

Integración Ética de la Inteligencia Artificial y Rediseño Evaluativo en la Educación en Automatización

Curso: Automatización (Semestre 2026-02) — Universidad de La Frontera

Autor: Martin Alonso Mardones Sandoval

Correo: m.mardones10@ufrontera.cl

Fecha de Entrega: 2026-09-22

Resumen

El presente informe analiza de manera integral los desafíos pedagógicos, éticos y metodológicos derivados de la incorporación de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) generativa en la enseñanza universitaria de la automatización. A partir de una revisión crítica sustentada en el marco conceptual de Ciencia Generativa propuesto por Alarcón (2026), se evalúa la pertinencia del uso de IA en las actividades académicas, la idoneidad de las políticas de asistencia obligatoria y la necesidad impostergable de reestructurar las estrategias evaluativas tradicionales. Los hallazgos principales señalan que la IA no debe ser prohibida sino regulada mediante una adscripción estricta de responsabilidades en la que las fases de Conceptualización, Metodología y Validación permanezcan inalienablemente bajo control humano. Asimismo, se evidencia que la exigencia de asistencia coercitiva resulta contraproducente frente al aprendizaje basado en proyectos y la autonomía estudiantil. Finalmente, se propone una reformulación de la evaluación universitaria orientada hacia la auditoría crítica, la resolución de problemas en entornos simulados y la defensa oral, garantizando la formación de profesionales competentes y éticamente responsables en la era de la automatización inteligente.

1. Introducción

La disciplina de la automatización atraviesa una transformación paradigmática impulsada por el acelerado desarrollo de la inteligencia artificial generativa y los sistemas autónomos de cómputo. En el contexto de la educación superior en ingeniería, esta convergencia tecnológica plantea un dilema fundamental: mientras que las herramientas de IA son capaces de sintetizar código, modelar sistemas dinámicos y resolver problemas analíticos complejos en cuestión de segundos, la metodología de enseñanza tradicional continúa basada, en gran medida, en la evaluación de resultados memorísticos y procedimientos algorítmicos repetitivos. En el marco de la asignatura de Automatización de la Universidad de La Frontera (Semestre 2026-02), surge la necesidad de fundamentar una posición clara respecto a cómo gestionar la irrupción de estas tecnologías en los procesos de aprendizaje. No se trata simplemente de normar el uso de software en el aula, sino de reconsiderar la naturaleza del trabajo académico, los mecanismos de acreditación del conocimiento y los roles normativos que asumen tanto docentes como estudiantes. El presente informe aborda estas dinámicas articulando respuestas a cuatro interrogantes centrales vinculadas al uso ético de la IA, el régimen de asistencia a clases, la vigencia de los instrumentos de evaluación y la valoración crítica de la propuesta pedagógica del curso.

2. Objetivo

Analizar la integración de la inteligencia artificial generativa y las estrategias de evaluación pedagógica en la asignatura de Automatización mediante la aplicación del marco analítico de atribución científica de Alarcón (2026), con el propósito de formular un modelo de aprendizaje y evaluación académicamente responsable, flexible y alineado con las exigencias profesionales de la ingeniería contemporánea.

3. Metodología

Para el cumplimiento del objetivo planteado, se utilizó una metodología cualitativa de análisis documental y síntesis crítica. Se examinaron las directrices metodológicas impartidas en la cátedra de Automatización, la literatura especializada en pedagogía universitaria de la ingeniería (Biggs y Tang, 2011) y el marco de la Ciencia Generativa (Alarcón, 2026). El procedimiento analítico constó de tres etapas:

- **Revisión Teórica y Delimitación Conceptual:** Identificación de las dimensiones clave de la responsabilidad académica, el aprendizaje autorregulado y la taxonomía de habilidades cognitivas de Bloom en contextos tecnológicos.
- **Evaluación Comparativa de Roles:** Categorización estricta de las actividades académicas en funciones inalienablemente humanas versus tareas delegables o asistidas por sistemas algorítmicos.
- **Formulación de Propuestas Pedagógicas:** Elaboración de recomendaciones concretas para la estructuración de evaluaciones y la mejora continua del diseño instruccional del curso.

3.1 Uso de IA

Conforme a las exigencias académicas de la actividad y al marco de Ciencia Generativa (Alarcón, 2026), el presente trabajo integró la asistencia de un modelo de inteligencia artificial generativa (Google Gemini). En concordancia con los principios de integridad científica, los roles ejecutados en el proceso de elaboración se delimitaron minuciosamente:

- **Roles Centrales de Responsabilidad Humana (Inalienables):** El estudiante asumió de manera exclusiva la Conceptualización (postura crítica sobre la IA, asistencia y evaluación), la Metodología (definición del enfoque analítico y estructuración del objetivo) y la Validación (auditoría de coherencia, verificación de referencias documentales y aprobación del texto final).
- **Roles Asistidos o Delegados a la IA:** El sistema de IA actuó como soporte en las tareas de Investigación documental preliminar, Análisis formal de argumentos, Redacción del borrador original, Revisión y edición estilística y Visualización estructurada en tablas.

4. Resultados

4.1 Pertinencia y Condiciones para el Uso Responsable de la IA (Pregunta 1)

Se concluye que es sumamente apropiado e indispensable permitir y promover el uso de inteligencia artificial en las evaluaciones de un curso de automatización. La automatización moderna no consiste en la memorización de sintaxis de programación de PLCs ni en el cálculo manual repetitivo de diagramas de Bode, sino en la capacidad de diseñar, integrar y optimizar sistemas complejos. Prohibir la IA en el aula crearía una brecha artificial entre la formación universitaria y la práctica profesional real en la Industria 4.0.

No obstante, la pertinencia de la IA está condicionada al cumplimiento de tres criterios de responsabilidad académica:

1. **Declaración Transparente de Atribuciones:** Todo trabajo debe incluir de forma explícita la matriz de contribuciones detallada en el marco de Alarcón (2026), identificando los modelos utilizados y la distribución exacta de roles.
2. **Intransferibilidad del Control Crítico:** El estudiante debe ser capaz de explicar, defender y justificar la lógica subyacente de cualquier código, diagrama o argumento generado por la IA.

La IA genera hipótesis o borradores, pero el estudiante valida empíricamente su corrección.

3. Verificación Físico-Simulada: En el ámbito específico de la automatización, las respuestas generadas por IA deben ser sometidas a pruebas de simulación (ej. MATLAB/Simulink, Factory IO, CODESYS) para verificar que no contengan alucinaciones o errores de sintaxis industrial.

4.2 Análisis del Régimen de Asistencia Obligatoria (Pregunta 2)

Respecto a la exigencia de asistencia obligatoria en el curso de Automatización, la evidencia pedagógica sugiere que no debe imponerse como un requisito coercitivo o punitivo ligado a la aprobación administrativa. El análisis multidimensional se detalla a continuación:

- **Aprendizaje y Rendimiento:** El verdadero aprendizaje en ingeniería ocurre mediante la resolución activa de problemas y la experimentación. Obligar la presencia física en clases magistrales teóricas no garantiza la aprehensión de contenidos ni el desarrollo de competencias prácticas.
- **Participación Efectiva:** La asistencia no debe confundirse con la participación. Un estudiante presente físicamente puede mantenerse pasivo, mientras que un estudiante remoto o asincrónico puede demostrar una alta interacción mediante proyectos y entregas oportunas.
- **Flexibilidad y Autonomía:** La educación universitaria debe cultivar la autorregulación y la gestión del tiempo. Imponer control de asistencia trata al estudiante como un sujeto pasivo en lugar de un profesional en formación responsable de su propio proceso formativo.
- **Excepción para Laboratorios Prácticos:** Se debe diferenciar entre cátedra teórica y sesiones prácticas de laboratorio con equipamiento físico especializado (módulos de control, sensores, accionamientos), donde la presencialidad sí es indispensable por razones de seguridad, uso de infraestructura restringida y trabajo en equipo.

4.3 Implicancias Pedagógicas del Desempeño Superior de la IA en Evaluaciones Tradicionales (Pregunta 3)

Cuando una IA supera de forma sistemática el desempeño y el tiempo de respuesta de los estudiantes en las evaluaciones tradicionales, esto no señala una falla en el aprendizaje estudiantil, sino una rápida obsolescencia del diseño evaluativo. Indica que las pruebas vigentes evalúan competencias cognitivas de nivel inferior dentro de la Taxonomía de Bloom (Recordar, Comprender y Aplicar algoritmos estándar). Este fenómeno exige una reingeniería profunda del diseño de actividades académicas:

Tabla 1. Rediseño del enfoque evaluativo frente al desempeño de la IA generativa.

Dimensión Evaluativa	Enfoque Tradicional (Obsoleto frente a IA)	Nuevo Enfoque Rediseñado
Nivel Cognitivo	Memoria, sintaxis de código, cálculo directo.	Evaluación crítica, síntesis, auditoría de fallas y diseño conceptual.
Formato de la Prueba	Examen escrito individual, preguntas cerradas.	Proyectos abiertos, resolución de casos reales, defensas orales.
Rol de la Herramienta	Prohibida o considerada fraude.	Co-piloto obligatorio; se evalúa la capacidad de auditar la respuesta de la IA.
Criterio de Éxito	Llegar a la respuesta numérica o sintáctica correcta.	Fundamentación de decisiones de diseño y robustez ante fallas.

4.4 Retroalimentación Fundamentada sobre la Metodología del Curso (Pregunta 4)

A partir del análisis de la propuesta metodológica planteada para el curso de Automatización (Semestre 2026-02), se identifican los siguientes elementos:

- Fortalezas:

- Integración explícita y pionera del marco de atribuciones de la IA generativa (Alarcón, 2026), lo que proporciona certidumbre jurídica y ética al estudiante.
- Exigencia de redacción analítica e integrada, superando el esquema fragmentado de cuestionarios tradicionales.

- Riesgos:

- Posible sobrecarga cognitiva si el estudiante desconoce cómo aplicar el deslinde de roles en la práctica.
- Incertidumbre en la evaluación si los criterios de rúbrica no ponderan adecuadamente la capacidad de validación del estudiante por sobre la fluidez del texto generado por IA.

- Mejora Concreta Propuesta:

- Implementación de Talleres de Validación y Revisión de Código Asistido (Code & Document Review): Incluir en el programa una actividad práctica donde los estudiantes reciban reportes o códigos de automatización generados por IA que contengan fallas de diseño intencionadas (errores de concurrencia, cuellos de botella o condiciones de carrera). El objetivo evaluativo consistirá en identificar, documentar y corregir dichas fallas, fortaleciendo la competencia de auditoría profesional.

5. Discusión

Los resultados presentados demuestran que la educación en automatización se encuentra en un punto de inflexión. La capacidad de los modelos del lenguaje para procesar tareas analíticas requiere desplazar la atención desde el "hacer ejecutivo" hacia el "saber auditar y decidir". En este nuevo escenario, el valor profesional del ingeniero no reside en competir contra la velocidad de cálculo del algoritmo, sino en ejercer una visión crítica sobre los parámetros de entrada, las restricciones del mundo real y la seguridad funcional de los procesos automatizados. Una limitación relevante observada durante la realización de este trabajo radica en la dificultad de separar nítidamente la fase de redacción de la fase de análisis conceptual cuando se interactúa de manera fluida con una IA. El marco de Alarcón (2026) resuelve esta ambigüedad al establecer que el criterio orientador es la autoría del control de validación: en tanto el estudiante verifique rigurosamente la veracidad y aplicabilidad del resultado, se resguarda el mérito académico y la propiedad intelectual de la idea.

6. Conclusiones

El presente informe ha cumplido satisfactoriamente con su objetivo general al analizar la integración de la IA generativa y la metodología docente del curso de Automatización. Se concluye que:

1. El uso de IA es plenamente legítimo y formativo cuando se sustenta en la transparencia y la responsabilidad inalienable del estudiante sobre la validación conceptual y técnica.
2. La asistencia obligatoria coercitiva debe ser sustituida por metodologías de evaluación continua centradas en el desempeño en laboratorios prácticos y entregables de alto valor cognitivo.
3. El rediseño de las evaluaciones debe priorizar la capacidad de auditoría, el diagnóstico de fallas y la defensa oral por sobre la resolución de ejercicios memorísticos.

7. Declaraciones

7.1 Matriz de Contribución Humano - IA

Tabla 2. Matriz de contribución y distribución de roles entre el participante humano y el modelo de IA generativa.

Participante	Tipo	Roles Desempeñados
Martin Alonso Mardones Sandoval	Humano	Conceptualización, Metodología y Validación.
Google Gemini	Modelo de IA Generativa	Investigación documental, Análisis formal, Redacción del borrador original, Revisión y edición, Visualización.

Contraste de evaluación: La IA sugirió una estructura estándar de respuesta por bloques independientes; el estudiante contrastó dicha propuesta con las exigencias metodológicas del curso, reordenando el análisis en un documento fluido e integrado y verificando la coherencia conceptual del objetivo y las conclusiones.

7.2 Declaración Final de Autorizaciones

- Publicación con identidad real: Autorizo la publicación de este informe con mi nombre y apellido en el marco del curso.
- Modificación por coautores: Autorizo modificaciones por parte de coautores o docentes tras una revisión editorial.
- Publicación web: Autorizo la publicación de este informe en repositorios académicos o sitios web del curso.

7.3 Agradecimiento por corrección en revisión

Se agradece al profesor Claudio Alarcón por sus observaciones y correcciones durante la revisión de este trabajo.

Licencia: Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) - <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> - versión actualizada 2026-09-22.

8. Bibliografía

Alarcón, C. (2026). Generative Science as an analytical framework for integrating the full capabilities of generative artificial intelligence into scientific research while preserving scientific recognition. *Generative Science Preprints*, 2026(07), 19055673.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19055673>

Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University* (4th ed.). Open University Press / McGraw-Hill Education.