

XXXVI

CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA

2024

El Aseguramiento de la Calidad en las
Facultades de Ingeniería en el marco
de la nueva Acreditación Institucional

**Diseño de Herramienta para Medición de la Competencia de
Innovación en Estudiantes de Ingeniería**

Gerardo Baro R., Horacio Buldrini D.

gerardo.baro@ug.uchile.cl

Universidad de Chile



Diseño de Herramienta para Medición de la Competencia de Innovación en Estudiantes de Ingeniería

- Desarrollo y validación de una herramienta para medir el aprendizaje o evolución de la competencia de innovación, para aplicación masiva a estudiantes de primer año de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile.
- Contribuir a identificar áreas donde se pueda mejorar la formación de ingenieros con mentalidad innovadora, aportando a la mejora continua en la enseñanza de la innovación.
- A partir del Barómetro de Competencias de Innovación INCODE, adaptado al contexto local.
- Validada en redacción, piloteada en varias etapas y modificada secuencialmente.
- Se realiza un análisis de la validez del modelo subyacente.
- Se obtiene una encuesta de autoevaluación individual confiable para medir la evolución de la autopercepción de innovación.

¿Cómo medir?

- **Es complejo medir la habilidad o competencia de innovación, y especialmente en este caso por:**
 - Población muy numerosa.
 - La enseñanza en los cursos de Innovación se realiza y evalúa de manera grupal.
- Hay sustento en trabajos previos para la utilización del mecanismo de medición que se ha diseñado.
- Las herramientas de autopercepción son útiles para que el estudiante comprenda su propio desarrollo (Hero et al., 2017).
- Las encuestas de autoevaluación son una estrategia aceptable para medir la innovación en poblaciones suficientemente grandes (Cruz et al., 2019).

¿Qué queremos medir? Innovación

“Innovación es un nuevo o mejorado producto o proceso (o combinación) que difiere significativamente de los productos o procesos previos de la unidad que han sido hechos disponibles a potenciales usuarios (productos) o puestos en uso por la unidad (procesos).”

OCDE (2018), *Manual de Oslo*.

¿Por qué una encuesta de autopercepción?

- Entendemos la competencia de Innovación como la capacidad de innovar de una persona (Andreu-Andrés et al., 2017).
- Para innovar se requiere autonomía (Martín et al., 2015).
- Para lograr autonomía es importante la autopercepción.
- Eso hace que sea válido medir el desarrollo de la competencia de innovación mediante una encuesta de autopercepción.

Trabajo realizado

- **Diseño de una encuesta de autoevaluación.**
 - **Partiendo de una encuesta existente.**
 - **Mejoramiento en varias etapas sucesivas.**
- **Validación detallada del modelo subyacente en esta encuesta.**

Barómetro INCODE (ICB)

- Se adapta una versión de 21 preguntas de ICB.
- Usa un modelo de 5 dimensiones, representando capacidades de innovación: Creatividad, Pensamiento crítico, Iniciativa, Trabajo en equipo, Networking.
- El ICB es una herramienta fiable (Butter & van Beest, 2017; Guzmán-Soria et al., 2022) validada en múltiples ocasiones (Marín-García et al., 2013; Butter & van Beest, 2017; Keinänen et al., 2018; Andreu-Andres et al., 2018; Guzmán-Soria et al., 2022).
- Las preguntas están formuladas en primera persona, y son respondidas con escala Likert de 5 puntos. Por ejemplo, el ítem 2 es “Sugiero ideas nuevas u originales para resolver problemas”.

Metodología

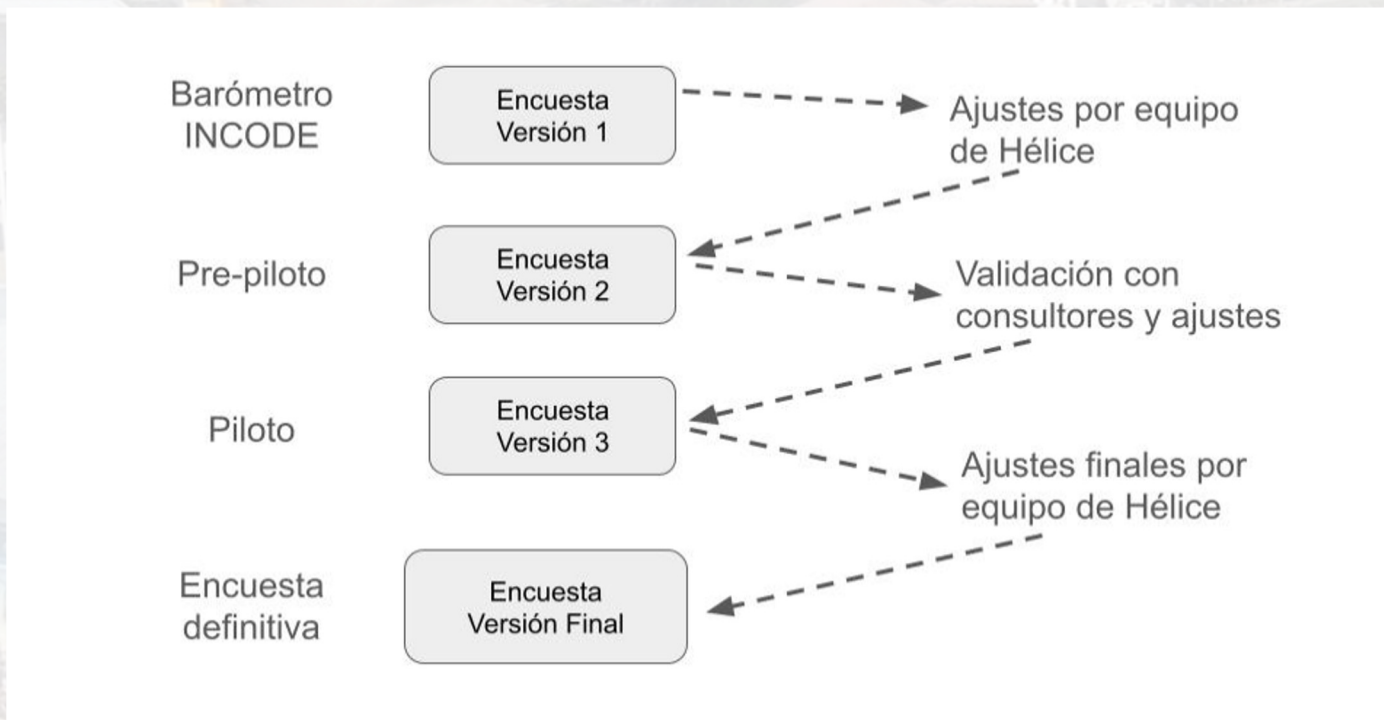


Figura N°1. Diagrama del proceso

Resultados de pre-piloto

- Se despliega por medio de Google Forms.
- Los consultores detectaron ambigüedad en la redacción de múltiples ítems y realizaron sugerencias.
- Se aplica la primera encuesta sobre una muestra pequeña de 35 estudiantes, recabando retroalimentación sobre la redacción.
- Los únicos comentarios recurrentes son sobre la falta de entendimiento de las preguntas de la dimensión de Networking (*Redes de contacto*).

Modificaciones a partir del pre-piloto

- **Se modificó la redacción de los ítems ambiguos. Por ejemplo, ítem 8 (Pensamiento crítico).**
 - **Antes: “Soy capaz de anticipar acontecimientos próximos.”**
 - **Después: “Soy capaz de anticipar los impactos y alcances de las decisiones.”**
- **Se interpuso un texto descriptivo para cada dimensión. Por ejemplo, Networking:**
 - **“Entendiendo redes de contacto como entablar conexiones con personas más allá del equipo al que perteneces, que estén dispuestas a aportar con información, recursos u oportunidades con algún propósito, responde las siguientes preguntas.”**

Resultados de piloto

- Se despliega por medio de Ucampus, que es la plataforma de apoyo a la gestión interna.
- Se reciben 151 respuestas del universo de 825 estudiantes de primer semestre.
- La adecuación muestral se encuentra en rango adecuado ($KMO = 0.87$).
- El test de esfericidad de Bartlett rechaza que las variables no estén correlacionadas ($\text{Chi-cuadrado} = 1522.83, p < 0.001$).

Resultados de piloto

- Se procede con análisis factorial, indicando 6 factores por Autovalores.

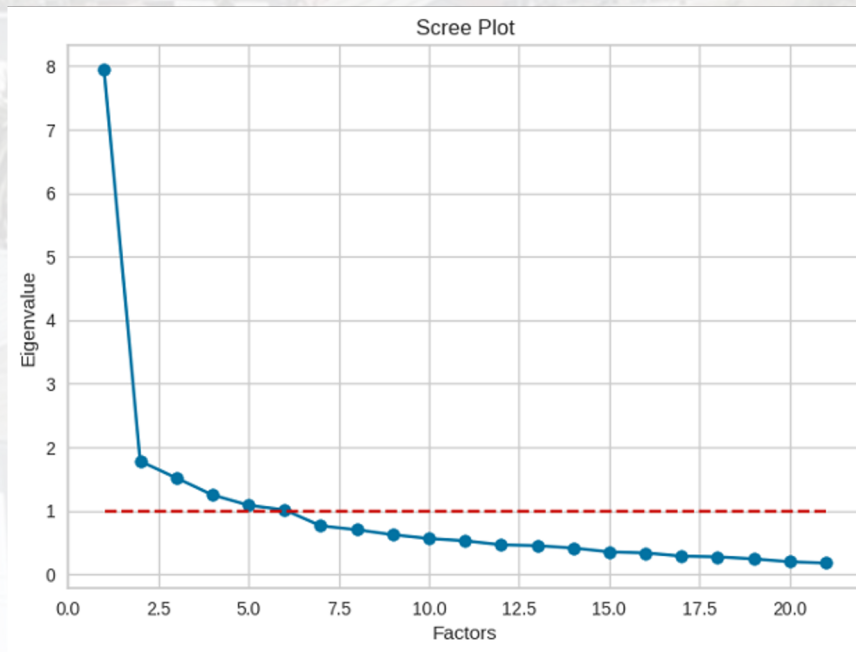


Figura N°2. Autovalores de matriz de covarianza

Resultados de piloto

- Solo el ítem 7 “Uso los recursos disponibles de manera hábil” muestra baja adecuación (comunalidad de 0.37).
- Análisis factorial (Varimax), los 6 factores identifican las dimensiones esperadas.

Dimensión	Confiabilidad
Creatividad	0.82
Pensamiento crítico	0.81
Iniciativa	0.82
Sub. 1 Trabajo en equipo	0.76
Sub. 2 Trabajo en equipo	0.76
Networking	0.83

Tabla N°1. Confiabilidad por factor, según dimensión identificada

Modelo final: modificaciones a partir del piloto

- Se elimina el ítem 7 con baja adecuación.
- Se agregan preguntas de control previas al cuerpo de la encuesta. Por ejemplo:
 - Para este semestre, ¿participas de algún curso o instancia formativa de innovación o emprendimiento, externo a la facultad?
- Se incluyen dos preguntas de control de atención, tales que no modifiquen el comportamiento de respuesta (Kung et al., 2018; Abbey & Meloy, 2017).

Modelo final: modificaciones a partir del piloto

- Las subdimensiones de trabajo están asociadas a conceptos claramente definidos, respaldados por los datos.
 - Colaboración en equipo:
 - “Tomo los puntos de vista de miembros del grupo en consideración.”
 - “Soy capaz de colaborar.”
 - “Participo activamente para que el grupo consiga sus metas.”(*)
 - Moderación del equipo:
 - “Soy capaz de movilizar a los demás a actuar.”
 - “Puedo resolver conflictos en un grupo para conseguir una meta en común.”(*)

(*) Trasladas desde otra dimensión.

Discusión y Conclusiones

- Se cumple el objetivo de diseño de la herramienta.
- Limitaciones: sesgo de autoselección, sesgo de autoevaluación (Paulhus & Vazire, 2007).
- Trabajos futuros: despliegue de encuesta en dos etapas por semestre para determinar la evolución de competencia generada por los cursos en que se aplique.
- La encuesta de medición desarrollada se incorpora dentro de los procedimientos formativos como una herramienta complementaria que contribuye de manera significativa a medir los estándares académicos y de calidad de la institución.

XXXVI

CONGRESO CHILENO DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA

2024

El Aseguramiento de la Calidad en las
Facultades de Ingeniería en el marco
de la nueva Acreditación Institucional

**Diseño de Herramienta para Medición de la Competencia de
Innovación en Estudiantes de Ingeniería**

Gerardo Baro R., Horacio Buldrini D.

gerardo.baro@ug.uchile.cl

Universidad de Chile

