

## LA FORMACIÓN ÉTICA DEL ESTUDIANTE EN INGENIERÍA

L. G. Mateo Mejía<sup>1</sup>

### RESUMEN

Durante el año escolar 2013, se realizó un estudio en la comunidad de alumnos a distancia, en donde se planteó, bajo el esquema de un instrumento, valorar diversos problemas sobre la ética para ingenieros. Este mismo estudio se efectuó con los docentes del sistema. Arrojando como resultado, la necesidad de replantear, conocer, criticar y asimilar, los conocimientos que en materia de ética, corresponden a la relación del desarrollo profesional de los futuros ingenieros, con la experiencia laboral del entorno. Este estudio permitió plantear la forma como se enseña ética en el sistema a distancia, favoreciendo con ello, la manera de explicar conceptos, asimilar sus teorías, generar herramientas para la solución de conflictos y dilemas laborales, así como la confianza en la formación vocacional que implica la búsqueda de sentido a la vida.

### ANTECEDENTES

La comunidad de alumnos y docentes a distancia del Instituto Tecnológico Superior P'urhépecha, actualmente cuenta con las carreras de: Ingeniería Industrial e Ingeniería en Sistemas Computacionales. Con una matrícula de 130 alumnos durante el año 2013. Respectivamente en la asignatura de Taller de Ética, se aplicó un instrumento en donde se pide evaluar, jerarquizar y analizar los problemas actuales de la ética en ingeniería, desde la perspectiva individual de cada alumno y cada docente en su entorno laboral.

En ingeniería se considera el carácter pragmático del trabajo y de las relaciones sociales, favoreciendo el entorno y el desarrollo profesional, (Cortina, 2000), por lo que los problemas a considerar, estudiados anteriormente por (Carbajal, 2008), fueron los siguientes: profesionalismo y códigos de ética, razonamiento moral y toma de decisiones, ética en el diseño, responsabilidad, confianza, riesgo y seguridad, ética de la ingeniería en el trabajo, conflicto de intereses, responsabilidad social corporativa, cultura corporativa y ética, recursos humanos, desarrollo de la tecnología y la sociedad, profesionalismo de la ingeniería y sus retos ante la globalización, liderazgo en ingeniería y búsqueda de significado.

En esta problemática resalta el acento de los conflictos de intereses, de la degradación de la confianza y el aumento del riesgo laboral, así como importancia de mantener un proyecto de desarrollo profesional, aunado a la responsabilidad corporativa. En las diferentes situaciones que se presentan, se encierra la vigencia de un dialogo intersubjetivo, que permite englobar una pragmática universal de trabajo, (Habermas, 1992), así como un nuevo replanteamiento del liderazgo, relacionado al sentido de la vida. Para lograrlo, los códigos de ética deberán de establecerse bajo las características de una adaptación al dialogo asertivo, que favorezca en trabajo personal de las actitudes morales, (Salmeron, 1991), integrando la visión y misión de las empresas y organizaciones.

En todas las organizaciones, los códigos de ética han funcionado como un manual de procedimientos, inclinados en su mayoría, al fortalecimiento de una ética mínima que permite a la organización, mantener su trabajo continuo y su desarrollo constante, sin

<sup>1</sup> Docente de Tiempo Completo para apoyo y pedagogía de Educación a Distancia. Instituto Tecnológico Superior P'urhépecha. [mateo.gabriel0007@gmail.com](mailto:mateo.gabriel0007@gmail.com).

embargo, los códigos de ética favorecen de igual manera, el desarrollo del liderazgo y el crecimiento profesional, (Corina, 2000). Por lo que su revisión es una necesidad constante en toda organización que integra una cultura corporativa con responsabilidad social.

Por otra parte, el estudio de las vicisitudes profesionales en ingeniería, contrastado con los informes de las Instituciones dedicadas al estudio de la ética para ingenieros, como es la (NSPE, 2007), y (OEC, 2014), permiten corroborar y confiar en las propuestas de solución, razón que hace necesario un análisis actualizado de forma continua.

Hoy en día, en una empresa, el ingeniero se puede confrontar con ciertos dilemas, resaltando el antagonismo entre los intereses personales y los requerimientos de la organización, (Franco, 2008), lo que implica el fortalecimiento y la práctica de nuevos conceptos dialogo y liderazgo. De forma particular, en la enseñanza y formación de ingenieros, se infiere la adecuación de los métodos de trabajo profesional a las nuevas generaciones. De igual manera, los retos de la enseñanza y formación a distancia, implican a su vez, el aterrizaje de la generación de los nuevos conocimientos, que en materia de ética, van configurando el escenario empresarial, (OEC, 2014).

Hasta hace algunos años, las teorías de la zona de desarrollo próximo de (Vygotsky, 1995), contribuyeron a la enseñanza situada en la forma de pensar y la forma de comunicarse; lo que resulta ser en la educación mediada por la computadora, un verdadero reto, al considerar las variables de la modalidad en línea, como son: la andragogía, la madurez de los estudiantes debida a la diversidad de edades y estatus social, así como su diversidad geográfica de residencia. Por ello el Instituto Tecnológico Superior P´urhépecha, preocupado por el éxito de sus programas, busca enriquecer paulatinamente el trabajo didáctico y pedagógico de sus docentes en las carreras de educación a distancia.

Las variables del estudio fueron: efectividad del código de ética y asertividad de la comunicación profesional. Se considera el trabajo de un semestre de docencia en la asignatura de Taller de Ética, donde los alumnos fueron de diferentes semestres, (debido a la flexibilidad de la retícula); buscando las causas de los problemas éticos en sus espacios de trabajo, (debido a que en su mayoría son alumnos que atienden un trabajo y la carrera). Se propone interpretar y entender los aspectos que generan la problemática, así como formular el método dialógico adecuado para solucionar los dilemas profesionales.

Los objetivos trazados son:

- a) *Objetivo general*: analizar la actividad profesional de los alumnos de ingeniería, en el marco de su experiencia laboral, diagnosticando su problemática y planteando la metodología de la acción dialógica, en el desarrollo académico, la formación profesional y en la solución de conflictos.
- b) *Objetivos específicos*:
  - a. Analizar y diagnosticar problemas laborales, en función de los conflictos generados por diversidad de intereses personales.
  - b. Analizar dilemas ético-profesionales y plantear criterios para su solución.
  - c. Plantear criterios para la enseñanza y aprendizaje dialógico de la ética en educación en línea.

La contribución a la formación de los ingenieros en México se desarrolla a través de la apropiación y adquisición de herramientas racionales para la toma de decisiones, dentro de cualquier escenario laboral. Así como la aplicación de criterios dialógicos y didáctico-pedagógicos, para la enseñanza e investigación de la ética aplicada a la ingeniería y a las relaciones comerciales.

## **METODOLOGÍA**

*Preguntas de investigación:* ¿De qué manera el código de ética, contribuye a un correcto desarrollo o funcionamiento de la organización? ¿De qué forma la comunicación contribuye al desarrollo o funcionamiento de una organización? ¿Es la comunicación dialógica y la aplicación de un código o manual de procedimientos, los elementos que garantizan el adecuado funcionamiento de las organizaciones?

*Especificación de las variables:* 1) Actualización del código de ética de la institución y/o organización; 2) Comunicación profesional y dialogo asertivo. Que son variables que explican la cualidad de funcionalidad, eficiencia y eficacia del código de operaciones de una organización, más la eficacia y eficiencia de la comunicación. Afectando al estudio de forma crucial, puesto que engloban la problemática diagnosticada.

*Diseño utilizado:* Este estudio es un diseño no experimental, retrospectivo, transeccional, correlacional-causal, de tipo mixto, cuantitativo y cualitativo-interpretativo, como lo señala la metodología de (Sampieri, 1997).

*Sujeto, universo y muestra:* Los sujetos son alumnos y docentes de educación a distancia, de los diferentes semestres de las carreras de ingeniería industrial e ingeniería en sistemas que elaboran o ejercen actividad técnica profesional. La muestra es de 40 personas. Las personas fueron tomadas al azar, dentro de los semestres de primero a noveno, durante el año 2013, de forma indistinta hombres y mujeres, de los cuales 30 fueron hombres y 10, mujeres, cuyas edades oscilan entre 24 y 40 años.

*Instrumento de medición aplicado:* Es un cuestionario de dos partes, la primera, contestar a las preguntas con si/no, -según el caso en que se presenta dicha problemática en el entorno laboral-, de los catorce (14) problemas diagnostico de la problemática organizacional, (Carbajal, 2008), con respecto a los objetivos señalados en la introducción. Las preguntas redactadas en forma positiva son las de la Tabla 1. El instrumento fue evaluado por un contraste de par, siendo el par, un Ingeniero docente del departamento de Educación a Distancia. Ing. Francisco Barrera S., quien colabora como tutor docente de apoyo. La validez y pertinencia de las preguntas, se infiere de la contrastación con la información encontrada para dicha problemática, como se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 1. Problemática de estudio**

1.- Profesionalismo y códigos de ética.
2.- Razonamiento moral y toma de decisiones.
3.- Ética en el diseño.
4.- Responsabilidad.
5.- Confianza.
6.- Riesgo y seguridad.
7.- Ética de la ingeniería en el trabajo.
8.- Conflicto de intereses.
9.- Responsabilidad social corporativa.
10.- Cultura corporativa y ética.
11.- Recursos humanos.
12.- Desarrollo de la tecnología y la sociedad.
13.- Profesionalismo de la ingeniería y sus retos ante la globalización.
14.- Liderazgo en ingeniería y búsqueda de significado.

La segunda parte del instrumento implica, contestar a diez preguntas abiertas, redactadas en forma positiva, con respecto a los objetivos señalados, estas son las de la Tabla 2.

**Tabla 2. Causalidad de los dilemas éticos y de los problemas en la enseñanza y formación de ingenieros**

Dilemas profesionales
1.- Causa por la que surge el dilema profesional
2.- Causa por la que se presenta la desconfianza o el riesgo laboral.
3.- Situación que se presenta para impedir el desarrollo profesional.
4.- Causa por la que se presenta el comportamiento inadecuado o errado
5.- Situación por la que se presenta la ineffectividad de la búsqueda de soluciones.
6.- Causa por la que surge la irresponsabilidad profesional
Problemática en la formación en línea
7.- Causa por la que surge la deficiencia de la aplicación de los conocimientos de la ética profesional
8.- Situación por la que se dificulta la formación de actitudes y habilidades para enfrentar dilemas o conflictos laborales.
9.- Causa por la que se dificulta formar proyectos de liderazgo.
10.- Situación que desfavorece el entendimiento de los conocimientos de ética aplicada a la ingeniería.

*Procedimiento:* Se aplicó el instrumento en entrevistas, para algunos alumnos que frecuentan el departamento de educación a distancia, como a docentes que laboran en el mismo. Para los alumnos a distancia, se aplicó el instrumento vía correo electrónico, solicitando el apoyo necesario para resolver y contestar las preguntas. Las respuestas son contrastadas en forma crítica, con las teorías de la Acción Comunicativa y la Ética de Mínimos, que corresponden a los autores: (Vygotsky, 1995), (Habermas, 1992) y (Cortina, 2000), que permiten entender los problemas del proceso de aprendizaje. Por otra parte, se

desarrolló el contraste del instrumento diagnóstico, sobre la problemática de la ética para ingenieros en el ambiente laboral, con los estudios de: (Carbajal 2008), (NSPE, 2007), y (OEC, 2014). Los cuestionarios que no fueron contestados en un tiempo de dos semanas, se buscó la colaboración de un compañero diferente, alumno o docente.

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En lo que respecta a la aplicación del instrumento, en la siguiente Tabla 3, se muestra la problemática de diagnóstico, el porcentaje de relevancia en las personas encuestadas y una corroboración con las instituciones de estudio de ética para ingeniería, que han desarrollado investigación al respecto de dichos problemas.

**Tabla 3. Diagnóstico de problemas y contraste con la relevancia en Instituciones de estudio de Ética para Ingenieros**

Problemática	Número de personas	Relevancia si/no: (%)	Instituciones de ética para ingenieros
1.- Falta de Profesionalismo y códigos de ética.	2	5%	(OEC, 2014).
2.- Falta de Razonamiento moral y toma de decisiones.	5	12.5%	(NSPE. 2007).
3.- Desarrollo de la Ética en el diseño.	1	2.5%	(Franco Gaviria, 2008).
4.- Falta de Responsabilidad.	7	17.5%	(OEC, 2014).
5.- Falta y desarrollo de la Confianza.	3	7.5%	(Franco Gaviria, 2008).
6.- Presencia de Riesgo y falta de seguridad.	1	2.5%	(OEC, 2014).
7.- Falta de Ética de la ingeniería en el trabajo.	1	2.5%	(OEC, 2014).
8.- Presencia de Conflicto de intereses.	8	20%	(Franco Gaviria, 2008).
9.- Desarrollo de la Responsabilidad social corporativa.	6	15%	(OEC, 2014).
10.- Falta y desarrollo de la Cultura corporativa y Ética.	1	2.5%	(Franco Gaviria, 2008).
11.- Desarrollo de los recursos humanos.	1	2.5%	(Franco Gaviria, 2008).
12.- Desarrollo de la tecnología y la sociedad.	1	2.5%	(OEC, 2014).
13.- Desarrollo y Falta de Profesionalismo de la ingeniería y sus retos ante la globalización.	1	2.5%	(NSPE. 2007).
14.- Desarrollo del Liderazgo en ingeniería y búsqueda de significado.	2	5.0%	(NSPE. 2007).
Total:	40	100%	

En cuanto a la investigación de las variables, encontradas en cada problema y con respecto a las variables de investigación, se tiene el siguiente contraste en la Tabla 4.

**Tabla 4. Análisis de la investigación teórica**

Aspecto de la problemática	Instrumentos aplicados a: 40 personas	Contraste con la investigación
Falta de Profesionalismo y códigos de ética.	2	Comunicación dialógica en el entorno laboral.
Presencia de Conflicto de intereses.	8	
Falta de Razonamiento moral y toma de decisiones.	5	Criterios para solucionar dilemas profesionales.
Desarrollo del Liderazgo en ingeniería y búsqueda de significado.	2	
Desarrollo y Aplicación de la Ética en el diseño.	1	Enseñanza enfocada en la solución de problemas y dilemas profesionales en base a ética y valores.
Falta de Responsabilidad.	7	
Desarrollo y Falta de Profesionalismo de la ingeniería y sus retos ante la globalización.	1	
Falta y desarrollo de la Confianza.	3	Enseñanza en el enfoque de las actitudes éticas.
Presencia de Riesgo y falta de seguridad.	1	Elaboración y actualización de códigos de ética apropiados.
Falta de Ética de la ingeniería en el trabajo.	1	Comunicación dialógica en la enseñanza de la ética a ingenieros.
Desarrollo de la Responsabilidad social corporativa.	6	
Falta y desarrollo de la Cultura corporativa y ética.	1	
Desarrollo de los recursos humanos.	1	
Desarrollo de la tecnología y la sociedad.	1	

## CONCLUSIONES

Se infiere la necesidad de plantear y desarrollar criterios éticos, para solucionar dilemas y problemas laborales, relacionados con el entorno profesional. En el proceso de enseñanza-aprendizaje, la relación dialógica implica una comunicación docente-alumno, en función de favorecer temas de ética actitudinales y no solamente contenidos conceptuales y/o procedimentales. Se deduce un diseño del curso, en función de un acompañamiento docente-alumno-alumno, en donde el alumno desarrolla habilidades para el diagnóstico y solución de problemas.

En la Tabla 5, se muestran las propuestas solución para los dilemas encontrados en los problemas del instrumento.

**Tabla 5. Criterios solución para dilemas profesionales**

Variables de estudio en el entorno laboral	Gestión de la Solución
Comunicación dialógica en el entorno laboral.	Dialogo entre la intersubjetividad de las personas, (Habermas, 1992).
Criterios para solucionar dilemas profesionales.	Valoración de intereses, costo-beneficio y búsqueda de principios, (Cortina, 2000).
Elaboración y actualización de códigos de ética apropiados.	Aplicación eficiente de la misión y visión organizacional, (Carbajal, 2008).

En la Tabla 6, se muestran las propuestas solución para desarrollar criterios de enseñanza-aprendizaje, y/o sugerencias pedagógicas, para los problemas encontrados en el instrumento en la problemática de la formación de ingenieros.

**Tabla 6. Criterios solución para la enseñanza y la formación de ingenieros en línea**

Variables de estudio en la formación	Gestión de la Solución
Comunicación dialógica en la enseñanza de la ética a ingenieros.	Aplicación de andamiaje para la zona de aprendizaje y reflexión conceptual, (Vygotsky, 1995).
Enseñanza enfocada en la solución de problemas y dilemas profesionales en base a ética y valores.	Desarrollo de la metodología para el diagnóstico, propuesta y elaboración grafica de problemas. Desarrollo de pensamiento crítico. Desarrollo de habilidades y herramientas intelectuales. (Vygotsky, 1995), (Cortina, 2000), (Sánchez, 1969).
Enseñanza en el enfoque de las actitudes éticas.	Reflexión de la conducta y la racionalidad del lenguaje, (Habermas, 1981), (Salmerón, 1991).

- En el proceso de enseñanza se propone considerar la elaboración de cursos en función de un dialogo con los supuestos-conceptos que se deben conocer, trabajando en ellos a través de un dialogo aplicado a problemas reales, laborales y actitudinales.
- En la relación dialógica se observa aplicar la reflexión del discurso, de los diálogos, sus actitudes y consecuencias de la conducta ocasionada por la comunicación ineficiente o poco asertiva.
- En cuanto a la gestión del curso se propone aplicar andamiajes que permitan el dialogo y el conocimiento de las matrices conceptuales que componen la ética, como ciencia práctica del desarrollo de la personalidad, del desarrollo profesional y la relación social.
- En función del ambiente laboral, se propone que los cursos contengan elementos de valoración ante los hechos, buscando principios y apegándose a los ideales, misión y visión de las organizaciones. La valoración de intereses deberá ser un preámbulo en la búsqueda de vocación y sentido hacia el liderazgo.

En la aplicación de esta investigación se desarrolló la “Antología de Ética” de Taller de ética, asignatura común a la carrera de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Sistemas Computacionales a distancia, en donde se han observado los siguientes aspectos: Los alumnos se interesan más por la materia al contener y analizar casos aplicados en problemas organizacionales, reconociendo así, los elementos de un proceso de solución y la adquisición de criterios ante dilemas y problemas actuales. Se observa que los códigos de ética contribuyen al buen funcionamiento de las organizaciones. En donde la comunicación pragmática, que implica una relación con la intersubjetividad y la búsqueda de principios, facilitan el adecuado desarrollo del entorno laboral. La experiencia de la gestión de los sucesivos cursos de ética permite reconocer en los alumnos que actualmente laboran, que integran los procesos de diagnóstico y propuesta gráfica para la solución de problemas, así como una comunicación basada en la intersubjetividad, la empatía, tolerancia y reconocimiento de las necesidades ajenas. De forma institucional se ha planteado el proyecto de investigación: “Manual de procedimientos para la elaboración de códigos de ética y desarrollo de valores ético profesionales” de la línea de investigación de “Productos y Procesos de Ingeniería Industrial”. La experiencia académica mantiene el desarrollo de la “Ética para Ingenieros” como línea de trabajo en la academia de educación distancia, favoreciendo así, la formación de los ingenieros en el Instituto, con alcance a diferentes instituciones de la región.

## BIBLIOGRAFÍA

- Carbajal, Cuauhtémoc, Chávez, Ezequiel. (2008). *Ética para ingenieros*. Editorial Patria. México. D.F. PP. 235.
- Cortina, Adela. (2000). *Ética mínima*. Editorial. Tecnos. Madrid. España. ISBN-8430934715. PP. 139.
- Franco, Gaviria, Luis (2008). *80 Casos para el estudio de la Ética*. DuocUC. Centro de ética aplicada y formación del capital humano. Santiago de Chile. Visto el día 11 de marzo de 2014 en: <http://vicktorlsgz.files.wordpress.com/2012/12/80-casos-para-el-estudio-de-la-etica.pdf>
- Habermas, Jürgen. (1981). *Teoría de la acción comunicativa*. Vol. 1. Editorial Turus. Madrid. España. PP. 521. ISBN- 843060339-5.
- Habermas, Jürgen. (1992). *Teoría de la acción comunicativa*. Vol. 2. Editorial Turus. Madrid. España. Pps. 618. ISBN- 84-306-1279-2.
- Hernández, Sampieri, Roberto. (2001). *Metodología de la Investigación*. Instituto Politécnico Nacional. Editorial Mc. Graw Hill. México. D.F. ISBN: 970136328.
- NSPE. (2007). *Ética profesional en Ingeniería: Casos*. Sociedad Nacional de Ingenieros Profesionales. Visto el día 11 de marzo de 2014 en: <http://www.nspe.org/resources/ethics/code-ethics>
- OEC. (2014). *Cases and Scenarios*. Online Ethics Center for Engineering and Science. Visto el día 11 de marzo de 2014 en: <http://www.onlineethics.org>

- RAE. (2014). *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española*. En línea.  
<http://lema.rae.es>
- Salmerón, Fernando. (1991). *Filosofía de las Actitudes Morales*. Editorial siglo XXI.  
México. D.F. Pps. 184.
- Sánchez, Vázquez, Adolfo. (1969). *Ética*. Grupo Editorial Grijalbo. Barcelona España.  
1984. PP. 141.
- Vygotsky. Lev, Semiónovich. (1995). *Pensamiento y Lenguaje*. Teoría del desarrollo cultural y de las funciones psíquicas. Traducción de 1994. Ediciones Fausto.  
Argentina. PP. 124.