



DISEÑO DE UN MODELO SISTEMÁTICO PARA EVALUAR EL LOGRO DEL PERFIL DE EGRESO EN INGENIERÍA

Carolina Rojas Córdova, Universidad Católica del Norte, carojas@ucn.cl

María Hilda Flores Medel, Universidad Católica del Norte, maflores@ucn.cl

Ítalo Donoso Barraza, Universidad Católica del Norte, italo.donoso@ucn.cl

RESUMEN

La evaluación del logro del perfil de egreso es uno de los mayores desafíos para las instituciones de educación superior, siendo un pilar fundamental en los procesos de aseguramiento de la calidad y acreditación. Este artículo presenta un modelo de medición del logro del perfil de egreso diseñado para las carreras de ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Geológicas de la Universidad Católica del Norte. El modelo se estructura en base a la recolección de evidencias en asignaturas clave, la opinión de empleadores, la percepción de los estudiantes y el análisis sistemático de indicadores académicos. Su objetivo es orientar el proceso evaluativo garantizando una formación de calidad, alineada con estándares institucionales, demandas del entorno y criterios de acreditación nacional e internacional. El modelo proporciona insumos para la mejora continua del currículum y los procesos formativos, estableciendo directrices claras para la recopilación de evidencia y asegurando la formación de profesionales competentes.

PALABRAS CLAVE: Perfil de egreso, Medición de competencias, Educación en ingeniería, Acreditación, Mejora continua.

INTRODUCCIÓN

Las universidades chilenas han avanzado significativamente en procesos de innovación curricular, orientándose hacia modelos educativos centrados en el estudiante (Pey y Chauriye, 2011) y definidos por perfiles de egreso. Estos perfiles, expresados en competencias y resultados de aprendizaje, buscan asegurar una formación pertinente que prepare a los futuros profesionales para los desafíos del mundo laboral y la sociedad (CINDA, 2017). Sin embargo, un plan de estudios riguroso no es suficiente; es imprescindible incorporar hitos que verifiquen el logro progresivo de las competencias declaradas (Mateo y Vlachopoulos, 2013).

La efectividad de un perfil de egreso depende de un ciclo robusto de diseño, validación y evaluación. El diseño debe analizar las necesidades del entorno y alinearse con la misión institucional, mientras que la validación requiere la retroalimentación de expertos y la comunidad. La evaluación, por su parte, debe ser una instancia formativa continua a lo largo de todo el proceso. En este contexto, herramientas como las matrices de tributación son esenciales para asegurar el alineamiento entre el plan de estudios y las competencias del perfil.

Este desafío se ha vuelto aún más relevante con las recientes modificaciones a los procesos de acreditación nacional. A partir de 2023, la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) implementó



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025

PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL

Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

un modelo de acreditación institucional integral y obligatorio que evalúa una muestra intencionada de carreras (CNA, 2023). Uno de sus focos principales es el análisis de los "procesos y resultados de enseñanza-aprendizaje conducentes al logro del perfil de egreso", lo que exige a las instituciones demostrar con evidencia cómo sus políticas de calidad se implementan a nivel de programa. Del mismo modo, sistemas de certificación internacional como Acredita CI requieren que las carreras de ingeniería evalúen de forma sistemática el logro de los atributos del graduado y utilicen esta información para la mejora continua (Acredita CI, 2021).

Frente a este escenario, se hace necesario desarrollar modelos de medición sistemáticos y fiables. Este trabajo describe el modelo desarrollado en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Geológicas (FICG) de la Universidad Católica del Norte para abordar esta necesidad.

ANTECEDENTES PARA LA EVALUACIÓN DEL PERFIL DE EGRESO

Para diseñar un modelo de medición robusto, es necesario considerar los criterios de calidad que definen tanto a un perfil de egreso efectivo como a su proceso de evaluación.

Criterios para un Perfil de Egreso efectivo

Como propone Hawes (2010), la validez de un perfil de egreso se respalda en criterios de rigor como la coherencia con la misión institucional, la pertinencia con las demandas sociales y de la profesión, la viabilidad de su implementación y la consistencia interna entre sus componentes. Esta consistencia debe, a su vez, manifestarse en un alineamiento constructivo efectivo entre todos los elementos del currículo al momento de su implementación (Biggs, 1996). Por su parte, las competencias deben comprenderse desde una mirada sistémico-compleja, como la integración y movilización de recursos para resolver problemas reales en situación (Tobón, 2006; 2007).

La efectividad de un perfil de egreso se sustenta en tres procesos clave:

- **Diseño:** debe incluir un análisis de las necesidades del entorno y las tendencias de la disciplina, contar con la participación de *stakeholders* y alinearse con la misión institucional.
- **Validación:** requiere una revisión por parte de expertos disciplinares y curriculares, así como la retroalimentación de la comunidad (docentes, estudiantes, empleadores) para realizar ajustes pertinentes.
- **Evaluación:** debe ser una instancia formativa presente durante todo el proceso, utilizando herramientas como las matrices de tributación para asegurar el alineamiento entre el plan de estudios y las competencias definidas en el perfil de egreso.

Criterios para Procesos de Evaluación

Según CINDA (2017), un proceso de evaluación del perfil de egreso debe considerar múltiples dimensiones:

- **Nivel de satisfacción:** recoger la opinión de estudiantes, académicos y empleadores sobre el proceso formativo.



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025

PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL

Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

- **Evolución del aprendizaje:** determinar los avances progresivos del estudiante a través de ciclos o hitos clave, usando evaluaciones integradoras.
- **Calidad del desempeño de los egresados:** evaluar el desempeño de los recién titulados en su primer ejercicio profesional, a través de la percepción de empleadores y autoinformes.
- **Relación del perfil con las demandas del medio:** constatar permanentemente la pertinencia del perfil frente a la evolución de la disciplina y las demandas del mercado laboral.

Las experiencias internacionales muestran diversas aproximaciones a esta tarea. Países como Brasil y Colombia han implementado exámenes de término obligatorios (ENADE y Saber Pro, respectivamente) para medir el logro de competencias a nivel nacional. Otras experiencias en Alemania, Japón, China y Rusia se han enfocado en aplicar pruebas estandarizadas en áreas específicas como economía o ingeniería para evaluar dominios de conocimiento. En Chile, la práctica más común ha sido la evaluación de prácticas profesionales y, en menor medida, la realización de pruebas integradas, pero sin la sistematicidad de un modelo institucional.

DESARROLLO DEL MODELO DE MEDICIÓN PROPUESTO

El modelo propuesto busca sistematizar la recolección de evidencia para orientar la evaluación del logro del perfil de egreso de las carreras de ingeniería de la FICG, proporcionando insumos para la mejora continua.

Objetivos y fundamentos del modelo

El objetivo es garantizar una formación de calidad alineada con estándares institucionales, demandas del entorno y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El modelo se fundamenta en la normativa de acreditación, el análisis de indicadores, y se alinea con la filosofía del modelo internacional CDIO (Concebir-Diseñar-Implementar-Operar), el cual estructura la formación en torno a competencias que integran conocimientos y habilidades prácticas, personales e interpersonales (Crawley et al., 2007).

Estructura y componentes del modelo

El modelo se basa en cuatro pilares para la recolección de evidencia:

- **Medición en Asignaturas Clave:** se propone seleccionar asignaturas estratégicas que tributan de forma significativa a las dimensiones del perfil de egreso. En el caso de las ingenierías de la FICG, estas dimensiones se refieren al Conocimiento Científico y Disciplinario, Habilidades y Actitudes Personales y Profesionales, Habilidades Interpersonales, y Habilidades para la Práctica de la Ingeniería.
- **Opinión de Empleadores:** se recoge a través de la evaluación de las prácticas profesionales y proyectos *Capstone*, donde supervisores externos evalúan el desempeño del estudiante en un contexto real.



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025

PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL

Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

- **Percepción de los Estudiantes:** se captura mediante instrumentos de autoevaluación aplicados en hitos clave, permitiendo al estudiante reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje.
- **Análisis de Indicadores:** se realiza un seguimiento sistemático de indicadores como tasas de retención, aprobación de asignaturas críticas y titulación oportuna, para identificar barreras curriculares y factores que afectan el logro del perfil.

PROPUESTA DE APLICACIÓN DEL MODELO

El diseño del modelo contempla una aplicación flexible y adaptada a la naturaleza de cada programa de ingeniería. A continuación, se describe el proceso para su implementación.

Selección de Asignaturas Clave por Carrera

Cada carrera, a través de su comité curricular, debe seleccionar un conjunto de asignaturas clave representativas de su itinerario formativo. Esta selección se basa en la matriz de tributación para asegurar la cobertura de todos los resultados de aprendizaje del perfil. Típicamente, estas asignaturas incluirían:

- Cursos del ciclo profesional con un fuerte componente aplicado.
- Laboratorios o talleres que permitan evidenciar habilidades prácticas.
- Asignaturas de tipo "proyecto" que integren conocimientos de diversas áreas.
- La Práctica Profesional y el *Capstone Project*, como hitos de evaluación integradores y terminales.

Estrategia de Medición Progresiva

Una vez seleccionadas las asignaturas, se debe definir para cada resultado de aprendizaje una estrategia de medición que reconozca su desarrollo progresivo. Se establecerían tres niveles de logro: básico, intermedio y avanzado.

Por ejemplo, para una habilidad transversal como el "Diseño en Ingeniería", la medición podría estructurarse de la siguiente manera:

- **Nivel Básico:** en asignaturas iniciales del ciclo profesional, se evaluaría la capacidad de aplicar principios fundamentales para elaborar diagramas, esquemas o modelos conceptuales simples de un sistema o proceso.
- **Nivel Intermedio:** en cursos más avanzados o laboratorios, la medición se enfocaría en el diseño preliminar de componentes o sistemas, exigiendo análisis técnico, selección de alternativas y justificación de decisiones.
- **Nivel Avanzado:** en el *Capstone Project* o proyecto de título, se evaluaría el diseño detallado de una solución a un problema complejo, integrando análisis técnico-económico, consideraciones de seguridad y sostenibilidad, y el uso de herramientas de simulación o prototipado.

Este enfoque asegura que cada habilidad sea desarrollada y evaluada de forma incremental a lo largo de la malla curricular.



Análisis y Retroalimentación del Proceso

Un paso crucial en la aplicación del modelo es el análisis crítico del plan de medición diseñado por cada carrera. Este análisis busca verificar la coherencia del plan, asegurando que:

- Se cubran todos los resultados de aprendizaje del perfil.
- Exista una progresión lógica en los niveles de exigencia (básico, intermedio, avanzado).
- Los instrumentos de evaluación (ej. rúbricas, pautas de cotejo) sean pertinentes y estén explícitamente alineados con la habilidad que se busca medir.

Este proceso de revisión permitirá realizar ajustes preventivos, como reasignar la medición de una habilidad a una asignatura más idónea o perfeccionar un instrumento de evaluación para aumentar su objetividad.

RESULTADOS: ESTRUCTURA Y APLICACIÓN DEL MODELO PROPUESTO

El principal resultado de este trabajo es el diseño de un modelo de medición sistemático, coherente y adaptable. A continuación, se detalla la estructura y los componentes que constituyen el producto final de esta propuesta.

Estructura de Medición por Competencias y Niveles de Logro

El modelo establece un marco de evaluación que descompone el perfil de egreso en sus dimensiones constituyentes y define una ruta de desarrollo progresivo para cada competencia. Este marco se organiza de la siguiente manera:

- **Dimensiones del Perfil:** la evaluación se articula en torno a las cuatro dimensiones genéricas del perfil de egreso para ingenieros:
 1. Aplicación de Conocimiento Científico y Disciplinario
 2. Habilidades y Actitudes Personales y Profesionales
 3. Habilidades Interpersonales
 4. Habilidades para la Práctica de la Ingeniería
- **Niveles de Logro Progresivo:** para cada competencia dentro de estas dimensiones, el modelo define tres niveles de logro que deben ser alcanzados en diferentes etapas de la formación: Básico, Intermedio y Avanzado. Esta progresión asegura que el aprendizaje sea andamiado y que los estudiantes desarrollen las competencias de manera gradual.

La Tabla 1 ejemplifica cómo se estructuraría esta medición para dos competencias genéricas clave en cualquier programa de ingeniería, es decir, trabajo en equipo y diseño de ingeniería.

Tabla 1: Ejemplo de Estructura de Medición Progresiva. Elaboración propia.

Competencia	Nivel Básico	Nivel Intermedio	Nivel Avanzado
Trabajo en Equipo	Hito de Medición: cursos de proyecto	Hito de Medición: Laboratorios o cursos de	Hito de Medición: <i>Capstone Project.</i>



	iniciales. Evidencia: participación en equipos con roles definidos. Uso de rúbricas de autoevaluación y coevaluación para medir colaboración y comunicación.	proyecto avanzados. Evidencia: aplicación de metodologías ágiles. Gestión de conflictos y toma de decisiones en equipo.	Evidencia: liderazgo en la planificación y ejecución de un proyecto complejo. Colaboración con actores externos o de otras disciplinas.
Diseño en Ingeniería	Hito de Medición: asignaturas introductorias de la especialidad. Evidencia: elaboración de diagramas y modelos conceptuales simples aplicando principios fundamentales.	Hito de Medición: asignaturas de diseño o de especialidad. Evidencia: diseño preliminar de un componente o sistema, justificando decisiones y analizando alternativas técnicas.	Hito de Medición: <i>Capstone Project</i> . Evidencia: diseño detallado y validado de una solución a un problema complejo, integrando análisis técnico-económico, normativo y de sostenibilidad.

Mapa de Medición: Selección de Hitos y Asignaturas Clave

Un resultado fundamental del modelo es la generación de un "mapa de medición" para cada carrera. Este mapa es una matriz que cruza todos los resultados de aprendizaje del perfil con las asignaturas del plan de estudios, identificando dónde y a qué nivel se medirá cada competencia.

La selección de estas asignaturas clave no es arbitraria, sino que responde a criterios definidos por el modelo:

- **Tributación Directa:** la asignatura debe contribuir de forma explícita y significativa al desarrollo de la competencia.
- **Ubicación Estratégica:** las asignaturas deben estar distribuidas a lo largo de la malla curricular para medir los niveles básico, intermedio y avanzado.
- **Naturaleza de la Actividad:** se priorizan asignaturas con actividades evaluativas auténticas (proyectos, laboratorios, estudios de caso) que permitan observar el desempeño del estudiante.

Sistema de Recolección de Evidencia Multi-fuente



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

Finalmente, el modelo resulta en un sistema integral para la recolección de evidencia que combina múltiples fuentes, asegurando una visión holística del logro del perfil. Este sistema se compone de:

- **Evidencias de Desempeño Académico:** obtenidas directamente en las asignaturas clave mediante instrumentos como rúbricas de evaluación para proyectos, informes técnicos, presentaciones orales y exámenes prácticos.
- **Evidencias de Percepción Externa:** recogidas a través de pautas de evaluación para supervisores de prácticas profesionales y empleadores que participan en la evaluación de los *Capstone Project*. Esto permite contrastar el desempeño académico con las demandas del entorno laboral.
- **Evidencias de Autopercepción:** capturadas mediante instrumentos de autoevaluación que los estudiantes completan durante hitos clave, fomentando la reflexión sobre su propio aprendizaje y el desarrollo de competencias.
- **Evidencias de Indicadores Institucionales:** análisis de datos agregados como las tasas de retención y titulación oportuna, que actúan como indicadores indirectos de la eficiencia y pertinencia del currículo en el logro del perfil.

Estos tres componentes: la estructura progresiva, el mapa de medición y el sistema de evidencia multi-fuente, constituyen los resultados concretos del diseño de este modelo, definido para una futura fase de implementación y validación.

CONCLUSIONES

La elaboración de esta propuesta de modelo representa un avance estratégico y necesario para el aseguramiento de la calidad en la formación de ingenieros. Su diseño responde de manera estructurada a las exigencias de los nuevos criterios de acreditación y establece las bases para un ciclo de mejora continua.

Como trabajo futuro, el paso ineludible es la implementación del plan piloto en las carreras de la Facultad. Esta aplicación permitirá validar la pertinencia del modelo y la efectividad de los instrumentos de medición propuestos. Se espera que la información recopilada sea analizada sistemáticamente por los comités curriculares para tomar decisiones fundadas.

Adicionalmente, se recomienda:

- **Estandarizar Informes de Seguimiento del Currículum:** centralizar la generación de este informe para asegurar que todas las carreras analicen la misma información (indicadores, resultados de mediciones) y establezcan planes de mejora con seguimiento.
- **Medir y Gestionar la Carga Académica:** en las asignaturas críticas y clave, aplicar instrumentos estandarizados como el CEQ (Course Experience Questionnaire) o el SWQ (Student Workload Questionnaire) para identificar posibles sobrecargas que actúen como barrera para el aprendizaje profundo.



XXXVII CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA 2025
PROYECCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA:
LA EDUCACIÓN EN MODALIDAD PRESENCIAL, HÍBRIDA Y VIRTUAL
Concepción, 8 al 10 de octubre 2025

- **Fortalecer la Evaluación en la Práctica Profesional:** incorporar formalmente la práctica como una asignatura clave en el modelo, verificando que sus objetivos se alineen al perfil y aplicando instrumentos de autoevaluación y heteroevaluación (por parte del supervisor) que midan explícitamente las competencias.
- **Perfeccionar los Instrumentos de Evaluación:** las rúbricas utilizadas deben ser revisadas para que sus criterios y niveles de desempeño sean objetivos y observables, evitando rangos de notas y enfocándose en puntajes asignados por el logro de descriptores específicos.

La implementación y consolidación de esta propuesta permitirá a la Facultad transitar hacia la certificación efectiva del perfil de egreso, superando la visión de la titulación como una simple sumatoria de cursos aprobados.

REFERENCIAS

Acredita CI. (2021). Manual marco para la certificación de la calidad bajo criterios internacionales de carreras de Ingeniería de base Científica.

Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32(3), 347–364.

CINDA. (2017). Evaluación del logro de Perfiles de Egreso: Experiencias Universitarias.

Comisión Nacional de Acreditación (CNA). (2023). Muestra Intencionada en la Evaluación Externa con fines de Acreditación Institucional: Focos, elaboración del informe y evaluación global.

Crawley, E., Malmqvist, J., Ostlund, S., Brodeur, D. (2007). Rethinking Engineering Education. The CDIO Approach. Editorial Springer.

Hawes, G. (2010). Glosario básico para la modernización curricular. Santiago de Chile: Universidad de Chile.

Mateo, J., & Vlachopoulos. (2013). Reflexiones en torno al aprendizaje y a la evaluación en la universidad en el contexto de un nuevo paradigma para la educación superior. *Educación XXI*, 16(2), 183–208.

Pey, R., & Chauriye, C. (2011). El proceso de innovación curricular de las universidades del Consejo de Rectores (Cruch). Santiago, Chile.

Tobón, S. (2006). Competencias, calidad y educación superior. Bogotá.: Magisterio.

Tobón, S. (2007). Metodología sistémica de diseño curricular por competencias. Bogotá: CIFE.