cómo la combinación de interoperabilidad académica automatizada, autenticación



institucional dual, control de acceso segmentado y generación digital de documentación oficial puede implementarse de manera integrada en un entorno institucional real. Asimismo, se abren líneas futuras de investigación orientadas a evaluar el impacto longitudinal del sistema en indicadores de eficiencia organizacional y percepción de usuarios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almarashdeh, I. (2016). Sharing instructors' experience of learning management system: A technology perspective of user satisfaction in distance learning course. *Computers in Human Behavior*, 63, 249–255. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.013>
- Area Moreira, M. (2018). La transformación digital de las universidades: retos y oportunidades. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 9(25), 3–18.
- Criado, J. I. (2016). Las administraciones públicas en la era digital: estrategias y desafíos. *Gestión y Política Pública*, 25(2), 345–378.
- Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J. (1995). *Patrones de diseño: Elementos de software orientado a objetos reutilizable*. Addison-Wesley.
- Janssen, M., & Estevez, E. (2013). Lean government and platform-based governance: Doing more with less. *Government Information Quarterly*, 30, S1–S8.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Sistemas de información gerencial: Administración de la empresa digital* (16.ª ed.). Pearson.
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital transformation strategies. *Business & Information Systems Engineering*, 57(5), 339–343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
- Pardo, T. A., & Gil-García, J. R. (2018). Gobierno digital y transformación institucional. *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, 72, 5–30.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico* (7.ª ed.). McGraw-Hill.
- Ramírez-Alujas, Á. (2011). Gobierno abierto y modernización del Estado en América Latina. *Revista Reforma y Democracia*, 49, 99–130.
- Sandhu, R., Coyne, E. J., Feinstein, H. L., & Youman, C. E. (1996). Role-based access control models. *IEEE Computer*, 29(2), 38–47. <https://doi.org/10.1109/2.485845>



- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *La Guía Scrum: La guía definitiva de Scrum: Las reglas del juego*. Scrum.org.
- Selwyn, N. (2016). *Education and technology: Key issues and debates* (2nd ed.). Bloomsbury Academic.
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería del software* (9.ª ed.). Pearson.
- UNESCO IESALC. (2020). *La educación superior en tiempos de COVID-19: Aportes de la transformación digital en América Latina y el Caribe*. UNESCO.
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>

