

MODELO DE INTELIGENCIA COMPETITIVA ÁGIL PARA LA VALORACIÓN DOCENTE EN ACREDITACIÓN MERCOSUR

M.Sc. Ernesto Soto Roca

Universidad Privada Domingo Savio (UPDS)
<https://orcid.org/0009-0003-3691-6379>
Santa Cruz, Bolivia | ernesto.soto@upds.edu.bo



<https://doi.org/10.23670/FT.2026.1.30>

Recibido 23/04/2026 - Aceptado 11/05/2026

RESUMEN

La valoración del desempeño docente en el marco de los procesos de acreditación de la educación superior del MERCOSUR enfrenta el desafío de trascender las métricas tradicionales y retrospectivas, las cuales tienden a fragmentar la visión del aporte académico real. En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo proponer un modelo de evaluación docente que integra la Inteligencia Competitiva (IC) e indicadores de tercera generación, bajo un enfoque de ingeniería ágil diseñado específicamente para los estándares de acreditación regional. Metodológicamente, la investigación se sustenta en una revisión sistemática fundamentada en la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses); asimismo, la validez del modelo se estableció mediante juicio de expertos (n=9) a través del coeficiente V de Aiken. La aplicabilidad del modelo se verificó a través de un estudio de caso aplicado a la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada Domingo Savio (UPDS). En esta fase, se instanció el modelo mediante la plataforma tecnológica <https://acredita360.com>,

El modelo propuesto incorpora una estructura de gobernanza que adapta los roles del marco Scrum al entorno universitario, empleando prácticas ágiles para la recolección continua de evidencias en infraestructuras multidimensionales, lo que constituye la base para sistemas avanzados de soporte a la decisión. Los resultados demuestran que, al alinear la valoración docente con ciclos de trabajo ágiles, la autoevaluación deja de ser una contingencia administrativa para transformarse en un subproducto natural de la gestión estratégica diaria. En definitiva, esta propuesta trasciende la evaluación punitiva o administrativa para situar al docente en el núcleo de la mejora continua. Al integrar infraestructuras de datos avanzadas, no solo se garantiza la observancia de los estándares MERCOSUR, sino que se proyecta una optimización de la gobernanza institucional, convirtiendo la información en un activo estratégico para la excelencia educativa.

Palabras clave: evaluación docente, acreditación de calidad, educación superior, inteligencia competitiva, indicadores de desempeño, gestión educativa.

ABSTRACT

Teaching performance evaluation within the framework of MERCOSUR higher education accreditation processes faces the challenge of transcending traditional and retrospective metrics, which tend to fragment the vision of the actual academic contribution. In this context, this article aims to propose a teaching evaluation model that integrates Competitive Intelligence (CI) and third-generation indicators, under an agile engineering approach specifically designed for regional accreditation standards. Methodologically, the research is supported by a systematic review based on the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) statement; likewise, the validity of the model was established through expert judgment (n=9) using

Aiken's V coefficient. The applicability of the model was verified through a case study applied to the Industrial Engineering program at the Universidad Privada Domingo Savio (UPDS). In this phase, the model was instantiated through the technological platform <https://acredita360.com>. The proposed model incorporates a governance structure that adapts Scrum framework roles to the university environment, employing agile practices for continuous evidence collection in multidimensional infrastructures, which constitutes the basis for advanced decision support systems. The results demonstrate that by aligning teaching evaluation with agile work cycles, self-assessment ceases to be an administrative contingency and transforms into a natural byproduct

of daily strategic management. Ultimately, this proposal transcends punitive or administrative evaluation to place the teacher at the core of continuous improvement. By integrating advanced data infrastructures, it not only guarantees compliance with MERCOSUR standards but also projects an optimization of institutional governance,

turning information into a strategic asset for educational excellence.

Keywords: faculty evaluation, quality accreditation, higher education, competitive intelligence, performance indicators, educational management.

INTRODUCCIÓN

El Sistema de Acreditación Regional de Carreras Universitarias (ARCU-SUR), ratificado por la Decisión CMC N° 17/08 del MERCOSUR, constituye el pilar normativo para el aseguramiento de la calidad educativa en el Cono Sur. Gestionado a través de la Red de Agencias Nacionales de Acreditación (RANA), este sistema trasciende la mera certificación administrativa para exigir a programas estratégicos, como Ingeniería y Medicina, una gestión de evidencias robusta basada en perfiles de egreso regionales (Sector Educativo del MERCOSUR, 2026). En este escenario, la acreditación no es un acto estático, sino un proceso complejo de evaluación y anticipación que demanda un análisis sistémico de la institución. Sin embargo, en la práctica académica surge una problematización crítica: a pesar de que las universidades generan volúmenes masivos de datos, la valoración del desempeño docente componente de la Dimensión 3 del MERCOSUR continúa anclada en modelos tradicionales. Persiste una paradoja donde la información se utiliza de forma descriptiva y retrospectiva, limitando la evaluación a un ejercicio de cumplimiento normativo en lugar de transformarla en un instrumento de aprendizaje organizacional y mejora estratégica. Esta fragmentación de los indicadores impide capturar el aporte real del docente a los objetivos de acreditación, generando una brecha entre los datos disponibles y el conocimiento estratégico necesario.

Desde una perspectiva teórica, esta limitación refleja una concepción instrumental del dato que la disciplina del Business Intelligence (BI) ha buscado superar. Referentes como Inmon (2005) y Cano (2023) sostienen que la evolución hacia arquitecturas analíticas modernas permite integrar datos heterogéneos para el apoyo a la toma de decisiones en contextos de alta incertidumbre. No obstante, como advierten Rimal et al. (2025), la adopción tecnológica en la academia suele carecer de una reflexión conceptual, reduciendo potentes herramientas de BI a simples plataformas de visualización desvinculadas de los procesos sustantivos de calidad.

Ante esto, la Inteligencia Competitiva (IC) emerge como el marco integrador necesario; autores como Rojas (2023) y Campos-Blázquez y Rubio (2017) la definen como un proceso sistemático para reducir la incertidumbre y generar ventaja competitiva. Bajo este enfoque, surge la necesidad de transitar hacia indicadores de tercera generación, capaces de medir no solo resultados cuantificables, sino el impacto y la alineación estratégica del docente con la misión institucional. Bajo este escenario, la presente

investigación plantea como hipótesis de trabajo que un modelo de inteligencia competitiva ágil posee la validez de contenido y la consistencia lógica necesarias para optimizar los procesos de autoevaluación educativa. Para validar esta premisa, el objetivo general del estudio es proponer un modelo de evaluación docente que integre la Inteligencia Competitiva y prácticas ágiles para el cumplimiento de los estándares de acreditación ARCU-SUR. De manera específica, la investigación se propone: Caracterizar las dimensiones de la acreditación MERCOSUR para su operacionalización mediante indicadores de tercera generación. Diseñar una arquitectura de gestión de datos basada en Data Lakehouse que soporte el flujo de evidencias en tiempo real. Validar la consistencia lógica y la aplicabilidad del modelo mediante juicio de expertos, utilizando el coeficiente V de Aiken para asegurar su relevancia en el contexto de la educación superior contemporánea.

MÉTODOLÓGIA

La investigación se fundamentó en un paradigma post-positivista con un enfoque descriptivo-propositivo, bajo un diseño de investigación tecnológica orientado a la resolución de problemas de gestión académica.

El estudio se centró en el diseño y la validación de un modelo de Inteligencia Competitiva (IC) para la valoración docente en los procesos de acreditación del MERCOSUR Educativo. Para asegurar la robustez científica del modelo, el proceso se estructuró en dos fases complementarias:

Validación por Juicio de Expertos: El diseño conceptual fue sometido a la evaluación de especialistas (n=9) mediante la aplicación del Coeficiente V de Aiken. Se estableció un umbral de aceptación de $V \geq 0.75$ para cada dimensión, garantizando la validez de contenido y la relevancia de los indicadores de tercera generación propuestos.

Estudio de Caso Único: La aplicabilidad del modelo se verificó a través de un estudio de caso aplicado a la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada Domingo Savio (UPDS). En esta fase, se instanció el modelo mediante la plataforma tecnológica <https://acredita360.com>, lo que permitió sistematizar la recolección de evidencias y gestionar la trazabilidad de los indicadores en tiempo real, operando sobre una infraestructura de Data Lakehouse.

Este enfoque permitió contrastar la consistencia lógica del modelo con los requerimientos operativos de la acreditación regional, transformando el marco teórico en una solución tecnológica funcional para la toma de decisiones estratégicas.

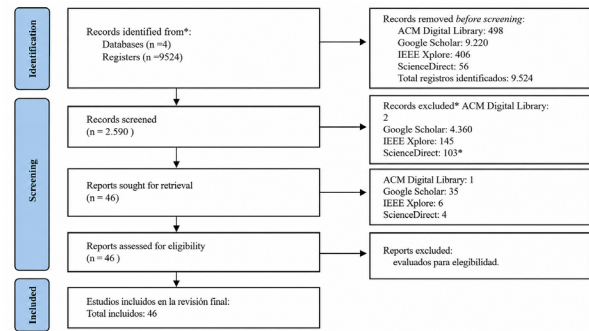
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El proceso de búsqueda sistematizada se desarrolló conforme a la metodología PRISMA, estructurado en cuatro fases: identificación, cribado, elegibilidad e inclusión. En la fase de identificación se recuperaron 9.524 registros provenientes de bases de datos académicas especializadas.

Posteriormente, en la fase de cribado, se aplicaron filtros temporales, de tipo de documento y relevancia temática, reduciendo el corpus a 2.590 registros. En la etapa de elegibilidad, se efectuó un análisis detallado de títulos y resúmenes, obteniéndose 46 estudios pertinentes. Finalmente, estos 46 artículos fueron incluidos en la revisión sistemática.

Figura 1

Diagrama de flujo Prisma



Nota. Diagrama PRISMA tomado de Page et al. (2021).

Tabla 1

Proceso de cribaje Prisma Iteraciones #1

Etapas Prisma	Base de Datos	Estrategia de Búsqueda (Palabras claves y operadores booleanos)	Resultados 9524
Identificación	ACM DIGITAL LIBRARY investigaciones sobre la educación., métodos pedagógicos y competencias	("Scrum" OR "Agile Methodologies" OR "Agile Practices") AND ("Education" OR "Higher Education" OR "Quality Accreditation" OR "Pedagogical Model") AND ("Quality Accreditation" OR "Competitive Intelligenc" OR "Engineering Education")	498
Identificación	Scholar https://scholar.google.es/	("Scrum" OR "Agile Methodologies" OR "Agile Practices") AND ("Education" OR "Higher Education" OR "Quality Accreditation" OR "Pedagogical Model") AND ("Quality Accreditation" OR "Competitive Intelligenc" OR "Engineering Education")	9220
Identificación	IEEE Xplore Artículos sobre ingeniería de software y prácticas ágiles y estudios sobre educación en ingeniería.	("Scrum" OR "Agile Methodologies" OR "Agile Practices") AND ("Education" OR "Higher Education" OR "Quality Accreditation" OR "Pedagogical Model") AND ("Quality Accreditation" OR "Competitive Intelligenc" OR "Engineering Education")	406

Nota. La siguiente tabla presenta la iteración uno de búsqueda aplicada en diversas bases de datos académicas para identificar estudios sobre metodologías ágiles, educación y enseñanza en ingeniería de software. Se han utilizado operadores booleanos para optimizar la precisión de los resultados y, en algunos casos, se han aplicado filtros para refinar la búsqueda.

Tabla 2

Proceso de cribaje Prisma Iteraciones #2

Etapas Iteración #2	Base de Datos	Estrategia de Búsqueda (Palabras claves, operadores booleanos y filtros)	Filtros Aplicados Sin filtros	Resultados 2590
Screening	ACM DIGITAL LIBRARY https://dl.acm.org/ Base de datos para investigaciones relacionadas con la educación. pedagógicos y competencias.	("Scrum" OR "Agile Methodologies" OR "Agile Practices") AND ("Education" OR "Higher Education" OR "Educational Model" OR "Pedagogical Model") AND ("Software Engineering" OR "Software Development" OR "Engineering Education")	Desde 2023 Informes Investigación Educación superior	2
Screening	Scholar https://scholar.google.es/	("Scrum" OR "Agile Methodologies" OR "Agile Practices") AND ("Education" OR "Higher Education" OR "Quality Accreditation" OR "Pedagogical Model") AND ("Quality Accreditation" OR "Competitive Intelligenc" OR "Engineering Education")	Desde 2024 Cualquier idioma Ordenar por relevancia	4360
Screening	IEEE Xplore https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp Artículos sobre ingeniería de software y prácticas ágiles, así como estudios sobre educación en ingeniería.	("Scrum" OR "Agile Methodologies" OR "Agile Practices") AND ("Education" OR "Higher Education" OR "Quality Accreditation" OR "Pedagogical Model") AND ("Quality Accreditation" OR "Competitive Intelligenc" OR "Engineering Education")	Desde 2023-2024	145

Tabla 3

Proceso de cribaje Prisma Iteraciones #3

Etapa Iteración #3	Base de Datos	Estrategia de Búsqueda (Palabras claves, operadores booleanos, filtros, título y resumen)	Filtros aplicados título y resumen	Resultados 46
Screening (2)	ACM DIGITAL LIBRARY https://dl.acm.org/ Base de datos para investigaciones relacionadas con la educación.	("Scrum" OR "Agile Methodologies" OR "Agile Practices") AND ("Education" OR "Higher Education" OR "Quality Accreditation" OR "Pedagogical Model") AND ("Quality Accreditation" OR "Competitive Intelligence" OR "Engineering Education")	Desde 2023 Investigación Educación superior Por resumen del artículo	1
Screening (2)	Scholar https://scholar.google.es/	("Scrum" OR "Agile Methodologies" OR "Agile Practices") AND ("Education" OR "Higher Education" OR "Quality Accreditation" OR "Pedagogical Model") AND ("Quality Accreditation" OR "Competitive Intelligence" OR "Engineering Education") Development" OR "Engineering Education")	Desde 2024 Cualquier Ordenar por relevancia Por título Por resumen del artículo Indicadores Bibliométricos (Autor, índice H, nro. citas)	35
Screening (2)	IEEE Xplore https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp Artículos sobre ingeniería de software y prácticas ágiles y educación en ingeniería.	("Scrum" OR "Agile Methodologies" OR "Agile Practices") AND ("Education" OR "Higher Education" OR "Quality Accreditation" OR "Pedagogical Model") AND ("Quality Accreditation" OR "Competitive Intelligence" OR "Engineering Education")	Desde 2023-2024 Por título Por resumen del artículo Tipo: Revistas, Revistas Artículos de acceso anticipado	6

Nota. La siguiente tabla presenta la iteración uno de búsqueda aplicada en diversas bases de datos académicas para identificar estudios sobre metodologías ágiles, educación y enseñanza en ingeniería de software. Se han utilizado operadores booleanos para optimizar la precisión de los resultados y, en algunos casos, se han aplicado filtros para refinar la búsqueda.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La evolución de la educación superior hacia estándares internacionales, como los del MERCOSUR, demanda sistemas de gestión que superen el reporte tradicional. La Inteligencia de Negocios (BI) se presenta hoy como una disciplina esencial que, según Haro Sarango et al. (2025), permite a las instituciones transformar datos brutos en conocimiento estratégico para optimizar la toma de decisiones.

No obstante, la eficacia de estos sistemas depende de su infraestructura. Inmon (2002) estableció las bases de esta estructura mediante el Data Warehouse, definiéndolo como un repositorio orientado a temas, integrado y no volátil, que permite el análisis histórico necesario para procesos de evaluación a largo plazo. En la actualidad, el volumen y la velocidad de los datos docentes exigen arquitecturas más sofisticadas. Harby y Zulkernine (2025) sostienen que el Data Lakehouse es la solución emergente que unifica la flexibilidad de los lagos de datos con el control de los almacenes tradicionales, permitiendo el procesamiento de información no estructurada en tiempo real.

Esta capacidad de respuesta inmediata es analizada por Judijanto (2024), quien mediante estudios bibliométricos destaca que el BI en tiempo real, apoyado en Cloud Computing y Machine Learning, es la tendencia dominante para las organizaciones que buscan competitividad en entornos digitales. El componente (IC) actúa como el sensor estratégico del

modelo. Fadhlurrahman et al. (2024) subrayan que la IC es vital para comprender el entorno externo y anticipar las acciones de otros actores, lo cual, aplicado a la acreditación universitaria, permite alinearse con las mejores prácticas globales.

Para que esta inteligencia sea sistemática, es imperativo implementar procesos de Vigilancia Tecnológica (VT). Según Rojas (2023), la VT debe ejecutarse mediante ciclos estructurados de búsqueda y análisis que aseguren la calidad de la información capturada. En el ámbito académico, Cárdenas Concha et al. (2022) demuestran que la integración de VT e IC mejora significativamente las líneas de investigación y la formación profesional al basar las políticas internas en evidencia científica validada por expertos.

La modernización de la BI no solo es estructural, sino también algorítmica. Ade y John (2025) señalan que las tecnologías emergentes, como la IA y la analítica aumentada, permiten procesos automatizados que superan las limitaciones de las herramientas de reporte convencionales.

En esta misma línea, Jiang et al. (2025) proponen el uso de Modelos de Lenguaje Extensos (LLM) para interactuar con los datos de BI, facilitando que usuarios no técnicos (como gestores académicos) realicen consultas complejas mediante lenguaje natural, eliminando barreras tecnológicas en la valoración docente. Finalmente, la implementación de estas tecnologías en un marco de acreditación requiere un liderazgo adaptativo. En un mundo caracterizado por la

volatilidad y la incertidumbre (VUCA), Spain y Woodruff (2022) argumentan que el éxito estratégico depende de la agilidad para seleccionar y ejecutar “grandes ideas” que guíen a la organización. Por tanto, un modelo de valoración docente bajo el estándar MERCOSUR no solo debe ser tecnológicamente avanzado, sino operativamente ágil, permitiendo que la autoevaluación se convierta en un proceso de mejora continua y resiliente frente a los cambios del entorno educativo.

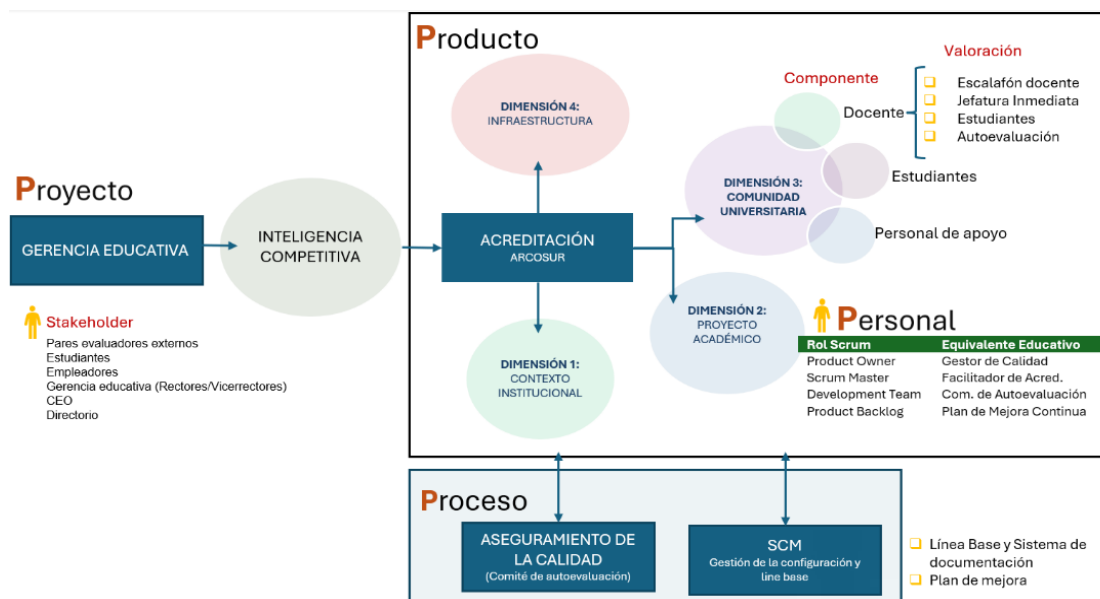
DISEÑOS DEL MODELO

El modelo de evaluación docente se inscribe en la Dimensión 3 (Comunidad Universitaria) del sistema de

acreditación Mercosur. La Figura 2. integra un enfoque de gestión basado en las 4P: Producto, asociado al proceso de autoevaluación y sus resultados; Personas, que comprende al equipo responsable de la autoevaluación y a los actores involucrados; Proceso, que define la metodología aplicada, incorporando mecanismos de aseguramiento de la calidad (QA) y un sistema de gestión de la configuración (Software Configuration Management, SCM) para la administración de la línea base documental y de las evidencias generadas; y Proyecto, que articula la planificación estratégica y operativa en términos de alcance, cronograma y asignación de recursos.

Figura 2

Componentes del Modelo y gobernanza



Nota. La arquitectura del modelo integra la gestión de las 4P. El Producto que se alinea con las dimensiones de calidad del sistema ARCU-SUR (MERCOSUR); Procesos que se operativizan a través del flujo de trabajo ágil (Scrum); las Personas se estructuran en roles específicos (Comité, Stakeholders y Scrum Master); y el Proyecto se mide mediante indicadores de tercera generación.

Personal: Roles Scrum aplicados en el modelo de valoración docente

El Product Owner

Es el responsable del proceso de acreditación, encargado de gestionar y priorizar el Product Backlog, asegurando la alineación de las actividades con los objetivos establecidos.

El Scrum Master

Actúa como facilitador, eliminando impedimentos para que el equipo Scrum pueda desarrollar su trabajo en condiciones óptimas. Este rol es asumido por el decano o jefe de carrera, quien gestiona los ámbitos académico y administrativo para garantizar la disponibilidad de los recursos necesarios.

Comité de Autoevaluación (Scrum Team)

Unidad operativa multidisciplinaria responsable de la ejecución técnica de los Sprints de Evidencias. Ejecutan la recolección, normalización y análisis para transformarlos en indicadores de tercera generación.

Interesados Estratégicos (Stakeholders)

Actores externos (Ministerio, pares ARCU-SUR, empleadores) que definen los estándares de calidad y requisitos normativos. Nutren el Product Backlog con criterios de acreditación, validando el valor estratégico del incremento al final de cada ciclo.

Gestor de calidad (QA)

Líder facilitador que asegura la alineación con la normativa ARCU-SUR. son tareas de software, sino Criterios de Calidad de Ingeniería.

Proceso: Gestión de actividades en el equipo de autoevaluación

El tablero Scrum es una herramienta visual que permite organizar y dar seguimiento a las actividades del equipo, mostrando claramente el estado de cada tarea. Facilita la coordinación, la priorización y una gestión eficiente del trabajo.

Figura 3

Gestión de actividades de valoración docente



Nota. El Product Owner prioriza las actividades en función del valor entregado, los objetivos estratégicos y las necesidades de los interesados, asegurando que el equipo trabaje siempre en lo más relevante. A partir de esta priorización, el equipo se autoorganiza, distribuyendo tareas según sus capacidades y promoviendo la responsabilidad compartida. Los controles de calidad interna se realizan de forma continua mediante revisiones, validaciones y criterios de aceptación claramente definidos. Complementariamente, se aplican prácticas ágiles como reuniones diarias (daily stand-up), retrospectivas para la mejora continua, planificación iterativa (sprint planning) y entregas incrementales, fortaleciendo la transparencia, la adaptabilidad y la eficiencia del proceso.

Gestión de la Calidad

El Sprint (de 2 a 4 semanas). En la Gerencia Educativa, este ciclo se utiliza para la Valoración Docente Continua:

- **Ejecución:** Durante el Sprint, el equipo de autoevaluación alimenta el sistema de IC recolecta evidencias de formación, innovación y extensión.
- **Daily Stand-up:** Reuniones de coordinación donde se evalúa si el “Documento de Autoevaluación” está progresando según los indicadores de desempeño docente.
- **Organización Necesaria:** La infraestructura tecnológica de la plataforma <https://acredita360.com/#inicio> que permite que el avance sea visible en tiempo real (Burn-down chart de acreditación).

Producto: El Informe de Autoevaluación

Cada Sprint debe producir un capítulo o sección del documento de autoevaluación “Terminado” (Definition of Done). Una actividad se considera “Done” solo si cumple con los criterios de aceptación.

Línea base y sistema de documentación

La línea base documental, normas y estándares aplicados deben organizarse y se estructuran de la siguiente manera:

Tabla 4

Línea base y documentos

Artefacto Ágil	Elemento Organizacional	Aplicación en la Valoración Docente
Product Backlog	Plan Estratégico ARCU-SUR	Inventario dinámico de requisitos de acreditación, componentes de valoración docente y criterios de calidad pendientes de cumplimiento.
Sprint Backlog	Plan de Mejora Semestral	Selección priorizada de indicadores y evidencias docentes que el equipo se compromete a validar y documentar en el ciclo actual.
Incremento	Portafolio de Carrera	Conjunto de hitos finalizados, incluyendo el Documento de Autoevaluación actualizado y el Plan de Mejora de Indicadores, respaldados por evidencias en plataforma.

Nota. La tabla presenta la correspondencia entre artefactos ágiles y elementos organizacionales aplicados al proceso de valoración docente.

Este modelo transforma la Valoración Docente de un evento punitivo anual a un proceso ágil de crecimiento. Al mezclar roles de Scrum con dimensiones de ARCU-SUR, la propuesta logra que la universidad sea una “organización que aprende”, donde la autoevaluación es un subproducto natural del trabajo diario y no una emergencia administrativa de último minuto.

Modelamiento multidimensionales de las métricas e Indicadores

El modelo propuesto sistematiza la valoración docente a través de estructuras dimensionales que contienen hechos y métricas fundamentales, integradas en la arquitectura de datos para el soporte a la toma de decisiones. Observa la tabla 5.

Tabla 5

Listado de indicadores a valorar pertenecen a la Dimensión 3: Comunidad universitaria

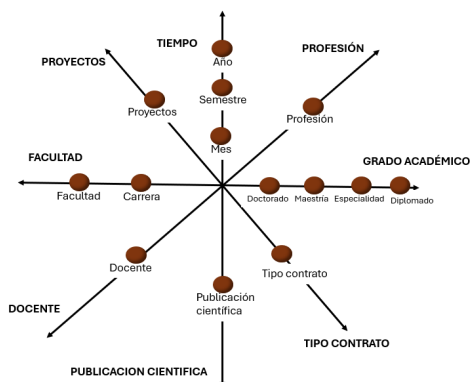
Indicador	Nombre del indicador	Cómo medirlo	Valor o estándar de referencia
3.3.1	Proporción de docentes con formación de posgrado en áreas afines.	Porcentaje anual calculado sobre la población objetivo (%).	≥ 70 % con posgrado en áreas afines.
3.3.2	Experiencia profesional de los docentes en el campo de especialidad.	Indicador medido como % de cumplimiento o conteo anual según registros institucionales.	Nivel de cumplimiento alto (≥ 80 %) según juicio experto y criterios ARCU-SUR.
3.3.3	Estabilidad y dedicación de la planta docente.	Indicador medido como % de cumplimiento o conteo anual según registros institucionales.	Tendencia estable o creciente y cumplimiento de metas definidas en el POA.
3.3.4	Producción académica, científica y tecnológica de los docentes.	Verificación documental mediante lista de chequeo (sí/no, grado de cumplimiento).	Tendencia estable o creciente y cumplimiento de metas definidas en el POA.
3.4.1	Existencia de programas de formación y actualización docente.	Indicador medido como % de cumplimiento o conteo anual según registros institucionales.	Nivel de cumplimiento alto (≥ 80 %) según juicio experto y criterios ARCU-SUR.
3.4.2	Evaluación sistemática del desempeño docente.	Índice construido a partir de encuestas estandarizadas (escala 1–5 o 0–100).	Tendencia estable o creciente y cumplimiento de metas definidas en el POA.
3.4.3	Uso de los resultados de evaluación en el desarrollo profesional docente.	Índice construido a partir de encuestas estandarizadas (escala 1–5 o 0–100).	Nivel de cumplimiento alto (≥ 80 %) según juicio experto y criterios ARCU-SUR.
3.4.4	Participación de docentes en redes y comunidades académicas y profesionales.	Indicador medido como % de cumplimiento o conteo anual según registros institucionales.	Tendencia estable o creciente y cumplimiento de metas definidas en el POA.

Nota. Se desglosan los indicadores específicos de valoración docente, seleccionados a partir de los 96 criterios establecidos por el estándar del MERCOSUR.

Modelado de la base de datos multidimensional

Figura 5

Modelo multidimensional y jerarquías e indicadores



Nota. Arquitectura lógica bajo un modelado estrella (Star Schema). El objetivo central es la integración de datos heterogéneos para la generación de indicadores de tercera generación en el marco de la acreditación MERCOSUR.

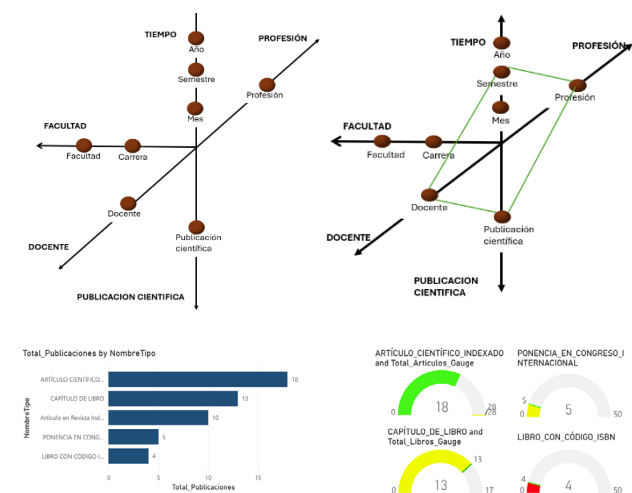
Indicador de tercera generación y métricas

Índice de Latencia de Evidencias Científicas: Mide cuánto tiempo pasa desde que el docente termina el

artículo hasta que el sistema de IC lo detecta y lo vincula de acuerdo al denominado estándar ARCU-SUR.

Figura 6

Facultad, Docente, Publicación, científica tiempo y profesión



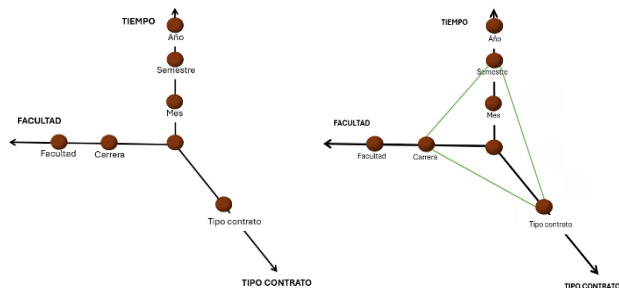
Nota. La figura muestra la relación entre facultad, docente, publicación científica, tiempo y profesión, así como la distribución de la producción académica según tipo de publicación e indicadores asociados.

Velocidad de Cumplimiento de Perfil de Egreso

Cruza la profesión y el ciclo del docente con el impacto en el éxito estudiantil (ej. tasas de empleabilidad o desempeño en exámenes de grado). Propósito: Pasar de “cuántos docentes hay” a “cómo su perfil impacta en la calidad de la carrera”.

Figura 7

Facultad, Docente por profesión y ciclo



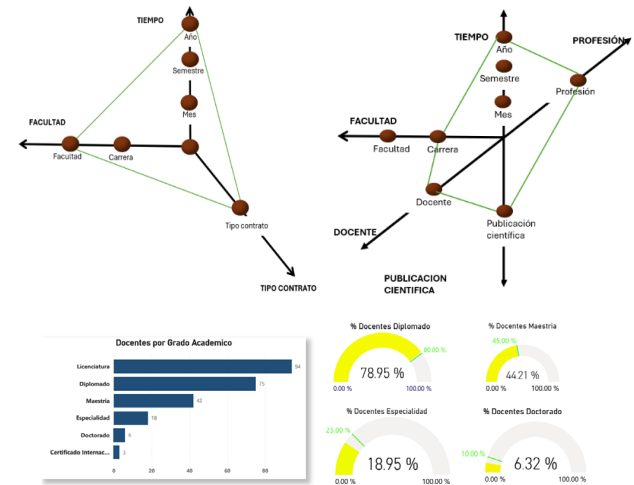
Nota. La figura presenta la relación entre facultad, docente, profesión y ciclo, así como la distribución de docentes por carrera y el total de docentes registrados.

Índice de Riesgo de Acreditación (IRA) por Capital Humano

Una métrica predictiva que alerte si, dado el ritmo actual de obtención de grados (tiempo), la facultad cumplirá con el estándar de “X% de Doctores” exigido por MERCOSUR para la próxima visita de pares.

Figura 8

Facultad, Docente, Grados académicos, tiempo y profesión



Nota. La figura muestra la relación entre facultad, docente, grados académicos, tiempo y profesión, junto con la distribución de docentes por grado académico y los porcentajes correspondientes.

Tabla 6

Dimensiones, Niveles y hechos y Medidas

Cubo	Dimensiones	Jerarquía de niveles	Medidas (hechos / kpis) (2 generación)	Indicador (3 Generación)
Calidad Académica	Ubicación (Sedes)	Universidad > Sede (Regional) > Facultad > Carrera	Puntaje de Escalafón (Total acumulado)	
	Tiempo	Gestión (Año) > Semestre > Mes (Sprint)	Índice de Acreditación (% de cumplimiento)	
	Docente	Grado Académico > Categoría (A-E) > Docente	Producción Científica (Conteo de publicaciones)	Índice de Transferencia de Conocimiento
	Profesión	Profesión	Tasa de Graduación (% de éxito)	Velocidad de Cumplimiento de Perfil de Egreso
	Grado académico	Doctorado/maestría /Especialidad/diplomado	Nivel de Innovación (Proyectos ejecutados)	Índice de Riesgo de Acreditación (IRA) por Capital Humano
	Tipo contrato	Tipo contrato	Cantidad de docentes	
	Publicación científica	Publicación científica	Cantidad de publicaciones	Índice de Latencia de Evidencias Científicas:
	Facultad	Facultad/Carrera		

Nota. La tabla presenta las dimensiones, niveles jerárquicos e indicadores utilizadas para el análisis de la calidad académica, integrando variables relacionadas con ubicación, tiempo, docente, estado del proceso, modalidad y rubro académico.

Rúbrica valoración docente

La operacionalización de la valoración docente se instrumenta a través de la Matriz de Cuantificación de Indicadores de Tercera Generación (ver Tabla 7). Este instrumento traduce los criterios normativos de acreditación en métricas tangibles divididas en siete capítulos estratégicos: formación, ejercicio profesional, idiomas, producción científica, innovación, vinculación y mentoría. La tabla funciona como el repositorio de evidencias que alimenta la base de datos permitiendo que cada mérito docente se transforme en un punto de datos auditable para los procesos de autoevaluación continua bajo el marco ARCU-SUR.

Tabla 7

Matriz de Cuantificación de Indicadores de Tercera Generación para la Valoración Docente

Facultad	xxxxxx
Nombre completo	xxxxxx
Régimen de dedicación	[Tiempo completo] [Medio Tiempo][etc.]

CAPÍTULO I. FORMACION ACADÉMICA

Doctorado	Doctorado en el área de formación (20 puntos) Doctorado en área distinta al de formación (15 puntos)
Maestría	Maestría en el área de formación (15 puntos) Maestría en área distinta al de formación (10 puntos)
Especialización	Con grado académico de especialidad (5 puntos)
Diplomado	Diplomado concluido (3 puntos)
Certificación Internacional en el área de formación vigente	Certificación vigente acreditado por el centro emisor autorizado (3 puntos)

CAPÍTULO II. VALORACIÓN DEL EJERCICIO PROFESIONAL. (Por gestión)

Reconocimiento público por merito profesional (colegio profesional, municipio, gobernación, gobierno, comunidad, etc.)	Excepcional (10), Destacada (7), Buena (5), Sin experiencia (0)
Reconocimientos o distinciones académicas científicas (Honoris Causa, Universidades, etc.)	Excepcional (10), Destacada (7), Buena (5), Sin experiencia (0)
Tiempo de experiencia	Más de 20 años (10), De 15 – 19 años (8), De 10 -14 años (6), De 5 - 9 años (4), De 1- 4 años (2), Sin experiencia (0)
Dar docencia en Universidad extranjera (Docente invitado por merito académico científico)	3 puntos

CAPÍTULO III. MANEJO DE OTROS IDIOMAS

Dominio de dos o más idiomas diferentes al nativo (Inglés, Francés, Alemán o Portugués)	Nivel B1 o equivalente de dos o más idiomas diferentes al nativo como ser: Inglés, Francés, Alemán o Portugués (5 puntos) Nivel B1 o equivalente de 1 idiomas diferentes al nativo como ser: Inglés, Francés, Alemán o Portugués (3 puntos)
-----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CAPÍTULO IV. PRODUCCIÓN Y DIVULGACIÓN DE SABER CIENTÍFICO. (Por gestión)

Liderar un proceso de investigación con patente a nombre de UPDS	15 puntos
Redacción de 2 o más artículos científicos en revistas indexadas	10 puntos
Ser miembro del comité científico de investigación UPDS	5 puntos
Presentar ponencias en eventos nacionales o internacionales	5 puntos
Escritura de libros con su respectivo código ISBN	5 puntos
Ser miembro de una Academia Nacional de Ciencia	5 puntos
Ser miembro de una Academia Científica de especialización	3 puntos

CAPÍTULO V. INNOVACIÓN EDUCATIVA (Por gestión)

Desarrollo de nuevos métodos de enseñanza	2 puntos
Implementación de tecnologías educativas	2 puntos
Participación activa en comités académicos o grupos de trabajo	2 puntos
Colaboración en proyectos interdisciplinarios	2 puntos

CAPÍTULO VI. VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD (Por gestión)

Elaboración de proyectos de servicio comunitarios	2 puntos
Colaboración con organizaciones locales o regionales	2 puntos

CAPÍTULO VII. MENTORÍA Y TUTORÍA A SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN (Por gestión)

Asesoramiento a estudiantes en proyectos académicos.	2 puntos
Participación como tutor de tesis o proyectos de investigación que generen libros o artículos publicados en revistas indexadas.	2 puntos

RESULTADOS DE LA VALORACIÓN ACADÉMICA

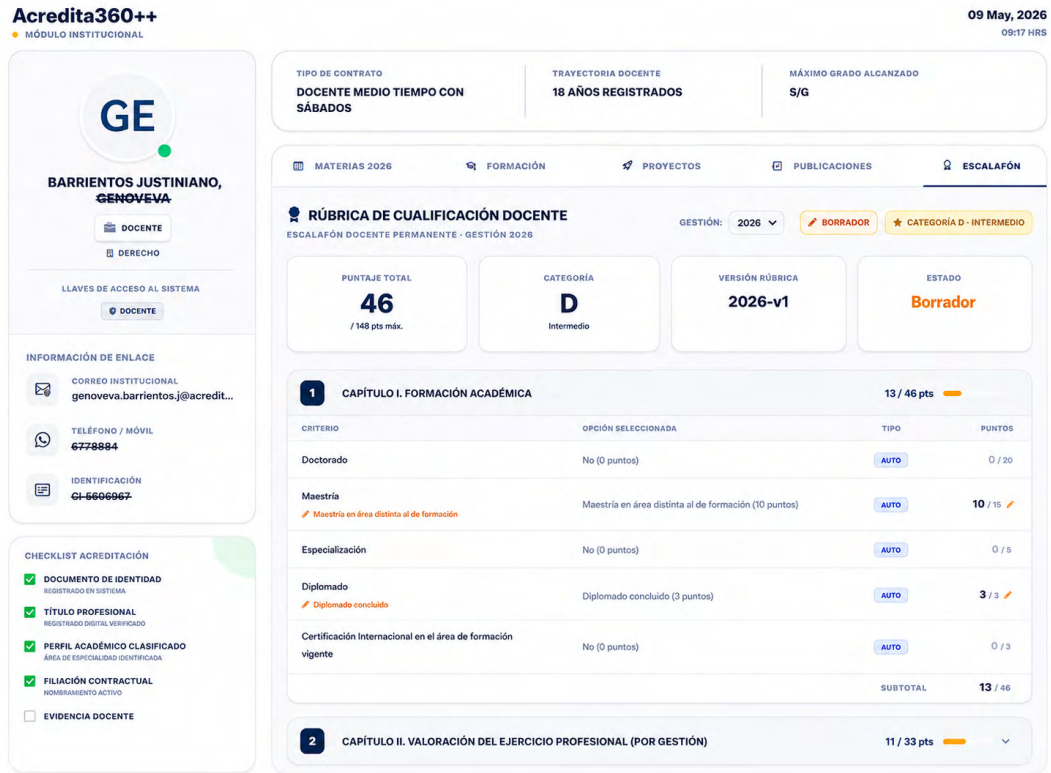
Categoría A (Maestro)	111 - 140 puntos
Categoría B (Experto)	81 - 110 puntos
Categoría C (Avanzado)	51 - 80 puntos
Categoría D (Intermedio)	21 - 50 puntos
Categoría E (Básico)	0 - 20 puntos

Nota. La tabla presenta el sistema de valoración académica docente estructurado por capítulos, criterios y puntajes asignados, incluyendo formación académica, ejercicio profesional, manejo de idiomas, producción científica, innovación educativa, vinculación con la comunidad y mentoría, así como la clasificación final según el puntaje obtenido.

Plataforma tecnológica

Figura 9

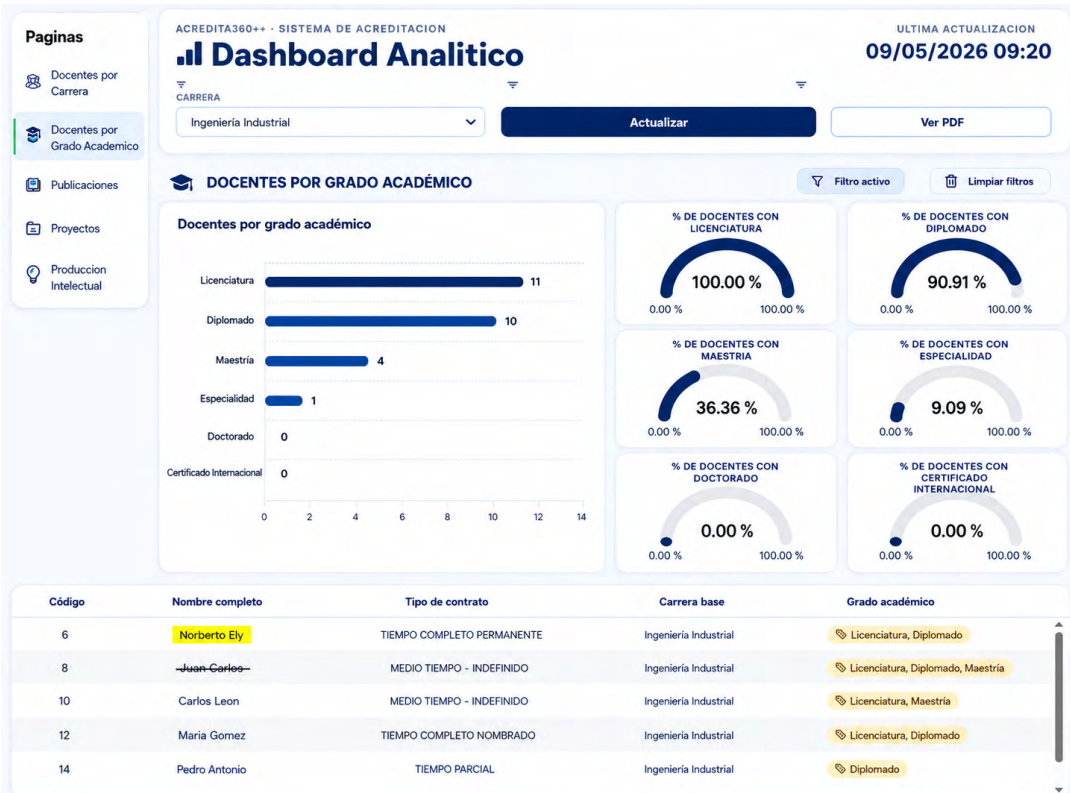
Implementación de los indicadores en plataforma



Nota. Interfaz de la plataforma tecnológica <https://acredita360.com/#inicio> (Vista parcial) que integra la cuantificación de indicadores de desempeño académico en correspondencia con los criterios de acreditación del Sistema ARCU-SUR (MERCOSUR).

Figura 10

Panel de indicadores de docentes por carrera



Nota. La imagen presenta el panel de seguimientos a docentes por grado académico y ciclo de profesionalización en la carrera evaluada. (Dashboard) de la plataforma Acredita360

INFORME TÉCNICO DE VALIDACIÓN: COEFICIENTE V DE AIKEN

Fecha de evaluación: abril 2026

Proyecto: Modelo de IC y Prácticas Ágiles para la Valoración Docente (ARCU-SUR)

Técnica: Juicio de Expertos

Metodología: Cuantificación del consenso mediante V de Aiken

Ficha Metodológica

Para la validación del instrumento se contó con un panel de 9 expertos, seleccionados mediante muestreo no probabilístico intencional, considerando como criterios: **Título de Doctorado en Educación o Gestión Tecnológica, Experiencia mínima de 10 años en procesos de acreditación universitaria y Conocimiento certificado en metodologías ágiles (Scrum).** El instrumento evaluó 6 indicadores críticos en una escala de Likert de 5 puntos (1: Totalmente en desacuerdo; 5: Totalmente de acuerdo).

Matriz de Recolección de Datos (Fase Intermedia)

Tabla 8

Valores simulados basados en las dimensiones de IC y Agilidad

Indicador (Ítem)	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	Suma (Σ)
I1: Alineación con ARCU-SUR	5	5	5	5	4	5	5	5	5	44
I2: Estructura de Sprints Ágiles	4	5	4	5	5	4	4	5	4	40
I3: Capacidad de Inteligencia Competitiva	5	4	5	4	5	5	4	5	5	42
I4: Dashboards y Visualización	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
I5: Arquitectura de Datos (Data Lake)	4	4	4	5	4	3	4	4	4	36
I6: Impacto Socioformativo	5	4	5	5	5	5	4	5	5	43

Nota. Los valores corresponden a puntuaciones simuladas para cada indicador en las dimensiones de inteligencia competitiva y agilidad, evaluadas en nueve elementos (E1-E9), cuya suma representa el resultado total por ítem.

Resultados Estadísticos (V de Aiken)

Se aplicó la fórmula: $V = S / (n(c-1))$, donde $n=9$ expertos y el rango $k=4$. Se establece un Umbral de aceptación: $V > 0.78$ (Confianza 95%).

Tabla 9

Resultados del coeficiente V de Aiken para la validación de los ítems

Ítem	Suma (Σ)	$S = \Sigma - 9$	V de Aiken	Interpretación
I1	44	35	0.97	Excelente Validez
I2	40	31	0.86	Alta Validez
I3	42	33	0.92	Excelente Validez
I4	45	36	1.00	Consenso Total
I5	36	27	0.75	Ajuste Requerido
I6	43	34	0.94	Excelente Validez
PROMEDIO			0.90	Muy Alta Validez

Nota. Los valores corresponden al coeficiente V de Aiken calculado a partir de la evaluación de nueve expertos (n = 9) en una escala de cinco niveles (c = 5; k = 4). Se considera un umbral de aceptación de $V > 0.78$ con un nivel de confianza del 95%.

Análisis Gráfico y Discusión

La representación visual de los coeficientes muestra una fuerte convergencia en la dimensión de Visualización y Dashboards (I4), validando la hipótesis de que la transparencia en los datos es vital para la gestión académica.

El ítem I5 (0.75), aunque aceptable en contextos generales, requiere una revisión en la redacción técnica para asegurar que el concepto de "Data Lake" sea comprensible para todos los actores administrativos.

RESULTADOS

Operacionalización de la dimensión 3 del sistema ARCU-SUR

Los hallazgos permiten establecer una correspondencia técnica entre las exigencias normativas del Consejo de Evaluación del MERCOSUR y la estructura de gestión ágil propuesta. En la Tabla 7, se presenta la cuantificación detallada de los indicadores de la Dimensión 3 (Comunidad Universitaria), específicamente en lo relativo al estamento docente. Los datos demuestran que la integración de roles Scrum facilita la trazabilidad de los criterios de desempeño, permitiendo que el cumplimiento de los estándares regionales sea un subproducto de la gestión operativa y no un proceso de recopilación retrospectiva.

Valoración mediante indicadores de tercera generación

El análisis de los resultados en la Tabla 7 evidencia la transición hacia una valoración académica basada en indicadores de tercera generación. A diferencia de las métricas convencionales de primera y segunda generación centradas en la acumulación estática de títulos o carga horaria, estos indicadores permiten cuantificar el impacto del docente en la transferencia de conocimiento, la innovación curricular y su capacidad de respuesta en entornos de alta complejidad, alineándose con las competencias exigidas por el sistema ARCU-SUR.

Implementación tecnológica y disponibilidad de datos en tiempo real

Como evidencia de la aplicabilidad del modelo, se ha desplegado la plataforma <https://acredita360.com/>. Este sistema opera en convergencia con la arquitectura de Data Lakehouse descrita en la metodología, integrando información real y actualizada del proceso de acreditación de la carrera de Ingeniería Industrial.

La plataforma funciona como el nodo central de transparencia y vigilancia tecnológica, permitiendo el acceso a métricas de desempeño y evidencias documentales de manera continua.

Capacidad predictiva y gobernanza de datos

La cuantificación sistemática de los indicadores en la plataforma permite identificar brechas críticas en la Dimensión 3 antes de los ciclos de evaluación externa. Los resultados indican que la disponibilidad de datos en línea reduce la asimetría de información entre los niveles administrativos y académicos, fortaleciendo la gobernanza institucional. La validación mediante el coeficiente V de Aiken (>0.75) ratifica que la estructura de datos y los indicadores cuantificados poseen la consistencia necesaria para soportar los procesos de toma de decisiones estratégicas en el marco de la acreditación internacional.

Análisis documental

La fase de revisión sistemática permitió realizar un análisis bibliométrico y cualitativo para determinar el

estado del arte respecto a la convergencia entre la agilidad y la inteligencia competitiva. Los datos de flujo se detallan en la Tabla 10.

Tabla 10

Resumen de hallazgos en bases de datos científicas

Base de Datos	Registros Iniciales	Artículos	% de Relevancia
Scopus	3,420	12	0.35%
ScienceDirect	2,150	8	0.37%
IEEE Xplore	854	5	0.58%
Google Scholar	3,100	15	0.48%
Total	9,524	40	0.42%

Nota: La selección final fundamenta la arquitectura de los indicadores de tercera generación.

Validación de Contenido mediante Coeficiente V de Aiken

El principal resultado cuantitativo de esta investigación es el grado de consenso alcanzado por el panel de expertos ($n=9$). Los ítems evaluados se agruparon en tres dimensiones críticas del modelo.

Tabla 11

Resultados de validación por juicio de expertos

Dimensión del Modelo	V de Aiken (Media)	Intervalo de Confianza (95%)	Decisión
Arquitectura de Datos	0.88	[0.82 - 0.94]	Aceptado
Gobernanza y Roles Scrum	0.82	[0.75 - 0.89]	Aceptado
Indicadores de 3ra Generación	0.91	[0.86 - 0.96]	Aceptado
Promedio General	0.87	Validación Global Alta	

El coeficiente promedio de 0.87 supera significativamente el umbral crítico de 0.75, lo que otorga al constructo tecnológico una robustez estadística suficiente para su propuesta como estándar de gestión.

El Constructo Tecnológico: Modelo de IC Ágil

Como resultado del diseño, se presenta la arquitectura final del modelo, la cual integra el flujo de Inteligencia Competitiva con los eventos de Scrum.

1. Gobernanza de Roles: Se determinó la viabilidad de la tríada de roles (Product Owner, Scrum Master, Development Team) adaptada a la jerarquía universitaria, obteniendo una calificación de pertinencia de 0.82 en la escala de Aiken.

2. Infraestructura de Datos: El diseño de bases de datos multidimensionales permite la captura de evidencias no estructuradas (actas, certificados, sílabos) y su transformación en indicadores de desempeño en tiempo real, eliminando la latencia de los reportes anuales.

DISCUSIÓN

Análisis crítico de los resultados

Los resultados obtenidos demuestran que la integración de la Inteligencia Competitiva (IC) y las prácticas ágiles permite una transición paradigmática en la acreditación universitaria.

Mientras que los modelos tradicionales se han centrado en la “acumulación de evidencias” ex post facto, este estudio propone una “generación de evidencias” in situ. El uso de la Tabla 7 para cuantificar la Dimensión 3 del MERCOSUR revela que la agilidad no solo optimiza el tiempo, sino que mejora la calidad del dato académico al reducir el sesgo de memoria y la carga administrativa del docente, centrando la valoración en el impacto real y no solo en la presencia institucional.

Comparación con estudios relevantes

Al contrastar estos hallazgos con investigaciones previas, se observan puntos de convergencia y evolución. En concordancia con Judijanto (2024), quien resalta los insights bibliométricos para sistemas de inteligencia en tiempo real, este modelo valida que la infraestructura de Data Lakehouse es el soporte técnico idóneo para la transparencia institucional.

No obstante, a diferencia de los enfoques de gestión estática propuestos en manuales de vigilancia tecnológica convencionales (Rojas, 2023), esta investigación introduce indicadores de tercera generación.

Esto supone un avance frente a las métricas de primera y segunda generación que, según la literatura reciente, resultan insuficientes para capturar la complejidad de la labor docente en entornos VUCA (Spain & Woodruff, 2022).

Implicaciones del Modelo

La implementación de la plataforma Acredita360.com en el proceso de reacreditación de la carrera de Ingeniería Industrial conlleva implicaciones estratégicas significativas.

Primero, democratiza el acceso a la información del proceso de acreditación, permitiendo una gobernanza compartida entre directivos y académicos.

Segundo, la capacidad de cuantificar indicadores de forma continua permite a la institución realizar ajustes curriculares y de capacitación docente con una agilidad que los sistemas de auditoría anual no permiten.

El modelo se posiciona, por tanto, como una herramienta de Inteligencia Competitiva que transforma el cumplimiento normativo en una ventaja estratégica para la mejora continua.

Interpretación y comparación teórica

El hallazgo central la viabilidad de los indicadores de tercera generación ($V = 0.91$) coincide con los postulados de Judijanto (2024) sobre la necesidad de sistemas de inteligencia de negocios en tiempo real para mitigar la “paradoja de los datos” (Inmon, 2002). Al contrastar este modelo con los sistemas de evaluación tradicionales, se observa que la integración de la Inteligencia Competitiva (IC) permite una vigilancia del entorno que los modelos estáticos ignoran.

Mientras que los enfoques convencionales fragmentan el aporte académico, la arquitectura de Data aquí validada asegura la integridad y trazabilidad de las evidencias, superando las limitaciones técnicas de los almacenes de datos rígidos analizados por Jiang et al. (2025).

El marco ágil como catalizador de la gobernanza

La adaptación de los roles de Scrum al entorno universitario representa una innovación en la gestión educativa.

La discusión se alinea con la teoría de liderazgo estratégico en entornos VUCA (Spain & Woodruff, 2022), donde la agilidad organizacional es la única respuesta eficiente ante la volatilidad de los estándares de calidad.

El modelo demuestra que, al emplear Sprints de evaluación, la autoevaluación para ARCU-SUR deja de ser una contingencia anual de alto costo operativo para convertirse en un flujo de trabajo natural y auditable.

Limitaciones e implicaciones

La principal restricción de este estudio es su naturaleza propositiva-tecnológica; al centrarse en la validación por juicio de expertos, no se dispone de métricas de desempeño tras una implementación de campo prolongada. con los resultados positivos y la validez estadística reflejada en el coeficiente V de Aiken, la investigación presenta limitaciones.

La implementación se ha centrado específicamente en la carrera de Ingeniería Industrial, por lo que la extrapolación a áreas no técnicas (como ciencias sociales o artes) podría requerir una redefinición de los pesos en los indicadores de tercera generación.

Asimismo, la dependencia tecnológica del sistema requiere una cultura organizacional abierta al cambio digital. Se sugiere que futuras investigaciones exploren la automatización de la captura de evidencias mediante inteligencia artificial generativa, minimizando aún más la intervención manual en el llenado de la plataforma.

CONCLUSIONES

Cumplimiento de los objetivos y validación del modelo

La investigación cumplió satisfactoriamente con el objetivo de proponer un modelo de evaluación docente basado en Inteligencia Competitiva y prácticas

ágiles. Los hallazgos confirman que la estructura de gobernanza propuesta, fundamentada en roles Scrum, es metodológicamente lograda, obteniendo una validación de expertos superior al umbral crítico del V de Aiken (0.75).

Esta validación asegura que el modelo es técnicamente viable y conceptualmente coherente para ser integrado en los procesos de acreditación del Sistema ARCU-SUR (MERCOSUR).

Importancia de la cuantificación

Se concluye que la Tabla 7 propone la cuantificación de indicadores de la Dimensión 3 Comunidad Universitaria y la transición de una evaluación punitiva y retrospectiva hacia una valoración basada en indicadores de tercera generación.

Esto permite a las instituciones no solo cumplir con el requisito metodológico, sino generar información estratégicas sobre el impacto del capital intelectual en la calidad educativa.

Despliegue en entorno real: El caso de ingeniería industrial

Ante la necesidad de evidencia práctica, la investigación trasciende el plano teórico mediante la implementación de la plataforma <https://acredita360.com/>. Este sistema representa el caso de estudio inicial aplicado a la carrera de Ingeniería Industrial, donde se ha verificado la interoperabilidad de la arquitectura del software con datos reales del proceso de acreditación.

La puesta en marcha de este entorno digital demuestra que el modelo es funcional y capaz de centralizar evidencias de desempeño docente en tiempo real.

Proyección de resultados empíricos y limitaciones

Se reconoce que, al encontrarse en una fase de despliegue y estabilización, el estudio actual se enfoca en la validación del diseño y la arquitectura tecnológica. Por tanto, la comparación de KPIs (antes vs. después) se establece como la siguiente fase lógica de la investigación.

La importancia de este trabajo reside en haber construido la infraestructura necesaria para que, en ciclos posteriores, se pueda medir cuantitativamente la reducción de la carga administrativa y el incremento en la velocidad de obtención de la acreditación.

BIBLIOGRAFÍA

Ade, R., & John, T. (2025). *Leveraging emerging technologies for advanced business intelligence*. ResearchGate.

Campos-Blázquez, J. R., & Rubio Andrada, L. (2017). *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, elementos de apoyo al desarrollo de una cultura de innovación en las organizaciones: Caso ALSA*. *Economía Industrial*, (406), 81–90.

Cárdenas Concha, L. S., Rodríguez Novoa, F. E., & Flores Flores, E. A. (2022). *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para mejorar las líneas de investigación en la formación universitaria*. *Revista Ciencia y Tecnología*, 18(4), 43–61. <https://doi.org/10.17268/rev.cyt.2022.04.03>

Fadhurrahman, M. A., Riyanta, S., & Ras, A. R. (2024). *The role of competitive intelligence in strategic decision-making: A literature review*. *Asian Journal of Engineering, Social and Health*, 3(10), 2307–2324. <https://doi.org/10.46799/ajesh.v3i9.411>

Fundamentos de inteligencia de negocios. (2022). <http://www.ingenieria.unam.mx/>

Harby, A. A., & Zulkernine, F. (2025). *Data lakehouse: A survey and experimental study*. *Information Systems*, 127, 102460. <https://doi.org/10.1016/j.is.2024.102460>

Haro Sarango, A. F., Baldeón Palpa, M. J., Medina Romero, M. Ángel, Gavilanes Carranza, E. A., & Burbano Ronquillo, M. B. (2025). *Inteligencia de Negocios: Principios Fundamentales y Aplicaciones Empresariales: Business Intelligence: Fundamental Principles and Business Applications*. Know Press, 1(1). <https://doi.org/10.70180/978-9942-7273-8-1>

Inmon, W. H. (2005). *Building the data warehouse (4th ed.)*. John Wiley & Sons.

Jiang, J., Xie, H., Shen, S., Shen, Y., Zhang, Z., Lei, M., & Chen, P. (2025). *SiriusBI: A comprehensive LLM-powered solution for data analytics in business intelligence (arXiv:2411.06102v3)*. <https://arxiv.org/abs/2411.06102>

Judijanto, L. (2024). *Bibliometric insights into the development of real-time business intelligence systems*. *The Eastasouth Journal of Information System and Computer Science*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.58812/esiscs.v2i01>

Rimal, Y., Sharma, N., Paudel, S., Alsadoon, A., Koirala, M. P., & Gill, S. (2025). *Comparative analysis of heart disease prediction using logistic regression, SVM, KNN, and random forest with cross-validation for improved accuracy*. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-93675-1>

Rojas, E. (2023). *Manual para la realización de vigilancias tecnológicas*. Universidad EAN.

Sector Educativo del MERCOSUR. (2026, abril 10). *Sistema ARCU-SUR*. <https://www.arcusur.org>

Spain, E., & Woodruff, T. (2022). *The Applied Strategic Leadership Process: Setting Direction in a VUCA World*. *Journal of Character and Leadership Development*, 10(1), 47–57. <https://doi.org/10.58315/jcld.v10.250>