

The background of the cover is a deep blue color, overlaid with a complex pattern of glowing light blue and white geometric shapes. These shapes include various sizes of hexagons, some of which are interconnected by thin lines, and several interlocking gears of different sizes. The overall effect is a technical and futuristic aesthetic.

Entre  
CIENCIA  
e  
INGENIERIA  
3

**Armando Dias Duarte**  
(Organizador)

**Atena**  
Editora  
Ano 2022



Entre

# CIENCIA e INGENIERIA

## 3

**Armando Dias Duarte**  
(Organizador)

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaidy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Armando Dias Duarte

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E61 Entre ciencia e ingenieria 3 / Organizador Armando Dias Duarte. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0447-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.477220308>

1. Ciencia. 2. Ingenieria. I. Duarte, Armando Dias (Organizador). II. Título.

CDD 501

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br



## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

A coleção de trabalhos intitulada “*Entre Ciencia e Ingenieria 3*” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica por intermédio de diversos trabalhos que compõem seus capítulos. O volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar, pesquisas cujos resultados possam auxiliar na tomada de decisão, tanto no campo acadêmico, quanto no profissional.

Nos capítulos apresentados, são encontrados estudos de grande valia nas áreas da simulação computacional, materias, gestão energética, aspectos industriais, estudos ambientais, na área da educação e otimização.

A composição dos temas buscou a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos (as), mestres (as) e todos (as) aqueles (as) que de alguma forma se interessam pela área da Engenharia, através de temáticas atuais com resoluções inovadoras, descritas nos capítulos da coleção. Sendo assim, a divulgação científica é apresentada com grande importância para o desenvolvimento de toda uma nação, portanto, fica evidenciada a responsabilidade de transmissão dos saberes através de plataformas consolidadas e confiáveis, como a Atena Editora, capaz de oferecer uma maior segurança para os novos pesquisadores e os que já atuam nas diferentes áreas de pesquisa, exporem e divulgarem seus resultados.

Armando Dias Duarte

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **EFFECTOS DEL REFUERZO DE FIBRAS DE POLIPROPILENO EN LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL HORMIGÓN**

Dany Tasán  
Josselyn García  
Lucía Patrón

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203081>

### **CAPÍTULO 2..... 8**

#### **DESIGN, MANUFACTURE AND VALIDATION OF CUSTOMIZED SURGICAL GUIDES FOR TOTAL KNEE REPLACEMENT**

L. San Martín  
H. Losada  
A. Tejo-Otero  
C.M. Atienza Vicente

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203082>

### **CAPÍTULO 3..... 17**

#### **DISEÑO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO AISLADO, PARA UTILIZAR EN LA MACRO PLAZA DEL MALECÓN EN EL PUERTO DE VERACRUZ: UNA CONTRIBUCIÓN A MICROEMPRESA MÓVIL O FIJA DE ARTESANÍAS**

Miguel Ángel Quiroz García  
Leodegario Vázquez González  
Carlos Roberto González Escarpeta  
Mónica Rodríguez Landa  
Raymundo Escalante Wong  
Othoniel Salomón Acosta  
José de Jesús Romero Castro  
Samuel Sarmiento Gutiérrez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203083>

### **CAPÍTULO 4..... 26**

#### **ESTUDO DO MOTOR SÍNCRONO**

Pérez Millán Brenda Carolina  
Vergara Hernández Erasto  
Cea Montufar César Eduardo  
Fernández Anaya Alfredo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203084>

### **CAPÍTULO 5..... 33**

#### **APLICACIÓN Y ANÁLISIS DE CORE TOOLS PARA LA INTEGRACIÓN Y VALIDACIÓN DE MODELO G05 DE LA FASE DE PROTOTIPO A PRODUCCIÓN**

Catalina Arriaga Vázquez  
Elsa Castillo Carrillo  
Ma. Guadalupe Jáuregui Ojeda

José Angel Sandoval Marín  
Angel Manuel Medina Mendoza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203085>

**CAPÍTULO 6..... 46**

**EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LOSA PRETENSADA PPCC COMO SOLUCIÓN DE ENTREPISO Y CUBIERTA EN VIVIENDA SOCIAL**

Bolívar Hernán. Maza  
Daniela Stefanía. Maza Vivanco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203086>

**CAPÍTULO 7..... 65**

**METABOLISMO INDUSTRIAL DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PAULO EMILIO MACÍAS, ECUADOR**

Ricardo Fabricio Muñoz Farfán  
Telly Yarita Macías Zambrano  
Eder Israel Chinga Muentes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203087>

**CAPÍTULO 8..... 77**

**PROPUESTA DE SISTEMA DE AHORRO INTELIGENTE MEDIANTE LA REUTILIZACIÓN DE AGUA LLUVIA PARA LOS BAÑOS EN EL CORREGIMIENTO DE LA RAYA DE SANTA MARÍA**

Edwin A. Rivera S.  
Eulices G. Castillo A.  
Luis A. Quintero  
Cristian Pinzón

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203088>

**CAPÍTULO 9..... 89**

**BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON PETRÓLEO CRUDO CON BACTERIAS Y LEVADURAS**

Ismael Acosta Rodríguez  
Daniela Paz Azuara  
Adriana Rodríguez Pérez  
Juan Fernando Cárdenas González  
Víctor Manuel Martínez Juárez  
Dalila del Socoro Contreras Briones  
Juana Tovar Oviedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203089>

**CAPÍTULO 10..... 97**

**MITIGACIÓN DE CO<sub>2</sub> POR EL APROVECHAMIENTO DE LA GEOTERMIA SOMERA EN LA CLIMATIZACIÓN DE EDIFICIOS EN COLOMBIA**

Brian Sneyder Aros Amaya  
Jhojan Stiven Zea Fernández  
Cristian Alan Maldonado Romero

David Morillón Gálvez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030810>

**CAPÍTULO 11..... 107**

LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LOS PROCESOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE LA ZONA 4, ECUADOR

Telly Yarita Macías Zambrano

Teresa Viviana Moreira Vera

María Rodríguez Gámez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030811>

**CAPÍTULO 12..... 122**

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO HERRAMIENTA PARA FACILITAR EL TRANSITO DEL LENGUAJE ARITMÉTICO AL LENGUAJE ALGEBRAICO

Lenin Alfonso Montes Cabarcas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030812>

**CAPÍTULO 13..... 137**

OBSERVATION IN THE HIGHER-LEVEL CLASSROOMS OF THE IPN

Patricia Acevedo Nava

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030813>

**CAPÍTULO 14..... 150**

INFLUENCIA DE ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES EN COMPETENCIAS DESARROLLADAS POR ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA DEL ITCH

Laura Isela Padilla Iracheta

Jaime Eduardo Trejo Aguirre

Esteban Rubio Ochoa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030814>

**CAPÍTULO 15..... 165**

OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN UN PROCESO DE SECADO DE MADERA UTILIZANDO DISEÑO DE EXPERIMENTOS

Ramón Ángel Pons Murguía

Eulalia María Villa González del Pino

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030815>

**CAPÍTULO 16..... 178**

REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN LA VIDA MODERNA: CONOCIENDO LA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA

Franyelit María Suárez-Carreño

Alexander Castillo Perdomo

Eva Elizabeth Tejada Manrique

Nilo Walker Andrade Acosta

Luis Rosales-Romero

Flor Omar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030816>

**CAPÍTULO 17..... 190**

USO DE LA SIMULACIÓN COMPUTACIONAL EN CIENCIA DE MATERIALES PARA LA PREDICCIÓN DEL COMPORTAMIENTO CINÉTICO Y MICROESTRUCTURAL DE ALEACIONES BINARIAS Y TERNARIAS

Susana Lezama Alvarez

Víctor Manuel López Hirata

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030817>

**CAPÍTULO 18..... 198**

LAS PATINETAS ELÉCTRICAS, ¿SIMPLE DIVERSIÓN O APOORTE A LA MOVILIDAD?

Carlos Augusto Kaffure Ruiz

Juan Guillermo Zuluaga Villermo

Claudia Uribe Kaffure

Andrés Ernesto Francel Delgado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030818>

**SOBRE O ORGANIZADOR ..... 211**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 212**

## LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LOS PROCESOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE LA ZONA 4, ECUADOR

*Data de aceite: 04/07/2022*

### **Telly Yarita Macías Zambrano**

Universidad de Palermo, Buenos Aires,  
Argentina  
<https://orcid.org/0000-0002-5005-7967>

### **Teresa Viviana Moreira Vera**

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo,  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0001-9868-3652>

### **María Rodríguez Gámez**

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo,  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0003-3178-0946>

**RESUMEN:** En la zona 4, Manabí Santo Domingo de los Tsáchilas existen 4 institutos superiores técnicos públicos y 4 privados, los cuales ofertan educación superior a nivel técnico y tecnológico. El propósito de esta investigación es determinar el aporte de los ingenieros industriales a los procesos de educación superior de docencia e investigación dentro de los institutos públicos de la zona 4. Como metodología se aplicó una investigación mixta para determinar la contribución del profesional del ingeniero industrial dentro de los institutos, así como también y la revisión de estadísticas. Como resultados se obtuvo que los ingenieros industriales alcanzan el 5,74% del total de los docentes vinculados, aportan al 26,48% del eje sustantivo de la docencia con la impartición de asignaturas en varias carreras de formación técnica y tecnológica, y al 30,69% del eje de la

investigación con sus producciones científicas. Se concluye que los profesionales de la ingeniería industrial posee excelentes competencias profesionales y aportan significativamente a los procesos de educación superior, pero su rol se mantiene relegado al ejercicio docente sin poder desempeñar otras funciones de tipo directivo-administrativo, aunque, de conformidad con la reforma a la Ley de Educación Superior y su Reglamento, y a las políticas emanadas por el Consejo de Educación Superior, en el concurso público de méritos y oposición para Rectores y Vicerrectores de los institutos, el perfil profesional de Ingeniería Industrial es uno de los más aptos para ejercer efectivamente estos cargos.

**PALABRAS CLAVE:** Competencias profesionales, educación superior, formación tecnológica, ingeniería industrial, procesos.

## 1 | INTRODUCCIÓN

En un mundo globalizado, en que se cree que la competitividad es sinónimo de competencia de los unos contra los otros, utilizando la tecnología creciente, lleno de cambios constantes, la formación en las varias disciplinas se transforma haciendo notoria una estrecha línea de división entre la una y la otra. Teniendo en cuenta esta consideración, una de las disciplinas que desde siempre se ha forjado como multidisciplinaria es la ingeniería industrial, así, “la ingeniería industrial comparte hoy conocimientos y técnicas con todas las otras disciplinas y áreas del conocimiento que

traten con los recursos que ella coordina para lograr un propósito” Archibold (s.f.).

El profesional de la ingeniería industrial tiene conocimiento de todas las operaciones que conforman una organización, puede crear y dirigir su propia empresa de producción de bienes y/o servicios, ser consultor o asesor de empresas, realizando diagnósticos y diseñando métodos y estrategias que aumenten la efectividad organizacional (UTN, 2019).

Para un Ingeniero Industrial, conocer las directrices y contenidos de la contabilidad, quizás es el elemento más importante para el desempeño en toda empresa o negocio, por cuanto permite conocer la realidad económica y financiera de la empresa, su evolución, sus tendencias y lo que se puede esperar de ella (Mendoza, 2018).

Dentro del contexto histórico de la ingeniería industrial, durante la revolución industrial aparecen personajes como Adan Smith, Emerson, Henry Ford, quienes fundamentan las bases de la administración industrial. Taylor es el pionero de la ingeniería del trabajo (recursos humanos, maquinaria y equipos, organización del trabajo, tiempos y movimientos), es quien sustenta la ingeniería industrial. Fayol establece los 14 principios de la administración en las empresas, inherentes a la estructura, el proceso, la persona y el cambio. Gantt, por su parte diseñó el método tecnológico para el control de la gestión y operaciones en la empresa, utilizado hasta el presente (Acevedo & Linares, 2012).

El Instituto Americano de Ingenieros Industriales define a la Ingeniería Industrial como aquella que:

Se ocupa del diseño, la mejora y la instalación de sistemas integrados de hombres, materiales, equipos y energía. Se alimenta del conocimiento especializado y de la habilidad en las ciencias matemáticas, físicas y sociales, junto con los principios y métodos de análisis y diseño de ingeniería para especificar, predecir y evaluar los resultados que se obtendrán de esos sistemas (Hodson, 1996).

La ingeniería industrial propende al uso racional de los recursos y a la administración y control eficaz, así:

La Ingeniería Industrial se ubica en la aplicación de técnicas, métodos y procedimientos en todos los factores que intervienen en la dirección, producción y distribución de productos y servicios en toda Empresa u Organización donde se actúa. En cuanto al término “Industrial” su connotación es amplia; no solo tienen que ver con la manufactura de productos, sino con la transformación de recursos en bienes y/o servicios con alto valor agregado (Camacho, 2006).

Para Valencia (1999) citado por Mendoza (2006):

“La ingeniería en la actualidad se entiende como el conjunto de principios, reglas, normas, conocimientos teóricos y prácticos que se aplican profesionalmente para disponer de las bases, recursos y objetos, materiales y los sistemas hechos por el hombre para proyectar, diseñar, evaluar, planear, organizar, operar equipos y ofrecer bienes, y servicios, con fines de dar respuesta a las necesidades que requiere la sociedad. Como consecuencia no puede estar aislada a los cambios en los procesos generados por la

globalización e internacionalización, caracterizados por el cambio de los estándares que de alguna forma afectan las realidades del país y por ende las realidades locales”.

De acuerdo a la publicación de (Uziel, s.f.) son varios los precursores de la ingeniería industrial, así Henry Ford, Taylor, Frank y Lillian Gilbreth, Emerson, Harold Maynard, son algunos de los que promovieron la revolución de la ingeniería con los principios de la ingeniería industrial, enfatizando en el concepto y la importancia de la productividad en todo el campo empresarial.

El Ingeniero Industrial tiene una formación de carácter generalista que le capacita para el ejercicio profesional en la práctica totalidad de las áreas técnicas de todo tipo de empresas, tanto en la resolución de los problemas técnicos planteados, como en el diseño e implantación de nuevas tecnologías en el proceso productivo. Por tanto, el Ingeniero Industrial está capacitado para adaptarse a cualquier sector empresarial y saber dónde encontrar la solución y cómo aplicarla a cualquier problema que se le presente. La formación generalista del Ingeniero Industrial les permite cubrir áreas muy variadas, como por ejemplo: gestión empresarial, energía, medio ambiente, homologación y propiedad industrial, construcción, materiales, fabricación, mecánica, transporte y logística, electricidad, acústica, electricidad, organización empresarial, etc. COIICO (2015).

Otras ingenierías tienen competencias limitadas a su especialidad, sin embargo la ingeniería industrial tiene la particularidad de la diversificación y la amplitud del campo de ejercicio profesional, por lo cual mencionar el sinnúmero de funciones que un ingeniero industrial pueda desempeñar es difícil, entre las principales se cuenta la investigación, diseño y Desarrollo, administración, gestión, enseñanza, ensayos, fabricación, construcción, técnico Comercial. El ingeniero industrial tiene la capacidad de concebir un proyecto desde su fase de idea, redacción, desarrollo, ejecución, dirección y evaluación o control, realizar los respectivos trámites de permisos y licencias requeridas por los gobiernos seccionales. En tal virtud debido a “Su gran base técnica, su visión logística, y su capacidad de adaptación hacen que se puedan encontrar Ingenieros Industriales en prácticamente cualquier puesto de responsabilidad en cualquier empresa de cualquier sector, no solo en la industria” (Baca, et al., 2014).

Una competencia es un conjunto de atributos que una persona posee y le permiten desarrollar una acción efectiva en determinado ámbito; es la interacción armoniosa de las habilidades, conocimientos, valores, motivaciones, rasgos de personalidad y aptitudes propias de cada persona que determinan el comportamiento que conduce al logro de los objetivos a alcanzar en la organización (Tunning (2007).

La competencia profesional solo es definible en la acción; es decir, no es reducible al saber, ni al saber hacer y por lo tanto, no es asimilable a lo adquirido en la formación. Poseer capacidad no significa ser competente; ya que la competencia profesional no reside en los recursos (capacidades), sino en la movilización misma de estos. Para ser competente

profesionalmente, es necesario poner en juego todo el repertorio de recursos; saber, no es poseer, sino utilizar (Tejada, 1999).

La formación por competencias. Actualmente y sobre todo desde el punto de vista del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), el perfil profesional ha adquirido un fuerte protagonismo en la formación de profesionales; esto se convierte en un punto clave dentro de un contexto donde el cambio y la necesidad se han erigido en los motivos prioritarios de análisis y evaluación, a la hora de pensar en una formación que tenga validez pertinente para garantizar el desarrollo regional y el progreso económico y tecnológico de un país ( Escamilla, et al., 2014).

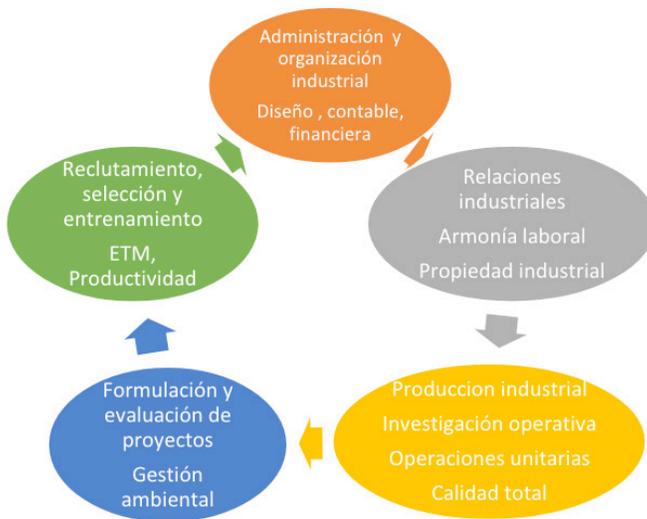


Fig. 1. Competencias varias de la ingeniería industrial

En Ecuador, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) vigente, promulgada por la (Asamblea Nacional, 2018) y el Reglamento de Régimen Académico decretado por el (CES, 2017) en el artículo 14 determina dos niveles de formación en educación superior en el país, dentro de los cuales se contempla la formación de tercer nivel: técnico-tecnológico y de grado, de la cual la formación técnica-tecnológica es impartida por los Institutos superiores técnicos y tecnológicos, y conservatorios a nivel nacional, estas instituciones de educación superior (IES), de acuerdo a la (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación [SENESCYT]) en el reglamento para el funcionamiento de Instituciones de Educación Superior de formación técnica y tecnológica (IST) establecido por el (Consejo de Educación Superior [CES], 2019) están distribuidas de acuerdo a la necesidad o demanda de educación superior de las zonas o regiones.

Así también, en el artículo 4 del Reglamento de Régimen Académico, emitido por el (CES, 2017) se estipula las funciones sustantivas de la educación superior, en

concordancia con el artículo 117 de la LOES, promulgada por la (Asamblea Nacional, 2018) que son la docencia, la investigación y la vinculación, funciones que propenden al alcance de los propósitos de la educación superior, dentro de las cuales se destaca que “la docencia integra las disciplinas, conocimientos y marcos teóricos para el desarrollo de la investigación y la vinculación con la sociedad; se retroalimenta de estas para diseñar, actualizar y fortalecer el currículo” (CES, 2017).

Según lo manifestado, el ejercicio de la práctica docente es vital como función sustantiva, la cual precisa la necesidad de incorporar profesionales con dominio del saber hacer, con conocimiento de causa, con experiencia profesional, con autodeterminación y capacidad de motivación que pueda contribuir eficazmente a la formación académica de cientos de nuevos profesionales de tercer nivel que a su vez, contribuirán positivamente con su trabajo al desarrollo productivo local y regional.

Dentro de los IST públicos y privados, los docentes además pueden desempeñarse como autoridades académicas y administrativas, así pueden desempeñarse como coordinadores de carrera o de similar jerarquía, pudiendo además participar en concursos de mérito y oposición para desempeñar otras funciones académicas a nivel de autoridad académica, cuando los organismos competentes lo requieran, cumpliendo para este particular, el debido proceso.

Burneo (2018) refiere en su investigación que las IES del Ecuador tienen como propósito el desarrollar en los estudiantes competencias que respondan al fortalecimiento del mercado laboral al cual se vincularán cuando sean profesionales, sea éste público o privado. En la carrera de ingeniería industrial particularmente destaca la competencia adquirida durante la formación de tercer nivel y la que requiere la demanda laboral, ya que su campo de acción comprende varias áreas de la organización o institución, vinculando el trabajo de gestión integral como ente organizador, no solo en la producción de bienes, sino en la producción de los múltiples servicios que entrega una empresa pública o privada, en las que figura la educación superior.

En la psicología industrial y organizacional norteamericana, especialmente, ha habido un movimiento real hacia las competencias, desde finales de la década de los 60 y principios de los 70 (Pereira, et al., 2008).

Las competencias profesionales están relacionadas con el nivel de desempeño de un profesional, desde uno exitoso hasta el nivel mínimo en un oficio, integrando el ser, el saber y el hacer. La competencia es “un conjunto identificable y evaluable de conocimientos, habilidades, valores y actitudes relacionadas entre sí que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional” (Tirado, et al., 2007).

En la realidad de la educación ecuatoriana, particularmente dentro de la educación superior en lo que respecta a la educación técnica-tecnológica, conforme lo estipula la Ley de educación superior, no es tan evidente la participación de los profesionales de

la ingeniería industrial, aunque lo requieran los procesos de formación en las diversas carreras de formación técnica-tecnológica y sus competencias profesionales y laborales se destaquen de entre otros profesionales de las ramas de la ingeniería y de otras disciplinas en general.

Esta deficiencia, inclusive es tan latente que dentro de los niveles directivo y administrativo existe una carencia de los profesionales de la ingeniería industrial, al frente de estas instituciones como Rectores y Vicerrectores, etc., lo cual se convierte en una debilidad sustancial para estas instituciones, que por diversas razones, no contemplan la vinculación de profesionales de la ingeniería industrial a sus IST, teniendo en consideración la fortaleza en que se constituye su incorporación al área de la educación superior y todos los procesos que esta involucra.

Este desconocimiento se convierte en una problemática, la cual indudablemente afecta los procesos de acreditación de las IES como los IST, de acuerdo al (Consejo de aseguramiento de la calidad de la educación superior [CACES], 2019), en que los parámetros o indicadores de calidad deben evidenciar que los ejes sustantivos de docencia, vinculación e investigación se hayan desarrollado efectivamente, que los planes estratégicos institucionales contribuyan verdaderamente al logro de las metas, que la calidad de la educación técnica-tecnológica se pueda demostrar no solamente en los documentos del proyecto de carrera, sino también en el nivel de satisfacción y en la receptividad del público estudiante.

El presente estudio es un análisis de la participación-contribución de los profesionales de la ingeniería industrial en los procesos de educación superior inherentes a los ejes sustantivos de docencia e investigación, con énfasis en la formación técnica-tecnológica de los IST públicos de la zona 4, Manabí-Santo Domingo de los Tsáchilas del Ecuador.

## **2 | MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Localización**

La investigación se desarrolló en Ecuador, en la zona número 4 que comprende a 2 provincias costeras, Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas, dentro de las cuales se encuentran asentadas 4 IST públicos, 2 en cada una de ellas. La fig. (1) detalla la localización.



Fig. 1. Localización

La investigación contempló un enfoque mixto, cuali-cuantitativa, mediante la revisión de estadísticas, se aplicó una metodología analítica-sintética para la interpretación de los resultados y la discusión.

Se trabajó con una población de 331 docentes contratados de los 4 IST de la zona, a saber, Tsáchila y Calazacón de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, y Paulo Emilio Macías y Luis Arboleda Martínez de la provincia de Manabí.

Se tomó como muestra a los 19 docentes ingenieros industriales vinculados a los 4 IST de la zona.

### 3 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La fig. (2) muestra el aporte de la ingeniería industrial al componente de docencia en los IST de la zona 4.

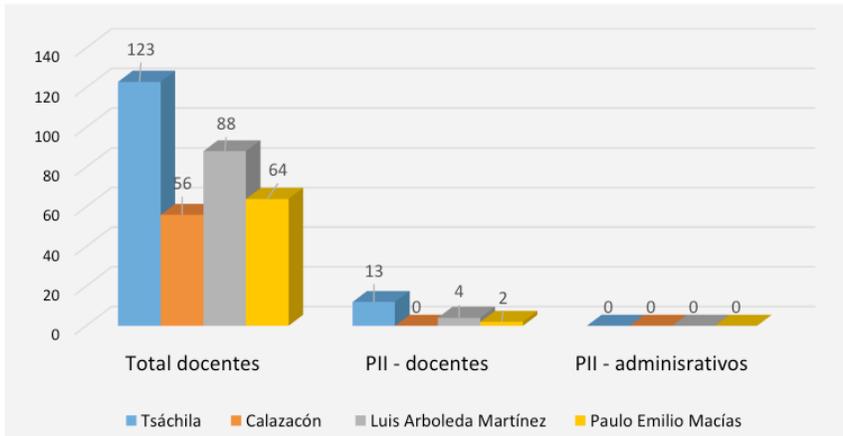


Fig. 2. Presencia de la ingeniería industrial en los IST de la zona 4.

Del total de 123 docentes vinculados al IST Tsáchila, 13 (5,65%) son profesionales de la ingeniería industrial dedicados a la docencia, ninguno al área administrativa. En el IST Calazacón existe un total de 56 docentes, de los cuales ninguno (0%) es ingeniero industrial. El IST Luis Arboleda Martínez tiene 88 docentes y 4 (4,55%) son ingenieros industriales que imparten docencia, ninguno es administrativo. En el IST Paulo Emilio Macías hay 64 docentes, de los cuales 2 (3,13%) son ingenieras industriales vinculadas a la docencia, ninguna desempeña funciones administrativas. De acuerdo a la gráfica, la presencia de los ingenieros industriales en los IST es escasa, representa un promedio de 5,74% en los 4 IST públicos estudiados.

Para un ingeniero industrial la toma de decisiones y la formulación y ejecución de proyectos son parte de su labor. Para (Stincer, 2012) los ingenieros industriales además de “líderes de proyectos, creadores de sistemas, conductores y guías de obras”, son también los ingenieros del trabajo, de los tiempos y los movimientos, del desarrollo sustentable, del bienestar de los trabajadores, de la organización. “Es por ello que la sistematización de cada uno de los procesos que llevará a cabo, mediante la toma de decisiones, es necesaria”.

Lo expuesto significa las múltiples facetas para las que está preparado para asumir el ingeniero industrial, así en los resultados expuestos no se están aprovechando las capacidades de estos profesionales en las áreas directiva, administrativa y de docencia de estas instituciones de educación superior, ellos representan un minúsculo porcentaje (5,74%) en relación al total de profesionales de otras disciplinas que laboran en calidad de docentes en dichos IST de la zona 4.

La fig. (3) muestra el aporte a la docencia que realizan los profesionales de la ingeniería industrial a los IST de la zona 4.



Fig. 3. Ingeniería industrial: Aporte al eje sustantivo de docencia.

En cuanto al aporte que los ingenieros industriales hacen a la docencia, en el IST Tsáchila los 13 profesionales de la ingeniería industrial imparten 27 asignaturas en 4 carreras de formación tecnológica superior. En el IST Luis Arboleda Martínez, los 4 ingenieros industriales imparten 13 asignaturas en 4 carreras tecnológicas. En el IST Paulo Emilio Macías, las profesionales de la ingeniería industrial aportan conocimientos en 7 asignaturas para 2 carreras de formación tecnológica superior.

El IST Tsáchila cuenta con 9 carreras, de las cuales en 4 (44%) de ellas aportan académicamente los ingenieros industriales. El IST Calazacón tiene 3 carreras y ningún profesional de la ingeniería industrial vinculado. El IST Luis Arboleda Martínez tiene 12 carreras, de las cuales los ingenieros industriales imparten formación técnica tecnológica en 4 de ellas (33.33%). El IST Paulo Emilio Macías tiene 7 carreras, de las cuales, las ingenieras industriales aportan conocimientos en 2 carreras (28,57%). En promedio la ingeniería industrial participa con un 26,48% en la formación técnica tecnológica superior.

De acuerdo a (Camacho, 2006) “el Ingeniero Industrial se involucra en diferentes áreas del conocimiento, lo cual le permite desarrollar su desempeño...”. Lo citado significa las múltiples capacidades de los ingenieros industriales para poder impartir conocimientos en las diferentes carreras que oferten los IST públicos de la zona 4, pero es precisamente el desconocimiento de los perfiles profesionales lo que ha generado su escasa vinculación en primera instancia a estas instituciones, y en segunda instancia, el encasillarlo a actividades específicas, dejando de lado todo el potencial que estos profesionales pueden aportar en la educación tecnológica de los IST.

En la fig. (4) puede visualizarse el aporte a la investigación científica de los profesionales de la ingeniería industrial vinculados a los IST públicos de la zona 4.

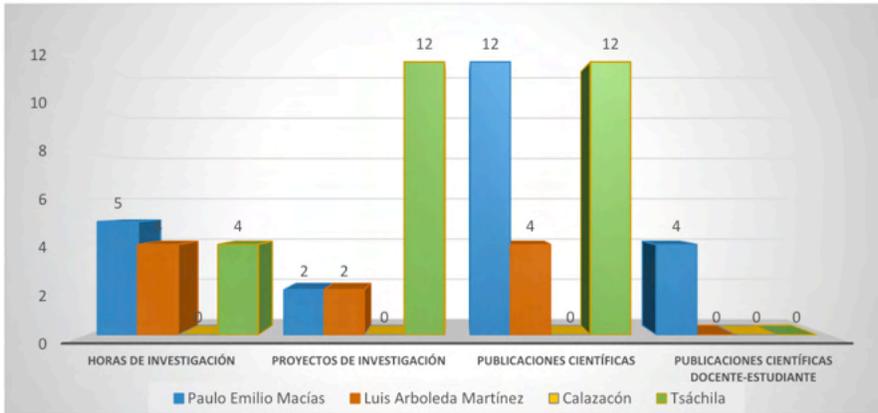


Fig. 4. Ingeniería industrial: aporte al eje sustantivo de investigación.

En cuanto al aporte a la investigación científica de los ingenieros industriales vinculados a los IST de la zona 4, el IST Tsáchila les destina 4 horas para la investigación, tiene 12 proyectos de investigación, 12 publicaciones científicas, no tiene publicaciones científicas docente-estudiante en las que participen los profesionales de la ingeniería industrial. El IST Luis Arboleda Martínez les asigna 4 horas de investigación, han desarrollado 2 proyectos de investigación y han generado 4 publicaciones científicas, no tienen publicaciones científicas en los que participen los docentes ingenieros industriales con los estudiantes. El IST Paulo Emilio Macías les contempla 5 horas de investigación que han concebido 2 proyectos de investigación, 12 publicaciones científicas de las profesionales en ingeniería industrial y 4 publicaciones científicas que involucran a las docentes de la ingeniería industrial con los estudiantes.

A decir de Stincer (2012), “La ingeniería industrial es una de las ramas del conocimiento que involucra la creatividad y la puesta en práctica de los principios de la ciencia. Es esencialmente pragmática y se auto perfecciona constantemente”. Esta definición se relaciona con los resultados que demuestran el aporte a la ciencia de los ingenieros industriales vinculados a los IST de la zona 4, donde no solamente se dedican a impartir la cátedra, sino que también están incursionando en el mundo de la investigación científica, que además es otro de los ejes sustantivos de la educación superior en el Ecuador.

La fig. (5) presenta el aporte total de la ingeniería industrial al eje sustantivo de investigación en educación superior.

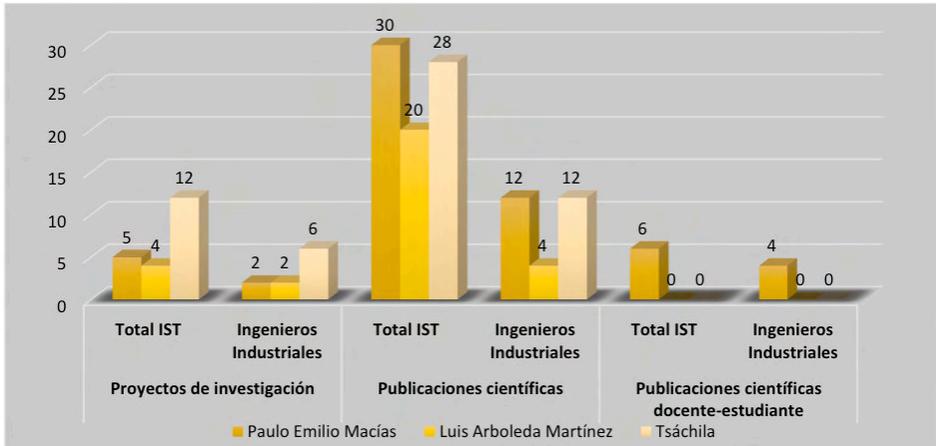


Fig. 5. Ingeniería industrial: aporte total al eje sustantivo de investigación.

Del total de proyectos de investigación que ha generado el IST Paulo Emilio, en 2 (40%) han participado los profesionales de la ingeniería industrial, del total de publicaciones científicas han participado en 12 (40%) y del total de publicaciones docente-estudiante, 4 (66,67%) las han promovido las ingenieras industriales.

El IST Luis Arboleda Martínez, del total de su eje de investigación, en proyectos de investigación han participado 2 ingenieros industriales (50%), 4 (20%) en publicaciones científicas. En el IST Tsáchila del total de sus proyectos de investigación han sido partícipes en 2 proyectos los ingenieros industriales (16,67%) y en 12 publicaciones científicas (42,86%).

El promedio de participación de los ingenieros industriales en el eje sustantivo de la investigación es muy importante y representa el 30,69% de la producción científica de los IST en la zona 4.

La fig. (6) muestra las competencias profesionales y la experiencia en el ámbito de la docencia de los profesionales e la ingeniería industrial vinculados a los IST de la zona 4.

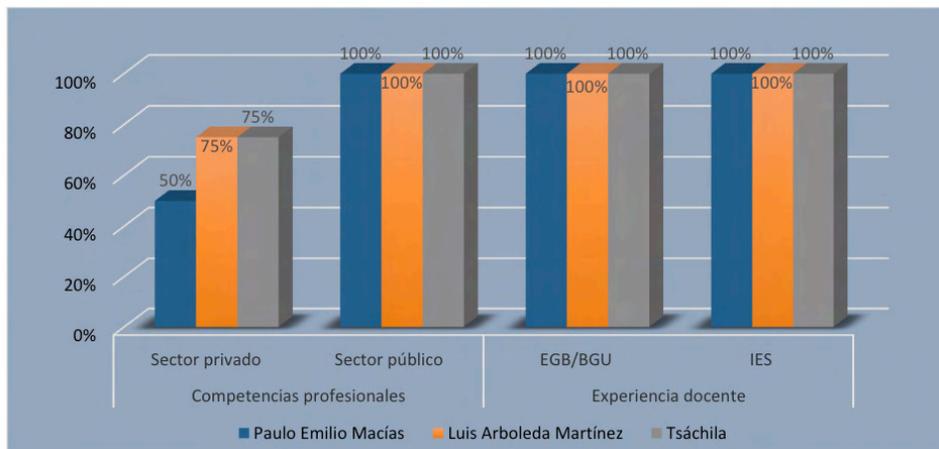


Fig. 6. Competencias ejercidas por los ingenieros industriales en los IST.

En la gráfica se puede evidenciar las competencias profesionales que los ingenieros industriales han desempeñado tanto en el sector público como en el privado; en promedio, el 66,67% de estos profesionales han aportado sus competencias profesionales al sector privado y al sector público lo han hecho el 100%. Así también, la experiencia docente es destacable, el 100% de los ingenieros industriales que se desempeñan como docentes en los IST públicos tienen experiencia docente adquirida en la educación general básica y bachillerato como también en las IES ecuatorianas. Esta es una información muy relevante que evidencia la relevancia de las competencias profesionales de los ingenieros industriales como docentes y profesionales vinculados a las instituciones de educación superior en 2 provincias ecuatorianas, lo que indudablemente se constituye en una fortaleza para los institutos superiores públicos de la zona 4, ya que no solamente tienen aptitudes para desempeñar la docencia y la investigación, sino que también pueden perfectamente desempeñarse como personal administrativo y directivo dentro de estas instituciones, donde su aporte a los planes estratégicos institucionales, tanto en la etapa de planificación, como en la ejecución, evaluación y seguimiento son sustanciales para que estas instituciones puedan alcanzar los indicadores de calidad establecidos por el CACES y ser acreditados.

En base a los resultados expuestos (Burneo, 2018) en su estudio realizó el análisis de los perfiles profesionales y las competencias que desarrollan 13 universidades del país que ofertan la carrera de Ingeniería Industrial, logrando evidenciar que los ingenieros industriales tienen las competencias necesarias para aportar al crecimiento del sector público ecuatoriano, apoyando en la consecución de sus objetivos de calidad, eficiencia y eficacia en la prestación de servicios. Las iniciativas de mejora que propone el gobierno ecuatoriano están ligadas a conocimientos adquiridos por los Ingenieros Industriales; la Gestión por Procesos, el Modelo ecuatoriano de excelencia, Gobierno por resultados son

estrategias que tienen su origen en el sector privado, en donde comúnmente se desempeña el ingeniero industrial y que permiten evidenciar el aporte que esta profesión puede dar al sector público. Con la comparación de competencias realizada se pudo observar que muchas de las competencias solicitadas para ejercer cargos públicos, las desarrollan los ingenieros industriales durante sus estudios universitarios.

## 4 | CONCLUSIONES

Aunque uno de los organismos rectores de la educación superior en el Ecuador, determina las políticas en materia de educación superior y formación técnica-tecnológica, es el nivel directivo de los IST quien emite la necesidad de un profesional para suplir la demanda en materia de educación superior dentro de la institución, esto obstaculiza la posibilidad de incorporar profesionales de la ingeniería industrial a sus instituciones de educación superior, debido al desconocimiento del perfil profesional de los ingenieros industriales, enfatizando sobre todo en su rol del profesional de la organización y del trabajo.

El rol proactivo de los ingenieros industriales es fundamental en los procesos de educación superior, es un aliado para la toma acertada de decisiones y el desarrollo de ideas, para garantizar la productividad en la institución-empresa de bienes o servicios educativos como los institutos superiores tecnológicos, para ofertar u ofrecer un producto final valioso de calidad (carreras técnicas y tecnológicas, tecnologías universitarias, maestrías tecnológicas), basado en las buenas relaciones laborales y un armonioso clima organizacional (buen ambiente de trabajo), que son pilares para la competitividad en un mundo globalizado por las tecnologías de la información y la comunicación.

## AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a la Senescyt Zona 4 por facilitar los datos que se han mostrado procesados en este documento.

Los autores agradecen además a la Universidad Técnica de Manabí, por la oportunidad de participar en calidad de ponentes en la III Convención científica internacional.

Así también, se agradece al IST Paulo Emilio Macías por el tiempo para realizar el levantamiento de la información de campo, así como de la presentación de la ponencia en la Convención.

## REFERENCIAS

Acevedo, A. y Linares, M. (2012). El enfoque y rol del ingeniero industrial para la gestión y decisión en el mundo de las organizaciones. *Industrial Data*, 15( 1), 9-24. <https://www.redalyc.org/pdf/816/81624969002.pdf>

Archibold, M. (2003). Historia de la ingeniería industrial y sus repercusiones en el desarrollo de Panamá en los últimos cien años. *Revista de I+D Tecnológico RidTec, Edición Centenario*, 2(1), 35-48. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/124/pdf>

Asamblea Nacional . (2 de agosto de 2018). *Ley Orgánica de Educación Superior* . Quito, Pichincha , Ecuador : Registro Oficial Suplemento 298. <https://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2018/08/LOES.pdf>

Baca, et a. (2014). Introducción a la ingeniería industrial. GRUPO EDITORIAL PATRIA, S.A. DE C.V.: México D.F. ISBN ebook: 978-607-438-919-7. <https://editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074383164.pdf>

Burneo, V. (2018). Rol del ingeniero industrial en el sector público ecuatoriano. *Revista de la facultad de ciencias químicas, ISSN: 1390-1869*, 1-11. Obtenido de <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/quimica/article/view/1668/1308>

Camacho, M. (2006). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a distancia-UNAD. [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/90023/Modulo\\_Introduccion\\_a\\_la\\_Ing.\\_Industrial\\_2007-1.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/90023/Modulo_Introduccion_a_la_Ing._Industrial_2007-1.pdf)

CES. (25 de Enero de 2017). Reglamento de Régimen Académico . Distrito Metropolitano de Quito, Pichincha, Ecuador : Registro Oficial Edición Especial 854 de 25-ene.-2017. <https://www.ces.gob.ec/lotaip/2018/Enero/Anexos%20Procu/An-lit-a2-Reglamento%20de%20R%C3%A9gimen%20Acad%C3%A9mico.pdf>

Colegio oficial de ingenieros industriales de Canarias oriental COIICO (2015). *Atribuciones o Competencias del Ingeniero Industrial*. <https://www.coiico.es/competencias-de-los-ingenieros-industriales>

Consejo de aseguramiento de la calidad de la educación superior [CACES], (2020). Modelo de evaluación institucional para los institutos superiores técnicos y tecnológicos 2020. <https://www.caces.gob.ec/>

Consejo de Educación Superior [CES]. (15 de febrero de 2019). Reglamento de las Instituciones de Educación Superior de formación técnica y tecnológica . Distrito Metropolitano de Quito , Pichincha , Ecuador : RPC-SO-04-No.05 7-2 019. [https://ister.edu.ec/wp-content/uploads/2019/07/1550265846761\\_RPC-SO-04-No.057-2019.pdf](https://ister.edu.ec/wp-content/uploads/2019/07/1550265846761_RPC-SO-04-No.057-2019.pdf)

Escamilla, M.; Meza, J.; Sánchez, M.; Ríos, M. Topete, J. & Suárez, P. (2014). *Las Competencias del Ingeniero Industrial en el Estado de Colima*. *Revista Conciencia Tecnológica*, 48 (1), ISSN-e 1405-5597, 25-32. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6400004>

Formación de Líderes para el Espacio Común de la Educación Superior Tecnológica” (2007), Taller Metodológico Tuning, Informe Final, Durango, Dgo. México. <https://www.redalyc.org/pdf/944/94432996004.pdf>

Hodson, W. (1996). *Maynard: Manual del Ingeniero Industrial. 4ta edición*. México: McGraw-Hill. <https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=7484>

Mendoza, C. (2006). *Bases de la ingeniería industrial*. Portoviejo: Universidad Técnica de Manabí.

Pereira, F., Gutiérrez, S., Sardi, L., & Villamil, M. (2008). Las competencias laborales y su evaluación mediante el modelo de 360 grados. *Cuadernos Latinoamericanos de administración*, 5(6), 69-105. <https://www.redalyc.org/pdf/4096/409634349004.pdf>

Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación [SENESCYT]. (s.f.). Formación técnica y tecnológica. Estadísticas. <https://www.educacionsuperior.gob.ec/>

Stincer, J. (2012). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. Estado de México: Red tercer milenio S.C. ISBN 978-607-733-077-6. <http://fundacionortizavila.com/descargar/343/59b712fe42a5d3f9927d84ce3a047efd>

Tirado, L., Estrada, J., Ortiz, R., Solano, H., González, J., Alfonso, D., . . . Ortiz, D. (2007). Competencias profesionales: una estrategia para el desempeño exitoso de los ingenieros industriales. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 40(1), 123-139. <https://www.redalyc.org/pdf/430/43004010.pdf>

Salazar, B. (2019). *Precursores de la ingeniería industrial*. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/conceptos-generales/precursores-de-la-ingenieria-industrial/>

Tejada, J. (1999), Acerca de las Competencias Profesionales, *Herramientas*, 56, 20-30. [https://avdiaz.files.wordpress.com/2012/07/competencias\\_profesionales2.pdf](https://avdiaz.files.wordpress.com/2012/07/competencias_profesionales2.pdf)

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Actividades extracurriculares 150, 151, 156, 158, 159, 160, 161, 162

Agentes inteligentes 77

Aprovechamiento 65, 77, 78, 79, 97, 99, 100, 103, 198

### B

Biorremediación 89, 90, 91

### C

Calentamiento global 17

Cambio climático 97, 98, 99, 105

Classroom 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 147, 148, 149

Competencias profesionales 107, 111, 112, 117, 118, 121, 150, 151, 152, 163, 164

Concrete 1, 6, 47, 64

Consumo de recursos 65

Corriente Directa CD 17

### D

Diseño de experimentos 165, 168, 177

### E

Educación superior 65, 66, 67, 74, 76, 107, 110, 111, 112, 114, 116, 118, 119, 120, 121, 162

Electroválvulas 77, 81, 83, 84, 85, 87

Emisiones de Co2 102, 103

Estado del arte 198, 199

### F

Fiber 1, 6

Flujo de materiales 65

Formación tecnológica 66, 67, 72, 107, 115

### G

GEI 97, 99, 101, 105

Geotermia somera 97, 98, 100, 101, 103, 104, 105

### H

Hongos 89, 90, 91, 96

Humedad relativa 3, 165, 166, 168, 170, 171, 173, 176

## I

Índice de consumo 165, 167, 169, 170, 171, 174, 175, 176, 177

Ingeniería industrial 8, 33, 44, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 157, 178

## L

Lógica difusa 80, 84

## M

Motor jaula de ardilla 26

Motor síncrono 26, 27, 28, 29, 30, 31

Motor trifásico 26

Movilidad 92, 191, 194, 198, 199, 200, 204, 206

Movilidad eléctrica 198, 199

## O

Observation 137, 138, 139, 140, 148

## P

Patinetas eléctricas 198, 199, 200, 202, 210

Pensamiento numérico 122, 135

Pensamiento variacional 122, 123, 135, 136

Petróleo 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95

Plan por competencias 150, 151, 156, 159

Polypropylene 1, 6

Prelosa- preesforzada 46

Proceso de secado 165, 166, 167, 170

## Q

Qualitative research 137, 149

## R

Radiación 17, 20, 23, 24

Reciclaje 65, 73

Reinforced 1, 6, 7, 47

Resolución de problemas 122, 123, 124, 132, 133, 134, 135

Reutilización 65, 73, 74, 77, 79, 83, 84, 85, 86, 204

## S

Sensores de nivel 77, 81, 82, 85

Solar 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 75

Students 122, 123, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 150



Entre  
CIENCIA  
e  
INGENIERIA  
3

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 



Entre

# CIENCIA

e

# INGENIERIA

# 3

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 