EIEI ACOFI 2025
5º Congreso Latinoamericano de Ingeniería
Más Información: www.acofi.edu.co/eiei
Ingeniería de impacto para cuidar y transformar la vida
ACOFI: 50 años por la excelencia de la educación en ingeniería.

Estudio de la implementación de metodologías activas y estrategias de evaluación en carreras de ingeniería

Viviana Lucía Gasull, Claudio Savini, Patricia Beatriz Gimeno

Universidad Nacional de San Luis
Argentina

Resumen

Las carreras de ingeniería en Argentina están atravesando un cambio de paradigma en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el marco de la implementación de estándares de segunda generación en carreras de ingeniería y estándares ARCUSUR, lo que exige que la comunidad universitaria transite desde el modelo tradicional hacia un enfoque centrado en el estudiante.

En este contexto, la relación entre el programa curricular de una asignatura, también conocido como contrato pedagógico, y el desarrollo de las experiencias áulicas es dinámica y adaptativa. El programa, como marco de referencia, define los contenidos, competencias y resultados de aprendizaje de la asignatura y funciona como un punto de partida flexible que permite adaptaciones según el contexto del aula. Por su parte, las experiencias áulicas comprenden las estrategias, metodologías y actividades diseñadas para que los estudiantes construyan su aprendizaje, priorizando la participación y la experimentación, debiendo estar alineadas con los resultados de aprendizaje del programa.

El presente trabajo se basa en una investigación documental sobre los programas del bloque de Tecnologías Aplicadas de las asignaturas de Ingeniería ofrecidas en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de San Luis, Argentina. Su objetivo es identificar qué metodologías orientadas al aprendizaje centrado en el estudiante son seleccionadas e implementadas por los docentes en sus materias, así como analizar la coherencia entre dichas metodologías y las estrategias de evaluación empleadas. La selección de este bloque Tecnologías Aplicadas responde a que el mismo incluye las asignaturas que aportan al perfil de egreso de los estudiantes.

Entre los distintos resultados, se observa una tendencia a la incorporación de nuevas metodologías de enseñanza centradas en el estudiante en los programas, aunque en algunos casos persiste la

DOI: https://doi.org/10.26507/paper.4672

falta de adaptación en las metodologías de evaluación. Esta discrepancia genera una incoherencia que podría limitar la efectividad de las nuevas estrategias pedagógicas.

Palabras clave: programas de ingeniería; evaluación de aprendizajes; metodologías activas

Abstract

Engineering programs in Argentina are undergoing a paradigm shift in their teaching-learning processes within the framework of the implementation of second-generation standards in engineering degrees and ARCUSUR standards. This requires the university community to transition from the traditional model towards a student-centered approach.

In this context, the relationship between a subject's curriculum, also known as the pedagogical contract, and the development of classroom experiences is dynamic and adaptive. The program, as a frame of reference, defines the contents, competencies, and learning outcomes of the subject and functions as a flexible starting point that allows for adaptations according to the classroom context. For their part, classroom experiences encompass the strategies, methodologies, and activities designed for students to construct their learning, prioritizing active participation and experimentation, and must be aligned with the program's learning outcomes.

This paper is based on documentary research on the syllabi of the Applied Technologies block of Engineering subjects offered at the Faculty of Engineering and Agricultural Sciences of the National University of San Luis, Argentina. Its objective is to identify which student-centered learning methodologies are selected and implemented by professors in their subjects, as well as to analyze the coherence between these methodologies and the evaluation strategies employed. The selection of this Applied Technologies block is due to the fact that it includes the subjects that contribute to the students' graduate profile.

Among the different results, a trend towards the incorporation of new student-centered teaching methodologies in the programs is observed, although in some cases the lack of adaptation in evaluation methodologies persists. This discrepancy generates an incoherence that could limit the effectiveness of the new pedagogical strategies.

Keywords*: engineering programs; learning assessment; active methodologies*

1. Introducción

En las últimas décadas, la enseñanza en las carreras de ingeniería ha enfrentado desafíos significativos asociados a la necesidad de modernizar sus enfoques pedagógicos. En Argentina, este proceso se ha visto impulsado por la implementación de los estándares de segunda generación promovidos por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI, 2018) y por los lineamientos del sistema regional ARCUSUR. Estos estándares promueven un enfoque centrado en

el estudiante, orientado al desarrollo de competencias y resultados de aprendizaje vinculados con la práctica profesional.

En este contexto, el programa curricular de una asignatura, también denominado contrato pedagógico (Díaz Barriga, 2006), establece un marco de referencia que define los contenidos, competencias y resultados esperados. Sin embargo, su implementación efectiva depende de su articulación con las experiencias áulicas, donde se concretan las estrategias metodológicas y los mecanismos de evaluación. En particular, las metodologías de enseñanza activas cobran relevancia al promover la participación de los estudiantes, el aprendizaje significativo y la construcción colaborativa del conocimiento (Prince, 2004).

La Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de San Luis, asumió la propuesta de cambios de estándares de acreditación como una oportunidad para modificar su modelo educativo, revisar y reflexionar sobre la práctica docente, así como para entender sobre las oportunidades en relación con la formación de los estudiantes. Entender estos cambios, como la posibilidad de adecuar nuestras prácticas docentes a un modelo de enseñanza acorde al siglo XXI, preparando a los futuros profesionales para un mundo vertiginosamente cambiante, dónde no solo tienen que saber, sino saber hacer, saber ser. Estar involucrados no solo en aspectos tecnológicos en el medio dónde se desenvuelven, sino ocupados de impactos sociales y ambientales, que esas tecnologías causan. En este contexto desde el año 2017 se llevan a cabo un conjunto de acciones pensadas y diseñadas para informar, sensibilizar, capacitar y finalmente comprometer a docentes y gestión en esta transformación.

Entre las acciones desarrolladas se encuentra el programa denominado "Hacía el Aprendizaje Centrado en el Estudiante", que entre otras acciones incluyó capacitaciones sobre RA, Metodologías de Enseñanza Aprendizaje, Metodologías de Evaluación y Redacción de Programas, dirigidas a Comisiones de Carreras, directores de Departamento, miembros de gestión y la comunidad universitaria en general.

Este trabajo constituye la primera parte de una serie de tres estudios que abordan el análisis de los programas de asignaturas de las carreras de Ingeniería. La secuencia contempla el análisis de los bloques de Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas. En esta primera etapa se aborda el bloque de Tecnologías Aplicadas, se analizan 48 programas correspondientes a asignaturas dictadas en tres carreras de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de San Luis (UNSL), Argentina. El objetivo es identificar qué metodologías centradas en el estudiante se seleccionan e implementan, y analizar la coherencia entre dichas metodologías y las estrategias de evaluación declaradas. Este análisis busca aportar evidencia para avanzar en la consolidación del enfoque por competencias en las prácticas docentes universitarias.

2. Marco teórico

2.1 Programa, contrato pedagógico

El programa curricular de una asignatura, también denominado contrato pedagógico, constituye un marco de referencia esencial en el proceso educativo. Su función no se limita a delinear contenidos, competencias y resultados de aprendizaje, sino que además articula de manera coherente la totalidad del proceso formativo (Biggs & Tang, 2011). En el contexto actual de las carreras de ingeniería en Argentina —marcado por la implementación de los estándares de segunda generación y los criterios ARCUSUR— se impone una transformación en los enfoques de enseñanza-aprendizaje, migrando desde modelos tradicionales hacia un paradigma centrado en el estudiante.

En este escenario, el programa adquiere un carácter dinámico y adaptativo, funcionando como un punto de partida flexible que permite adecuaciones conforme a las particularidades del aula. Su importancia se manifiesta en varios aspectos clave. En primer lugar, promueve la claridad y transparencia del proceso educativo al estructurar lógicamente los contenidos, detallar las actividades de aprendizaje y definir explícitamente los objetivos que se espera que los estudiantes alcancen. Esta claridad alinea las expectativas entre docentes y estudiantes, y fortalece la organización del curso.

El programa explicita los resultados de aprendizaje que se esperan lograr al finalizar la asignatura, es decir, qué se espera que los estudiantes sepan, comprendan y sean capaces de hacer (Harden 2002). Estos resultados orientan tanto la selección de contenidos como las estrategias de enseñanza y evaluación, asegurando que cada componente del proceso formativo esté alineado con el desarrollo de las competencias propuestas esta alineación permite también que las experiencias áulicas —estrategias, metodologías y actividades diseñadas para la construcción del aprendizaje— prioricen la participación activa, la experimentación y la aplicación práctica, en consonancia con los resultados de aprendizaje previstos.

Además, el programa explicita las metodologías pedagógicas seleccionadas, lo cual permite anticipar cómo se desarrollará el aprendizaje —ya sea a través de clases expositivas, debates, trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas o proyectos, entre otras estrategias— y cuál será el rol de los distintos actores involucrados. Asimismo, establece criterios e instrumentos de evaluación (Sambell, McDowell y Montgomery 2013), alineados con los objetivos de aprendizaje, garantizando así la coherencia entre lo que se enseña, cómo se aprende y cómo se evalúa.

Por otro lado, la selección y organización de los contenidos no solo responde a los objetivos particulares de la asignatura, sino que también los articula con el perfil de egreso y el diseño curricular de la carrera, facilitando la integración de saberes y el desarrollo de competencias profesionales. Finalmente, al incluir recursos de aprendizaje como bibliografía, plataformas y otros materiales, el programa contribuye al acceso equitativo a la información y a la autonomía del estudiante en su proceso formativa.

En síntesis, el programa de una asignatura es una herramienta pedagógica central que sostiene la calidad, coherencia y equidad del proceso educativo. En un modelo centrado en el estudiante, su elaboración cuidadosa es clave para propiciar experiencias de aprendizaje significativas y evaluaciones que realmente evidencien el desarrollo de competencias.

2.2 Metodologías activas

Las metodologías activas se fundamentan en principios pedagógicos que reconocen al estudiante como un agente activo en la construcción de su propio aprendizaje. En este sentido, se nutren de teorías como el constructivismo (Piaget, 1971) y el aprendizaje experiencial (Kolb, 1984), las cuales han sido retomadas y enriquecidas por autores como, Zabalza Beraza **(2012)** destaca la necesidad de un cambio en la cultura pedagógica universitaria que promueva la participación del estudiante, mientras que Antón (2010) profundiza en la implementación del aprendizaje basado en problemas como estrategia para desarrollar competencias. Estos enfoques conciben el aprendizaje como un proceso dinámico y participativo, donde el estudiante no solo recibe información, sino que la explora, la relaciona con sus conocimientos previos y la aplica en contextos relevantes. Elementos centrales de las metodologías activas, como la resolución de problemas auténticos, el trabajo colaborativo y la reflexión, se alinean directamente con estos principios, buscando fomentar una comprensión profunda y duradera de los contenidos (Tejada Fernández, 2009).

Entre las metodologías más difundidas en el ámbito universitario se destacan el aprendizaje basado en problemas (ABP), el aprendizaje colaborativo, el aula invertida (flipped classroom), los estudios de caso y los proyectos integradores (Biggs & Tang, 2011). Estas estrategias permiten una mayor integración entre teoría y práctica, fomentando la aplicación de conocimientos a situaciones reales y relevantes para el perfil profesional.

La adopción de estas metodologías se encuentra alineada con los estándares de acreditación por competencias, que requieren que los estudiantes no solo adquieran conocimientos, sino que desarrollen habilidades y actitudes necesarias para su desempeño profesional (CONFEDI, 2018). Este modelo por otro lado exige una revisión profunda de las prácticas de evaluación, de modo que esta vaya más allá de la mera calificación sumativa. En un enfoque pedagógico donde el estudiante asume un rol protagónico en la construcción de su aprendizaje, la evaluación debe transformarse en un proceso continuo y significativo que acompañe y retroalimente este desarrollo.

Las metodologías activas, al fomentar habilidades como el análisis, la síntesis, la resolución de problemas y el pensamiento crítico, demandan estrategias de evaluación que sean capaces de evidenciar el desarrollo de estas competencias de manera auténtica y relevante. Por lo tanto, la evaluación en este contexto se convierte en una herramienta para comprender el progreso individual y colectivo, identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias de enseñanza para optimizar el aprendizaje

La falta de alineación entre metodologías activas y estrategias de evaluación tradicionales puede limitar el impacto pedagógico deseado y generar una disonancia formativa (Biggs, 1996). Por ello,

se vuelve necesario analizar críticamente esta relación para asegurar que los procesos evaluativos reflejen de manera auténtica el aprendizaje promovido por estas metodologías.

3. Evaluación

El desarrollo de las competencias requiere ser comprobado en la práctica mediante el cumplimiento de criterios de desempeño claramente establecidos. Los criterios de desempeño, entendidos como los resultados esperados en términos de productos de aprendizaje (evidencias), establecen las condiciones para inferir el desempeño; ambos elementos (criterios y evidencias) son la base para evaluar y determinar si se alcanzó la competencia. Por lo mismo, los criterios de evaluación están estrechamente relacionados con las características de las competencias establecidas.

Al centrar el aprendizaje en el estudiante, la evaluación adquiere una nueva dimensión, si bien el objetivo de la evaluación es la valoración de la calidad de aprendizaje conseguido por el estudiante, esta debe permitir además valorar si el estudiante ha alcanzado, como objetivo, no sólo los conocimientos sino también las competencias previamente definidas por el profesor para una materia concreta.

4. Metodología

La metodología utilizada para la elaboración del presente trabajo se enmarca en un enfoque de investigación documental, orientado al análisis cualitativo de fuentes institucionales. Con este propósito, se aplicó una rúbrica de evaluación especialmente diseñada para identificar y categorizar la presencia de metodologías centradas en el estudiante, así como su coherencia con las estrategias de evaluación declaradas. El corpus de análisis estuvo conformado por 48 programas pertenecientes al bloque de Tecnologías Aplicadas, correspondientes a asignaturas dictadas en tres carreras de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de San Luis. Cabe mencionar que la elección del bloque de Tecnologías Aplicadas se sustenta en la incidencia directa de las asignaturas que lo componen en la formación profesional y en el perfil de egreso de los estudiantes.

5. Resultados

Los resultados obtenidos son los siguientes:
El 42% de los programas de las asignaturas expresan utilizar metodologías activas, como se evidencia en el gráfico 1.

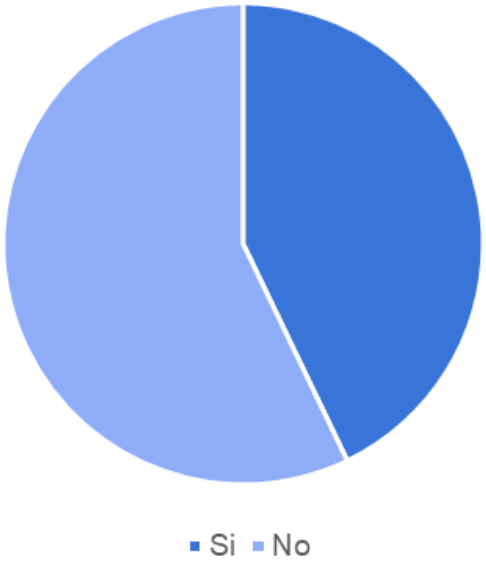

Gráfico 1. Uso de metodologías activas

En el gráfico 2 se muestran las metodologías más utilizadas. Hay asignaturas que utilizan más de una metodología activa, según el respectivo programa.

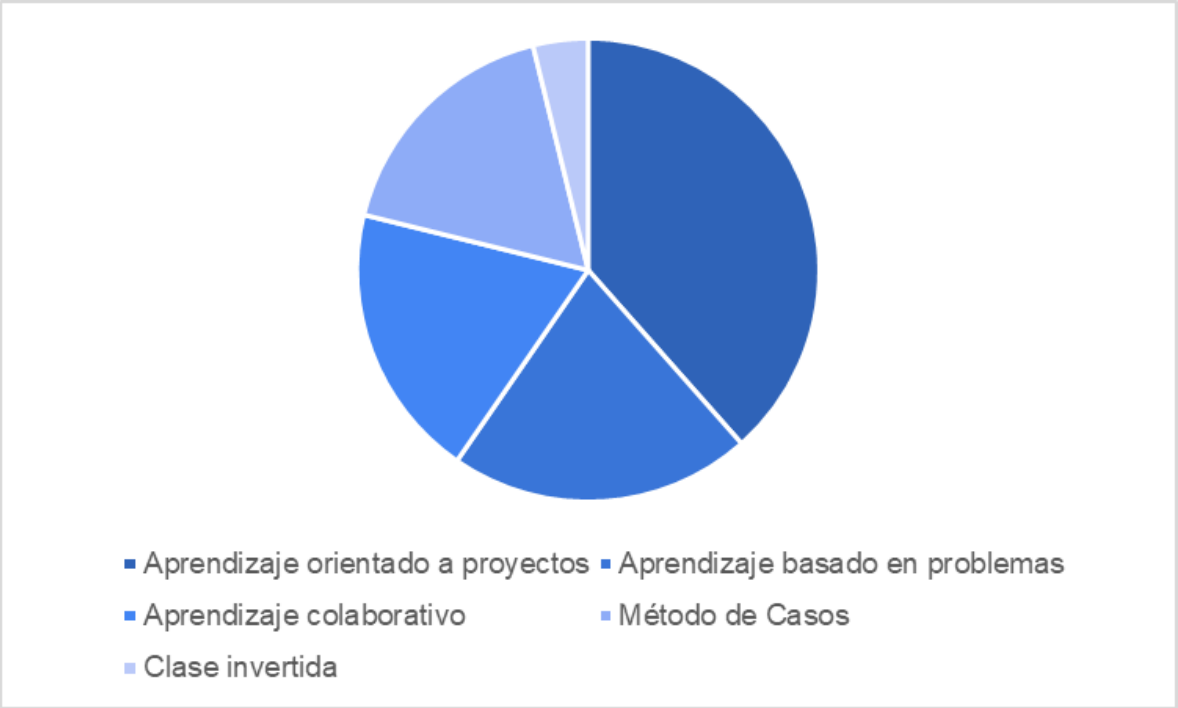

Gráfico 2. Metodologías más utilizadas

En el Gráfico 3, se muestra la distribución de los métodos de evaluación. Se puede observar que,

- La mayoría de las evaluaciones caen en la categoría "Otros", sugiriendo métodos diversos o no estandarizados
- Los exámenes tradicionales son el segundo método más común

- Hay un uso significativo de rúbricas, indicando cierta estructuración en la evaluación
- Menor presencia de evaluaciones por proyectos, informes y presentaciones orales
-

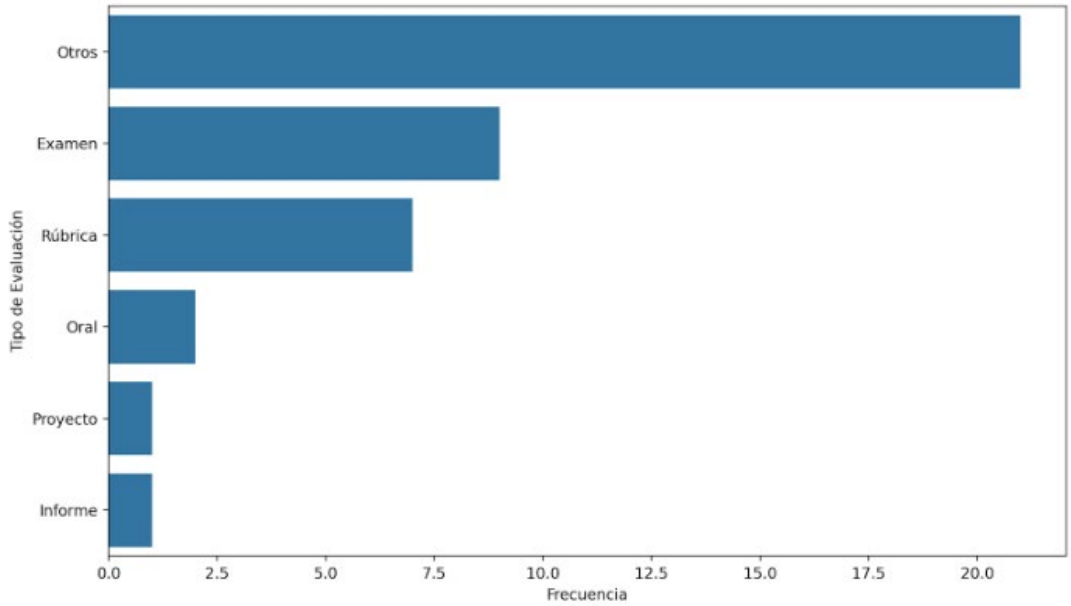

Gráfico 3 - Distribución de los métodos de evaluación

Del análisis de la relación entre metodologías y evaluación (Tabla 1) se observa que El Aprendizaje Basado en Problemas tiende a usar más evaluaciones tradicionales (exámenes) y otros métodos no estandarizados, las rúbricas se utilizan principalmente con metodologías colaborativas.

Hay una notable preferencia por métodos de evaluación categorizados como "Otros", sugiriendo evaluaciones personalizadas para cada metodología.

Metodologia	Evaluaciones tradicionales	Evaluación mediante entrevistas, exposición oral individual y grupal. Presentación de documentación.	Exámenes	Guía de observación	La metodología de evaluación de los resultados de aprendizaje se estructura en la metodología de evaluación por competencias.	Las evaluaciones serán del tipo heteroevaluación con un propósito formativo, y realizadas durante todo el proceso y de manera final.	No especifica en particular	Presentan un informe, no explicita	Rúbricas de evaluación
Aprendizaje basado en problemas	0	0	0	0	1	0	2	0	0
Aprendizaje basado en problemas, Aprendizaje colaborativo	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Aprendizaje basado en problemas, Método de casos, Si bien no explicita metodología, puede adecuarse a uno de los seleccionados	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Aprendizaje colaborativo	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Aprendizaje orientado a proyectos	0	1	1	1	0	0	2	0	1
Aprendizaje orientado a proyectos, Aprendizaje colaborativo	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Aprendizaje orientado a proyectos, Clase invertida	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Aprendizaje orientado a proyectos, No explicita pero por la descripción podría tratarse de proyecto	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Clase invertida	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Desafíos	0	0	0	0	0	0	0	0	1
La enseñanza para la comprensión	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Método de casos	1	0	0	0	0	0	1	0	2
Método de casos, Role playing	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Role playing	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Otros	0	0	1	0	0	0	1	0	0

Tabla 1: Relación entre metodologías activas y métodos de evaluación

El gráfico 4 muestra la frecuencia con la que cada metodología activa aparece asociada a inconsistencias en la evaluación. La mayoría de las inconsistencias detectadas se refieren a la combinación de metodologías activas (como aprendizaje orientado a proyectos, aprendizaje colaborativo, clase invertida, etc.) con evaluaciones tradicionales, lo que puede limitar la efectividad de la metodología activa implementada.

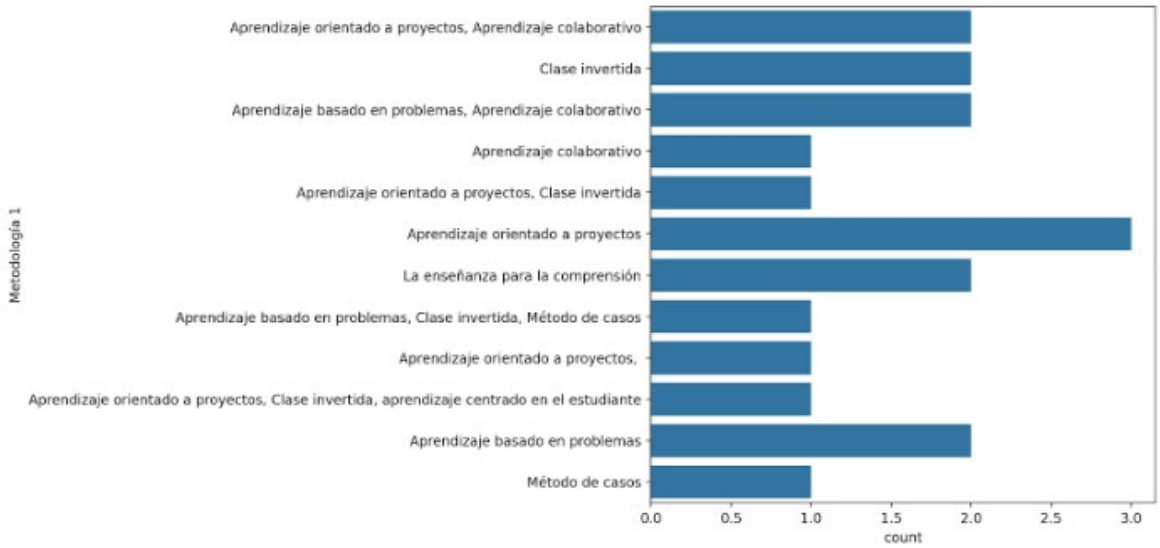

Gráfico 4: Frecuencia de metodologías con inconsistencias detectadas

En el análisis cualitativo, se observa que muchas veces se declara el uso de metodologías activas, pero la evaluación sigue siendo tradicional (exámenes, pruebas escritas), lo que genera una desconexión entre la innovación en la enseñanza y la forma de medir el aprendizaje. También aparecen casos donde no se especifica cómo se evalúa, o donde las competencias declaradas no se reflejan en los instrumentos de evaluación.

Esto es; las combinaciones más frecuentes y menos efectivas son aquellas donde se usan metodologías activas, pero se evalúa de manera tradicional. Las combinaciones más efectivas serían aquellas donde la evaluación es coherente con la metodología activa utilizada (por ejemplo, proyectos evaluados con rúbricas, presentaciones, o trabajos colaborativos), aunque estas aparecen menos en las inconsistencias.

6. Conclusiones

Se evidencia un avance progresivo en la incorporación de metodologías centradas en el estudiante en los programas analizados del bloque de Tecnologías Aplicadas, lo cual refleja un esfuerzo por parte del cuerpo docente en alinear sus prácticas con los estándares de segunda generación y ARCUSUR.

A pesar de la presencia de metodologías activas en varios programas, en muchos casos las estrategias de evaluación continúan respondiendo a modelos tradicionales, como exámenes escritos y pruebas objetivas, generando una falta de coherencia formativa.

El programa curricular se reafirma como un instrumento clave para garantizar la transparencia, la equidad y la coherencia del proceso educativo. Su carácter flexible permite adaptaciones contextuales, pero su efectividad depende de la articulación integral con las experiencias áulicas. Se observa que, aunque los programas declaran metodologías activas, su implementación efectiva en el aula no siempre es evidente o acompañada por sistemas de evaluación congruentes, lo cual puede limitar el impacto transformador de estas propuestas pedagógicas.

La transición hacia un enfoque centrado en el estudiante requiere no solo rediseños curriculares, sino también espacios de formación docente y reflexión institucional que permitan revisar y ajustar las prácticas pedagógicas y evaluativas.

7. Recomendaciones

Elaborar guías o matrices de planificación didáctica que ayuden a los docentes a integrar coherentemente las metodologías activas con los instrumentos de evaluación, asegurando una alineación efectiva entre lo que se enseña, cómo se aprende y cómo se evalúa.

Implementar nuevos talleres o programas de formación docente orientados a la planificación por competencias, el uso de metodologías activas y la evaluación auténtica, centrados en experiencias concretas del bloque de Tecnologías Aplicadas, que refuercen los que oportunamente se dieron.
Establecer instancias periódicas de revisión participativa de los programas de asignatura, que incluya a docentes, coordinadores y estudiantes, para garantizar su actualización y pertinencia en relación con el perfil de egreso y los contextos reales de aplicación.

Fomentar el uso de instrumentos de evaluación formativa (rúbricas, portafolios, autoevaluaciones, coevaluaciones, etc.) que acompañen el proceso de aprendizaje y permitan evidenciar competencias de manera más integral.

Crear mecanismos de seguimiento institucional que permitan evaluar la coherencia entre metodologías y evaluación, así como recoger retroalimentación de estudiantes sobre sus experiencias de aprendizaje y evaluación.

8. Bibliografía

- Antón, M. (2010). *Aprendizaje basado en problemas: Estrategias para el desarrollo de competencias*. Editorial Sìntesis
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university: What the student does* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
- CONFEDI. Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (2018). Estándares de Segunda Generación. Universidad FASTA Ediciones.

- Díaz Barriga, F. (2006). *El contrato pedagógico: Una mirada crítica sobre la relación docente-estudiante*. Editorial Magisterio
- Harden, R. M. (2002). Learning outcomes and instructional objectives: Is there a difference? *Medical Teacher*, *24*(2), 151–155. https://doi.org/10.1080/0142159022020687
- Kolb, D. A. (1984). *El aprendizaje experiencial: La fuente del aprendizaje y el desarrollo*. Editorial Paidós
- Piaget, J. (1971). *Biología y conocimiento: Ensayo sobre las relaciones entre los procesos orgánicos y los procesos cognitivos*. Editorial Morata.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, *93*(3), 223–231. https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x
- Tejada Fernández, J. (2009). *Competencias profesionales del siglo XXI: Formación y desarrollo*. Narcea.
- Zabalza Beraza, M. A. (2012). *El aprendizaje universitario*. Narcea

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2025 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)