Convicciones |vol. 13, no. 26, pi-pf 204-213 |Julio-Diciembre 2026 |E-ISSN 2385-7589

Sistema web para la gestión curricular y la evaluación de resultados de aprendizaje por competencias

Web system for curriculum management and competency-based assessment of learning outcomes

1. Joseph López Henao*
2. Natalia Martínez Rojas

Recibido: 25-02-2026
Aprobado: 12-05-2026

Resumen

Antecedentes: La evaluación por competencias exige registrar una valoración por cada resultado de aprendizaje y cada criterio, y en la Universidad de La Salle ese volumen se administra en hojas de cálculo que no representan la jerarquía curricular ni validan lo que se registra. **Objetivo:** El objetivo del estudio fue desarrollar un sistema de información web para gestionar la estructura curricular por competencias y automatizar el registro y la consolidación de la evaluación por resultados de aprendizaje. **Métodos:** Se siguió un enfoque mixto y el método de ciencia del diseño, con desarrollo iterativo e incremental; el proceso se caracterizó mediante asesorías y el análisis de cien formatos de medición, y se especificó en treinta y cuatro historias de usuario. **Resultados:** El sistema, construido con Laravel, React y MySQL, quedó desplegado en el servidor de la universidad con la medición histórica del programa de Ingeniería de Software: 89 grupos, 723 estudiantes y 13.091 calificaciones de cuatro períodos. Implementa treinta y una de las treinta y cuatro historias de usuario y está verificado con 552 pruebas automatizadas. **Conclusión:** Se concluye que un modelo de datos jerárquico, con las reglas de validación concentradas en un único punto, permite registrar la evaluación con coherencia y consolidarla mientras el período académico está en curso.

Palabras clave: evaluación por competencias, ingeniería de software, resultados de aprendizaje, sistema de información, trazabilidad curricular.

Abstract

Background: Competency-based assessment requires recording one rating for each learning outcome and criterion, and at Universidad de La Salle that volume is managed in spreadsheets that neither represent the curricular hierarchy nor validate what is entered. **Objective:** This study aimed to develop a web information system to manage the competency-based curricular structure and to automate the recording and consolidation of learning-outcome assessment. **Methods:** A mixed approach and the design science method were followed, with iterative and incremental development; the process was characterised through advisory sessions and the analysis of one hundred measurement files, and specified in thirty-four user stories. **Results:** The system, built with Laravel, React and MySQL, is deployed on the university server with the historical measurement of the Software Engineering programme: 89 groups, 723 students and 13,091 grades across four terms. It implements thirty-one of the thirty-four user stories and is verified by 552 automated tests. **Conclusions:** A hierarchical data model with validation rules concentrated in a single point makes it possible to record assessment consistently and to consolidate it while the term is still under way.

Keywords: competency-based assessment, curricular traceability, information system, learning outcomes, software engineering.

Programa de Ingeniería de Software. jlopez41@unisalle.edu.co. ORCID: 0009-0006-8316-2559. Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.
Programa de Ingeniería de Software. namartinez@unisalle.edu.co. ORCID: 0000-0002-5668-6772. Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.

***Autor de Correspondencia: jlopez41@unisalle.edu.co**



© 2026. Editada por la Fundación de Estudios Superiores Comfanorte.

Introducción

Las universidades colombianas han tenido que ajustar sus procesos académicos al modelo de formación por competencias. El Decreto 1330 de 2019 incorporó los resultados de aprendizaje a las condiciones de calidad del registro calificado (Ministerio de Educación Nacional, 2019), y los lineamientos de acreditación los exigen como evidencia (Consejo Nacional de Acreditación, 2021). La exigencia se extendió a la acreditación: el Acuerdo 02 de 2020 del Consejo Nacional de Educación Superior (CESU) incorporó los resultados de aprendizaje al modelo de acreditación en alta calidad, y el Acuerdo 01 de 2025 actualizó ese modelo y amplió la noción hacia los procesos y resultados académicos (CESU, 2020, 2025). La reglamentación del registro calificado, por su parte, fue modificada parcialmente por el Decreto 529 de 2024 (Ministerio de Educación Nacional, 2024). El marco normativo sigue, por tanto, en evolución, y la evaluación de los aprendizajes permanece en el centro del aseguramiento de la calidad. Las instituciones tienen que demostrar la coherencia entre lo que declaran en su currículo y lo que evalúan en cada asignatura.

Esa exigencia tiene detrás un problema de volumen. En un modelo por competencias, calificar a un estudiante no es asignarle una nota: es registrar una valoración por cada resultado de aprendizaje y cada criterio de evaluación (Tobón, 2013). Un espacio académico con cinco resultados y tres o cuatro criterios por resultado exige, en un grupo de treinta estudiantes, entre cuatrocientas cincuenta y seiscientas valoraciones por período. En la Universidad de La Salle ese volumen se administra en hojas de cálculo que no representan la jerarquía curricular ni validan la coherencia de lo que se registra, de modo que se pierde la trazabilidad entre competencias y resultados de aprendizaje, los errores aparecen al consolidar y las estadísticas del grupo llegan cuando el período ya terminó. El riesgo no es exclusivo de la institución: las auditorías de hojas de cálculo en uso real reseñadas por Panko (1998) encontraron errores en la mayoría de los archivos examinados, lo que desaconseja confiarles un proceso que sirve de evidencia ante los organismos de calidad. A ello se suma que un archivo compartido no controla qué docente modifica qué calificaciones.

El enfoque tiene una línea conceptual reconocible. Tyler (1949) planteó que el currículo se organiza a partir de objetivos y que la evaluación comprueba su logro; la educación basada en resultados de Spady (1994) llevó esa idea a todo el sistema formativo, organizado alrededor de lo que el estudiante debe demostrar al final; y el proyecto Tuning distinguió las competencias, que el estudiante desarrolla a lo largo del programa, de los resultados de aprendizaje, que enuncian lo que se espera que conozca, comprenda y sea capaz de demostrar al terminar un proceso formativo (González y Wagenaar, 2003). Sobre esa base, Tobón (2013) propone valorar el desempeño mediante criterios y niveles, que es la estructura que el sistema debe registrar.

La literatura documenta el problema, pero no lo resuelve de forma integrada. Saravia Domínguez et al. (2024) revisaron treinta estudios sobre el diseño curricular por competencias en educación superior y solo uno de ellos, el de Hilliger et al. (2022), describe una herramienta informática, de analítica curricular y orientada al mejoramiento continuo del programa. Los sistemas que registran calificaciones, como los de Cardona Torres et al. (2016) y Morales Gutama (2023), no representan la estructura curricular; los trabajos que la modelan, como el de Milosz et al. (2024), no llegan al registro de la evaluación; y propuestas colombianas como la de Escudero-Rayo et al. (2025) diseñan sistemas de evaluación metodológicos sin software que los soporte. Lo mismo ocurre con el mapa curricular de Ramklass y Matthews (2017), que representa la jerarquía en un sistema pero no registra la evaluación, y con el modelo de medición de Pérez-Montero et al. (2025), que define la evaluación por resultados de aprendizaje sin llegar a un software. El antecedente más próximo es el de Nazyrova et al. (2024), que llevan el modelo de Milosz et al. a una

aplicación con valoración de tareas de control para estimar el dominio de las competencias, aunque sobre ontologías y no sobre el registro institucional por criterio y nivel de desempeño.

Este artículo presenta el desarrollo de un sistema web que reúne esas tres capacidades: la jerarquía curricular por competencias, el registro de la evaluación por resultados de aprendizaje con criterios y niveles de desempeño, y su consolidación con trazabilidad entre niveles. El estudio se delimita al programa de Ingeniería de Software de la Universidad de La Salle. El artículo describe la metodología, presenta los resultados organizados por objetivo específico, los discute frente a la literatura y cierra con las conclusiones y el trabajo pendiente.

La pregunta que orientó el trabajo fue cómo desarrollar un sistema de información web que gestione de forma integrada la estructura curricular por competencias, garantice la trazabilidad entre sus niveles y automatice el registro y la consolidación de la evaluación por resultados de aprendizaje. Para responderla se plantearon cuatro objetivos específicos: caracterizar el proceso actual de evaluación por competencias como base para especificar los requisitos; diseñar el modelo de datos y la arquitectura, con las restricciones de integridad y el control de acceso por rol que preservan la trazabilidad; construir los módulos de estructura curricular, evaluación y reportes, con sus reglas de validación y el cálculo automático de estadísticas; y verificar el comportamiento del sistema mediante pruebas automatizadas.

Metodología

El estudio tuvo un enfoque mixto (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018) y un alcance descriptivo y propositivo. Como método se adoptó la ciencia del diseño en sistemas de información (Hevner et al., 2004), según la cual el conocimiento sobre un problema se obtiene construyendo un artefacto que lo resuelve y evaluándolo; la construcción siguió un desarrollo iterativo e incremental (Sommerville, 2016).

Las fuentes fueron tres. La primera, sesiones de asesoría con la docente y el ingeniero de la Facultad de Ingeniería que gestionan la medición de resultados de aprendizaje, quienes plantearon el problema y entregaron los formatos del proceso. La segunda, el análisis documental de cien formatos de medición en hoja de cálculo de los períodos 2024-2 a 2026-1, leídos con un componente automatizado construido para ese fin. La tercera, la revisión de veinticinco antecedentes publicados entre 2016 y 2025, registrados en una matriz de antecedentes. Los requisitos se especificaron como historias de usuario con criterios de aceptación (Cohn, 2004) y la verificación se hizo con pruebas automatizadas de unidad y de integración, más pruebas de sistema sobre la aplicación desplegada. La Tabla 1 resume los antecedentes más cercanos y lo que cada uno deja sin resolver.

Tabla 1. Antecedentes más cercanos y lo que dejan sin resolver

Referencia	Qué resuelve	Qué le falta frente al problema
Cardona Torres et al. (2016)	Software de evaluación con rúbricas por niveles	No representa la estructura curricular
Morales Gutama (2023)	Sistema web de calificaciones en Laravel	Registra notas, no resultados de aprendizaje
Milosz et al. (2024)	Modelo jerárquico de competencias	No registra la evaluación
Fontalvo et al. (2022)	Articulación de resultados y evaluación	Marco de planeación sin software
Escudero-Rayo et al. (2025)	Sistema de evaluación por competencias	Diseño metodológico sin herramienta
Hilliger et al. (2022)	Herramienta de analítica curricular para el mejoramiento continuo	No gestiona la jerarquía curricular institucional ni el registro por criterio y nivel
Nazyrova et al. (2024)	Aplicación ontológica de currículos por competencias con valoración de tareas de control	Basada en ontologías; sin registro institucional por criterio y nivel de desempeño

Fuente: elaboración propia a partir de los antecedentes citados.

El alcance funcional comprende la gestión de la estructura curricular, el registro de la evaluación con criterios y niveles de desempeño configurables y su consolidación en estadísticas y reportes, con importación y exportación de hojas de cálculo. Quedan fuera la matrícula, las admisiones, la gestión financiera y la integración con otros sistemas institucionales; los estudiantes no acceden al sistema, y este registra y consolida la evaluación, pero no predice el desempeño ni recomienda intervenciones. El piloto corresponde al programa de Ingeniería de Software de la Facultad de Ingeniería: un núcleo problémico, cinco competencias, 35 espacios académicos y 65 resultados de aprendizaje microcurriculares.

El desarrollo se organizó en seis fases, cada una con un producto y un criterio de aceptación: requisitos, diseño, estructura curricular, evaluación, reportes, y verificación y despliegue. La validación se previó en tres niveles: pruebas automatizadas sobre las reglas de negocio, de validación y de acceso; casos con resultado precalculado, en los que el sistema debe obtener, con los mismos datos, el consolidado que calcularon las fórmulas de los formatos históricos; y una revisión funcional a cargo de quienes gestionan el proceso. Este artículo reporta el primer nivel; los otros dos se retoman como trabajo pendiente. Como materiales se emplearon Laravel 12, React 19 con TypeScript e Inertia.js, MySQL, Pest para las pruebas y Git, todas herramientas de uso libre, y el servidor web de la universidad.

El proceso seguido puede leerse a la luz de las seis actividades de la metodología de investigación en ciencia del diseño (DSRM, por sus siglas en inglés, Design Science Research Methodology) de Peffers et al. (2007): identificación del problema y motivación, definición de los objetivos de la solución, diseño y desarrollo, demostración, evaluación y comunicación. La Tabla 2 muestra cómo se atendió cada una y hace visible que la evaluación, hasta ahora técnica, es la actividad que queda por completar con los usuarios.

Tabla 2. Correspondencia del estudio con las actividades de la metodología de investigación en ciencia del diseño

Actividad (Peffers et al., 2007)	Cómo se atendió en el estudio	Evidencia
1. Identificación del problema y motivación	Sesiones de asesoría con los responsables de la medición y análisis de cien formatos de los períodos 2024-2 a 2026-1	Inconsistencias halladas en los formatos históricos
2. Objetivos de la solución	Especificación de requisitos con criterios de aceptación	Treinta y cuatro historias de usuario
3. Diseño y desarrollo	Modelo de datos jerárquico y construcción iterativa e incremental con Laravel, React y MySQL	Veinticuatro entidades y sesenta y nueve pantallas
4. Demostración	Despliegue en el servidor de la universidad con la medición histórica del programa	89 grupos, 723 estudiantes y 13.091 calificaciones
5. Evaluación	Pruebas automatizadas de unidad e integración y pruebas de sistema; pendiente la validación con usuarios	552 pruebas; cuatro fallos detectados en el despliegue y corregidos
6. Comunicación	Documentación del artefacto y divulgación de resultados	Presente artículo

Fuente: elaboración propia con base en Peffers et al. (2007).

Resultados y discusión

Caracterización del proceso. La jerarquía curricular quedó documentada en seis niveles: facultad, programa, núcleo problémico, competencia, espacio académico y resultado de aprendizaje microcurricular. Los resultados de aprendizaje se clasifican en tres tipos con sus propios criterios: cuatro para conocimiento y tres para habilidad y para actitud; cada criterio se valora en cuatro niveles de desempeño con valores de 1,3, 2,5, 3,8 y 5,0. El análisis de los formatos encontró inconsistencias que una hoja de cálculo no detecta: grupos distintos declarados con el mismo número, nombres de docentes y asignaturas escritos de varias

formas y ciento cincuenta y ocho documentos de estudiante con más de una forma de escribir el nombre. Los requisitos quedaron en treinta y cuatro historias de usuario. La combinación de criterios y niveles de desempeño corresponde a una rúbrica analítica. La revisión de Jonsson y Svingby (2007) indica que este tipo de instrumento favorece la consistencia de la valoración, pero que por sí solo no garantiza su validez; de ahí la conveniencia de que el sistema conserve cada valoración por criterio y nivel, y no solo la nota consolidada.

Modelo de datos y arquitectura. El modelo tiene veinticuatro entidades (Figura 1). Junto a la cadena curricular corre la de la evaluación: la programación asigna un docente a un espacio académico en un período y un grupo, la inscripción une al estudiante con esa programación y la calificación cruza la inscripción con un resultado de aprendizaje y un criterio. La integridad se garantiza en la base de datos: una calificación es única por inscripción, resultado y criterio, y ninguna entidad con calificaciones puede desactivarse. La arquitectura es en capas (Figura 2), con Laravel en el servidor, React en la interfaz, Inertia como puente y MySQL como base de datos, y separa los roles de administrador y docente.

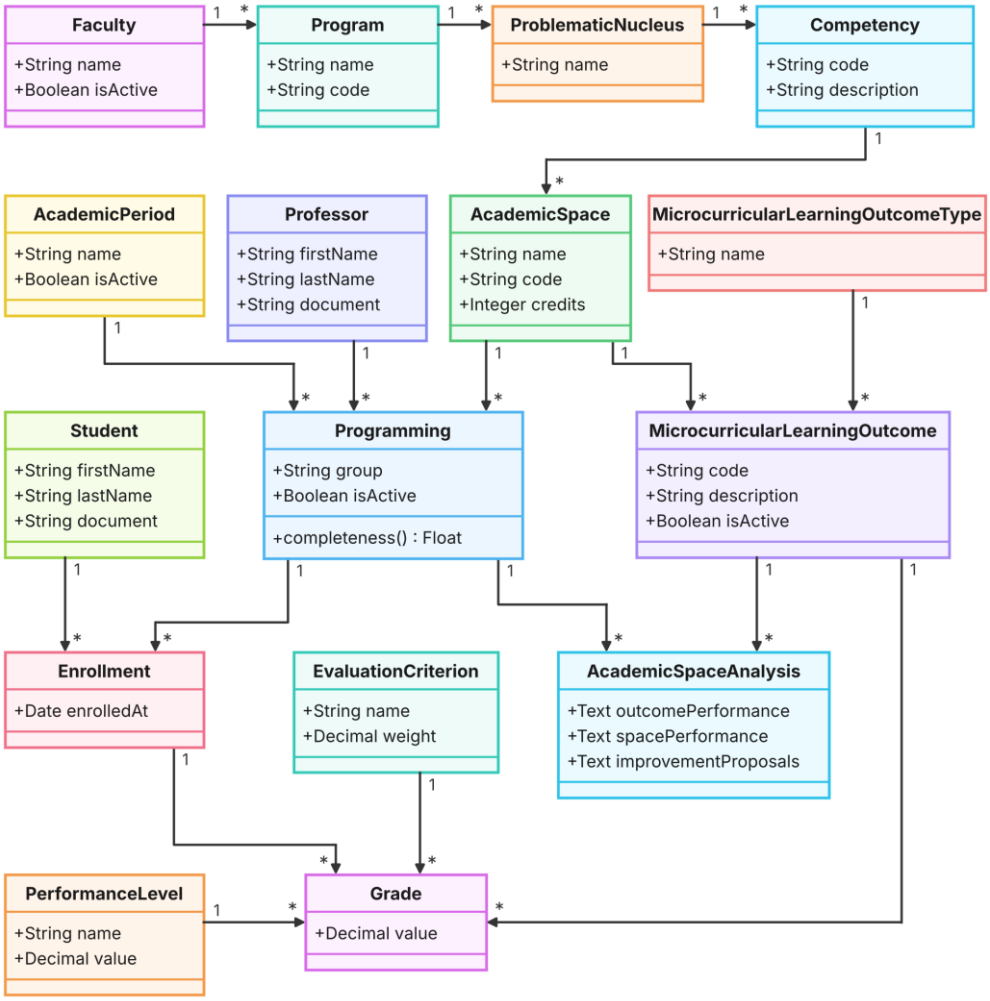


Figura 1. Diagrama de clases del dominio

Módulos construidos. Los módulos de estructura curricular, evaluación y reportes suman sesenta y nueve pantallas. Toda calificación, venga de la pantalla o de un archivo de Excel, pasa por un único servicio que rechaza un criterio de otro tipo, un estudiante no inscrito y un grupo ajeno. Las estadísticas por estudiante, por resultado y por criterio se calculan al instante e identifican a los estudiantes por debajo del nivel básico. El sistema está desplegado en el servidor de la universidad desde septiembre de 2026, con la medición histórica cargada: 35 espacios académicos, 89 grupos, 11 docentes, 723 estudiantes y 13.091 calificaciones. Treinta y una de las treinta y cuatro historias están implementadas y tres quedaron parciales. Esa carga corresponde a 2.023 inscripciones, es decir, unas 6,5 calificaciones por inscripción. La cifra es coherente con la estructura del piloto: 65 resultados de aprendizaje en 35 espacios académicos equivalen a cerca de 1,9 resultados por espacio, que con tres o cuatro criterios cada uno dan entre 5,6 y 7,4 valoraciones por estudiante inscrito.

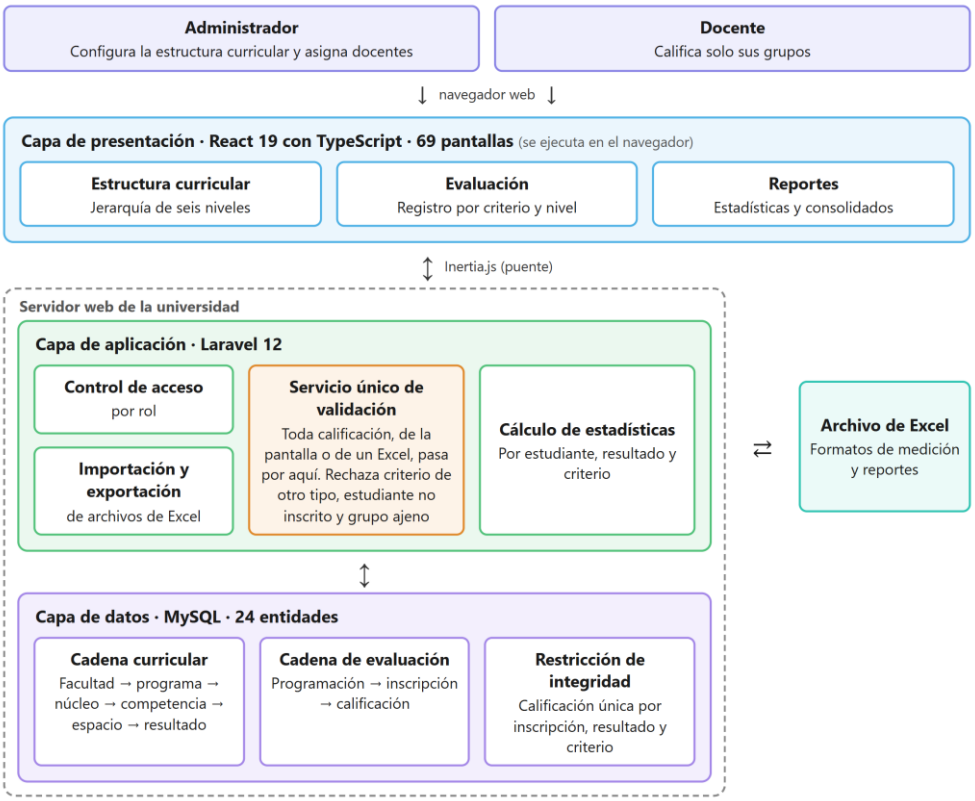


Figura 2. Arquitectura en capas del sistema

Verificación. La suite tiene 552 pruebas automatizadas con 2.034 aserciones, veinte unitarias y quinientas treinta y dos de integración, y todas pasan. La revisión sobre el sistema desplegado encontró cuatro fallos que las pruebas no habían visto, porque solo aparecen en el servidor o con varias personas compartiendo un equipo; los cuatro se corrigieron y quedaron cubiertos por pruebas nuevas.

Los resultados confirman lo que la literatura anticipaba y añaden una pieza que faltaba. Como plantean Fontalvo et al. (2022), la exigencia normativa se cumple articulando los resultados de aprendizaje con la estructura curricular; el aporte del sistema es que esa articulación deja de ser un documento y pasa a ser una restricción de la base de datos. Frente a Milosz et al. (2024), que modelan la jerarquía con ontologías de anidamiento libre, se optó por una jerarquía fija, porque los niveles de la universidad son estables; la ventaja es un modelo más simple y verificable, y el límite, que un programa con otra estructura exigiría ajustarlo. Nazyrova et al. (2024) extendieron después ese modelo ontológico a una aplicación que valora tareas de

control; el sistema aquí descrito aborda el mismo vínculo entre estructura curricular y evaluación con un modelo relacional y con datos reales de cuatro períodos.

El sistema se inscribe, además, en la línea de la analítica curricular, que emplea datos de programa y de curso para orientar las decisiones de mejora del currículo. Hilliger et al. (2022) diseñaron una herramienta de este tipo y encontraron que ayudó a los docentes a reunir más evidencias, y más variadas, sobre el logro de competencias. Su evaluación se hizo en talleres con directivos y docentes, un procedimiento que sirve de referente para la validación funcional que aquí queda pendiente.

La alineación constructiva de Biggs (1996) pide que lo declarado, lo enseñado y lo evaluado apunten al mismo resultado; Biggs y Tang (2011) desarrollan el principio para la educación superior y lo asocian con una evaluación referida a criterios. El sistema no garantiza esa alineación, pero la vuelve verificable, porque cada calificación queda ligada al resultado y a la competencia de la que se deriva. Entre las limitaciones están las tres historias de usuario parciales, la ausencia de una medición del tiempo que el sistema ahorra a los docentes, que por ahora es un beneficio esperado, y la falta de una validación funcional con los usuarios del proceso. Para cerrar esas brechas se propone medir la usabilidad con un instrumento estandarizado, como la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS, por sus siglas en inglés, System Usability Scale) de Brooke (1996), y valorar el producto frente a las características del modelo de calidad de la norma ISO/IEC 25010 de la Organización Internacional de Normalización y la Comisión Electrotécnica Internacional (ISO e IEC, 2023). Por último, como el sistema almacena documentos de identidad y calificaciones de estudiantes, su operación debe ajustarse al régimen de protección de datos personales de la Ley 1581 de 2012 (Congreso de la República de Colombia, 2012).

Conclusión

El estudio muestra que el problema de la evaluación por competencias en la universidad era de modelo antes que de herramienta. Representar la jerarquía como entidades relacionadas, con la calificación como cruce de inscripción, resultado y criterio, es lo que hace posible la trazabilidad, y concentrar las validaciones en un único servicio impide las inconsistencias que se encontraron en los formatos históricos. La consolidación deja de ser una tarea manual y la información del grupo está disponible mientras el período permite intervenir.

El resultado aporta también a la gestión de la calidad del programa: los consolidados por resultado de aprendizaje y por competencia son un insumo para la autoevaluación con fines de registro calificado y de acreditación, siempre que antes se complete la validación con los usuarios. Como la jerarquía modelada es la institucional, el sistema podría extenderse a otros programas de la universidad mediante parametrización, hipótesis que queda por comprobar.

Quedan tres tareas para trabajos posteriores: comparar los consolidados del sistema con los que calcularon las fórmulas de los formatos históricos, hacer una revisión funcional con los docentes que gestionan el proceso y completar las tres historias de usuario parciales. Se recomienda, además, medir el tiempo que el sistema ahorra a los docentes antes de presentarlo como un beneficio demostrado.

Referencias

Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, *32*(3), 347–364. https://doi.org/10.1007/BF00138871

Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). Open University Press.

Brooke, J. (1996). SUS: A “quick and dirty” usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & I. L. McClelland (Eds.), *Usability evaluation in industry* (pp. 189–194). Taylor & Francis.

Cardona Torres, S. A., Jaramillo Valbuena, S., & Navarro Rangel, Y. (2016). Evaluación de competencias con apoyo de un sistema de gestión de aprendizaje. *Praxis & Saber*, *7*(14), 193–218. https://doi.org/10.19053/22160159.5223

Cohn, M. (2004). *User stories applied: For agile software development*. Addison-Wesley.

Congreso de la República de Colombia. (2012). *Ley Estatutaria 1581 de 2012, por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales*.

Consejo Nacional de Acreditación. (2021). *Lineamientos para la acreditación de alta calidad de programas académicos*. Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Consejo Nacional de Educación Superior. (2020). *Acuerdo 02 de 2020, por el cual se actualiza el modelo de acreditación en alta calidad*. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. https://www.mineducacion.gov.co/1780/w3-article-399571.html

Consejo Nacional de Educación Superior. (2025). *Acuerdo 01 de 2025, por el cual se actualiza el Modelo de Acreditación en Alta Calidad*. Diario Oficial 53.131.

Escudero-Rayo, C. D., Grisales-Herrera, B. E., & Joya-Naranjo, P. A. (2025). Sistema de evaluación de los aprendizajes por competencias en ciclos propedéuticos: diseño aplicado al Programa Profesional en Agronegocios en Buga, Colombia. *Revista CS*, (46), a06. https://doi.org/10.18046/recs.i46.06

Fontalvo, T. J., Delahoz-Domínguez, E. J., & De la Hoz, G. (2022). Resultados de aprendizaje y mecanismos de evaluación en los programas académicos de educación superior en Colombia. *Formación Universitaria*, *15*(1), 105–128. https://doi.org/10.4067/S0718-50062022000100105

González, J., & Wagenaar, R. (Eds.). (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe final. Fase uno*. Universidad de Deusto.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS Quarterly*, *28*(1), 75–105. https://doi.org/10.2307/25148625

Hilliger, I., Aguirre, C., Miranda, C., Celis, S., & Pérez-Sanagustín, M. (2022). Lessons learned from designing a curriculum analytics tool for improving student learning and program quality. *Journal of Computing in Higher Education*, *34*(3), 633–657. https://doi.org/10.1007/s12528-022-09315-4

International Organization for Standardization & International Electrotechnical Commission. (2023). *ISO/IEC 25010:2023 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Product quality model*. ISO.

Jonsson, A., & Svingby, G. (2007). The use of scoring rubrics: Reliability, validity and educational consequences. *Educational Research Review*, *2*(2), 130–144. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2007.05.002

Milosz, M., Nazyrova, A., Mukanova, A., Bekmanova, G., Kuzin, D., & Aimicheva, G. (2024). Ontological approach for competency-based curriculum analysis. *Heliyon*, *10*(7), e29046. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29046

Ministerio de Educación Nacional. (2019). *Decreto 1330 de 2019*. Diario Oficial 51.025.

Ministerio de Educación Nacional. (2024). *Decreto 529 de 2024, por medio del cual se modifica parcialmente el Capítulo 2 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015*. Diario Oficial 52.742. https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-400474_decreto_0529_abril_2024.pdf

Morales Gutama, C. L. (2023). *Sistema web usando el framework Laravel para la gestión de calificaciones y asistencia de la Unidad Educativa Huachi Grande* [Trabajo de grado, Universidad Técnica de Ambato]. https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/39063

Nazyrova, A., Milosz, M., Mukanova, A., Bekmanova, G., Kuzin, D., & Aljawarneh, S. (2024). Application for creating and analyzing competency-based curricula using an ontological approach. *IEEE Access, 12*, 102416–102424. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3422129

Panko, R. R. (1998). What we know about spreadsheet errors. *Journal of End User Computing, 10*(2), 15–21. https://doi.org/10.4018/joeuc.1998040102

Pérez-Montero, E. L., Vargas-Duque, C. L., & Castillo-Losada, E. (2025). Resultados de aprendizaje: modelo de medición de objetivos educativos en la educación superior colombiana. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía, 9*(16), 160–180. https://www.redalyc.org/journal/5739/573982537008/html/

Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems, 24*(3), 45–77. https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302

Ramklass, S., & Matthews, M. (2017). Development of the MB ChB curriculum map at the University of KwaZulu-Natal, South Africa. *South African Medical Journal, 107*(12). https://doi.org/10.7196/samj.2017.v107i12.12859

Saravia Domínguez, H., Saavedra Villar, P., Felices Vizarreta, L. M., Campos Espinoza, M. M., & Janampa Urbano, J. R. (2024). La aplicación del diseño curricular por competencias en la Educación Superior: Una revisión sistemática 2019-2023. *Comuni@cción: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo, 15*(1), 92–104. https://doi.org/10.33595/2226-1478.15.1.995

Sommerville, I. (2016). *Software engineering* (10th ed.). Pearson.

Spady, W. G. (1994). *Outcome-based education: Critical issues and answers*. American Association of School Administrators.

Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación* (4.ª ed.). ECOE Ediciones.

Tyler, R. W. (1949). *Basic principles of curriculum and instruction*. University of Chicago Press.