

# La Enseñanza de Ética en Ingeniería

## Norberto Lerendegui

Secretario Académico, ECyT-UNSAM

Presidente del Comité de Ética, IEEE (2021)

ExDirector del Consejo Profesional COPITEC (Argentina)

[nlerendegui@ieee.org](mailto:nlerendegui@ieee.org)

*Mayo/2023*

# Ética en Ingeniería y Tecnología

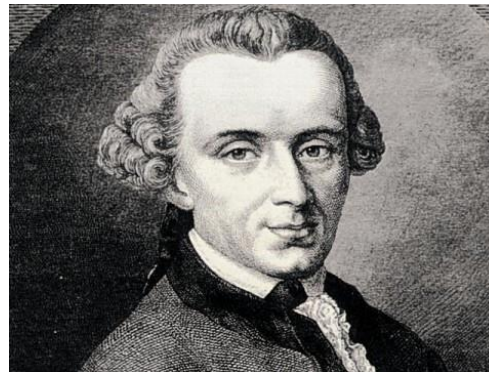
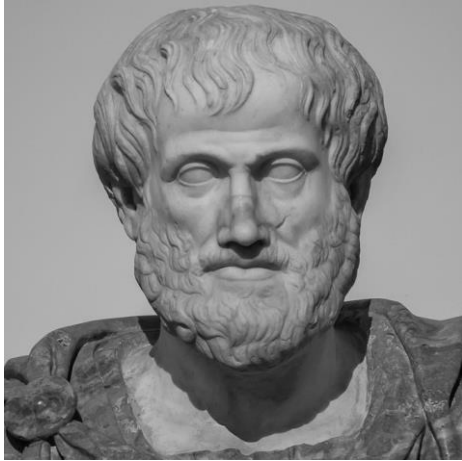
## ¿Qué es Ética?

- La Ética intenta responder preguntas tales como:
  - ¿Qué es correcto, bueno y justo?
  - ¿Cuáles son nuestras obligaciones y responsabilidades?, y
  - ¿Cómo puedo responder a estas preguntas?
- Todos tenemos opiniones personales sobre estos temas.
- Ética es el esfuerzo sistemático de proveer respuestas a estas preguntas que cualquiera pueda y debiera aceptar.



# Ética en Ingeniería y Tecnología

## ¿Qué es Ética?



**Aristóteles**

(384-322BC)

Virtud – Valor

**Immanuel Kant**

(1724-1804)

Ética del Deber

**John Stuart Mill**

(1806-1873)

Utilitarismo

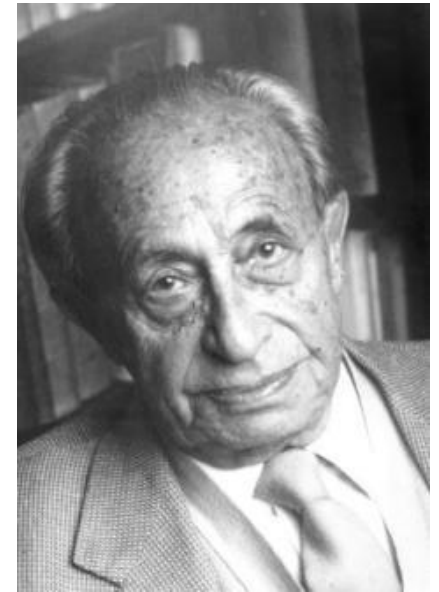
# Ética en Ingeniería y Tecnología

## ¿Qué es Ética?

**Hans Jonas**

(1903-1993)

Ética del Futuro Tecnológico



- En su libro, “El Imperativo de la Responsabilidad”, argumenta que **la tecnología moderna científica crea preguntas éticas que el enfoque tradicional no puede contestar satisfactoriamente.**
- Jonas reconsidera el significado del “Deber Kantiano” para una era de tecnología.

# Ética en Ingeniería y Tecnología

## ¿Qué es Ética?

### Hans Jonas:

#### La Tecnología y los nuevos problemas:

- Ha Avanzado desde la herramienta, hasta la máquina y la automatización => **Problema del Control**
- Involucra procesos que, a menudo, no son bien entendidos y tienen consecuencias imprevistas => **Problema de la Complejidad**
- Produce resultados desproporcionados a la acción humana => **Problema del Poder Abrumador**
- Puede alterar el ambiente permanentemente => **Problema de la Irreversibilidad**
- Puede ocasionar resultados que se manifiesten en el futuro distante => **Problema del Futuro Incierto**

# Ética en Ingeniería y Tecnología

## ¿Qué es Ética?

### Dilema de la Tecnología

- Características clave de la tecnología:  
eficiencia => menos trabajo
- ¿Cuál es el precio que se paga?
- Los ingenieros tienen 4 tipos de responsabilidades:  
Concebir, Diseñar, Implementar, Operar
- Estas categorías afectan el interés humano:  
estética, cultura, economía, política, Sociedad
- La responsabilidad de los ingenieros comienza con la capacidad de  
informar sobre la posibilidad científica y la capacidad técnica.

# Consejos / Colegios Profesionales

- Protección de la comunidad
- Poder de Policía sobre profesiones reglamentadas (requieren habilitación estatal): intereses públicos de la seguridad, higiene, salud o moralidad
- Registro, Habilitación y Control del Ejercicio Profesional
- Garantizar Idoneidad y Construcción del Acervo
- **Profesionales:**
  - Inscripción (obligatoria) en la matrícula del Consejo
- **Consejo/Colegio:**
  - Organizar y llevar las respectivas matrículas

# El Código de Ética de IEEE

- 1912 – Code adopted by the American Institute of Electrical Engineers (AIEE).
- 1963 – IEEE endorsed “Canons of Ethics of Engineers” after AIEE/IRE merger.
- 1974 – Board of Directors approved “IEEE Code of Ethics for Engineers”.
- 1990 – Board of Directors approved simplified 10-canon IEEE Code of Ethics.
- 2017 – Board of Directors approved revisions related to AI and Social Responsibility.
- 2020-June - Board of Directors approved revisions related to diversity and inclusion.



# El Código de Ética de IEEE

## IEEE Code of Ethics

We, the members of the IEEE, in recognition of the importance of our technologies in affecting the quality of life throughout the world, and in accepting a personal obligation to our profession, its members, and the communities we serve, do hereby commit ourselves to the highest ethical and professional conduct and agree:

### I. To uphold the highest standards of integrity, responsible behavior, and ethical conduct in professional activities.

1. to hold paramount, the safety, health, and welfare of the public, to strive to comply with ethical design and sustainable development practices, to protect the privacy of others, and to disclose promptly factors that might endanger the public or the environment;
2. to improve the understanding by individuals and society of the capabilities and societal implications of conventional and emerging technologies, including intelligent systems;
3. to avoid real or perceived conflicts of interest whenever possible, and to disclose them to affected parties when they do exist;
4. to avoid unlawful conduct in professional activities, and to reject bribery in all its forms;
5. to seek, accept, and offer honest criticism of technical work, to acknowledge and correct errors, to be honest, and realistic in stating claims or estimates based on available data, and to credit properly the contributions of others;
6. to maintain and improve our technical competence and to undertake technological tasks for others only if qualified by training or experience, or after full disclosure of pertinent limitations;

### II. To treat all persons fairly and with respect, to avoid harassment or discrimination, and to avoid injuring others.

7. to treat all persons fairly and with respect, and to not engage in discrimination based on characteristics such as race, religion, gender, disability, age, national origin, sexual orientation, gender identity, or gender expression;
8. to not engage in harassment of any kind, including sexual harassment or bullying behavior;
9. to avoid injuring others, their property, reputation, or employment by false or malicious actions, rumors, or any other verbal or physical abuses;

### III. To strive to ensure this code is upheld by colleagues and co-workers.

10. to support colleagues and co-workers in following this code of ethics, to strive to ensure the code is upheld, and to not retaliate against individuals reporting a violation.

Downloadable from:  
<https://www.ieee.org/content/dam/ieee-org/ieee/web/org/about/corporate/ieee-code-of-ethics.pdf>

Approved in June 2020

# Ética en Ingeniería y Tecnología

## ¿Por qué deberíamos enseñar Ética?



Tratamos de hacer las cosas bien, pero ...

Beneficios, Eficacia, Eficiencia, Reducción de Costos, ... ,  
**son suficientes para obrar bien?**

Las leyes y regulaciones que obedecemos,  
**son suficientes para evitar injusticias y daños?**

# Ética en Ingeniería y Tecnología

## ¿Por qué enseñar Ética en Ingeniería?

- **Ética es un tema de ejercitación, no de declamación**
- Vivimos juntos en un **mundo Diseñado, Construido y Mantenido** mayormente **por ingenieros**
- La **Tecnología** de la Ingeniería está alterando el mundo natural
- La Tecnología puede eliminar el sufrimiento, promover la Felicidad y conectar a la gente
- La Tecnología también crea desafíos éticos a la humanidad.
- Estos desafíos requieren un entendimiento de la tecnología que los hace posibles.

IEEE SSIT: Society of Social Implications of Technology

# Ética en Ingeniería y Tecnología

## ¿Cuándo y Donde?

- En la curricula universitaria, en varias asignaturas:  
Proyecto Final Integrador, Diseño, ...  
Aula, Laboratorio, Trabajo
- La Ética no es una especialidad sino la base para las relaciones sociales y las interacciones con la naturaleza
- La Ética es un componente clave de la política, economía, negocios, psicología, vida familiar, filosofía y religión, búsqueda científica y todas las ramas de la ingeniería
- Cuando los estudiantes resuelven problemas, inevitablemente enfrentan opciones éticas que afectarán a todos los involucrados en la solución encontrada.

# Ética en Ingeniería y Tecnología

## ¿Cómo Evaluar y Calificar?

En el contexto de la ingeniería:

- Cada proyecto debería incluir consideraciones sobre conflictos éticos potenciales.
- La concientización sobre problemas éticos debería ir más allá de los códigos profesionales o la adherencia leyes y regulaciones
- Diseños y soluciones a problemas podrían ser ranqueados de acuerdo a cómo satisfacen totalmente los criterios éticos
- Las decisiones Éticas por compromiso ("trade-offs") debería estar justificadas.

# Ética en Ingeniería y Tecnología

## ¿Cómo Evaluar y Calificar?

Resultados del Aprendizaje en Estudiantes:

- Los temas éticos son parte integral de la ingeniería (ASIBEI, CDIO).
- **Ética en Ingeniería  $\neq$  moral personal o integridad profesional.**
- Los códigos profesionales son una guía pero no todo.
- **Los Ingenieros tienen un deber ético de enrolarse en el beneficio natural de los dispositivos que crean, más allá de la seguridad y confiabilidad del bien público.**
- Ética en los negocios y en la ingeniería no son exactamente lo mismo.
- **Los ingenieros trabajan generalmente en equipo: las discusiones éticas deben ser transparentes.**
- La tecnología genera nuevos dilemas éticos; por entenderla, el ingeniero tiene una responsabilidad única y especial en las implicancias sociales y éticas de un Proyecto.
- **La Ética no puede ser reducida a un conjunto de reglas.**

# Ética en Ingeniería y Tecnología

## Conclusiones

La Ética y la Ingeniería tocan cada parte de la existencia humana.

- Los Ingenieros debemos colocar las preocupaciones éticas en el centro de nuestra práctica.
- Como educadores en Ingeniería, debemos hacer que nuestros estudiantes usen su imaginación y capacidad de innovación para hacer un mundo más seguro, pacífico y justo para todos.
- Por estas razones, la Ética debería ser enfatizada en la Universidad, principalmente en los cursos de diseño.

# Enseñanza de Ética en Ingeniería

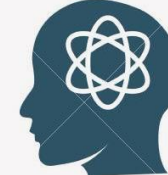
## Muchas Gracias!



Honesty



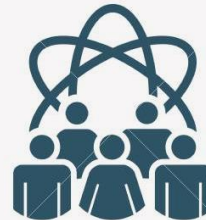
Protection



Integrity



Decision



Relationships



Regulations



Trust



Behavior



Commitment