



## MÁS ALLÁ DE LA CLASE MAGISTRAL: DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA ÉTICA APLICADA EN INGENIERÍA

Gabriela Arriagada-Bruneau, Instituto de Éticas Aplicadas e Instituto de Ingeniería Matemática y Computacional, Pontificia Universidad Católica de Chile, [gcarriagada@uc.cl](mailto:gcarriagada@uc.cl)

Camila Barahona, Instituto de Éticas Aplicadas, Pontificia Universidad Católica de Chile, [cebaraho@uc.cl](mailto:cebaraho@uc.cl)

### RESUMEN

La enseñanza de la ética en ingeniería ha estado tradicionalmente marcada por metodologías expositivas centradas en la transmisión de marcos normativos, lo que ha relegado su rol a un componente secundario dentro de los planes de estudio. Este trabajo presenta y evalúa críticamente un diseño instruccional implementado en un curso de ética profesional para estudiantes de Ingeniería Civil en la Pontificia Universidad Católica de Chile.

El análisis cualitativo de las percepciones estudiantiles evidencia que esta estrategia fomenta la aplicación de teorías éticas a dilemas reales, potencia el aprendizaje colaborativo, fortalece habilidades argumentativas y comunicativas, y promueve una mayor conciencia sobre el impacto social de la ingeniería. Se argumenta que la ética no puede ser tratada como un complemento de la formación técnica ni tampoco como una enseñanza filosófica abstracta, sino más bien como un eje estructural que permita cultivar juicio prudencial, responsabilidad social y compromiso crítico desde una reflexión interdisciplinaria situada.

**PALABRAS CLAVE:** aprendizaje activo, análisis de casos, argumentación, ética para ingeniería, evaluación auténtica, deliberación ética

### 1.- INTRODUCCIÓN

#### La importancia de la formación ética en ingeniería

La formación en ingeniería enfrenta actualmente el desafío de preparar profesionales capaces de abordar problemas complejos que, además de su dimensión técnica, involucran consideraciones éticas, sociales y ambientales. Organismos internacionales como la Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) han enfatizado la necesidad de fortalecer, dentro de los programas de ingeniería, competencias vinculadas al pensamiento crítico, la deliberación moral y la toma de decisiones fundamentadas.

Históricamente, sin embargo, la enseñanza de la ética en ingeniería se ha desarrollado principalmente mediante metodologías expositivas centradas en la transmisión de contenidos. Si bien este enfoque facilita la presentación de marcos teóricos y normativos, resulta



**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

insuficiente para promover el análisis crítico, la argumentación y la deliberación ética (El Soufi & See, 2019; Brown, 2016). Como advierten Revell y Ayotte (2020), la comprensión de los principios éticos no garantiza por sí sola su aplicación adecuada en contextos reales; se requieren experiencias de aprendizaje que activen la participación estudiantil y favorezcan el desarrollo de un juicio ético informado y situado.

En esta misma línea, la literatura empírica y conceptual evidencia que la implementación de la enseñanza de la ética en ingeniería se enfrenta a obstáculos significativos de carácter individual, institucional y cultural. En el plano docente, los desafíos surgen de la falta de alineación entre marcos teóricos, objetivos de aprendizaje, actividades didácticas y estrategias de evaluación, lo que dificulta la coherencia pedagógica (Andersson et al., 2022; Hernández-de-Menéndez et al., 2019). Estas limitaciones se ven amplificadas por la escasa familiaridad de muchos instructores con la enseñanza de la ética, así como por la ausencia de recursos institucionales y programas de desarrollo profesional que respalden su integración curricular (Bates & Ludwig, 2020). A nivel institucional, la enseñanza de la ética suele aparecer como implementaciones fragmentarias y de bajo peso relativo dentro de los planes de estudio, lo que transmite al estudiantado el mensaje implícito de que se trata de un componente secundario (Löfström et al., 2021; Videla et al., 2023). Finalmente, la cultura académica de la ingeniería, históricamente orientada hacia lo técnico y sustentada en la noción de que la profesión es “moralmente buena” por defecto, ha reforzado la percepción de la ética como un complemento marginal más que como una competencia central en la práctica profesional (Hoffmaster, 2018; González-Campos et al., 2023)

Frente a estas limitaciones, la literatura especializada ha puesto de relieve la necesidad de metodologías activas que integren análisis de casos, investigación y argumentación, con el fin de cerrar la brecha entre la teoría ética y la práctica profesional (Hernández de Menéndez et al., 2019; Perry & Robichaud, 2020). El análisis de casos permite a los estudiantes enfrentarse a dilemas sociotécnicos concretos, favoreciendo la reflexión situada; la investigación fomenta la indagación crítica y el uso de evidencia para contextualizar decisiones (El Soufi & See, 2019); y la argumentación fortalece la capacidad de justificar acciones en diálogo con múltiples marcos normativos (Löfström et al., 2021). En conjunto, estas estrategias pedagógicas han mostrado un mayor potencial para cultivar en los futuros ingenieros no solo conocimiento ético, sino también habilidades de deliberación colectiva, juicio prudencial y responsabilidad social, competencias indispensables para el ejercicio profesional contemporáneo.

Para cerrar esta brecha formativa, resulta necesario avanzar hacia estrategias pedagógicas que integren de manera articulada el análisis de casos auténticos, la investigación orientada y el desarrollo de la argumentación en contextos de ética aplicada. Este enfoque responde a la creciente evidencia en educación superior que destaca el valor del aprendizaje activo para promover el pensamiento crítico, incrementar la motivación estudiantil, mejorar los resultados de aprendizaje y, al mismo tiempo, favorecer la inclusión y el compromiso en el aula (Revell & Ayotte, 2020; González-Campos et al., 2023). En el ámbito de la ingeniería, diversos estudios



señalan que la combinación de metodologías activas con el análisis de casos no solo potencia la transferencia de conocimientos, sino que también fortalece la capacidad de los estudiantes para tomar decisiones fundamentadas frente a dilemas complejos de su futura práctica profesional (Perry & Robichaud, 2020).

En este marco, el objetivo de la presente investigación es analizar las percepciones estudiantiles sobre la implementación de una estrategia de aprendizaje activo en un curso de ética aplicada en ingeniería, con especial énfasis en identificar los aprendizajes alcanzados, los aportes percibidos a su formación profesional, los aspectos más valorados de la experiencia y las oportunidades de mejora reconocidas por los propios participantes.

## 2.- DESARROLLO

### 2.1 La necesidad de nuevas metodologías para la enseñanza de la ética en ingeniería

Una capacidad fundamental que se espera en el marco de la enseñanza de la ética en ingeniería, la imaginación moral según cómo la desarrolla Narvaez y Mrkva (2014), se entiende como la capacidad de concebir y explorar creativamente cursos alternativos de acción, anticipando sus consecuencias para uno mismo y para los demás, con el fin de guiar la deliberación y la acción moral de manera más rica y contextualizada. No se limita a generar ideas originales y útiles, como en la creatividad general (Sternberg, 1999), sino que implica además la sensibilidad para discernir lo que es bueno y correcto, y la disposición para actuar en servicio de otros. la capacidad de visualizar futuros alternativos, replantear problemas críticamente y empatizar con actores más allá del círculo inmediato.

La imaginación moral es especialmente crucial en contextos de ingeniería donde el diseño y la implementación de tecnología pueden generar efectos sociales y ambientales de amplio alcance (Van Grunsven, 2024). Métodos como el aprendizaje basado en escenarios, el juego de roles y la resolución interdisciplinar de problemas han demostrado fomentar esta capacidad de manera más efectiva que la simple transmisión de contenidos (Jalali et al., 2022). De igual forma, las iniciativas de ética integrada, como el programa “Embedded EthiCS” de Harvard (Grosz et al., 2019), incorporan la reflexión ética en los cursos técnicos, asegurando que el razonamiento moral se desarrolle en conjunto con la pericia disciplinar y no como un añadido aislado.

Ahora bien, metodologías de aplicación interactivas o con casos aplicados no son tampoco garantía de una integración de reflexión ética significativa. Lawlor (2021) es enfático en criticar que incluso la aproximación dominante en la pedagogía de la ética en ingeniería que se ha actualizado a incluir conocimientos más aplicados suele presentar una dependencia excesiva de estudios de caso breves, centrados en dilemas microéticos y desarrollados en formatos interactivos, pero con bajo contenido sustantivo. Su postura no es un rechazo absoluto del aprendizaje basado en casos, sino una advertencia contra su uso desproporcionado y



**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

descontextualizado, que limita la capacidad del estudiantado para adquirir el conocimiento de fondo, la conciencia macroética y las competencias críticas necesarias para enfrentar los retos sistémicos de la práctica profesional contemporánea.

Una de las observaciones centrales de Lawlor es que la mayoría de los casos empleados en la enseñanza ética están contruidos en torno a decisiones individuales en contextos de crisis, dejando fuera las dimensiones estructurales e institucionales que configuran el ejercicio profesional. Como señalan Martin, Conlon y Bowe (2019), este enfoque microético invisibiliza las consideraciones macroéticas como políticas públicas, misión social de la ingeniería, o rendición de cuentas institucional, las que resultan esenciales para comprender el papel social de la profesión. Basart y Serra (2013) describen este desplazamiento como la reducción de la “ética de la ingeniería” a la “ética de los ingenieros”, un fenómeno tan habitual que rara vez se cuestiona.

En términos pedagógicos, este sesgo produce egresados con habilidades para gestionar dilemas acotados, pero sin herramientas para diagnosticar y transformar fallas sistémicas. En ausencia de un compromiso macroético, el futuro profesional de la ingeniería difícilmente percibe su potencial como agente de cambio frente a problemas de seguridad pública, sostenibilidad o transparencia regulatoria.

Otra debilidad que Lawlor identifica es la tendencia a que las sesiones de estudio de caso, especialmente en formatos puramente dialógicos, prescindan de la transmisión de contenido sustantivo. Este énfasis en la interacción se ha promovido como un antídoto frente a la supuesta rigidez de la clase magistral. No obstante, sin una preparación previa ni actividades posteriores de consolidación, la participación estudiantil corre el riesgo de limitarse a impresiones superficiales. Como muestra Donnelly (2014) la instrucción exclusivamente interactiva no garantiza un aprendizaje profundo, sobre todo cuando el objetivo es desarrollar capacidad analítica en áreas que requieren dominio de conocimientos técnicos, históricos o científicos.

La ausencia de base factual se vuelve especialmente problemática en temas como el cambio climático, que Lawlor utiliza como ejemplo paradigmático. Sin comprender el consenso científico o las dinámicas de la desinformación, los argumentos éticos sobre la minimización de daños quedan en el plano de la abstracción moral y pierden fuerza persuasiva en contextos profesionales reales.

Quizá el argumento más provocador de Lawlor es que la enseñanza de la ética no debe eludir la crítica a la profesión y sus instituciones. Inspirándose en la historia de reformas en otras disciplinas como la medicina (Brown, 2014), sostiene que el alumnado debe conocer las debilidades estructurales de su campo: bajas tasas de colegiatura, escasa fiscalización de la formación continua, o fallas regulatorias. Desde esta perspectiva, la educación ética implica formar profesionales con la capacidad y la disposición para cuestionar y fortalecer los marcos



institucionales que regulan su quehacer y no únicamente su disposición profesional individual o personal.

Para superar estas limitaciones, Lawlor propone un modelo de pluralismo centrado en contenidos: una combinación de lectura de textos académicos rigurosos, clases expositivas para desentrañar argumentos complejos, discusiones estructuradas para contrastar perspectivas y actividades evaluadas (como ensayos o presentaciones) para consolidar habilidades argumentativas. Este enfoque es explícitamente interdisciplinar, incorporando elementos de filosofía, historia, sociología, ciencias ambientales y estudios de políticas públicas.

No obstante, la propuesta de Lawlor puede fortalecerse desde la creación de metodologías concretas para aplicar estos enfoques éticos para la enseñanza. Para esto, aquí proponemos un modelo de diseño instruccional prudencial, que permita mantener un punto de equilibrio entre lo teórico, el desarrollo profesional individual, y la visión macroética al tiempo que se estimula la imaginación moral desde el desarrollo de capacidades argumentativas contextualizadas a la ingeniería. Dicho modelo incluye escenarios macroéticos que permitan a los estudiantes analizar el impacto de la ingeniería en cuestiones globales como el cambio climático, la justicia distributiva o la seguridad de infraestructuras críticas; y, por otro, simulaciones y ejercicios microéticos, incluyendo estudios de caso situados y dinámicas de role-play, que entrenen en la toma de decisiones bajo condiciones de incertidumbre, presión temporal y conflicto de valores.

Finalmente, el ciclo formativo cierra con instancias de reflexión crítica situada, donde cada experiencia se vincula explícitamente con marcos teóricos y principios éticos, fomentando así una práctica profesional crítica, anclada en una sabiduría práctica que articula conocimiento, juicio y acción responsable en contextos sociotécnicos complejos.

## 2.2 Contexto

Su implementación se llevó a cabo durante el primer semestre de 2025 en el curso *Ética para Ingeniería*, con la participación de 101 estudiantes de tercer y cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Esta asignatura aborda los fundamentos de la ética entendida como filosofía práctica, revisando sus principales expresiones histórico-sistemáticas y explorando sus aplicaciones a la ingeniería y a la tecnología. El diseño curricular pone especial énfasis en el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes que permitan al estudiantado construir una visión ética tanto personal como vinculada a su rol profesional en la sociedad.

## 2.3 Diseño de la estrategia

Estrategia de aprendizaje

La propuesta pedagógica se fundamentó en un enfoque de aprendizaje activo y evaluación auténtica, orientado a la construcción progresiva de competencias éticas y profesionales situadas en el contexto de la ingeniería. El diseño instruccional se articuló de manera secuencial



**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

y coherente, incorporando estrategias de enseñanza-aprendizaje que promovieron la participación activa, la reflexión crítica y la aplicación situada de conocimientos.

Los componentes centrales fueron los siguientes:

*1.-Integración de tecnologías interactivas para la deliberación ética*

Se incorporaron plataformas digitales de interacción y sistemas de respuesta en tiempo real para dinamizar los debates colectivos, facilitando la participación equitativa y visibilizando la diversidad de posturas presentes en el aula. Estas tecnologías se utilizaron como andamiajes para la deliberación ética colaborativa, promoviendo la construcción social del conocimiento y la toma de decisiones fundamentadas.

*2.- Contextualización profesional mediante el Código de Ética del Colegio de Ingenieros de Chile*

El uso obligatorio de este documento permitió situar la reflexión ética en un marco normativo real y local, conectando los principios generales con las responsabilidades concretas del ejercicio profesional. Esta estrategia responde al concepto de conocimiento macroético (Lawlor, 2021), clave para que el estudiante pueda vincular la reflexión moral con las estructuras institucionales que regulan la práctica.

*3.-Desarrollo de competencias argumentativas basadas en la interpretación caritativa*

Se implementaron instancias de aprendizaje orientadas a la construcción y análisis de argumentos y contraargumentos sólidos, fundamentados y formulados en un marco de respeto discursivo, mediante la aplicación del principio de interpretación caritativa (charitable interpretation). Esta metodología favorece el desarrollo de la imaginación moral y la empatía intelectual, competencias esenciales para el discernimiento ético, al requerir que el estudiante comprenda en profundidad, represente con fidelidad y, en lo posible, fortalezca la posición contraria antes de someterla a contraste crítico con la propia.

*4.-Transposición didáctica de teorías normativas clásicas a casos profesionales*

Los contenidos conceptuales (deontología, utilitarismo, ética de la virtud, ética del cuidado) se trasladaron a escenarios auténticos vinculados a la práctica ingenieril mediante el análisis de casos, donde no se escoge únicamente una teoría contra otra, sino que se aprende a ponderar sus diversas características con una visión de equilibrio entre propuestas. Este proceso de transposición didáctica facilitó la conexión entre la comprensión teórica y la acción profesional, promoviendo la transferencia de aprendizajes y el desarrollo de juicio moral situado.

*5.- Evaluación final integradora en formato póster académico*

El cierre del curso se diseñó como una instancia de evaluación integradora y de carácter público, en la que los estudiantes elaboraron y defendieron un póster académico que sintetizó



los contenidos, habilidades argumentativas y competencias éticas desarrolladas durante el semestre. Este formato favoreció la síntesis conceptual, la comunicación efectiva y la retroalimentación dialógica en un contexto de feria académica, reforzando así el aprendizaje colaborativo y la capacidad de transferir saberes a audiencias diversas.

Así, el cierre fue una instancia de evaluación integradora y de carácter público, en la que el estudiantado elaboró y defendió un póster académico que sintetiza los contenidos, habilidades argumentativas y competencias éticas desarrolladas durante el semestre. Este formato evaluativo fomentó la capacidad de síntesis conceptual, la comunicación efectiva y la retroalimentación dialógica en un contexto de feria académica, reforzando el aprendizaje colaborativo y la habilidad para transferir saberes a audiencias diversas.

Durante seis semanas, los equipos analizaron un caso ético vinculado a problemáticas reales de la ingeniería, integrando investigación documental, aplicación de distintas teorías éticas y construcción de argumentos y contraargumentos. Mientras preparaban su trabajo, los estudiantes recibieron retroalimentación oportuna por parte de la docente, lo que permitió ajustar y fortalecer sus producciones antes de la instancia final. Esta instancia consistió en una evaluación sumativa, llevada a cabo por el equipo docente junto con evaluadores externos, quienes valoraron tanto la calidad del análisis como la claridad en la presentación. La actividad culminó con la presentación pública de los resultados, en un espacio de diálogo académico que facilitó la retroalimentación por parte de docentes y evaluadores externos.

## **2.4 Recolección de datos y análisis**

La recolección de datos se realizó al finalizar la implementación de la estrategia de aprendizaje, mediante la aplicación de un cuestionario en línea diseñado específicamente para este estudio. El instrumento incluyó preguntas abiertas orientadas a indagar las percepciones estudiantiles respecto a los aprendizajes alcanzados, los aportes a su formación profesional, los aspectos valorados de la experiencia y los desafíos enfrentados.

El tratamiento de la información se llevó a cabo mediante un análisis temático inductivo (Braun & Clarke, 2006), siguiendo las etapas de: (1) lectura y relectura de las respuestas para familiarización con los datos; (2) codificación inicial de fragmentos significativos; (3) agrupación de códigos en categorías emergentes; (4) revisión y refinamiento de las categorías; y (5) definición y denominación de los temas finales. Este procedimiento permitió identificar patrones y matices en las percepciones estudiantiles, conservando la riqueza de sus experiencias a través de la inclusión de citas textuales representativas.



**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



**XXXVII**  
CONGRESO CHILENO DE  
EDUCACIÓN EN INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO 2025

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

Figura 1: Logo XXXVII Congreso Chileno de Educación en Ingeniería  
Fuente: Facultad de Ingeniería UBB, 2025

(1)

## RESULTADOS

El presente apartado presenta los hallazgos derivados del análisis cualitativo de las respuestas proporcionadas por los estudiantes en el contexto de la estrategia de aprendizaje implementada en el curso de ética aplicada en ingeniería. El tratamiento de la información se llevó a cabo mediante un proceso de codificación temática inductiva, orientado a identificar categorías emergentes vinculadas con los aprendizajes alcanzados, los aportes percibidos a la formación profesional, los aspectos valorados de la experiencia y las oportunidades de mejora señaladas por los participantes.

Para cada pregunta del cuestionario se describen los temas identificados, acompañados de citas textuales seleccionadas que constituyen evidencia directa de las percepciones estudiantiles. Esta estructura permite ilustrar la diversidad y profundidad de las experiencias vividas, así como visibilizar los matices en la manera en que los estudiantes interpretan y valoran la propuesta formativa.

El análisis cualitativo de las respuestas revela que la experiencia de aprendizaje propició procesos de transferencia de conocimientos desde la teoría hacia la práctica, particularmente en la aplicación de marcos conceptuales de la ética a problemáticas reales vinculadas a la ingeniería. Asimismo, se observa un desarrollo de habilidades de orden superior, tales como el análisis desde perspectivas múltiples, la argumentación crítica y la toma de decisiones informadas. La interacción colaborativa emergió como un componente central, favoreciendo la construcción colectiva del conocimiento y el fortalecimiento de competencias comunicativas. Estos hallazgos, que reflejan tanto el aprendizaje conceptual como el procedimental y actitudinal, se sintetizan en la Tabla 1, junto con citas textuales representativas que ilustran la voz de los estudiantes.

**Tabla 1 ¿Qué aprendiste con esta actividad?**



**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

| Tema  | Descripción   | Citas textuales   |
|---|---|---|
| <b>Aplicación de teorías éticas a casos reales</b>                    | Los estudiantes destacan la utilidad de trasladar conceptos aprendidos a la resolución de dilemas actuales, especialmente en el ámbito de la ingeniería.          | <p><i>“Aprendí a aplicar lo visto en clases”</i></p> <p><i>“A utilizar teorías éticas para elaborar argumentos a favor de una postura en particular”</i></p> <p><i>“Pude aplicar casi todos los conceptos aprendidos durante el semestre a un caso real”</i></p>                                    |
| <b>Análisis desde múltiples perspectivas</b>                          | Se valora la capacidad de evaluar un caso desde distintas corrientes éticas y puntos de vista, lo que permite un análisis más completo.                           | <p><i>“Aprendí a mirar la misma temática desde diferentes visiones éticas”</i></p> <p><i>“Que hay situaciones que se pueden ver desde distintos puntos de vista éticos”</i></p> <p><i>“Aprendí a darle más enfoques a un mismo caso”</i></p>  |
| <b>Trabajo en equipo y colaboración</b>                               | Reconocen que el trabajo colaborativo permitió integrar diversas perspectivas, mejorar la comunicación y coordinar esfuerzos para lograr un resultado de calidad. | <p><i>“Trabajo en equipo fluido”</i></p> <p><i>“La colaboración entre los integrantes fue fundamental”</i></p> <p><i>“Mejoré mi comunicación al formar grupo con estudiantes que no conocía”</i></p>  |
| <b>Fortalecimiento de habilidades de comunicación y argumentación</b> | Los estudiantes mencionan mejoras en la exposición oral, la capacidad de defender ideas y la argumentación ética.   | <p><i>“Aprendí a afrontar una situación de exposición para desarrollar mis ideas”</i></p> <p><i>“A enfrentar situaciones de exposición oral y de llevar las ideas y poder expresarlas de buena manera”</i></p> <p><i>“Aplicar el principio de caridad para poder generar un buen argumento”</i></p> |



**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

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Reflexión sobre el rol profesional y el impacto social</b> | Varios comentarios muestran conciencia sobre la responsabilidad ética de la ingeniería y su impacto en la sociedad. | <i>“Aprendí sobre los impactos que podemos llegar a tener en las vidas de otros como ingenieros”</i><br><br><i>“Todas las decisiones profesionales están hasta cierta medida ligadas a alguna repercusión ética”</i><br><br><i>“La importancia de la ética en la vida para actuar con moralidad”</i> |
|---|---|--|

Las respuestas de los estudiantes permiten identificar que la actividad constituyó un espacio formativo relevante para el desarrollo de competencias profesionales integrales, con énfasis en la dimensión ética de la práctica ingenieril. Las percepciones recabadas evidencian un fortalecimiento en la capacidad de tomar decisiones fundamentadas, integrar diversas perspectivas en el análisis de dilemas y proyectar el impacto social de la profesión. Además, los estudiantes reconocen la adquisición de herramientas conceptuales y procedimentales que potencian su desempeño futuro, contribuyendo a la configuración de un perfil profesional ético, crítico y socialmente responsable. La Tabla 2 presenta los ejes temáticos derivados de este análisis, acompañados de citas que ejemplifican dichas percepciones.

**Tabla 2. ¿Cuál fue el principal aporte de esta actividad a tu formación profesional?**

| <b>Tema</b>                                    | <b>Descripción</b>  | <b>Citas textuales</b>   |
|--|---|--|
| <b>Toma de decisiones éticas fundamentadas</b> | Los estudiantes mencionan que la experiencia les ayuda a enfrentar dilemas complejos con criterio, considerando múltiples perspectivas y el bien común. | <i>“Lograr tomar mejores decisiones en situaciones difíciles”</i><br><br><i>“Me ayudan a tomar decisiones responsables considerando el efecto de ellas”</i><br><br><i>“Probablemente me plantearé dos veces las cosas como mínimo antes de tomar una decisión”</i> |



**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

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Desarrollo de pensamiento crítico y visión integral</b>       | Se valora la capacidad para analizar problemas desde diferentes ángulos, integrando aspectos técnicos, éticos y sociales. | <i>"Me permiten tener un mejor juicio a la hora de tomar decisiones profesionales"</i><br><br><i>"Estos aprendizajes me permiten formarme como un profesional íntegro que tome en cuenta diversos puntos de vista"</i><br><br><i>"Contribuyen a que uno tenga un pensamiento más crítico frente a ciertas situaciones"</i>                       |
| <b>Formación de un profesional ético</b>                         | Reconocimiento de la importancia de la ética en el ejercicio profesional y en el impacto social de la ingeniería.         | <i>"Me enseña a ser un profesional ético"</i><br><br><i>"Creo que todo esto me permite reflexionar acerca de mi actuar como ingeniero"</i><br><br><i>"La ética se debe aplicar en todo ámbito, especialmente en el profesional"</i>  |
| <b>Integración de herramientas para el ejercicio profesional</b> | La estrategia de aprendizaje entrega recursos conceptuales y prácticos para afrontar situaciones reales en el trabajo.    | <i>"Me brindan las herramientas importantes para analizar casos futuros"</i><br><br><i>"Siento que ahora tengo una mayor cantidad de herramientas para aplicar en caso de enfrentarme a un caso ejerciendo"</i><br><br><i>"Sirve conocer las posturas éticas para emitir juicios de valor frente a posibles desafíos como profesional"</i>       |
| <b>Reconocimiento del impacto social de la ingeniería</b>        | Se fortalece la conciencia sobre cómo las decisiones profesionales repercuten en la sociedad.                             | <i>"Es de suma importancia tener en cuenta las repercusiones asociadas a las decisiones"</i><br><br><i>"Para no perder la visión de un ingeniero íntegro y preocupado de su efecto en la sociedad"</i><br><br><i>"Creo que siendo ingeniero es muy relevante tener en cuenta cómo nuestras acciones impactan en el bienestar de la sociedad"</i> |



**Tabla 3 ¿Qué aspectos sugieres mejorar de esta experiencia de aprendizaje? ¿Qué desafíos enfrentaste en esta experiencia?**

| Categoría   | Descripción  | Citas representativas   |
|---|--|---|
| <b>Condiciones logísticas y del entorno</b>                 | Dificultades relacionadas con el espacio físico, las condiciones climáticas y el horario en que se desarrolló la instancia final.          | <i>"Mejorar el lugar que se realiza la feria, ya que no hay forma de cubrirse del sol y no se escucha el parlante en la parte final."</i><br><br><i>"Sería mucho más cómodo no tener que afrontar una condición climática desfavorable (un sol abrazador)."</i> |
| <b>Tamaño de los grupos y organización de la evaluación</b> | Percepción de que el número de integrantes y el orden de evaluación afectaron la participación equitativa y la eficiencia de la actividad. | <i>"El número de alumnos por grupo, ya que 7 es mucho."</i><br><br><i>"Mejoraría el espacio y cuidaría el orden de evaluación. Siento que algunos grupos estuvieron mucho tiempo sin hacer nada."</i>   |
| <b>Desafíos en argumentación y exposición oral</b>          | Inseguridades y dificultades en la defensa oral y en la construcción de argumentos y refutaciones.   | <i>"Me cuesta la exposición oral, así que ese es mi desafío."</i><br><br><i>"En particular las refutaciones se me complicaban."</i>   |

## CONCLUSIONES

La experiencia presentada demuestra que la enseñanza de la ética en ingeniería no puede limitarse a la transmisión pasiva de marcos teóricos ni a la aplicación descontextualizada de estudios de caso. El diseño instruccional aquí implementado evidencia que solo mediante una integración equilibrada entre contenidos rigurosos, metodologías activas y reflexión situada es posible formar profesionales capaces de enfrentar los dilemas complejos de la práctica contemporánea. La incorporación de la deliberación colaborativa, el análisis macroético y la imaginación moral no constituye un complemento opcional, sino una condición estructural para consolidar una ética profesional crítica y transformadora.



**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

Desde una perspectiva educativa, los resultados confirman que los estudiantes reconocen la ética no solo como un componente normativo, sino como un eje central de su identidad profesional y de su responsabilidad social. La propuesta contribuye a la formación integral del ingeniero al desarrollar competencias cognitivas (análisis crítico y argumentación), procedimentales (aplicación situada de marcos éticos) y actitudinales (responsabilidad social y empatía moral).

No obstante, la implementación también evidenció limitaciones que abren oportunidades de mejora: condiciones logísticas que afectaron la comodidad y la audición durante la feria académica; tamaño de los grupos y orden de evaluación que incidieron en la equidad de la participación; y desafíos en la argumentación oral, especialmente en la construcción de refutaciones y defensa pública. Superar estos aspectos exige fortalecer el acompañamiento docente, ofrecer instancias progresivas de entrenamiento en argumentación y exposición, y ajustar el diseño logístico de las actividades finales para potenciar la experiencia formativa.

Finalmente, la experiencia confirma que la proyección de las tecnologías digitales en educación, integradas en entornos presenciales, híbridos y virtuales, potencia la deliberación ética y la construcción colectiva del conocimiento. En este marco, lo digital se proyecta no solo como soporte instrumental, sino como un catalizador para ampliar la participación, diversificar estrategias pedagógicas y garantizar calidad en la formación.

La ética no puede ser tratada como un accesorio curricular ni como un asunto de reflexión filosófica abstracta, la ética aplicada constituye el núcleo desde el cual se define la legitimidad de la profesión y su aporte al bien común a través de la práctica situada y contextualizada. Integrar esta perspectiva no solo fortalece la formación individual, sino que abre la posibilidad de que la ingeniería contribuya a transformar de manera responsable y justa los sistemas sociales y tecnológicos en los que se inserta.

## AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Éticas Aplicadas, la Escuela de Ingeniería, a los estudiantes, evaluadores del curso Ética para Ingeniería y a todas las personas que contribuyeron a la implementación de esta estrategia de aprendizaje, por su apoyo y compromiso en el desarrollo de esta experiencia formativa. Colegio de Ingenieros

## REFERENCIAS

Andersson, H., Svensson, A., Frank, C., Rantala, A., Holmberg, M., & Bremer, A. (2022). Ethics education to support ethical competence learning in healthcare: An integrative systematic review. *BMC medical ethics*, 23(1), 1–26. <https://doi.org/10.1186/s12910-022-00766-z>



**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

Bates, D., & Ludwig, G. (2020). Flipped classroom in a therapeutic modality course: Students' perspective. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 15(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s41039-020-00139-3>

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>

Brown, C. E. (2016). Ethical issues when graduate students act as mentors. *Ethics & Behavior*, 26(8), 688–702. <https://doi.org/10.1080/10508422.2016.1155151>

Colby, A., & Sullivan, W. M. (2008). Ethics teaching in undergraduate engineering education. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 327–338. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2008.tb00982.x>

Frisancho, S. (2017). How to Teach Morality. promoting deliberation and discussion, reducing violence and deceit. *Revista Peruana De Investigación Educativa*, 9(9), 235–238. Recuperado a partir de <https://revistas.siep.org.pe/index.php/RPIE/article/view/65>

González-Campos, J. A., Agredo-Morales, J. F., Campo Sánchez, M. D., Hernández, M. P., & Oviedo Tovar, N. L. (2023). El sentido de pertenencia y el compromiso estudiantil en el contexto de educación superior a distancia con mediación virtual. *Revista Educación*, 47(1), 59–78.

Hernández-de-Menéndez, M., Vallejo Guevara, A., Tudón Martínez, J. C., Hernández Alcántara, D., & Morales-Menendez, R. (2019). Active learning in engineering education. A review of fundamentals, best practices and experiences. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 13, 909–922. <https://doi.org/10.1007/s12008-019-00557-8>

Keefer, M. W., Wilson, S. E., Dankowicz, H., & Loui, M. C. (2014). The importance of formative assessment in science and engineering ethics education: some evidence and practical advice. *Science and engineering ethics*, 20(1), 249–260. <https://doi.org/10.1007/s11948-013-9428-5>

Lawlor, R. (2021). Teaching engineering ethics: a dissenting voice. *Australasian Journal of Engineering Education*, 26(1), 38–46. <https://doi.org/10.1080/22054952.2021.1925404>

Löfström, J., Ammert, N., Edling, S., & Sharp, H. (2021). Advances in ethics education in the history classroom: After intersections of moral and historical consciousness. *International Journal of Ethics Education*, 6(2), 239–252. <https://doi.org/10.1007/s40889-020-00116-w>

Hoffmaster, B. (2018). From applied ethics to empirical ethics to contextual ethics. *Bioethics*, 32(2), 119–125. <https://doi.org/10.1111/bioe.12419>

Martin, D. A., Conlon, E., & Bowe, B. (2021). A multi-level review of engineering ethics education: Towards a socio-technical orientation of engineering education for ethics. *Science and Engineering Ethics*, 27(3), 60. <https://doi.org/10.1007/s11948-021-00333-6>



**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**

Murphy, C., Gardoni, P., Bashir, H., Harris, Jr., C. E., & Masad, E. (Eds.) (2015). Engineering ethics for a globalized world. (Philosophy of engineering and technology; Vol. volume 22). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-18260-5>

Perry, T. J., & Robichaud, C. (2020). Teaching Ethics Using Simulations: Active Learning Exercises in Political Theory. *Journal of Political Science Education*, 16(2), 225–242. <https://doi.org/10.1080/15512169.2019.1568879>

Polmear, M., Bielefeldt, A. R., Knight, D. W., Swan, C., & Canney, N. (2018). Faculty perceptions of challenges to educating engineering and computing students about ethics and societal impacts. Ponencia presentada en la American Society for Engineering Education (ASEE) Annual Conference & Exposition, June 23rd, 2018. <https://peer.asee.org/faculty-perceptions-of-challenges-to-educating-engineering-and-computing-students-about-ethics-and-societal-impacts.pdf>

Revell, A. J., & Ayotte, B. J. (2020). Novel approaches to teaching aging and disability: Active learning through design and exploration. *International Journal of Aging and Human Development*, 91(4), 373–380. <https://doi.org/10.1177/0091415020912944>

Videla, A., Daruich, J., & Marinone, G. F. (2023). Construyendo el sentido de pertenencia a la universidad en tiempos de pandemia. *Contextos de Educación*, 1(33).