



# PLATAFORMA INTEGRAL PARA LA ACREDITACIÓN DE CARRERAS DE PEDAGOGÍA: MARCO CONCEPTUAL Y VALIDACIÓN EN TRL 2

## INTEGRAL PLATFORM FOR THE ACCREDITATION OF EDUCATION DEGREES: CONCEPTUAL FRAMEWORK AND VALIDATION IN TRL 2

Francisco Novoa Muñoz <https://orcid.org/0000-0003-3475-2203> | Universidad del Bío-Bío, Facultad de Ciencias de la Salud y de los Alimentos, Chile | [fnovoa@ubiobio.cl](mailto:fnovoa@ubiobio.cl)

Marcela Mora Donoso <https://orcid.org/0000-0002-8263-6816> | Universidad del Bío-Bío, Unidad de Gestión Curricular y Monitoreo, Chile | [mamora@ubiobio.cl](mailto:mamora@ubiobio.cl)

### RESUMEN

El estudio desarrolla un marco conceptual y tecnológico en el Nivel de Madurez Tecnológica, cuya sigla es (TRL) 2 para una plataforma digital integral de aseguramiento de la calidad y acreditación de carreras de pedagogía en Chile. Se sustenta en los lineamientos de la Comisión Nacional de Acreditación (CNA, 2018), la Ley 20.903 y el ciclo de mejora continua (PDCA). Se utilizó un diseño de investigación aplicada y exploratoria-conceptual, con revisión documental y validación de expertos externos. La muestra estuvo conformada por 30 académicos y académicas de seis universidades estatales, quienes evaluaron la pertinencia, factibilidad y consistencia técnica de la propuesta. Los resultados evidencian consenso en la necesidad de una herramienta digital que sistematice evidencias, genere indicadores automáticos y anticipe brechas mediante analítica predictiva. Se concluye que la propuesta cumple los criterios de TRL 2, aportando a la transformación digital y a la equidad territorial en la formación inicial docente, con proyección a TRL 3 mediante un prototipo experimental.

**Palabras clave:** Acreditación, pedagogía, aseguramiento de la calidad, TRL, plataformas digitales.

### ABSTRACT

This study develops a conceptual and technological framework at Technological Maturity Level (TRL) 2 for a comprehensive digital platform for quality assurance and accreditation of teaching programs in Chile. It is based on the guidelines of the National Accreditation Commission (CNA, 2018), Law 20,903, and the continuous improvement cycle (PDCA). An applied and exploratory-conceptual research design was used, with documentary review and validation by external experts. The sample consisted of 30 academics from six state universities, who evaluated the relevance, feasibility, and technical consistency of the proposal. The results demonstrate a consensus on the need for a digital tool that systematizes evidence, generates automatic indicators, and anticipates gaps through predictive analytics. It is concluded that the proposal meets the criteria for TRL 2, contributing to digital transformation and territorial equity in initial teacher training, with a potential for TRL 3 through an experimental prototype.

**Keywords:** Accreditation, pedagogy, quality assurance, TRL, digital platforms.



## INTRODUCCIÓN

El aseguramiento de la calidad en la educación superior constituye uno de los principales desafíos de los sistemas educativos contemporáneos, especialmente en los programas de Formación Inicial Docente (FID), donde la acreditación es obligatoria en Chile conforme a la Ley 20.903 (Ministerio de Educación, 2016). La Comisión Nacional de Acreditación (CNA, 2018) establece criterios y estándares que exigen a las universidades disponer de sistemas de gestión institucional sólidos, con trazabilidad de evidencias, monitoreo continuo de indicadores de desempeño y procesos de mejora sistemáticos. Sin embargo, estudios recientes advierten dificultades persistentes en las instituciones de educación superior, tales como la fragmentación de la información, la ausencia de plataformas integradas de gestión de datos y la escasa capacidad para realizar análisis predictivos que anticipen brechas de calidad (Guzmán-Valenzuela & Barnett, 2023).

En este escenario, surge la necesidad de diseñar soluciones tecnológicas que integren la gestión documental, la evaluación de indicadores y la analítica de datos para fortalecer los procesos de acreditación de pedagogías. Este estudio responde a dicha necesidad mediante el desarrollo de un marco conceptual y tecnológico en el Nivel de Madurez Tecnológica (TRL 2), orientado a la formulación de una Plataforma Digital Integral de Aseguramiento de la Calidad y Acreditación de Carreras de Pedagogía en Chile.

El objetivo del estudio es formular y validar conceptualmente un sistema tecnológico que permita sistematizar evidencias, automatizar indicadores de desempeño y anticipar brechas de calidad mediante analítica predictiva, contribuyendo a la transformación digital, la eficiencia institucional y la equidad territorial en la formación inicial docente.

La investigación se sustenta en los lineamientos normativos de la CNA (2018), la Ley 20.903 y el modelo de mejora continua PDCA (Deming, 2000). Se adopta un diseño de investigación aplicada con enfoque exploratorio-conceptual, basado en revisión documental y validación de expertos externos pertenecientes a seis universidades estatales, quienes evaluaron la pertinencia, factibilidad y consistencia técnica de la propuesta. Los resultados confirman el cumplimiento de los criterios de TRL 2 y sientan las bases para avanzar hacia TRL 3, correspondiente al desarrollo de prototipos experimentales, consolidando un aporte estratégico al fortalecimiento del aseguramiento de la calidad y la gestión digital en la educación superior chilena.

Estándares Pedagógicos y Disciplinarios en la FID: articulaciones con la acreditación y plataformas digitales

La FID en Chile se encuentra regulada por un marco normativo que busca garantizar la calidad de los programas de pedagogía, en coherencia con la Ley 20.903 y los lineamientos de aseguramiento de la calidad de la CNA (2018). En este contexto, los Estándares Pedagógicos y Disciplinarios (CPEIP, Ministerio de Educación, 2021) orientan la formación de futuros docentes en tres dimensiones: pedagógica, disciplinar y profesional.

### Dimensión pedagógica

Se requiere una plataforma digital que permita operacionalizar la dimensión pedagógica de la Formación Inicial Docente (FID), facilitando la planificación, implementación y evaluación de los procesos de enseñanza con criterios de efectividad, inclusión y pertinencia contextual. Esta necesidad surge de las demandas de la Comisión Nacional de Acreditación (CNA, 2018) y de los Estándares Pedagógicos del CPEIP (2021), que exigen evidencias verificables de desempeño docente vinculadas al aprendizaje de los estudiantes. En la actualidad, dichas evidencias se encuentran dispersas en distintos sistemas institucionales, lo



que dificulta su trazabilidad y análisis longitudinal. La plataforma propuesta sistematiza estas evidencias y genera indicadores automáticos sobre prácticas pedagógicas, retroalimentación y mejora continua, fortaleciendo la toma de decisiones basada en datos y contribuyendo a la calidad y equidad de la formación docente en contextos diversos (Ávalos, 2021; Ruffinelli, 2020).

### Dimensión disciplinar

Se requiere una plataforma digital que integre información curricular, resultados de evaluación y evidencias de desempeño académico, fortaleciendo la coherencia entre la formación disciplinar y el aprendizaje de los futuros docentes. Los Estándares Disciplinarios (CPEIP, 2021) y los criterios de evaluación de la CNA (2018) establecen que el dominio conceptual y didáctico debe articularse con mecanismos de monitoreo permanente que aseguren la pertinencia y actualización de los programas de estudio. En este marco, la plataforma permite centralizar planes curriculares, informes de autoevaluación y resultados de la Evaluación Nacional Diagnóstica (END), promoviendo una gestión curricular sustentada en evidencia y una mayor alineación entre competencias profesionales y desempeño estudiantil. De este modo, la propuesta contribuye a reducir brechas entre la formación declarada y la efectivamente alcanzada, garantizando la trazabilidad de los procesos formativos en el marco de la mejora continua (Domínguez, & Meckes, 2011; Guzmán-Valenzuela & Barnett, 2023).

### Dimensión profesional

Se requiere una plataforma digital que garantice la trazabilidad y sistematización de evidencias vinculadas a la ética, la inclusión, la diversidad y la responsabilidad profesional docente. Esta dimensión, definida en los Estándares Profesionales del CPEIP (2021), se relaciona directamente con el principio de mejora continua y la rendición de cuentas institucional promovidos por la CNA (2018). La plataforma integra planes de desarrollo

profesional, compromisos éticos, registros de vinculación con el medio y resultados de participación en comunidades de aprendizaje, permitiendo evidenciar la formación valórica y el compromiso social del profesorado. De esta manera, el sistema digital propuesto no solo cumple una función técnica de gestión, sino que actúa como un mecanismo formativo que favorece la reflexión ética, la transparencia institucional y la proyección del rol docente en la sociedad contemporánea (Cassasus, 2002; Tedesco, 2012).

La literatura destaca que los estándares no solo cumplen un rol normativo, sino que también funcionan como puente entre políticas públicas y práctica formativa (Ávalos, 2021; Ruffinelli, 2020). Su implementación requiere sistematización y monitoreo constantes para evitar que se conviertan en meros instrumentos de control.

### Brechas detectadas en la literatura sobre acreditación de carreras pedagógicas

A pesar de los avances, diversas investigaciones identifican brechas persistentes en los procesos de acreditación, entre las cuales destacan:

1. Cambios sustantivos versus cambios simbólicos: predominan reformas administrativas sobre transformaciones profundas en la enseñanza y el currículo (Domínguez et al., 2012; CNA, 2018).
2. Desigualdad según tipo y contexto institucional: existen diferencias entre instituciones tradicionales y privadas, así como entre contextos urbanos y regionales (Rodríguez-Ponce, 2021; CNA, 2018).
3. Congruencia entre perfil de egreso, estándares y currículo disciplinar: se observan alineaciones formales, pero persisten vacíos en la articulación disciplinaria específica (Domínguez & Meckes, 2011; Ruffinelli, 2020).
4. Falta de evaluación longitudinal y seguimiento de impactos: predominan estudios centrados en



resultados inmediatos de acreditación, con escasa evidencia sobre impactos sostenidos en la calidad docente (CNA, 2018; Guzmán-Valenzuela & Barnett, 2023).

5. Percepciones insuficientemente exploradas de distintos actores: estudiantes, docentes y empleadores han sido poco sistematizados en la evaluación del proceso (Martínez, 2020).
6. Adaptación a contextos locales y diversidad: criterios homogéneos generan tensiones en instituciones rurales o con limitaciones de recursos (Ávalos, 2021; Ruffinelli, 2020).
7. Relación entre acreditación, política pública y financiamiento: la normativa exige acreditación, pero no siempre asegura recursos suficientes para sostener procesos de calidad (Rodríguez-Ponce, 2021; CNA, 2018).
8. Necesidad de comparaciones internacionales: se requiere literatura que analice experiencias de acreditación docente a nivel global (Ciolan & Gherghinescu, 2013).

Estas brechas evidencian desafíos persistentes, aunque también existen limitaciones propias de la gestión en escuelas que no están documentadas sistemáticamente.

#### **La Evaluación Nacional Diagnóstica (END) y su rol en la acreditación**

La END se ha consolidado como un componente esencial en la FID, especialmente para la acreditación obligatoria de carreras pedagógicas, dado que es una prueba obligatoria aplicada por el Ministerio de Educación de Chile a los estudiantes de último año de pedagogía, según lo establecido en la Ley 20.903. Evalúa sus conocimientos pedagógicos y disciplinarios en relación con los Estándares Pedagógicos y Disciplinarios del CPEIP, con el propósito de diagnosticar fortalezas y debilidades en la formación inicial docente.

No tiene carácter aprobatorio, sino formativo, y sus resultados permiten a las universidades mejorar sus programas de formación y evidenciar la calidad de sus procesos en el marco de la acreditación obligatoria de las carreras pedagógicas.

Su implementación permite:

- Diagnosticar competencias de estudiantes al ingreso y salida de la carrera.
- Informar la toma de decisiones estratégicas sobre planes de estudio y prácticas formativas.
- Contribuir a la construcción de una cultura de aseguramiento de la calidad (Ruffinelli et al., 2023; CNA, 2023).

La END ofrece datos objetivos que facilitan identificar áreas de mejora, fortalecer la planificación académica y fomentar la mejora continua, alineándose con los estándares pedagógicos y disciplinarios nacionales (CPEIP, 2025).

La plataforma de acreditación de carreras pedagógicas incorpora de manera integral los procesos de renovación curricular, permitiendo que cada modificación o ajuste en los planes de estudio sea evaluada en función de su coherencia con el perfil de egreso y los modelos educativos institucionales. Esto asegura que las actualizaciones curriculares no solo respondan a requerimientos de acreditación, sino que también promuevan una formación docente consistente con las competencias profesionales y valores institucionales.

Asimismo, la plataforma facilita la visualización de la articulación entre asignaturas, competencias, resultados de aprendizaje y estándares de acreditación, apoyando la toma de decisiones fundamentadas por los equipos académicos. Se configura, así como una herramienta estratégica de gestión curricular, centralizando información sobre evidencias de desempeño, trazabilidad de

modificaciones y cumplimiento de criterios establecidos por la CNA y otros organismos reguladores, fortaleciendo planificación, monitoreo y mejora continua.

En síntesis, los estándares pedagógicos y disciplinarios de la FID orientan la preparación de futuros docentes y constituyen referentes clave para los procesos de acreditación. No obstante, las brechas identificadas —como cambios simbólicos, desigualdades institucionales, falta de seguimiento longitudinal, escasa participación de actores y limitada adaptación a contextos diversos— evidencian la necesidad de herramientas que fortalezcan la trazabilidad, sistematización y transparencia en la gestión de evidencias.

En este marco, la plataforma integral propuesta se proyecta como un apoyo estratégico para:

- Reducir asimetrías entre universidades metropolitanas y regionales.
- Garantizar el cumplimiento de estándares nacionales.
- Potenciar un modelo de aseguramiento de la calidad más equitativo, eficiente y transformador para la formación docente en Chile.

---

## MÉTODO

El estudio adoptó una metodología de investigación aplicada, con un diseño exploratorio-conceptual, orientado al desarrollo de un marco tecnológico en Nivel de Madurez Tecnológica (TRL 2) para una plataforma digital integral de aseguramiento de la calidad y acreditación de carreras de pedagogía en Chile. Este diseño permitió articular la revisión teórica, la modelación conceptual y la validación de

expertos, asegurando una aproximación sistemática al desarrollo de la propuesta.

El diseño se estructuró en cuatro fases principales, coherentes con las etapas de TRL 2:

### Identificación de principios básicos

Se realizó una revisión documental exhaustiva de los marcos normativos vigentes principalmente los lineamientos de la Comisión Nacional de Acreditación (CNA, 2018), la Ley 20.903 sobre desarrollo profesional docente y modelos internacionales de gestión de la calidad educativa basados en el ciclo de mejora continua (PDCA). Paralelamente, se analizaron antecedentes técnicos sobre gestión de datos y desarrollo de software educativo (Pressman, 2010), informes de dictámenes de acreditación y análisis de indicadores académicos de carreras de pedagogía.

### Formulación del concepto tecnológico

Se definió la arquitectura modular de la plataforma considerando tres capas (presentación, lógica de negocio y base de datos) y cuatro módulos funcionales principales:

- a) planificación y autoevaluación,
- b) gestión de evidencias,
- c) analítica predictiva, y
- d) generación de reportes.

Esta estructura fue modelada conceptualmente mediante diagramas de flujo y esquemas de interoperabilidad.

### Simulación y análisis preliminar de viabilidad

Se efectuó un análisis de compatibilidad tecnológica y de factibilidad de implementación en entornos universitarios, utilizando tecnologías open source como Python, Django y PostgreSQL. Además, se elaboraron prototipos conceptuales y se evaluaron criterios de



interoperabilidad con sistemas institucionales existentes de gestión académica.

#### Validación documental y de expertos

Se elaboró una matriz de validación de cumplimiento de TRL 2 y un informe técnico de consistencia conceptual. Para la validación cualitativa, se aplicó un cuestionario estructurado mediante Google Forms a una muestra intencionada de 30 académicos y académicas pertenecientes a seis universidades estatales del país, incluyendo directores de escuelas de pedagogía y responsables de aseguramiento de la calidad.

Los participantes evaluaron la pertinencia, claridad, factibilidad y consistencia técnica de la propuesta, mostrando alto grado de consenso respecto a su relevancia para fortalecer los procesos de acreditación, reducir brechas entre instituciones y favorecer la equidad territorial en la formación inicial docente.

Asimismo, se incorporaron sus sugerencias respecto a mejoras funcionales, potenciales obstáculos y oportunidades de integración tecnológica, lo que permitió enriquecer la versión final del diseño conceptual.

#### Estrategia analítica

El análisis se desarrolló en tres niveles complementarios:

- Nivel documental: sistematización de fuentes normativas y técnicas mediante matrices de análisis comparativo.
- Nivel conceptual: modelación de componentes tecnológicos y definición de relaciones entre módulos funcionales.
- Nivel validativo: análisis descriptivo e interpretativo de las respuestas del cuestionario de expertos, identificando patrones de aceptación y oportunidades de mejora.

#### Integración metodológica

El proceso metodológico integró la revisión teórica, la evidencia empírica y la retroalimentación de actores clave, garantizando la validez conceptual y la aplicabilidad del modelo. La coherencia entre los fundamentos normativos, el diseño tecnológico y la validación externa permitió establecer una base sólida para el tránsito hacia TRL 3, donde se proyecta el desarrollo de un prototipo experimental y su pilotaje en universidades estatales de la Región de Ñuble.

---

## RESULTADOS

#### Síntesis normativa y conceptual

El primer paso para el diseño conceptual de la plataforma consistió en la revisión de los marcos normativos nacionales aplicables a la acreditación de carreras de pedagogía en Chile. La Ley 20.903 establece que la acreditación es obligatoria para todas las carreras de pedagogía, lo que impone a las universidades la necesidad de contar con sistemas de gestión interna robustos para demostrar calidad en dimensiones como currículum, docencia, investigación y vinculación con el medio (Ministerio de Educación, 2016). Asimismo,

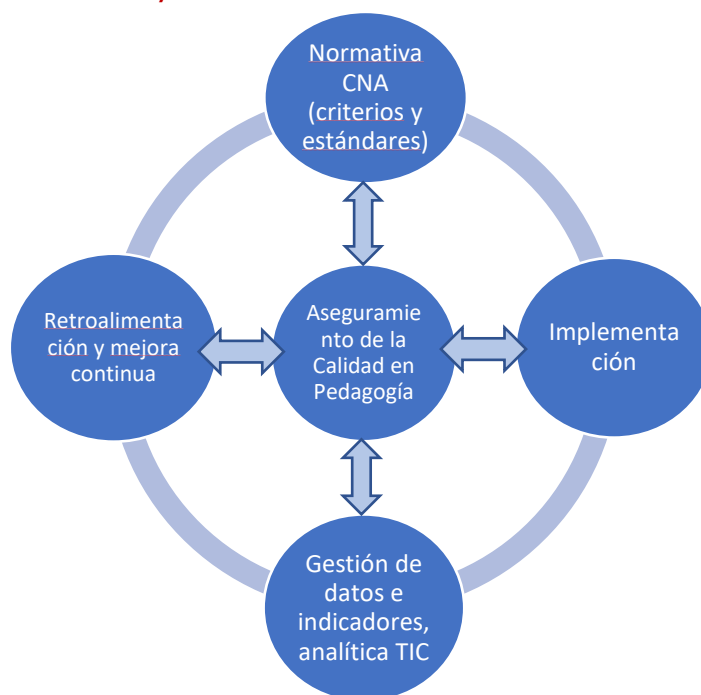
los Criterios de Evaluación de la CNA (2018) establecen la obligatoriedad de disponer de evidencias verificables y trazables para sustentar los procesos de autoevaluación.

En el plano teórico, el diseño se fundamentó en el modelo PDCA (Plan-Do-Check-Act) de mejora continua (Deming, 2000), que entrega un marco de referencia para estructurar procesos de aseguramiento de calidad cíclicos y sistemáticos. Complementariamente, se consideraron enfoques de gestión de datos y TIC aplicadas a educación superior (Ciolan, & Gherghinescu, 2013; Pressman, 2010), que resaltan la importancia de disponer de sistemas integrados de información para fortalecer la toma de decisiones basada en evidencia.

La síntesis normativa y conceptual generada en esta fase permitió construir un documento técnico preliminar que servirá como base para la configuración modular de la plataforma, alineando las funcionalidades con los criterios regulatorios y las mejores prácticas internacionales en gestión de calidad educativa.

**Figura 1.**

**Esquema conceptual del marco normativo y científico de referencia**



*Fuente: elaboración propia*

En la evaluación cualitativa, los expertos reconocieron la consistencia teórica y normativa del marco conceptual, valorando la articulación entre los criterios de la CNA, la Ley 20.903 y el modelo PDCA como fundamento metodológico del sistema. Destacaron que esta base otorga validez y legitimidad institucional al diseño, asegurando su alineación con las políticas públicas de aseguramiento de la calidad. Asimismo, recomendaron mantener la flexibilidad del modelo para futuras actualizaciones normativas y fortalecer la integración entre los componentes conceptuales y tecnológicos en las siguientes fases de desarrollo.

### Arquitectura modular

La plataforma se concibe como un sistema digital de arquitectura modular en tres capas, lo que asegura escalabilidad, mantenibilidad y seguridad:

Capa de presentación (Front-End): interfaz web intuitiva, diseñada para que usuarios con distintos niveles de alfabetización digital puedan interactuar de manera eficiente. Permitirá la carga de evidencias, la visualización de indicadores y la consulta de reportes en tiempo real.

Capa de lógica de negocio (Back-End): motor de procesos que gestiona las funciones críticas, como la validación de evidencias, el cálculo automático de indicadores de calidad (ej. titulación oportuna, retención estudiantil, empleabilidad) y la ejecución de algoritmos de analítica predictiva basados en machine learning.

Capa de datos: repositorio centralizado que integra bases de datos relacionales (ej. PostgreSQL) y no relacionales (ej. MongoDB para almacenamiento de documentos), garantizando trazabilidad, integridad y seguridad de la información.

Los cuatro módulos funcionales integrados en esta arquitectura son:

Módulo de planificación y autoevaluación: permite mapear criterios CNA, asignar responsabilidades y monitorear avances en planes de mejora.

Módulo de gestión de evidencias: repositorio organizado y trazable de documentos, con metadatos que aseguran la localización y auditoría rápida de la información.

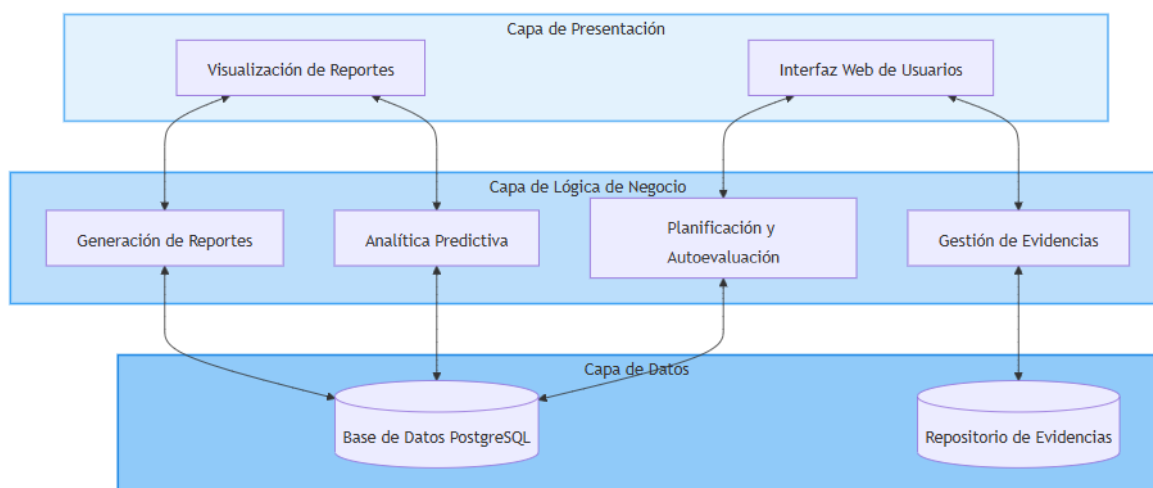
Módulo de analítica predictiva: aplicación de algoritmos supervisados y no supervisados para detectar patrones y anticipar posibles brechas de cumplimiento.

Módulo de reportes: generación automática de informes alineados a formatos CNA, exportables en PDF/Excel para procesos internos y externos de acreditación.

Este diseño modular permite que cada componente evolucione de manera independiente, favoreciendo la adaptación tecnológica a futuras modificaciones normativas o necesidades institucionales.

**Figura 2.**

### Arquitectura modular propuesta (3 capas + 4 módulos funcionales)



*Fuente: elaboración propia*

En la evaluación cualitativa, los expertos valoraron la coherencia y pertinencia del diseño modular en tres capas y cuatro módulos, destacando su escalabilidad y compatibilidad con los sistemas institucionales de acreditación. Consideraron que la estructura facilita la trazabilidad y gestión de evidencias, y que el uso de tecnologías abiertas favorece su viabilidad técnica en universidades regionales.

Entre las sugerencias, se propuso incorporar un módulo de seguimiento longitudinal que integrara datos de la END 1 y END 2, así como reforzar los mecanismos de seguridad y asignación de roles de usuario. Estas observaciones fueron incorporadas en la versión final del modelo, fortaleciendo su validez conceptual y su proyección hacia TRL 3.

### Diagramas de flujo conceptual

Para visualizar el funcionamiento inicial de la plataforma, se elaboraron diagramas de flujo conceptual que muestran cómo la información fluye desde su ingreso hasta la generación de reportes.

El flujo básico comprende:

1. Carga de evidencia: usuarios institucionales ingresan documentos y datos relevantes.
2. Validación y clasificación: el sistema indexa las evidencias con metadatos asociados a criterios CNA.
3. Procesamiento de indicadores: la plataforma calcula automáticamente indicadores claves vinculados a la calidad.
4. Análítica predictiva: los datos alimentan algoritmos de machine learning que anticipan brechas y riesgos de incumplimiento.
5. Generación de reportes: el sistema emite informes personalizables para directivos, comités de autoevaluación y CNA.

Estos diagramas permiten identificar de manera visual las interacciones principales entre usuarios y sistema, así como los puntos críticos de control en el ciclo de acreditación.

### Diagrama de flujo conceptual de la plataforma

En la evaluación cualitativa aplicada a expertos, surgieron observaciones directamente relacionadas con el flujo conceptual de la plataforma. Los participantes destacaron positivamente la claridad del recorrido de la información, desde la carga de evidencias hasta la generación de reportes automáticos, y valoraron que el diagrama representara de manera comprensible las etapas del proceso de acreditación institucional.

Asimismo, varios evaluadores sugirieron ajustes en los puntos de interacción entre usuario y sistema, especialmente en lo relativo a la validación automática de evidencias y la generación de alertas tempranas de incumplimiento. Estas observaciones permitieron refinar el flujo conceptual, incorporando mecanismos de retroalimentación interna y niveles de permisos diferenciados para usuarios con distintos roles (directivos, docentes y comités de calidad). Dichas aportaciones contribuyeron a fortalecer la validez del modelo y a definir prioridades de desarrollo para la fase de prototipo experimental (TRL 3).



### Análisis de compatibilidad tecnológica

Se realizó un análisis preliminar de tecnologías open source para asegurar la factibilidad técnica y la sostenibilidad económica del proyecto en contextos universitarios, especialmente en instituciones regionales con recursos limitados.

- Lenguaje de programación: Python, por su robustez y disponibilidad de librerías para machine learning (scikit-learn, TensorFlow).
- Framework de desarrollo: Django, que ofrece escalabilidad, modularidad y seguridad para aplicaciones web educativas.
- Base de datos: PostgreSQL, reconocida por su confiabilidad y compatibilidad con grandes volúmenes de datos estructurados.
- Interfaz de usuario: React.js para asegurar usabilidad y responsividad en dispositivos móviles.

La elección de tecnologías libres responde al principio de bien público digital, promovido por organismos internacionales como UNESCO (2022), que recomiendan soluciones abiertas, replicables y de bajo costo para la educación. Este enfoque también reduce la dependencia de licencias propietarias y facilita la transferencia tecnológica a universidades estatales.

**Tabla 1.**

**Comparación de tecnologías y compatibilidad con requerimientos de acreditación.**

Requerimiento funcional	Django (Python)	PostgreSQL	Moodle (LMS)	Alfresco (Gestión documental)
Gestión documental trazable	Parcial (requiere librerías externas)	No aplica	Limitado (enfocado en cursos)	✓ Alta compatibilidad
Generación de reportes automáticos	✓ Alta (framework flexible)	✓ Alta (consultas SQL)	Parcial (orientado a enseñanza)	Parcial (requiere integración)
Analítica de indicadores (KPIs CNA)	✓ Alta (soporte ML/estadística)	✓ Alta (almacenamiento estructurado)	Limitado (indicadores de aprendizaje)	Parcial
Escalabilidad y modularidad	✓ Alta	✓ Alta	Media (monolítico)	Media
Interfaz colaborativa (usuarios múltiples)	✓ Alta (framework web)	No aplica	✓ Alta (orientado a comunidad)	Media
Compatibilidad con estándares CNA (2018)	✓ Alta (personalizable)	✓ Alta (datos estructurados)	Media (orientado a docencia)	Media



Licencia / Open Source	✓ BSD	✓ PostgreSQL License	✓ GPL	✓ LGPL
Facilidad de integración con otras plataformas	✓ Alta (APIs REST/GraphQL)	✓ Alta (ODBC/JDBC)	Media	Media

*Fuente: elaboración propia*

En la evaluación cualitativa, los expertos valoraron la viabilidad y coherencia técnica del uso combinado de Django y PostgreSQL, destacando su carácter open source y su adecuación a contextos universitarios regionales. Recomendaron mantener la interoperabilidad con sistemas existentes como Moodle o Alfresco y fortalecer los aspectos de seguridad y gobernanza de datos en la fase siguiente. Además, especialistas en tecnologías educativas confirmaron la pertinencia del enfoque modular y su alineación con los requerimientos de acreditación de la CNA (2018).

### Documento base para TRL 3

Finalmente, se elaboró un documento base que establece los lineamientos para avanzar hacia TRL 3 (desarrollo de prototipos experimentales). Este documento incluye:

- Especificaciones funcionales iniciales: definición de módulos prioritarios (gestión documental e indicadores clave).
- Lineamientos de seguridad: incorporación de protocolos de autenticación y cifrado de datos sensibles.
- Requerimientos de interoperabilidad: integración con sistemas ya existentes en universidades, como SIGE o plataformas académicas internas.
- Propuesta de métricas de desempeño: tiempo de respuesta del sistema (<3 segundos por consulta), precisión de analítica predictiva (≥80%), y reducción del tiempo de preparación de informes de acreditación (≥40%).
- Plan de validación piloto: identificación de dos universidades regionales interesadas en participar en pruebas de laboratorio y piloto institucional.

Este documento constituye la puerta de entrada al TRL 3, garantizando que el paso de la fase conceptual a la fase experimental esté debidamente sustentado.

---

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados permiten confirmar el cumplimiento de los criterios establecidos para el Nivel de Madurez Tecnológica (TRL 2), evidenciando la formulación conceptual del sistema tecnológico, el desarrollo de modelos funcionales y la validación preliminar de su viabilidad mediante juicio de expertos externos. Esta validación fue realizada por una muestra de 30 académicos y académicas pertenecientes a seis universidades estatales, quienes actuaron como evaluadores especializados en procesos de acreditación y aseguramiento



de la calidad. Su retroalimentación permitió verificar la coherencia interna del modelo, su aplicabilidad en distintos contextos institucionales y la factibilidad técnica de avanzar hacia etapas superiores de desarrollo.

La plataforma propuesta responde a las brechas actuales de los sistemas de aseguramiento de la calidad en pedagogía, ofreciendo una solución diferenciadora al integrar gestión documental, generación automatizada de indicadores y analítica predictiva en un único entorno digital. En este marco, incorpora los datos provenientes de la Evaluación Nacional Diagnóstica de ingreso (END 1), lo que posibilita diagnosticar competencias iniciales del estudiantado y orientar intervenciones formativas tempranas. Asimismo, integra la información de la Evaluación Nacional Diagnóstica de egreso (END 2), que evidencia el logro de competencias profesionales y la coherencia de los programas con los Estándares Pedagógicos y Disciplinarios (CPEIP, 2021). La combinación de ambos instrumentos permite un seguimiento longitudinal de las trayectorias formativas, fortaleciendo la toma de decisiones basada en evidencia y consolidando una cultura institucional de mejora continua.

Desde una perspectiva académica y de gobernanza, los resultados aportan al debate sobre la transformación digital en la educación superior latinoamericana, donde persisten limitaciones estructurales en la gestión de datos y la analítica institucional (Salazar-Muñoz & López, 2021). Al incorporar algoritmos de analítica predictiva y machine learning, la plataforma no solo optimiza la administración de evidencias, sino que también anticipa riesgos de incumplimiento y brechas formativas, contribuyendo a superar los desafíos planteados por Guzmán-Valenzuela y Barnett (2023) respecto de la necesidad de relevancia social del conocimiento en la educación superior.

En el contexto chileno, los Estándares Pedagógicos y Disciplinarios (CPEIP, 2021) constituyen hoy un referente clave para la acreditación de carreras de pedagogía. Sin embargo, antes de su actualización, Ávalos (2014) advertía que las políticas de formación docente enfrentaban una tensión estructural entre el apoyo al desarrollo profesional y los mecanismos de control. Desde esta perspectiva, sin dispositivos efectivos de seguimiento, los estándares corren el riesgo de transformarse en exigencias meramente administrativas, Ruffinelli (2020) desconectadas de la mejora real de las prácticas formativas. En esta línea, la plataforma propuesta contribuye a superar dicha tensión, proporcionando trazabilidad de evidencias, mecanismos de rendición de cuentas y transparencia en los procesos, reduciendo la distancia entre la normativa y su implementación institucional.

Un aporte sustantivo del proyecto radica en su contribución a la equidad en el aseguramiento de la calidad. Las universidades regionales, por su menor disponibilidad de recursos y capacidades de gestión (Ávalos, 2021; Salazar-Muñoz & López, 2021), enfrentan mayores desafíos en los procesos de acreditación. El uso de tecnologías abiertas y de bajo costo democratiza el acceso a herramientas digitales avanzadas, fortaleciendo la calidad de la Formación Inicial Docente (FID) y alineándose con el principio de bien público educativo promovido por la UNESCO (2022).

Finalmente, la propuesta se enmarca en modelos de gestión educativa y de calidad (Cassasus, 2000, 2002; Tedesco, 2012; Ciolan & Gherghinescu, 2013), que destacan la importancia de transformar la información en decisiones estratégicas. En esta línea, la plataforma no solo actúa como un instrumento de apoyo a la acreditación, sino como un sistema de información estratégica que potencia la planificación, la evaluación institucional y la gobernanza académica basada en evidencia.

En conclusión, el proyecto cumple con los requisitos de TRL 2 y se encuentra en condiciones de avanzar hacia TRL 3, correspondiente al desarrollo de prototipos experimentales con métricas de desempeño técnico



inicial. Más allá de su dimensión tecnológica, la propuesta representa un aporte estratégico e innovador que articula marcos normativos, estándares pedagógicos, END 1 y END 2, transformación digital y equidad territorial, fortaleciendo la calidad de la formación inicial docente y promoviendo la transparencia y sostenibilidad de los procesos de acreditación en Chile.

---

## REFERENCIAS

- Ávalos, B., (2014). La formación inicial docente en Chile: Tensiones entre políticas de apoyo y control. *Estudios Pedagógicos*, XL(1), 11-28. <https://hdl.handle.net/20.500.12365/17290>
- Cassasus, J. (2000). La gestión: un enfoque integral. UNESCO – Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC).
- Cassasus, J. (2002). *La educación en la sociedad del conocimiento: una visión latinoamericana*. UNESCO.
- Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (CPEIP). (2025). Resumen ejecutivo del Manual de uso de resultados de la END. <https://estandaresdocentes.mineduc.cl/wp-content/uploads/2025/03/20250318-Resumen-Manual-de-uso.pdf>
- Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (CPEIP). (2021). Estándares orientadores para carreras de pedagogía: Estándares pedagógicos y disciplinarios para la formación inicial docente. Ministerio de Educación de Chile. <https://www.cpeip.cl/estandares-formacion-docente/>
- Ciolan, L., & Gherghinescu, R. (2013). Quality assurance in higher education: A matter of data management and evidence-based decisions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 76, 219-223. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.04.096>
- CNA. (2018). Criterios de Evaluación para la Acreditación de Carreras de Pregrado. Comisión Nacional de Acreditación.
- Comisión Nacional de Acreditación (CNA). (2023). La Evaluación Nacional Diagnóstica y su efecto en la gestión académica de los planes de estudio de las carreras de pedagogía. <https://www.cnachile.cl/Paginas/estudios.aspx>
- Comisión Nacional de Acreditación (CNA). Serie Estudios sobre Acreditación; documentos y guías procedimentales; estudio de efectos y Evaluación Nacional Diagnóstica. <https://www.cnachile.cl/Paginas/estudios.aspx>
- CPEIP, Ministerio de Educación. (2021). Estándares pedagógicos y disciplinarios para la formación inicial docente. <https://cpeip.cl/estandares-formacion-docente/>
- Deming, W. E. (2000). *Out of the crisis*. MIT Press.



- Domínguez, M., & Meckes, L. (2011). Análisis y propuestas para la acreditación de pedagogías en Chile. *Calidad en la educación*, (34), 165-183. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652011000100009>
- Domínguez, M., Bascopé, M., Carrillo, C., Lorca, E., Olave, G., & Pozo, M. A. (2012). Procesos de acreditación de pedagogías: un estudio del quehacer de las agencias. *Calidad en la educación*, (36), 53-85. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652012000100002>
- Guzmán-Valenzuela, C., & Barnett, R. (2023). Towards a new social contract for higher education. *Higher Education Quarterly*, 77(1), 1-15. <https://doi.org/10.1111/hequ.12424>
- Martínez, J. (2020). Percepciones de estudiantes de pedagogía respecto de su formación y futuro profesional. *Revista Calidad en la Educación*, (53), 147-181. <https://dx.doi.org/10.31619/caledu.n53.778>
- Ministerio de Educación. (2016). Ley 20.903 que crea el Sistema de Desarrollo Profesional Docente. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1087343>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico*. McGraw-Hill.
- Rodríguez-Ponce, E. R., Fleet, N., Pedraja-Rejas, L. M., & Valdés-González, G. (2021). Capacidad de autorregulación en la acreditación de carreras pedagógicas en Chile. *Formación universitaria*, 14(6), 33-40. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000600033>
- Ruffinelli, A. (2020). Políticas de formación inicial docente en Chile: estándares, accountability y calidad educativa. *Revista Calidad en la Educación*, (52), 221-245.
- Ruffinelli, A., Cisternas, T., Förster, C., & Donoso, F. (2023). La Evaluación Nacional Diagnóstica (END): percepciones y consideraciones para la Formación Inicial Docente desde estudiantes y directores de carreras. *Revista Calidad en la Educación*, 59, 1-19. <https://www.calidadenlaeducacion.cl/index.php/rce/article/view/1410>
- Salazar-Muñoz, R., & López, M. (2021). Digital transformation in Latin American universities: Opportunities and challenges. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 43(4), 401-417. <https://doi.org/10.1080/1360080X.2020.1857391>
- Tedesco, J. C. (2012). *Los desafíos de la educación en América Latina*. Siglo XXI Editores.
- UNESCO. (2022). Open Educational Resources: Recommendations for sustainable adoption. UNESCO Publishing.