

FORMACIÓN Y DESARROLLO DEL INGENIERO INDUSTRIAL: NUEVOS RETOS TRAINING AND DEVELOPMENT OF THE INDUSTRIAL ENGINEER: NEW CHALLENGES

Karen Estefania Zambrano Roldan¹ (pbarberab9469@gmail.com) <https://orcid.org/0000-0003-2722-4170>

José Patricio Barberan Cevallos² (pbarberab9469@gmail.com) <https://orcid.org/0000-0003-1221-8085>

Oswaldo Anibal Moreano García³ (pbarberab9469@gmail.com) <https://orcid.org/0000-0001-9132-119X>

RESUMEN

El siguiente artículo tiene como objetivo la formación y desarrollo del ingeniero industrial. Sobre esta base, en el contexto mundial actual los procesos formativos se caracterizan por aceleradas transformaciones. En este sentido, el desarrollo de conocimientos, habilidades, valores y la aplicación de tecnología de punta requiere de un profesional competente. De ahí que, este debe ser capaz de enfrentar los nuevos retos en su formación para solucionar los problemas profesionales con elevados niveles de comunicación, flexibilidad, transferibilidad y creatividad. En consonancia con ello, a través de la observación, la entrevista y la encuesta se constataron la necesidad de promover el crecimiento personal de los estudiantes. Consecuentemente, se presenta una alternativa metodológica para lograr la actuación profesional del Ingeniero Industrial.

Palabras claves: actuación profesional, crecimiento personal

ABSTRACT

The following article has as objective the formation and development of the industrial engineer. On this basis, in the current world context the formative processes are characterized by accelerated transformations. In this sense, the development of knowledge, skills, values and the application of cutting-edge technology requires a competent professional. Hence, he must be able to face the new challenges in his training to solve professional problems with high levels of communication, flexibility, transferability and creativity. In line with this, through observation, interview and survey, the need to promote the personal growth of students was confirmed. Consequently, a methodological alternative is presented to achieve the professional performance of the Industrial Engineer.

Key words: professional performance, personal growth

La formación de un profesional con un alto nivel de preparación para su desempeño implica el logro de elevadas metas en la esfera académica. Asimismo, la aspiración de que el estudiante posea cualidades acordes a su proyecto social. Por ello, la formación de un Ingeniero Industrial constituye un reto para todos aquellos que de una forma u otra tienen

¹ Economista y Magister en Economía. Profesora en Ingeniería Industrial. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

² Profesor de la Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

³ Ingeniero Industrial. Maestría en Ciencias, Mención Energía. Profesor de la Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

que ver con el diseño y puesta en práctica de los currículos de formación, de acuerdo a Díaz (1993). Sobre esta base, en la actualidad resulta imprescindible para los pueblos en vías de desarrollo, la formación de hombres de ciencias, expresión concreta de los esfuerzos que hacen las Universidades para la formación del capital humano altamente calificado.

En este sentido, el desarrollo integral del Ingeniero Industrial reviste gran interés dadas las exigencias que la época contemporánea plantea a la formación de las nuevas generaciones. De ahí que, en las investigaciones se ha hecho énfasis en el estudio y desarrollo de diversos componentes de la personalidad en el contexto educativo dada las necesidades personales, grupales y sociales debidamente integradas.

Consecuentemente, en la actualidad, la formación y desarrollo del Ingeniero Industrial propicia un desarrollo personal. Lo anterior, constituye una necesidad para el proceso formativo en el que se trabaja para el logro del desarrollo de habilidades, conocimientos y valores que se expresen en el modo de actuación de los estudiantes de ingeniería industrial, de acuerdo a los estudios de Barberán(2018)

En consonancia con ello, es necesaria la sistematización de los diferentes referentes teóricos que sirven como sustento. En este sentido, una síntesis valorativa del enfoque histórico-cultural para comprender al mundo, al hombre y al proceso de su desarrollo en su interacción con la realidad. De ahí que, en la esencia de esta teoría se revela por su pertinencia y vigencia las concepciones acerca de la formación y desarrollo del Ingeniero Industrial. Por tanto, se logra un proceso de apropiación que demuestra un crecimiento personal alcanzado.

Asimismo, la relación formación y desarrollo del Ingeniero Industrial otorga un lugar relevante y rector a la educación. De manera que, el proceso no deja de considerar el desarrollo real y potencial alcanzado por los estudiantes durante el mismo. Lo anterior, es expresión de avances hacia estadios superiores en el aprendizaje.

En este sentido, enseñar, hoy día, significa motivar e involucrar a los estudiantes en un proceso de construcción y reconstrucción de sus propios conocimientos, habilidades, actitudes y valores. Para ello, es esencial hacer que vivan y sientan que la ciencia es una actividad humana y no un conjunto de conocimientos aislados que deben aprender de memoria, en consonancia con los estudios de Leontiev (1975). De ahí que, esta concepción en relación al desarrollo de conocimientos este a tono con las corrientes pedagógicas contemporáneas. Las mismas, abogan por un cambio conceptual en la educación al concebir al estudiante en el centro de atención. Por ello, el rol del profesor entre otras es de orientador, facilitador o mediador del aprendizaje del estudiante. En consonancia con ello, la educación requiere necesariamente de una nueva concepción de la enseñanza, según UNESCO (2011).

Reflexiones de la formación y desarrollo del Ingeniero Industrial

Los aspectos antes mencionados revelan que la formación y desarrollo ha transitado por diversas etapas. Lo anterior, es expresión de la evolución del proceso. Esto, demuestra cambios en los métodos de enseñanza. Por tanto, se logra una formación integral en el ingeniero industrial que le permita enfrentar los nuevos retos.

En este sentido, enseñar y, sobre todo, educar, formar valores, desarrollar una ética, una actitud ante la vida, no es una tarea simple. Por ello, introducir nuevas exigencias en la formación profesional constituye una necesidad. De manera que, el fin de este proceso es cambiar sustancialmente la idea que se tiene acerca de la profesión.

Consecuentemente, se requiere buscar nuevas formas organizativas, conducir de manera más flexible las estructuras académicas. Asimismo, utilizar nuevas modalidades que permitan el desarrollo de una mayor independencia y de las capacidades creadoras de cada individuo. Para ello, se debe trabajar de manera colectiva e interdisciplinaria, transformar el papel del Ingeniero Industrial que conduzca hacia la búsqueda continua de nuevos conocimientos técnicos y tecnológicos.

De ahí que, el razonamiento sobre la realidad como una práctica permanente y constantemente problematizadora, contribuye a la toma de conciencia de todos los problemas que se dan en el contexto. En este sentido, resolver los problemas propicia en los Ingenieros Industriales ser protagonistas de su propia formación. Por tanto, es necesario las transformaciones para elevar la calidad del proceso formativo.

De esta manera, el proceso formativo de los Ingenieros Industriales tendrá que sustentarse en la necesaria interacción entre los significados del contenido de la formación con los significados como forma de concebir el proceso de formación. En consonancia con ello, tendrá como característica un proceso de desarrollo personal-profesional.

La reflexión conjunta **"en"**, **"sobre"** y **"desde"** la acción de los Ingenieros Industriales implica la participación activa en la transformación permanente de la realidad. Consecuentemente, reconocer que la interacción que se produce entre todos los participantes, las transformaciones que pueden originarse conlleva a una mediatización de los objetivos planificados. Lo anterior, implica una concepción del hombre, la realidad, el conocimiento y del aprendizaje que se traduzcan en formas de pensar, sentir, valorar y actuar frente a los problemas. Por tanto, se logra una educación que responde a las exigencias sociales.

En este sentido, la educación activa es un cambio conceptual de la educación formal. Sobre esta base, frecuentemente se concibe como el tránsito de una educación basada en la enseñanza, cuyo centro es el profesor, a una educación basada en el aprendizaje, cuyo centro es el estudiante. Por ello, el cambio conceptual en la educación no radica en mover el centro de atención de la enseñanza al aprendizaje, sino en lograr una nueva concepción tanto de la actividad del estudiante como de la del profesor.

No obstante, las corrientes pedagógicas que consideran al estudiante como sujeto activo, no están completamente esclarecidas las relaciones entre aprendizaje y enseñanza, es decir, entre la actividad del estudiante y la del profesor. De manera que, en ocasiones sólo se tiene en cuenta la relación del estudiante con el objeto de conocimiento y, en otras, aún otorgándole al profesor una función orientadora o mediadora en el aprendizaje del estudiante. Por tanto, no queda claro cómo estructurar y desarrollar dicha función.

Sobre esta base, en cualquier actividad humana, el Ingeniero Industrial actúa sobre el objeto impulsado por sus motivos, por las necesidades, internas y externas, que surgen en él para alcanzar su objetivo. Asimismo, la representación que ha imaginado del producto a lograr. En este sentido, antes de la ejecución de la actividad en el plano práctico el Ingeniero Industrial elabora su base de orientación conformada por la imagen. Además, el

conocimiento previo sobre la propia actividad, sobre el objeto, los procedimientos y los medios que ha de emplear, las condiciones en que se debe realizar y el producto a lograr.

Para la realización de su actividad el sujeto utiliza determinados procedimientos, es decir, sistemas de acciones y operaciones que dependen del propio sujeto, de las características del objeto, de los medios de que disponga, y de las condiciones.

Por otra, la orientación del Ingeniero Industrial en la situación que enfrenta con relación al objeto, está basada en los esquemas referenciales de que dispone e incluye la planificación de las futuras acciones. La ejecución consiste en la realización práctica de las acciones. El control tiene dos vertientes: la regulación sistemática que se efectúa durante los dos primeros momentos de la actividad y la comprobación final de lo logrado durante la actividad, que se consuma contrastando el producto alcanzado con el objetivo de la actividad. La corrección es el momento correspondiente a la toma de decisiones que permita realizar nuevamente la actividad de una forma cualitativamente superior.

En consonancia con ello, el Ingeniero Industrial, tiene a su cargo la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje. De ahí que, debe planificar, organizar, regular, controlar y corregir el aprendizaje profesional y su propia actividad. Asimismo, estar en constante interacción y comunicación donde labora. Para ello, el desarrollo y formación alcanzados es expresión de una personalidad íntegra, relacionada con el contexto social en que se desempeña como tal.

Sobre esta base, lo que diferencia al proceso de enseñanza-aprendizaje del ingeniero industrial de otros procesos, es que lo que se transforma no es un objeto material sino un ser humano, una persona que se modifica a sí misma con la ayuda de otras personas más capaces. En este sentido, la ayuda, la guía, orientación y mediación del profesor es esencial. Consecuentemente, en la actividad del Ingeniero Industrial se logra desarrollar los conocimientos, habilidades, hábitos, afectos, actitudes, formas de comportamiento y valores. Lo anterior, en interacción con el medio donde se desenvuelve

De manera que, los motivos que mueven al Ingeniero Industrial a desarrollar su actividad pueden ser de diversos. Por ello, son esenciales en el proceso de formación. En este sentido, cuando el ingeniero ama la labor que desempeña, siente la necesidad interna de elevar la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje y estar motivado expresión del crecimiento personal. Sin embargo, si los motivos son extrínsecos, ajenos a la esencia del proceso que dirige, con frecuencia el profesor limita su labor fundamentalmente a la simple transmisión de los contenidos de la materia.

Por otra, los productos del proceso de enseñanza-aprendizaje son las transformaciones logradas tanto en la personalidad del Ingeniero Industrial y en la actividad como en el proceso mismo. De ahí que, la actividad del Ingeniero Industrial, como cualquier otra actividad humana, puede ser descrita a través de cuatro momentos fundamentales: orientación, ejecución, control y corrección.

En este sentido, la orientación comienza con la elaboración de la base orientadora de su actividad y de la actividad del alumno, que le permita planificar y organizar las acciones. En el caso de la planificación, según la teoría de la dirección, consiste en la determinación de una situación ideal o deseada que orienta el trabajo de una institución, un colectivo o una persona en un período dado. Asimismo, la planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje debe contemplar la delimitación de los objetivos, la selección y estructuración

de los contenidos, las tareas del estudiante, los recursos pedagógicos, los procedimientos necesarios y las formas de control para asegurar el cumplimiento de los objetivos.

Por su parte, la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje debe comprender la organización espacio temporal, la organización del trabajo y la organización de su dirección. La primera se refiere a la partición del proces, y éstos en actividades docentes. La segunda trata de la distribución más conveniente del trabajo Ingeniero Industrial y del establecimiento de las medidas para asegurar la eficaz interacción así como la creación de condiciones ambientales, psicológicas y sociales adecuadas para el buen desenvolvimiento del proceso. La tercera consiste en la creación de la red de relaciones entre los profesores e, Ingeniero Industrial.

Asimismo, el momento de orientación en la actividad del Ingeniero Industrial según la teoría de la actividad, momento para la planificación y organización de acuerdo con la teoría de la dirección. Esto, se corresponde con el primer momento del procedimiento básico de la gestión de la calidad total, la planeación, del denominado Ciclo de Deming o de mejoramiento continuo: Planear, hacer, verificar y actuar.

Por otro lado, el concepto de calidad de la educación incluye varias dimensiones: la eficacia, la relevancia, la equidad y la eficiencia (Organización de Estados Iberoamericanos, 2000). En el caso de la eficacia, presupone que una educación de calidad es la que logra que los Ingenieros Industriales verdaderamente aprendan aquello que se supone deban aprender. Por tanto, esta se refiere a la calidad con la que el Ingenieros Industriales haya planificado, organizado, ejecutado y regulado el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sobre esta base, la educación es relevante cuando los contenidos responden a las necesidades del Ingeniero Industrial para desarrollarse como persona, intelectual, afectiva, moral y físicamente para desempeñarse en la sociedad en que vive, de acuerdo a los estudios de Tunnermann (2000). Por ello, la relevancia se refiere entonces al nivel de correspondencia de los contenidos con los objetivos educativos, en la medida que éstos orienten la selección de contenidos que contribuyan a la preparación de los Ingenieros Industriales para su desempeño en todos los contexto. De ahí que la educación se torna más relevante.

En consonancia con ello, para desarrollar su actividad con calidad los Ingenieros Industriales les concierne también el imperativo de actualizar sus conocimientos y competencias a lo largo de la vida. Para ello, deben perfeccionar su arte y aprovechar las experiencias realizadas.

Retos en la esfera de la vida económica, social y cultural.

Lo anterior, es muestra de que las universidades deben desarrollar su capacidad de flexibilizar conceptos y costumbres. Esto, se basa en las concepciones de la dialéctica. De manera que, las autoridades académicas deben garantizar la realización de las adecuaciones pertinentes que propicien el cumplimiento de los objetivos de desarrollo profesional en la práctica social.

Sobre esta base, el ejercicio de la profesión se convierte en el elemento rector de la formación del Ingeniero Industrial mediante la solución de problemas reales o estructurados a los que se enfrentará como profesional. Por tanto, les posibilita ubicarse

en su problemática concreta, profundizar en la teoría enriquecida en la multivariedad de lo concreto, desarrollar las habilidades profesionales y estimular la lógica del pensamiento y la creatividad.

Por ello, la solución de problemas exige que el concepto de integración docencia-producción-investigación se entienda en su concepción más amplia, más rica, cuando esta se identifica con la obtención de productos finales, como resultado de los procesos universitarios, de mayor calidad y competitividad. En este sentido el concepto requiere de tres acciones esenciales:

- Intensificar el flujo de información entre la universidad y el sector productivo y de servicios, que permite una mayor rapidez y eficiencia en la solución de los problemas, que expresan la necesidad de la sociedad.
- Acortar el tiempo que media entre la adquisición de los conocimientos y habilidades y su utilización en la solución de problemas propios de la actividad profesional, por parte de estudiantes, docentes y profesionales de la producción y los servicios.
- Elevar la docencia y la investigación a un plano superior, ya que el Ingeniero Industrial, participan activamente en la solución de problemas reales, mediante formas y métodos que caracterizan el modo de actuación profesional y su contenido parte de una realidad existente, y por tanto se manifiesta en toda su complejidad y riqueza.

La universidad debe desarrollar una enseñanza que logre un Ingeniero Industrial de nuestro tiempo para:

- Evaluar realmente la capacidad para enfrentar una situación problémica, que requiera de la valoración experimental y científica, de juicios personales, de criterios profesionales, que estimule la creación y la individualidad a la respuesta.
- Todo ello exige una docencia de mucha calidad y ella se logra sólo cuando el trabajo del docente integra lo profesional, lo investigativo y lo técnico-tecnológico, que no vive al margen de la práctica social ni del desarrollo de su ciencia y de su didáctica específica.
- Tienen que desempeñar un decisivo papel en la superación continua del Ingeniero Industrial y una de sus más importantes oportunidades de vínculo con la sociedad con el objetivo de contribuir a la elevación de la calidad, productividad y competitividad.

En los últimos años se asiste al auge de la ciencia y la técnica en todas las esferas de la vida y del papel que se le asigna para desarrollar la sociedad en su conjunto. En la sociedad se desarrolla cada día más una cultura científico-técnica superior. Lo anterior, se expresa en la amplitud de eventos y foros nacionales e internacionales, la creación de forma organizativa de cooperación universidad-sector productiva y servicios. Esto, permite elevar la calidad, productividad y competitividad de los productos finales de los diferentes procesos.

En consonancia con ello, la cooperación como un factor de racionalidad económica, por una parte, y como vía para acelerar y aportar resultados más completos y de más calidad, debe intensificarse y pasar a un estadio superior. Lo anterior, contribuye a la solución

conjunta de los problemas profesionales, en correspondencia con las necesidades de la práctica social.

Los aspectos anteriores permiten connotar que la formación y desarrollo del Ingeniero Industrial debe ser personalológico, consciente, transformador, responsable y cooperativo. Sobre esta base, personalológico porque significa que el Ingeniero Industrial expresa plenamente sus potencialidades en el proceso de aprender. Para ello, aprovecha sus recursos personalológicos de manera efectiva, a la vez que le imprime un sello propio al proceso. Esto, lo hace distintivo y absolutamente diferente al aprendizaje de los demás. Por tanto, lo que aprende adquiere un significado y un sentido personal. De ahí que, se convierte en algo importante y necesario para lograr sus metas, para avanzar en pos de su propio desarrollo.

Consecuentemente, se siente implicado no sólo en relación con los contenidos que va a aprender y con los objetivos que ha de alcanzar, sino también en relación con los procesos mismos de aprendizaje y desarrollo. Por otra, consciente que implica la plena conciencia del modelo del objeto y de la acción. Esto, permite al Ingeniero Industrial controlar su marcha y resultado y hacer las correcciones pertinentes. Además, la conciencia en cuanto a los cambios de sí mismo que espera lograr en ese proceso. Asimismo, los recursos internos que posee para enfrentar este proceso y cuáles son sus potencialidades y limitaciones. Lo anterior, posibilita la toma de medidas preventivas para evitar las dificultades. Por tanto, ser consciente del transcurrir de sus procesos psíquicos en la realización de la tarea (metacognición). Por otra, sus vivencias afectivas, reacciones comportamentales y recursos personalológicos para interpretar los estancamientos, retrocesos y errores expresión del grado de implicación en el proceso.

Respecto a Transformador porque implica que el Ingeniero Industrial, actúa sobre la realidad y la modifica para lograr su autotransformación. No obstante, ser transformador no significa que el Ingeniero Industrial tenga que aportar siempre ideas absolutamente nuevas, o proyectar transformaciones originales, o elaborar un producto creativo; significa simplemente que aporte un elemento personal al contenido del aprendizaje, que genere ideas propias, que analice y proyecte, con su propio estilo lo que va a hacer, y lo lleve a vías de hecho, de manera comprometida, activa y personal, lo que tiene sus especificidades en cada edad y nivel de enseñanza.

En cuanto a Responsable implica que el Ingeniero Industrial responda por el objeto, proceso y resultado de su propio aprendizaje. De ahí que significa participar en la proyección y en la toma de decisiones con respecto a los objetivos a alcanzar, a los contenidos, al proceso y a las formas y vías de evaluación del aprendizaje y del desarrollo y asumir la responsabilidad que le corresponde por su compromiso y participación en las decisiones tomadas.

Finalmente, cooperativo pues el aprendizaje se produce en los espacios de intersubjetividad grupal o en la relación entre pares, mediante el intercambio de información, experiencias y vivencias en un proceso cooperativo que enriquece y modifica las existentes en cada Ingeniero Industrial. En esos espacios se produce un cambio no sólo conceptual, sino en los contenidos y modos de funcionar de las configuraciones personalógicas del sujeto, que conducen a un nuevo nivel de autorregulación

comportamental. Lo que cada estudiante aprende está condicionado por la dinámica del grupo de aprendizaje del cual forma parte.

CONCLUSIONES

La formación y desarrollo del Ingeniero Industrial sólo se produce cuando todas las características están presentes. De ahí que, constituye un sistema íntegro en el que cada uno se interrelaciona con las demás. Lo anterior, hace posible un proceso de aprender donde el Crecimiento Personal se concibe como una unidad compleja de análisis de los procesos de desarrollo de la Personalidad en la cual se encuentran y pueden ser estudiados los mismos. Asimismo, la Personalidad y su desarrollo, en el Crecimiento Personal se manifiesta en la unidad de contenidos y funciones que la caracteriza. Por tanto, integra aspectos propios del contenido psicológico de la Personalidad y aspectos relacionados con el modo en que ese contenido funciona en la regulación comportamental.

REFERENCIAS

- Barberán, J.P. (2018). La formación del Ingeniero Industrial del Ecuador: una mirada desde la Universidad Laica Eloi Alfaro de Manabí. *Opuntia Brava* 10 (1).
- Delors, J. (1996). *Formar a los protagonistas del futuro*. Revista *El Correo de la UNESCO*. Año XLIX, pp. 6-11. París, abril.
- Díaz, F. (1993). *Aproximaciones metodológicas al diseño curricular: hacia una propuesta integral*. Revista *Tecnología y Educación* 21, pp. 19-39. México.
- Leontiev, A.N. (1975). *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana: Ed. *Pueblo y Educación*.
- Romero, A. (2014). *Avances y desafíos de la formación investigativa en la carrera de Pedagogía de la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador*. Recuperado el 20 de diciembre de 2015, de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/10919>
- Tunnermann, C. (2000). *Universidad y Sociedad (Balance histórico y perspectivas desde Latinoamérica)*. Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. Comisión de estudios de postgrado. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- UNESCO. (2011). *Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción*. Recuperado el 14 de agosto de 2011, de http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm