

## INGENIERÍA INDUSTRIAL: UNA DIDÁCTICA TRANSFORMADORA INDUSTRIAL ENGINEERING: A TRANSFORMING TEACHING

Oswaldo Anibal Moreano Garcia<sup>1</sup> ([pbarberab9469@gmail.com](mailto:pbarberab9469@gmail.com)) <https://orcid.org/0000-0001-9132-119X>

Fernando Jose Veloz Parraga<sup>2</sup> ([pbarberab9469@gmail.com](mailto:pbarberab9469@gmail.com)) <https://orcid.org/0000-0002-9976-470X>

José Patricio Barberán Cevallos<sup>3</sup> ([pbarberab9469@gmail.com](mailto:pbarberab9469@gmail.com)) <https://orcid.org/0000-0003-1221-8085>

### RESUMEN

Los cambios económicos, sociopolíticos y los desafíos del desarrollo científico-técnico que han emergido en el siglo XXI han acelerado un replanteo del camino a seguir para satisfacer los nuevos requerimientos, conciliar las exigencias de la realidad presente con las perspectivas del futuro. Ello determinó un cambio educativo orientado a resolver las contradicciones presentes, entre ellas la necesidad de perfeccionar la formación del Ingeniero Industrial, su profesionalidad, para poder enfrentar los desafíos que conllevan la concreción de las transformaciones en la universidad. En este sentido, se presenta a través de este artículo, una experiencia que permite reflejar en el Ingeniero Industrial el fortalecimiento de una didáctica transformadora que caracteriza la esencia humanista de su proceso de formación, de los métodos y habilidades profesionales que garantizan la calidad universitaria, avalada por la experiencia práctica acumulada en la enseñanza superior ecuatoriana.

**PALABRAS CLAVES:** Proceso de formación, universidad contemporánea, ingeniero industrial.

### ABSTRACT

The economic, socio-political changes and the challenges of the scientific-technical development that have emerged in the 21st century have accelerated a rethinking of the way forward to satisfy the new requirements, reconcile the demands of the present reality with the perspectives of the future. This determined an educational change oriented to solve the present contradictions, among them the need to perfect the Industrial Engineer's training, his professionalism, in order to face the challenges that lead to the concretion of the transformations in the university. In this sense, this article presents an experience that allows the Industrial Engineer to reflect the strengthening of a transformative didactics that characterizes the humanist essence of its training process, the methods and professional skills that guarantee university quality, endorsed by the practical experience accumulated in Ecuadorian higher education.

**KEY WORDS:** Training process, contemporary university, industrial engineer.

---

<sup>1</sup> Máster en Ciencias, Mención Energía. Ing. Industrial. Profesor de la Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

<sup>2</sup> Máster en Sistemas Integrados de Gestión. Ingeniero Industrial. Profesor de la Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

<sup>3</sup> Profesor de la Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

El desarrollo humano deberá ser fundamento central y propósito último de las aspiraciones de cualquier sociedad; en correspondencia con ello el cumplimiento pleno de los derechos humanos de todos y cada uno de sus miembros deberá ser el requisito más importante para generar procesos de desarrollo. La educación como proceso universal comparte semejantes aspiraciones.

Los avances que se alcanzan con el desarrollo de la ciencia y la tecnología, son sorprendentes en este mundo globalizado y unipolar de la época actual. El poder de la tecnología creada y manejada por el hombre cada día aumenta más y no siempre se utiliza con fines que le proporcionen bienestar, ni todos lo tienen a su alcance. En la lucha que se produce en este contexto entre el norte industrializado y el sur productor de materias primas y suministrador de mano de obra barata, la sobrevivencia de las viejas tecnologías como alternativa de los pobres y aún necesidad de los ricos, impone el estudio de oficios con predominio de la acción física y manual del hombre para lograr su perfeccionamiento y competitividad.

El quehacer educacional, en cada uno de los contextos de actuación evidencia un sin número de insatisfacciones o limitaciones para obtener resultados superiores.

Las profundas transformaciones económicas, políticas y sociales que ocurren en el mundo demandan de la educación universitaria, el perfeccionamiento continuo de sus profesionales, centra sus esfuerzos en lograr una preparación profesional del Ingeniero Industrial, de manera que le permita dar respuestas a la mayor diversidad de puestos de trabajo para resolver los problemas técnicos y económicos en las diferentes ramas de la economía (Plan Nacional para el Buen Vivir, 2013-2017)

En este contexto, se requiere de un Ingeniero Industrial que se adapte con rapidez, flexibilidad y capacidad a los nuevos adelantos de la ciencia y la técnica, que sea capaz de asimilar el mundo de impacto tecnológico creciente, los cambios y exigencias tecnológicas, productivas, económicas y sociales en su entorno, que demuestre con su desempeño eficiencia en el proceso de la producción y los servicios en el cual está insertado laboralmente (ULEAM, 2013).

Lo anterior impone la necesidad de contribuir a la constante preparación del Ingeniero Industrial en correspondencia con las transformaciones y prioridades de trabajo establecidas para esta educación. En este sentido se encamina el presente artículo, que tiene como objetivo presentar una experiencia que permite reflejar en el Ingeniero Industrial el fortalecimiento de una didáctica transformadora que caracteriza la esencia humanista de su proceso de formación, de los métodos y habilidades profesionales que garantizan la calidad universitaria, avalada por la experiencia práctica acumulada en la enseñanza superior ecuatoriana.

### **Valoración general entre didáctica y formación profesional**

Las condiciones históricas-concretas en que vive el mundo contemporáneo están marcadas por la dinámica de complejos procesos de cambios, transformaciones o reajustes sociales, sobre todo en el marco económico y político.

Toda esta situación, unida al desarrollo que han tenido en los últimos tiempos ciencias como la psicología y la sociología, provocan que cada vez ocupe un plano más relevante la reflexión sobre los problemas del ser humano y las mejores vías para su solución y desarrollo plenos.

Hoy en día, la mayoría de los países de América, en medio de numerosas dificultades y contradicciones que afectan todas las esferas de la vida social, enfrascados en un intenso proceso de búsqueda de caminos y soluciones a los problemas que plantea la construcción de una sociedad mejor, necesitan una concepción propia acerca del modo de educar a las nuevas generaciones acorde con lo más actualizado de la ciencia mundial. A través de la práctica educativa, una de las cuestiones que resulta problemática lo constituye la necesidad de formar ingenieros industriales de excelencia, que den respuesta a las necesidades y exigencias que nos impone el proceso de la producción y los servicios (Finocchio y Legarralde, 2006).

El análisis de la práctica profesional del Ingeniero Industrial conlleva a reconocer que los problemas de la práctica educativa y los de carácter profesional son multicausales y de extraordinaria complejidad, que requieren de mayor profesionalidad e implicación en las transformaciones a realizar (Barberán, 2018)

La estrecha relación entre la práctica concreta y la reflexión sobre las relaciones universidad-sociedad, revelan que de las contradicciones entre la didáctica pensada y la vivida surge un nuevo conocimiento, producido en medio de una práctica social concreta.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es complejo, multifactorial, de múltiples interacciones, donde las condiciones son definitivamente las que favorecen o dificultan el propio proceso y el resultado. Existen múltiples alternativas que deben analizarse en función de los resultados esperados y así activar los procesos necesarios para alcanzarlos (Castellanos y Ríos, 2010)

En el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje, la relación teoría-práctica es vista de diferentes maneras: produce el conocimiento, como la teoría o teorías que se asumirán y posibilitarán generar las transformaciones necesarias, las relaciones existentes entre pensamiento y acción, la relación entre intenciones y realidad, las relaciones entre teorías de base y la obtención de conclusiones prácticas operativas. Todo ello en correspondencia con las exigencias que el contexto necesita.

La práctica es una actividad de carácter transformador, es consciente, está históricamente condicionada y está sujeta al desarrollo. Surgen necesidades nuevas, lo que exigirá obtener nuevas relaciones en el objeto de trabajo. Esto plantea la urgencia de ampliar nuestro conocimiento sobre él; nacen así nuevos fines, tareas, cuya satisfacción conduce a plantear interrogantes al saber constituido, y en caso de no hallarse en él las respuestas necesarias, entonces aparece, como sucede en estos momentos, una contradicción entre el saber existente y la necesidad de un nuevo saber.

La contextualización, es un proceso lógico de desarrollo del profesional que le permite ubicarse en las situaciones concretas de relevancia y actualidad en la asignatura, disciplina, en la sociedad, y que es usada como marco motivacional y conductor temático para la presentación, desarrollo y evaluación de los contenidos, con fines de

aprendizaje. Además, permite revelar los vínculos del método de la ciencia con el contenido de la misma y a su vez, reproducir los contenidos acerca de un objeto mediante la actividad teórica y su integración con la práctica.

Como contexto puede ser escogido un problema profesional, lo que satisface en estos casos los principios de la enseñanza problémica, pero debe cumplir que sirva de hilo conductor en la presentación y desarrollo de un contenido. Los contextos se escogen por su relevancia contemporánea, novedad intelectual y su relación con la tecnología moderna y las cuestiones educacionales más actuales. El Ingeniero Industrial debe aprender a contextualizar histórica y socialmente su actividad profesional, preguntándose por el significado social de los contenidos que trasmite y de los métodos y formas que usa dentro del conjunto de las relaciones sociales vigentes. Esto significa situar los fenómenos desde el punto de vista de su desarrollo histórico.

El proceso de enseñanza-aprendizaje debe estudiarse e investigarse desde su dimensión proyectiva, que incluye su diseño, ejecución, evaluación, y orienta sus resultados a lo personal y social, partiendo de un presente diagnosticado hasta un futuro deseable, donde se debe reconocer la multilateralidad de interrelaciones, así como la heterogeneidad de los participantes.

Esta constante evaluación contextualizada de las situaciones profesionales concretas permitirá al Ingeniero Industrial el análisis crítico para superar los desafíos metodológicos que surgen en el ejercicio profesional.

El buen Ingeniero Industrial necesita mantener el dominio sobre el formalismo mecánico de las normas técnicas, en lo que debe saber cuándo, dónde y cómo adaptarlas de modo que se tornen provechosas y eficaces. Solo se conseguirá esto si se comprenden los principios generales y los criterios que regulan la selección y la aplicación de las técnicas específicas de la dirección del aprendizaje (Barberán, 2018)

La esencia del aprender no consiste en repetir mecánicamente textos de libros ni en escuchar con atención explicaciones verbales de un docente. Consiste, en la actividad mental intensiva a la que el Ingeniero Industrial se dedique en el manejo directo de los datos de la materia, procurando asimilar su contenido. Esa actividad mental intensiva puede asumir las más variadas formas, conforme a la materia estudiada.

Esta relación de actividades desarrolladas por el Ingeniero Industrial dista mucho de ser completa; existen, además, muchas otras formas prácticas que, combinadas, producen los resultados deseados, por cuanto son auténticas experiencias de aprendizaje.

El denominador común de todas estas formas prácticas de aprendizaje es el carácter reflexivo y asimilador de las actividades profesionales con experiencias concretas de trabajo reflexivo sobre los hechos y valores de la cultura y de la vida. Esas experiencias, cuando se prosiguen sistemáticamente, ejercen una enorme influencia dinamizante sobre la personalidad del Ingeniero Industrial, modificando substancialmente su actitud y su comportamiento, lo que ayuda a la formación de nuevas actitudes, más ajustadas y eficaces. Así se origina la tesis corriente de que el aprendizaje consiste esencialmente en modificar el comportamiento del Ingeniero Industrial y enriquecer su personalidad. Efectivamente, toda auténtica experiencia

reflexiva de aprendizaje debe proponerse concretamente estos resultados (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (2014):

- Modificar la actuación del estudiante.
- Promover la formación de nuevas actitudes, más inteligentes, ajustadas y eficaces.
- Enriquecer la personalidad del estudiante con nuevos y mejores recursos de pensamiento, acción y convivencia social.

En eso estriba el verdadero valor del aprendizaje, el cual no puede verse desvinculado de la enseñanza en aras de organizar de manera planificada y científica las condiciones susceptibles de potenciar los tipos de aprendizajes que buscamos, es licitar determinados procesos en los educandos, propiciando en ellos el enriquecimiento y crecimiento integral de sus recursos como seres humanos. Para ello se favorece:

- La apropiación activa y creadora de la cultura. En la que se intercambian, se recrean y se crean significados, sentimientos y modos de actuación que permiten comprender (darle sentido) la realidad objetiva y subjetiva, y actuar sobre ella para adaptarse y/o transformarla.
- Los aprendizajes desarrolladores (activos, constructivos, significativos, integradores y enriquecedores)
- Las experiencias afectivas, que estimulan la formación de sentimientos, actitudes, normas y valores (que son, en principio, acordes al ideal de ser humano que persigue la sociedad concreta en armonía con las necesidades individuales y particularidades de las personas).
- La planificación y dirección científicas.
- El aprendizaje en unidad con la enseñanza. A través de la enseñanza se potencia no solo el aprendizaje sino el desarrollo humano siempre y cuando se creen situaciones en las que el sujeto se apropie de las herramientas que le permitan operar con la realidad y enfrentar al mundo con una actitud científica, personalizada y creadora.

Un proceso de enseñanza-aprendizaje eficiente ubica al Ingeniero Industrial en situaciones que representan un reto para su forma de pensar, sentir y actuar. En dicho proceso se develan las contradicciones entre lo que se dice, lo que se vivencia y lo que se ejecuta en la práctica.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se concreta en una situación creada para que el Ingeniero Industrial aprenda a aprender. Se constituye en un proceso dialéctico donde se crean situaciones para que el sujeto se apropie de las herramientas que le permitan operar con la realidad y enfrentar al mundo con una actitud científica, personalizada y creadora.

El Ingeniero Industrial es el protagonista y el responsable de la enseñanza. Es un agente de cambio que participa desde sus saberes, en el enriquecimiento de los conocimientos y valores más preciados de la cultura y la sociedad. Asume la dirección

creadora del proceso de enseñanza-aprendizaje, planifica y organiza la situación de aprendizaje y evalúa el proceso y el resultado porque (CEAACES, 2015):

- Basa su autoridad como profesional en el conocimiento de su disciplina, en la metodología de la enseñanza y en el dominio de una concepción humanista del aprendizaje del crecimiento humano y del proceso grupal.
- Coordina grupos de estudiantes, a los que brinda elementos de análisis que provienen de los referentes teóricos-metodológicos sistematizados en la ciencia y en la cultura, con el propósito de ayudarles a vencer los obstáculos de la tarea de aprendizaje y contribuir a su crecimiento como ser humano.
- Es el protagonista y el responsable de su aprendizaje.
- Es un participante activo, reflexivo y valorativo de la situación de aprendizaje, donde asimila la cultura en forma personalizada, consciente, crítica y creadora en un proceso de crecimiento contradictorio y dinámico en el que construye y reconstruye con otros sus aprendizajes de la vida, con vistas a alcanzar su realización plena.
- Es capaz de usar y generar estrategias para planificar, orientar, organizar, y evaluar sus propios aprendizajes en función de los objetivos que se traza.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es comunicativo por su esencia, considerando que todas las influencias educativas que en él se generan, a partir de las relaciones humanas que se establecen en el proceso de actividad conjunta, se producen en situaciones de comunicación.

Es en la relación entre la actividad y la comunicación, que se establece el vínculo profesor-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-conocimiento, estudiante-vivencia, estudiante-práctica concreta. En esta red de vínculos se estructura la personalidad, tiene lugar en la institución educativa una parte importante del crecimiento de los seres humanos (Leontiev, 1975).

### **Formación, didáctica y creatividad**

La educación se presenta como una de sus llaves de acceso. Como respuesta a los nuevos desafíos, se plantea que una posible solución es que todos aprendamos a aprender.

La educación ha de adaptarse a los cambios sin dejar de transmitir el saber adquirido, los principios y los frutos de la experiencia y formar al hombre necesario para enfrentar los nuevos desafíos. Para ello es preciso que se proyecte hacia ideales de paz, libertad y justicia social, en una palabra: debe favorecer el desarrollo humano.

La verdadera educación no solo debe proporcionar la reserva de conocimientos necesarios al individuo, sino la forma de lograrlos sin límites para toda la vida en saberes fundamentales:

Aprender a conocer → Para adquirir los instrumentos de comprensión

Aprender a hacer → Para influir en el entorno

Aprender a vivir juntos → Para cooperar y participar

Aprender a ser → Síntesis creadora

El aprender expresa la máxima potencialidad humana de cada persona, que por sí misma puede y debe descubrir, despertar e incrementar sus posibilidades.

*Aprender a conocer.* Para adquirir los instrumentos de comprensión se debe tender al logro del dominio de los instrumentos del saber como medio y fin de la vida. Como medio para aprender a comprender el mundo con vistas a vivir con dignidad y desarrollar capacidades profesionales y como fin para disfrutar el placer de comprender, de descubrir.

*Aprender a hacer.* Para influir en el entorno hay que entenderlo indisolublemente ligado al anterior puesto que para hacer algo hay que conocer.

El progreso científico técnico modifica fundamentalmente el carácter del vínculo teoría práctica. La máquina no sustituye al hombre; sin él, ella no existiría ni se avanzaría todo lo necesario. La competencia en la actualidad y en el próximo siglo adquiere otros ribetes. La formación del individuo técnica y profesionalmente no se puede divorciar de su comportamiento social, ni de sus aptitudes para trabajar en equipo, ni de su capacidad de iniciativa y de asumir riesgos, en tanto es el principal agente de cambio.

La interacción entre los individuos debe cuidarse en el proceso de alta tecnificación, debido a que puede perderse la propia esencialidad humana. Una máquina no puede intuir, no puede crear un espíritu de equipo, una máquina no puede sentir, ni se solidariza, no asume posiciones éticas.

El futuro se vincula a la adquisición de la cultura científica que permita acceder a las modernas tecnologías, pero no se puede descuidar el desarrollo de las capacidades creadoras y de innovación ni permitir una subordinación absoluta a las ventajas de la tecnología que subsuman al ser humano en una incertidumbre o callejón sin salida. Hay que aprender a hacer para poder crear el futuro. Aprender a vivir juntos, aprender a vivir con los demás, para poder cooperar y participar se presenta el problema de cómo ayudar a favorecer la paz, a solucionar los conflictos y fomentar el intercambio cultural. Promover la cooperación, la formación de una personalidad superior, la que requiere el nuevo siglo a manera de lograr la síntesis: aprender a ser.

Esto implica el logro de la integralidad del Ingeniero Industrial. La educación debe contribuir a ello, al desarrollo de cada persona, de su cuerpo y mente, inteligencia, sensibilidad, sentido estético, responsabilidad individual, espiritualidad. Cada persona debe ser íntegramente capaz de tener un pensamiento autónomo y crítico, de elaborar un juicio propio, de determinar por sí mismo qué hacer ante cada disyuntiva con una orientación valorativa correcta, hacia el progreso.

El desarrollo de las nuevas tecnologías de comunicación e información, su poder, puede llevar a un proceso de deshumanización que es preciso prevenir. La actividad profesional debe lograr sólidos conocimientos científicos y técnicos en correspondencia con el desarrollo social, con hábitos y convicciones.

Se hace necesario ponderar entonces la Carta del Maestro Latinoamericano elaborada en el Seminario Regional de la UNESCO donde se señalan sus condiciones y obligaciones fundamentales que ayudan a valorar su papel en nuestro contexto:

- En lo ético: trabajar para que los más altos valores morales iluminen y dirijan la conciencia y conducta integral de los individuos, hasta elevarlos a la categoría de personalidades responsables.
- En lo científico: transmitir los elementos básicos de la ciencia y despertar la inquietud por ampliar el conocimiento.
- En lo estético: estimular en las nuevas generaciones la expresión artística y capacitarlas para apreciar las bellezas de la naturaleza y las obras de arte, que deben considerarse como medios de elevación y dignificación humanas.
- En lo filosófico: integrar la formación profesional con una concepción del mundo y del hombre inserta en la realidad histórica, de modo que luego pueda transmitirla en la universidad.
- En lo social: el profesional debe convertirse en agente estructurador y perfeccionador de la democracia, a fin de contribuir eficazmente a la rectificación de las injusticias sociales y señalar normas de más justa convivencia.
- En lo económico: enseñar el aprovechamiento inteligente de los recursos naturales de su propio país y de los medios de transformación en beneficio de todos los pueblos.
- En lo cívico: hacer de sus discípulos ciudadanos que sepan cumplir sus deberes y hacer uso correcto de sus derechos, como miembros de un estado americano que, por sobre todo, debe garantizar las libertades del hombre y fomentar la cooperación internacional.

Se demanda a la educación un desarrollo individual y colectivo superior, en lo cual el profesional tiene un papel decisivo puesto que no solo debe proporcionar los conocimientos necesarios al individuo, sino la forma de lograrlos para toda la vida.

El trabajo creador del Ingeniero Industrial es imprescindible ante las demandas actuales dadas la calidad de su trabajo y su propia autoproyección que garantizan el éxito.

## **CONCLUSIONES**

Se requiere un profesional para enfrentarse al mundo laboral, flexible y trascendente, lo que implica un adecuado desempeño profesional.

El desarrollo del Ingeniero Industrial adquiere cualidades trascendentes, por ello es que influye en el proceso de formación para conciliar el extraordinario desarrollo de los conocimientos con las capacidades de asimilación.

Profundizar en el contenido del Ingeniero Industrial posibilita mejorar el proceso de formación profesional, en el cual se integren los conocimientos teóricos y prácticos con los valores y su proyección en la acción grupal e individual, lo que es un elemento importante del modo de actuación de este profesional.

## REFERENCIAS

- Barberán, J. P. (2018). La formación del Ingeniero Industrial del Ecuador: una mirada desde la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. *Opuntia Brava*, 10(1). Recuperado de <http://opuntiabrava.ult.edu.cu>
- Barberán, J. P. (2018). La formación de habilidades: un procesamiento para la formación profesional del Ingeniero Industrial en la ULEAM. *Opuntia Brava*, 10(1). Recuperado de <http://opuntiabrava.ult.edu.cu>
- Castellanos, R. y Ríos, M. (2010). La formación docente desde la perspectiva de profesores y directivos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 52(5), pp. 23-29. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/3357Castellanos.pdf>
- CEAACES (2015). *Reglamento del Régimen Académico de la Educación Superior del Ecuador*. Recuperado de <http://www.ces.gob.ec/gaceta-oficial/reglamentos>
- Finocchio, S. y Legarralde, M. (2006). Formación continua en América Latina. *Cuadernos de Estudios Empresariales*, (15), pp.6-8. Recuperado de <http://www.fundacioncepp.org.ar>
- Leontiev, A. N. (1975). *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Plan Nacional para el Buen Vivir (2013-2017)*. Recuperado de <http://www.buenvivir.gob.ec>
- Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (2014). *Convocatoria a la presentación de programas/proyectos de investigación científica y tecnológica*. Quito, Ecuador.
- ULEAM (2013). *Modelo Educativo: Manual de Información y Orientación Académica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí*. Ecuador: Mar Abierto.