

Análisis del perfil ocupacional actual del ingeniero industrial y sus retos para este milenio en Costa Rica

Ricardo Medina Piedrahita¹

Resumen

Desde hace más de 20 años, la ingeniería industrial forma parte de la gama de posibilidades vocacionales de los jóvenes costarricenses. El aumento de la oferta académica universitaria –sobre todo en los últimos 10 años–, ha generado un incremento de profesionales en esta disciplina, motivado por la versatilidad del ingeniero industrial en su accionar laboral y su presencia en todo tipo de organización, tanto de producción de bienes como de servicios. La ausencia de datos referentes a su situación actual, a sus fortalezas y debilidades, a su formación académica y a sus expectativas dificulta la toma de decisiones sobre cómo puede mejorarse su participación en la sociedad y en el desarrollo del país. De ahí la importancia de la presente investigación, que analiza la situación actual del perfil ocupacional del ingeniero industrial en Costa Rica. Luego de este estudio, se hace necesario redimensionar sus competencias, sus expectativas y el impacto que la Academia puede realizar en beneficio de esta profesión.

Abstract

This scientific article analyzes the contemporary professional profile of the industrial engineer in Costa Rica. For more than 20 years the profession has figured among the vocational choices available to Costa Rica's youth. Especially in the last 10 years, the growth of university programs for this field has fostered an increase of these professionals, motivated by the versatile role of the industrial engineer through a gamut of organizations, from goods manufacturers to service providers. The absence of data addressing the current

¹ Licenciado en Ingeniería Industrial y candidato a máster en Administración de Negocios con énfasis en Mercadeo, ULACIT. Correo electrónico: rmedina@ulacit.ac.cr

circumstances of these professionals – their strengths and weaknesses, their academic training, and their expectations – complicate making decisions about how to improve their participation in society and the development of our nation. Subsequent to this study, it will be necessary to re-think and re-calibrate professional competencies and expectations, and the impact that academia can affect in favor of this profession.

Palabras clave

Ingeniería industrial, perfil ocupacional, ingeniero industrial, profesiones en Costa Rica.

Key words

Industrial engineering, occupational job description, industrial engineer, professionals in Costa Rica.

Introducción

En el contexto actual, resulta claro que la relación entre el saber, la tecnología y la educación deben formar parte de la escena de cada país, de tal forma que se debe analizar permanentemente la realidad de cada disciplina, su relevancia y pertinencia para el desarrollo de una mejor sociedad.

La ingeniería industrial ha sido fundamental en el proceso de cambio global a partir de inicios del siglo pasado en todo el mundo, y nuestro país no es la excepción. El crecimiento de esta disciplina ha excedido todas las expectativas y ha pasado de la administración científica a fines del siglo XIX e inicios del XX (Revolución Industrial) al desarrollo de complejas soluciones logísticas y de diseño de sistemas productivos y de servicios. En los años setenta y ochenta, gracias a la innovación en tecnologías, la ingeniería industrial logró una mayor interacción entre los distintos componentes de las organizaciones y resolvió con éxito el proceso de toma de decisiones.

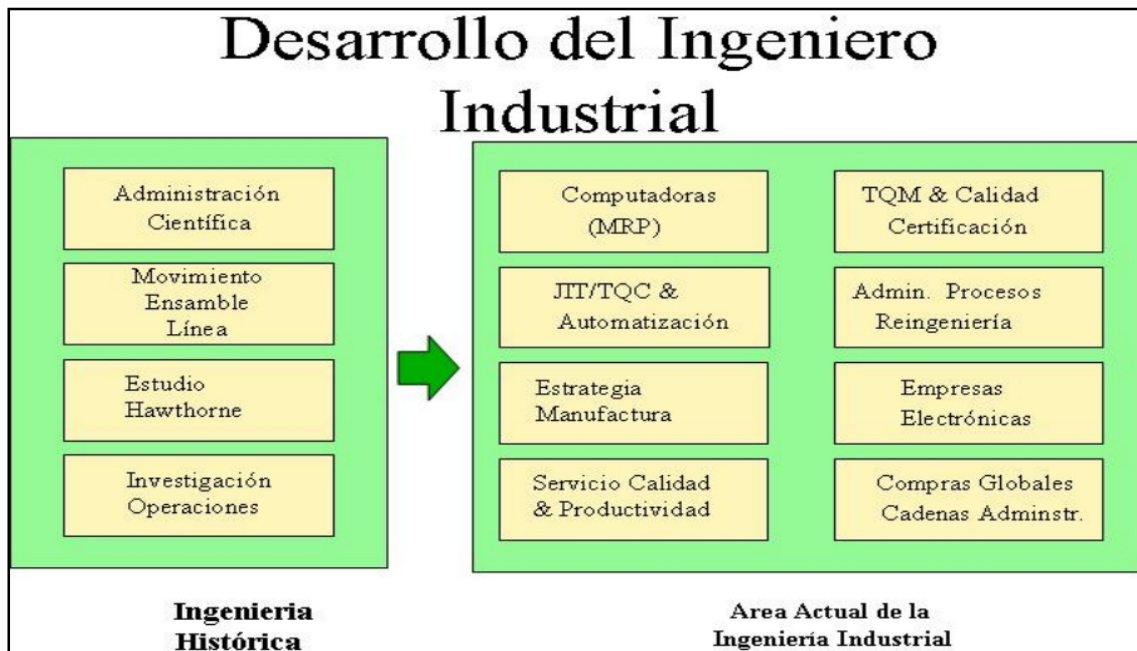


Gráfico 1. Desarrollo del perfil del ingeniero industrial. Nota: Tomado de CIEMI, 2009.

A partir de la década de los ochenta, el estudio de la ingeniería industrial se incrementa como respuesta a las necesidades del mercado laboral y los graduados de esta disciplina empiezan a formar parte de las promociones de profesionales que salen de universidades públicas, y que cuentan con una gran facilidad de inserción laboral dada la condición agroindustrial y textil del país.

El perfil del ingeniero industrial se amplía de tal forma, que su presencia dentro de las empresas excede el área de producción y permea a todos los procesos de la organización.

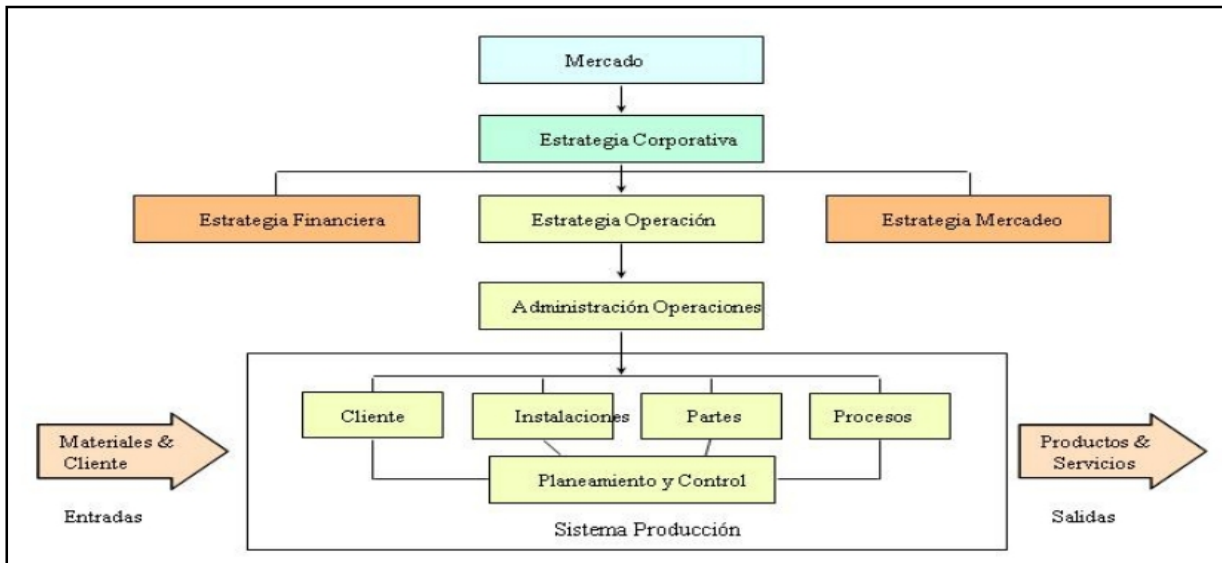


Gráfico 2. Áreas de desempeño para un ingeniero industrial. Nota: Tomado de CIEMI, 2009.

En los años noventa, universidades privadas incluyen en sus programas la ingeniería industrial y como resultado, en la actualidad existen en el país al menos 6.000 ingenieros industriales de los 25.000 graduados de todas las ingenierías desde 1995. Es así como se afianza en Costa Rica la ingeniería industrial como una profesión necesaria para el desarrollo.

En el 2001, de 127 programas en ingeniería ofrecidos en el país por universidades públicas y privadas, el 14% corresponde a la oferta educativa en ingeniería industrial, donde además 14 programas se dan en universidades privadas (véase la Tabla No. 1).

De los 10.720 ingenieros graduados de 1990 al 2000, 2.652 son ingenieros industriales, lo que representa un 24,7% del total de graduados (véase la Tabla No. 2). Esto ubica a la ingeniería industrial como una de las carreras de más demanda, solo superada por los programas de bachillerato en computación con un 34,1% de graduados.

El presente estudio busca ir más allá de las cifras oficiales y determinar qué es lo que está sucediendo con esta gran cantidad de profesionales que han ingresado al ámbito laboral

y cómo perciben ellos su profesión y la manera de ejercerla. Del mismo modo, se analiza qué tan pertinentes han sido los programas de estudio en la preparación de estos profesionales, de manera que sean efectivos y eficaces en el cumplimiento de aquella visionaria frase de don José María Castro Madriz en 1864, quien daba un impulso claro al estudio de la ingeniería en el país:

Triste el país que no tome a las ciencias como guía en sus empresas y trabajo. Se quedará postergado, vendrá a ser tributario de los demás y su ruina será infalible, porque en la situación actual de las sociedades modernas, la que emplea más sagacidad y saber, debe obtener ventajas seguras sobre las otras (CENAT, 1997).

Para enfrentar los retos del nuevo siglo y la inevitable globalización, el perfil del ingeniero industrial debe adaptarse continuamente, de manera que sea pertinente su accionar en este contexto nacional y mundial. La Academia (universidades públicas y privadas) debe analizar esta realidad y proponer nuevas herramientas para generar mejores profesionales en esta disciplina. Es interesante y oportuna la redefinición del ingeniero industrial en su aspecto funcional:

El ingeniero industrial es un profesional que facilita la implementación de sistemas de gestión mediante sus habilidades en el manejo del recurso humano, utilizando modelos científico-matemáticos, administrativos y de proyectos, para lograr la eficacia y eficiencia de los procesos en forma integral (CIEMI, 2007).

De esta forma, se amplía su rango de acción a más de 270 competencias deseables en la actualidad y que se distribuyen en 13 áreas distintas dentro de cualquier tipo de organización, pero la pregunta es si este esfuerzo es suficiente. La publicación de esta nueva definición es apenas un inicio en lo que debe ser un proceso de investigación que

promueva una efectiva actualización del perfil de la carrera desde la Academia, y que involucre a los egresados en programas específicos para las necesidades que tienen hoy y que tendrán en los próximos años.

No hay en Costa Rica, por lo menos a nivel público, información sobre el nivel de satisfacción del ingeniero industrial con respecto al ejercicio de su carrera, ni tampoco estadísticas recientes que permitan un análisis ocupacional y situacional de estos profesionales. Los pocos gremios que agrupan a ingenieros industriales como el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA), el Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales (CIEMI) o la Asociación de Profesionales en Ingeniería Industrial en Costa Rica (APIICR), apenas están iniciando estudios sobre la profesión, y su impacto en ella es aún bajo. No obstante, sí hay evidencia de que las necesidades del ingeniero industrial no están siendo suplidas, y sus niveles de actualización académica y profesional son mínimos (APIICR, 2009); además, una gran parte de los miembros del CIEMI (un 44% en el 2004) son ingenieros industriales y ellos sienten que esta disciplina no tiene una representación suficientemente grande en las decisiones del CIEMI y del CFIA. Por esta razón, desde el 2004 se ha intentado crear un colegio de ingenieros industriales independiente del CIEMI, pero federado al CFIA; sin embargo no se ha tenido éxito.

Definiciones, objetivo general y específicos

Para los efectos del presente artículo, se establecen las siguientes definiciones:

Ingeniería: Ciencia dedicada al estudio y aplicación de las diversas ramas de la tecnología. Aplicación de la inventiva y del método científico para concretar sus ideas y así resolver distintos problemas humanos.

Ingeniería industrial: Es la disciplina que analiza los factores vinculados a la producción de bienes y servicios. Se dedica a analizar, diseñar, planear, controlar y optimizar todo tipo de procesos, incluyendo aspectos técnicos, económicos y sociales (Wright, p. 94).

Ingeniero industrial: Graduado de universidades reconocidas por el Estado costarricense por lo menos con un nivel académico de Bachillerato en Ingeniería Industrial. Se incluyen también los graduados de programas de licenciatura, maestría o doctorado en esta disciplina.

Objetivo general

Determinar cuál es el perfil ocupacional de los ingenieros industriales costarricenses en la actualidad, y las oportunidades de mejora que tiene esta disciplina en el país.

Objetivos específicos

1. Conocer la opinión de los profesionales en ingeniería industrial sobre la situación actual de la disciplina.
2. Cuantificar las necesidades presentes y futuras de los ingenieros industriales en el país, con respecto a capacitación y desarrollo profesional.
3. Determinar el grado de satisfacción global del profesional en ingeniería industrial en el ejercicio de su profesión.

4. Generar un instrumento base para análisis posteriores que determine oportunidades de desarrollo de la disciplina.
5. Determinar las calidades y cualidades deseables que debe tener la carrera de ingeniería industrial en su formación de profesionales.

Metodología de investigación

La metodología de investigación aplicada en este artículo es la metodología para una investigación empírica (Salgado, 2009).

Naturaleza del estudio: El propósito de este estudio es conocer la opinión y la percepción de los profesionales en ingeniería industrial en relación con su carrera y las oportunidades que esta les brinda en su ambiente laboral.

Tipo de estudio: Es un estudio exploratorio y descriptivo.

Diseño de investigación: Para determinar el perfil ocupacional actual de los profesionales en ingeniería industrial, se hace necesario diseñar una investigación no experimental, en la que el investigador no intervenga en el proceso y solo recolecte la información sin influir en esta.

Variables: En este estudio, la variable independiente es la condición de ingeniero industrial, pues todos los encuestados tienen algún grado académico en esta disciplina. Como

variables dependientes tenemos los datos ofrecidos por los encuestados y presentados como resultados del estudio.

Instrumentos o materiales: Se diseñó un cuestionario con 32 preguntas divididas en: información personal (5 preguntas), formación académica en ingeniería industrial (3 preguntas), colegiatura (5 preguntas), perfil ocupacional (9 preguntas), demanda laboral (4 preguntas), programas de estudios (3 preguntas) y percepción de la carrera (3 preguntas). En las preguntas descriptivas-cualitativas, se utilizó la Escala de Likert, con cinco opciones (véase el anexo No. 3).

Medio de realización: Plataforma de encuestas por Internet: SurveyMonkey.

Medio de divulgación: Se creó un vínculo electrónico² para acceder a esta encuesta. La información se envió desde la cuenta: perfildeingenieroindustrial@gmail.com.

Sujetos o participantes: La encuesta se aplicó en línea, por internet, a 181 ingenieros industriales (con títulos de bachiller, licenciado, máster o doctor), en todo el país.

Procedimiento: Luego de determinar el objetivo de esta investigación, se diseñó un instrumento (encuesta) que permitiera medir la situación actual de los profesionales (véase el anexo No. 3).

Debido a la dispersión de los ingenieros industriales en el país y aprovechando el uso generalizado de la Internet, se determinó utilizar la plataforma SurveyMonkey, con el fin

² http://www.surveymonkey.com/s.aspx?sm=wFVN8VEZtZtKrIudwCf_2b_2fw_3d_3d

de que los encuestados pudieran llenar la encuesta desde su computadora. Esta encuesta estuvo disponible durante una semana, del 7 al 15 de septiembre de 2009.

Análisis y discusión de los resultados

Para efectos del análisis y discusión de los resultados, se utilizará la información proveniente de la encuesta aplicada. La presentación y análisis de los resultados incluye tabulación de datos, gráficos y comentarios de las opiniones manifestadas por los encuestados.

Sobre la información personal del ingeniero industrial

Como datos generales de la población de ingenieros industriales en Costa Rica, tenemos que un 69% está compuesta por hombres. El 31% de participación actual de la mujer como ingeniera industrial representa una importante cifra en una profesión que por décadas fue exclusiva para el hombre. El 68% de todos los encuestados están entre los 25 y 39 años, solo un 11% está por debajo de los 25 años y un 21% por encima de los 40. La distribución etaria de los ingenieros industriales permite ver que esta disciplina cuenta con profesionales en su mayoría jóvenes, con experiencia profesional de 5 a 10 años.

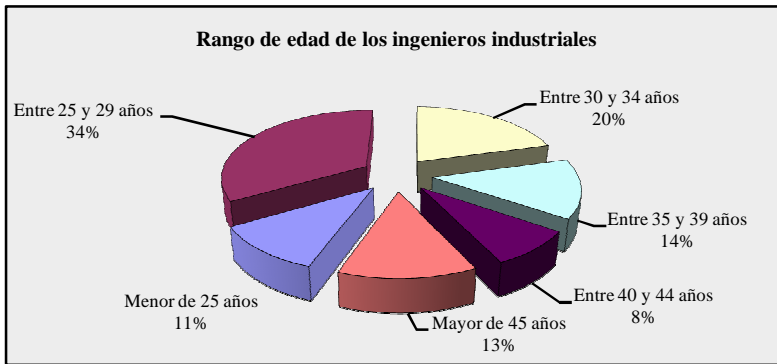


Gráfico 3. Distribución etaria de los ingenieros industriales.

El lugar de residencia de los ingenieros industriales se concentra en el área metropolitana, con más de un 91,7% de participación, lo cual está en relación directa con la presencia de empresas en esta misma zona.

Formación académica en ingeniería industrial

La participación del sector educativo privado es importante en la formación de los ingenieros industriales, contrariamente a lo que se piensa sobre la preponderancia de la educación en esta disciplina por parte del sector público.

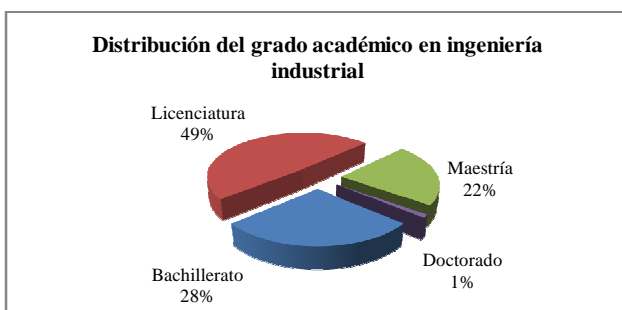


Gráfico 4. Nivel académico de los ingenieros industriales.

El nivel académico de los ingenieros está ubicado a nivel de pre-grado (76,7%), los niveles de posgrado son bajos. Se presenta una clara deficiencia de profesionales con grado

académico de doctorado en la carrera. La licenciatura es uno de los programas que ha dejado de ser opcional. Los requerimientos del mercado respecto al perfil deseado incluye el grado de licenciatura. El ser sólo bachiller no es suficiente para lograr una ubicación laboral adecuada.

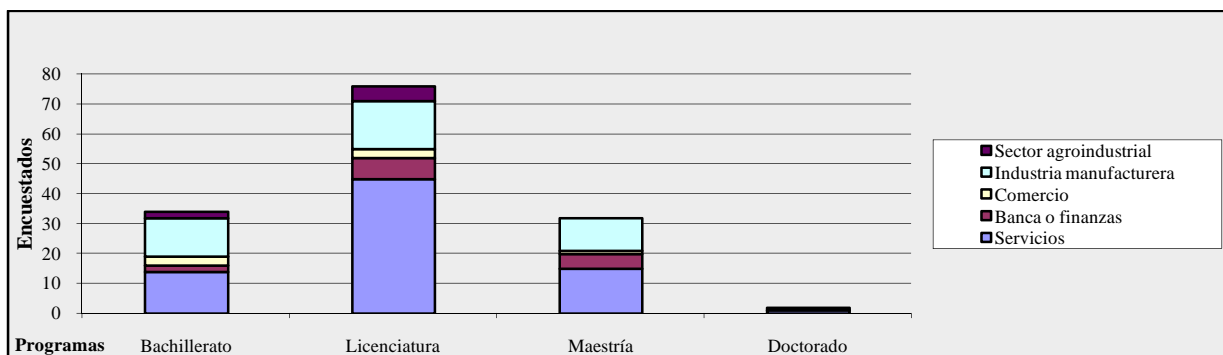


Gráfico 5. Grado académico de los ingenieros industriales vs. sector de labor.

Tabla 3. Especialidades en posgrado en Costa Rica

Especialidad o énfasis en la carrera		
Opciones	Cantidad	%
No tengo especialidad o énfasis	116	64,40%
Gerencia de operaciones	8	4,40%
Sistemas modernos de manufactura	4	2,20%
Calidad	11	6,10%
Otra	41	22,80%

A nivel de profesionales con posgrado, existe una muy baja participación (2,2%) en el área de producción –aunque históricamente esta ha sido el área fuerte de la ingeniería industrial–, y se observa una mayor (10,5%) en el área de operaciones y calidad. Adicionalmente, con respecto a las especialidades, los profesionales muestran una

tendencia a programas de maestría en la Administración de Proyectos, Higiene y Seguridad Ocupacional, y certificaciones en calidad y manufactura como Lean-Six Sigma e ISO.

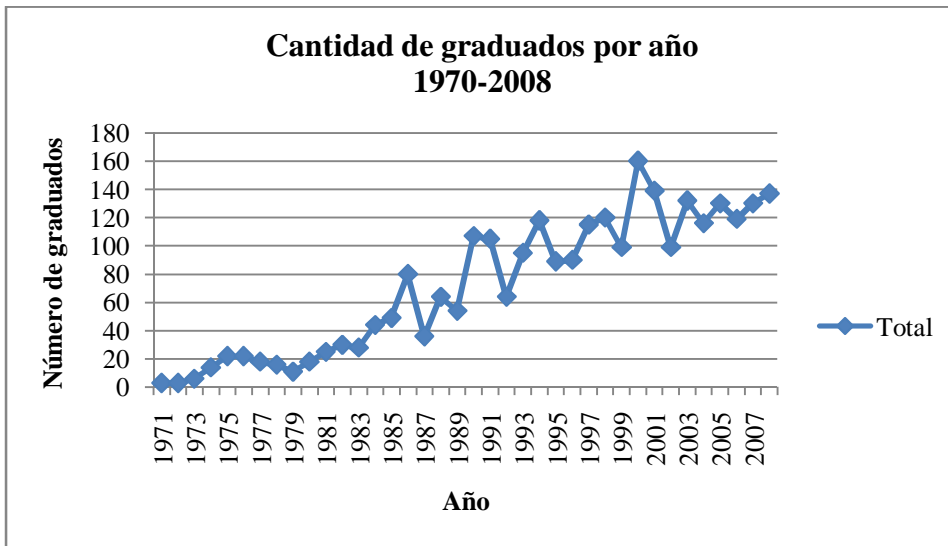


Gráfico 6. Graduados por año en Costa Rica.

Hay un importante aumento de graduados por año, en especial a partir de 1990, con más de 100 graduados y en el 2000 con 160. Se tiene una promoción promedio anual de 120 ingenieros industriales. Si proyectamos linealmente esta curva, bajo la condición de que tanto la oferta como la demanda crezcan, para el año 2014 podríamos contar con más de 300 graduados por año. A pesar de que la oferta académica no crezca y se mantenga constante, tendríamos para ese año un estimado de 160 graduados.

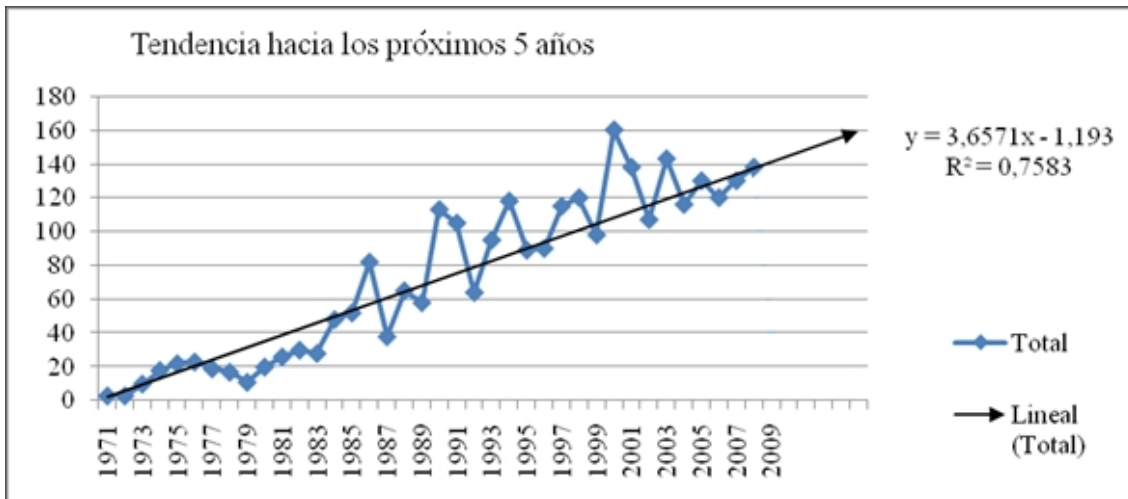


Gráfico 7. Tendencia en graduaciones para los próximos años en Costa Rica.

Se observa una marcada diferencia cuantitativa entre las universidades tanto a nivel de pregrado, como de maestría. En pregrado hay un mayor número de egresados en las universidades UCR, ULACIT, UIA y Fidélitas; mientras que en maestría la mayor cantidad de egresados son de la Interamericana, tal como se puede ver en la Tabla 4.

Tabla 4. Graduados en programas de Ingeniería Industrial por universidad

Grados en Ingeniería Industrial por universidad en Costa Rica				
Universidad	Programa académico			
	Bachillerato	Licenciatura	Maestría	Total
Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)	3	1	9	13
Universidad Americana (UAM)	0	0	0	0
Universidad Autónoma de Centro América (UACA)	6	2	1	9
Universidad Central	3	1	0	4
Universidad de Ciencias Empresariales (UCEM)	2	0	0	2
Universidad de Costa Rica (UCR)	22	27	4	53
Universidad del Valle	3	1	0	4
Universidad Fidélitas	8	18	0	26
Universidad Hispanoamericana	6	1	0	7
Universidad Internacional de las Américas (UIA)	23	13	0	36
Universidad Isaac Newton	1	1	0	2
Universidad Latina	10	8	1	19
Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT)	59	42	5	106
Universidad Metropolitana Castro Carazo (UMCA)	3	1	1	5
Universidad Interamericana	8	6	11	25
Universidad extranjera	4	3	9	16
Respuestas	161	125	41	327

Colegiatura y agremiaciones

A pesar de existir el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, un porcentaje de profesionales (20%) no lo consideran como opción para formar una comunidad. La razón más importante es que no es requisito en sus lugares de trabajo. Según datos del CIEMI, del total de ingenieros industriales que se colegian, solo permanecen como miembros activos

un 53%, mientras un 41% luego de colegiarse, dejan de pagar la membresía. En algunos casos, la colegiatura la utilizan solo para ingresar a instituciones del Gobierno donde es requisito.

Tabla 5. Ingenieros industriales colegiados en Costa Rica

Ingenieros industriales miembros del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica		
Opciones	Cantidad	%
Sí	145	80,10%
No	36	19,90%

Perfil ocupacional

El nivel de ocupación laboral del ingeniero industrial es alto (95,5%). Coincide esta cifra con el índice de desempleo del país, que ronda el 4,9% a marzo del 2009. Un 29% de los encuestados trabajan en campos distintos al de la ingeniería industrial y un 8% de forma independiente. Significa esto que la flexibilidad de la disciplina les permite a los profesionales trabajar en otros campos distintos de los de la ingeniería. La generación de empresas o trabajar en empresas propias no aparece como una opción generalizada. En principio, la disciplina no evidencia la participación en el desarrollo de nuevas empresas. La cantidad de pensionados es cero, lo que demuestra lo relativamente jóvenes que son los profesionales en esta disciplina.

Tabla 6. Situación laboral actual en Costa Rica

Situación laboral actual		
Opciones	Cantidad	%
No trabaja actualmente	8	4,50%

Es pensionado	0	0,00%
Trabaja en un campo totalmente diferente al de la ingeniería industrial	19	10,70%
Trabaja independiente	15	8,40%
Trabaja en ingeniería industrial en una empresa	102	57,30%
Trabaja en una empresa, pero en un campo diferente al de la ingeniería industrial, aunque con alguna relación	34	19,10%

Entre los cargos en que se desempeñan los ingenieros industriales, hay una marcada tendencia a ocupar puestos administrativos dentro de las empresas (jefe, director o gerente) con más de un 44%. Este dato permite inferir que logran estas posiciones siendo profesionales jóvenes (menores de 40 años).

Tabla 7. Posiciones que desempeñan los ingenieros industriales en las empresas en Costa Rica

Posición laboral actual		
Opciones	Cantidad	%
Ingeniero industrial	57	32,40%
Jefe o director	32	18,20%
Gerente	19	10,80%
Consultor (interno o externo)	24	13,60%
Docente	3	1,70%
Otro (por favor especifique):	41	23,30%

El nivel de dedicación y aplicación de conocimientos como ingeniero industrial dentro de las labores no es total. Se manifiesta casi un 40% de casos donde las labores son distintas de las de la ingeniería.

Según el cruce de variables, de una muestra de 178 ingenieros, todos ellos han laborado en 487 empresas distintas, de las cuales 116 son públicas y 371 del sector privado. Este dato indica que la cantidad de empresas en las que un ingeniero industrial labora durante su vida profesional es baja. La estabilidad es un factor común, mayor en el sector público. Un ingeniero industrial, en promedio, ha trabajado en 2,73 empresas en su vida profesional. Los que trabajan en el sector privado lo han hecho en promedio en 2,08 empresas.

El nivel de satisfacción como profesionales en ingeniería industrial, vinculado con el logro de las demandas y necesidades que les exige su trabajo es alto. La percepción sobre lo pertinente y asertivo de la profesión frente a lo que se espera laboralmente del ingeniero es superior al 91%. El 9% restante indica, entre otras cosas, que el ambiente laboral actual es interdisciplinario, por lo que han tenido que incrementar sus competencias con otros estudios para ser competitivos.

Tabla 8. Índice de satisfacción profesional

Percepción de logro ante las demandas y necesidades del trabajo		
Opciones	Cantidad	%
Sí	164	91,60%
No	15	8,40%

Demanda laboral

En la actualidad, las empresas de servicios (incluyendo banca y finanzas, comercio y servicios propiamente dichos) son las que están ocupando a la mayor parte de los ingenieros industriales con un 67,9%, mientras que las industrias manufactureras y agroindustriales ocupan un 32,2%.

Tabla 9. Sector en el que se desempeñan los ingenieros industriales

Tipo de actividad en que se ubican las empresas donde laboran los ingenieros industriales		
industriales		
Opciones	Cantidad	%
Sector agroindustrial	6	4,10%
Industria manufacturera	41	28,10%
Comercio	7	4,80%
Turismo	1	0,70%
Transporte	3	2,10%
Banca o finanzas	14	9,60%
Servicios	74	50,70%

Existe una mayor demanda de ingenieros industriales en empresas privadas. En cuanto al origen del capital de la empresa, hay una repartición equitativa, donde el 50,3% es de capital costarricense y el 49,7% es de capital extranjero. Además, un 64% de los encuestados trabaja para empresas con más de 200 empleados.



Gráfico 8. Tipo de empresa en la que laboran los ingenieros industriales en Costa Rica.

Un 69% de los ingenieros industriales percibe un salario de entre 500.000 y 1.500.000 colones. Sólo un 13% ganan por encima de este rango.

Tabla 10. Rango salarial de los ingenieros industriales en Costa Rica

Rango salarial mensual (en colones)		
Opciones	Cantidad	%
Menos de 250.000	2	1,20%
Entre 250.001 y 500.000	31	17,90%
Entre 500.001 y 750.000	42	24,30%
Entre 750.001 y 1.000.000	42	24,30%
Entre 1.000.001 y 1.500.000	33	19,10%
Más de 1.500.000	23	13,30%

La distribución etaria del ingeniero industrial en cuanto a su salario está ligada a sus años de experiencia. Salarios de más de un millón de colones son más altos porcentualmente en profesionales mayores de 40 años, mientras que en menores de treinta no se presenta. La experiencia es, por lo tanto, un factor determinante del salario del ingeniero industrial.

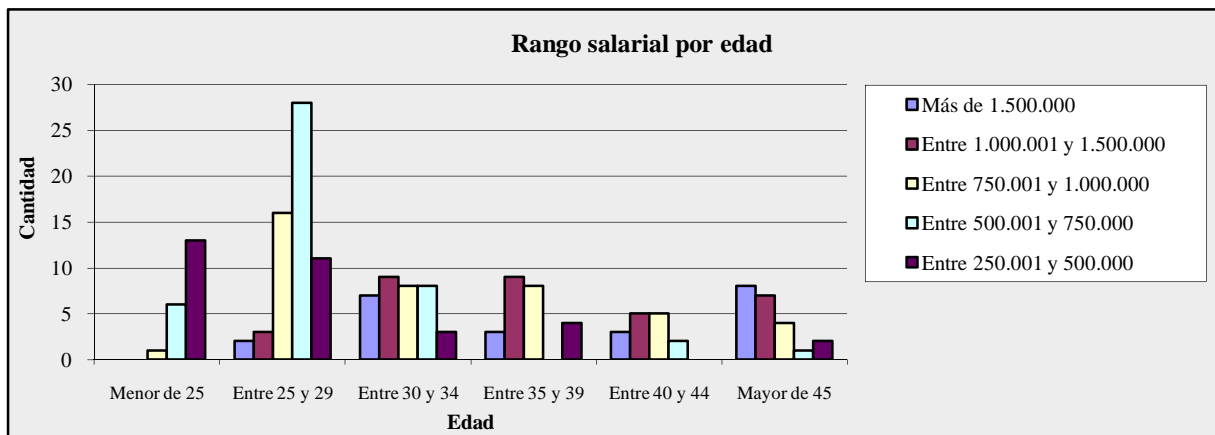


Gráfico 9. Rango salarial por edades de los ingenieros industriales en Costa Rica.

Programas de estudios

Los encuestados señalan, en orden de importancia, las siguientes competencias para su desempeño profesional:

Tabla 11. Competencias más importantes para el éxito profesional como ingeniero industrial en Costa Rica

Importancia de las competencias para un desempeño exitoso de un ingeniero industrial en Costa Rica						
Opciones	Muy poca importancia	Poca importancia	Moderada importancia	Bastante importancia	Mucha importancia	Desvia2
Resolución de problemas	2	0	1	18	157	18641,2
Toma de decisiones	2	0	2	25	150	16724,8
Honestidad	2	0	6	22	148	16091,2
Responsabilidad	2	0	1	40	136	13692,8
Razonamiento	2	0	5	38	134	13020,8
Liderazgo	2	1	7	36	133	12630,8
Creatividad o capacidad para innovar	2	0	10	37	130	11964,8
Trabajo en equipo	2	0	9	41	127	11486,8
Pasión por su profesión	2	1	14	34	128	11332,8
Empleo de computadoras para procesar información	2	0	8	51	118	10184,8
Pensamiento crítico	2	1	7	52	117	10038,8
Comunicación oral en inglés	1	2	8	52	116	9820,8
Capacidad de aprender por sí solo	2	2	10	48	117	9692,8
Comprensión de lectura en inglés	2	1	9	52	115	9606,8
Relaciones interpersonales	3	0	10	48	116	9603,2
Expresión oral en español	3	3	11	45	117	9444,8
Capacidad para aplicar la tecnología a las tareas	2	0	9	56	112	9356,8
Tolerancia, empatía y respeto	2	0	12	49	114	9279,2
Negociación	2	2	16	45	113	8721,2
Expresión escrita en español	4	3	17	50	104	7293,2
Redacción en inglés	1	5	19	61	93	6348,8
Capacidad de trabajar en ambientes multiculturales	3	3	23	60	90	5838,8
Capacidad para trabajar de forma autónoma	4	2	24	60	87	5499,2
Entender y apreciar lo cultural y estético	2	13	57	51	56	2750,8

Las más importantes son la capacidad para resolver problemas y la acertada toma de decisiones, mientras que las menos requeridas –según la experiencia de los encuestados– es la apreciación cultural y estética, y la capacidad de trabajar de forma autónoma.

Percepción de la carrera

De acuerdo con los encuestados, la carrera (independientemente de la universidad y del nivel del programa estudiado) es calificada como adecuada. Las mujeres, proporcionalmente, son un poco más críticas en relación con lo conveniente de plan de estudios frente a su ejercicio profesional. En general, opinan que los programas son adecuados o muy adecuados.

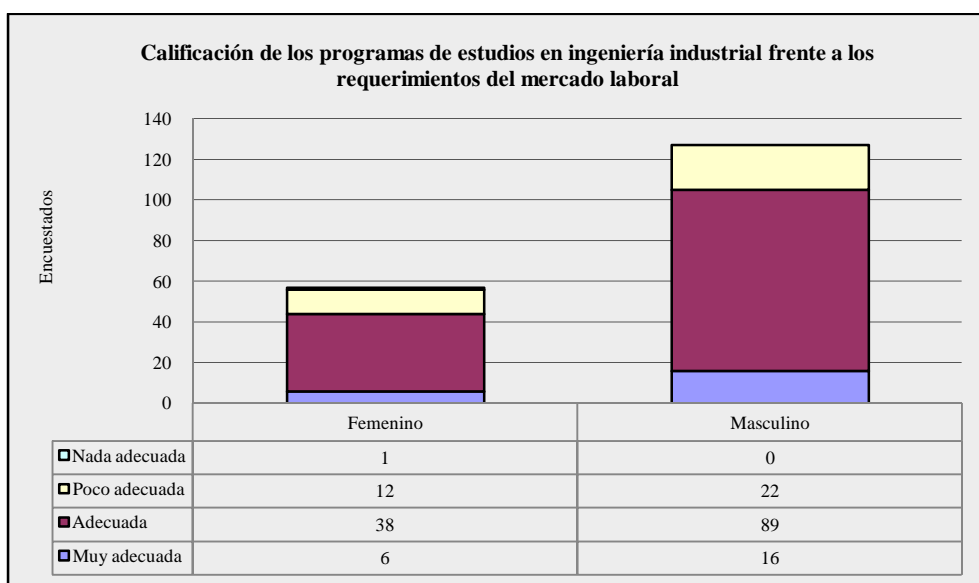


Gráfico 10. Opinión sobre los programas de estudio frente a las exigencias del mercado.

Cruzando la variable edad con la percepción de lo adecuado del plan de estudios frente a las exigencias del mercado, la proporción de “poco adecuada” es muy baja en

edades mayores a 35 años. Entre 25 y 34 años, la opinión sobre programas “poco adecuados” es mayor, mientras que la percepción sobre programas “nada adecuados” es menor del 1% en todo el estudio.

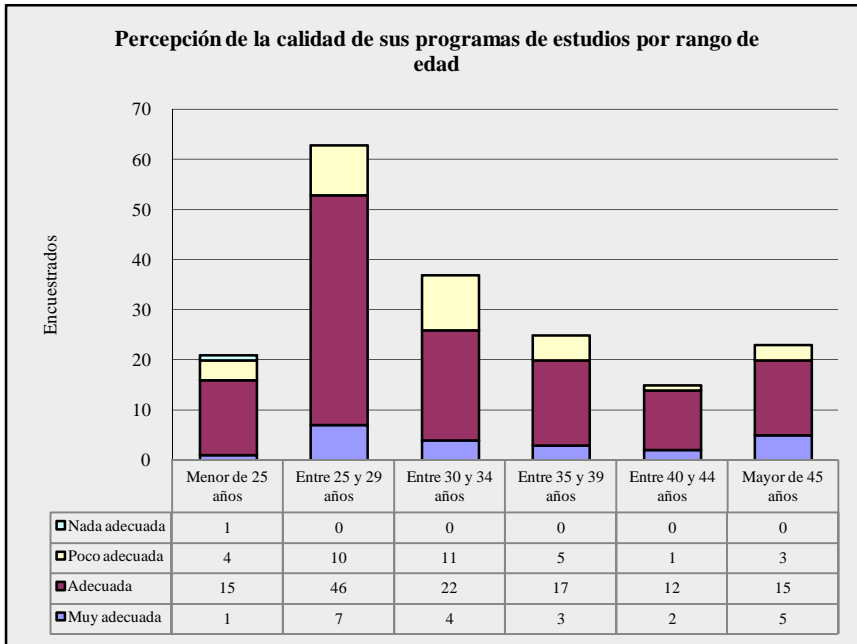


Gráfico 11. Calificación del plan de estudios por edades.

Según el tipo de empresa donde trabaja el encuestado y cómo califica el programa de estudios frente al requerimiento laboral, no hay en principio grandes diferencias de apreciación. La preparación que han obtenido suple ambos tipos de requerimiento.

Tabla 12. Calificación del plan de estudios por sector laboral

Calificación del plan de estudios por sector laboral					
¿Cómo califica la adecuación de su programa de estudios en ingeniería industrial ante los requerimientos del mercado laboral?					
Opciones	Nada adecuada	Poco adecuada	Adecuada	Muy adecuada	Conteo de respuestas

Instituciones públicas	1	22	83	18	124
Empresas privadas	1	30	109	18	158
Total	1	27	91	18	137
Total de respuestas					181
No respondidas					3

La opinión de los encuestados en relación con los beneficios personales que le ha traído ser ingeniero industrial es positiva; se menciona entre otros beneficios, la fácil inserción en el mercado laboral, recibir un salario competitivo, estabilidad laboral y oportunidades de crecimiento personal. Entre los beneficios profesionales se mencionan: el desarrollo de nuevas habilidades, la posibilidad de adaptarse al entorno y ser gestor de cambio, ser versátiles, alto protagonismo en las decisiones de las empresas y oportunidad de desarrollo vertical y horizontal dentro de las organizaciones.

Dentro de las recomendaciones que los encuestados dan a los futuros recién graduados de ingeniería industrial para que sean exitosos en la profesión, se mencionan –entre otras– complementar sus estudios con alguna rama de la gerencia; darle la debida importancia a áreas más "suaves" de la administración, tales como recursos humanos y otras competencias personales como pensamiento creativo, adaptación al cambio, inteligencia emocional, etc.; ser autodidacta, ordenado, responsable y orientado hacia la experimentación e investigación; manejar el idioma inglés y un tercer idioma; utilizar bien MS Excel, para poder ocupar posiciones operacionales; tener una mente emprendedora; debido a la globalización, disponer de una mente abierta hacia otras culturas; entender las nuevas tendencias de la cadena de suministros (*supply chain*); creer y defender lo que se estudió; visualizar que no importa la naturaleza del negocio donde se trabaje –donde el producto final ya sea tangible o intangible–, debe haber controles en el transcurso del flujo

del proceso para producir un resultado final exitoso; y seguir estudiando, debido a la gran competencia que hay en esta disciplina.

Conclusiones

A nivel académico

Las ventajas que manifestaron los ingenieros industriales en comparación con los graduados de otras profesiones son las siguientes: manejo integral de los recursos de las empresas, el amplio rango de posiciones en las que se pueden desempeñar, el razonamiento metódico y estructurado que se tiene, la facilidad para la búsqueda de soluciones en corto tiempo, la versatilidad, el análisis crítico y el desarrollo de procesos controlados, una visión sistemática, conocimiento de herramientas, amplitud de conocimiento de áreas externas a la carrera y una mayor capacidad de adaptación a distintos entornos laborales. En general, el ingeniero industrial percibe que su profesión le ayuda a desempeñarse mejor y con resultados visibles dentro de sus puestos de trabajo.

Entre las principales dificultades o desventajas que enfrentan los ingenieros industriales en su ámbito laboral se encuentran: la falta de manejo del idioma inglés, poco conocimiento del área financiera, falta de actualización en el manejo de nuevas herramientas, alto nivel de competencia frente a administradores de empresas e ingenieros en otras disciplinas, desconocimiento por parte de los empleadores de esta disciplina.

Para los encuestados (véase el gráfico 12), el conocimiento del idioma inglés, la administración de proyectos, finanzas, administración de la calidad y logística están entre las áreas curriculares de mayor importancia para su desempeño profesional. Se hace evidente que estas áreas no fueron lo suficientemente desarrolladas (véase el gráfico 13).

Además, en la opinión de los encuestados, en un alto porcentaje, las áreas fueron desarrolladas en un nivel “moderado” y “suficiente”. Un área que curiosamente no es vista como importante ni como relevante durante sus estudios es la ingeniería ambiental y las humanidades, que en la actualidad son áreas que pueden generar ventajas competitivas sostenibles.

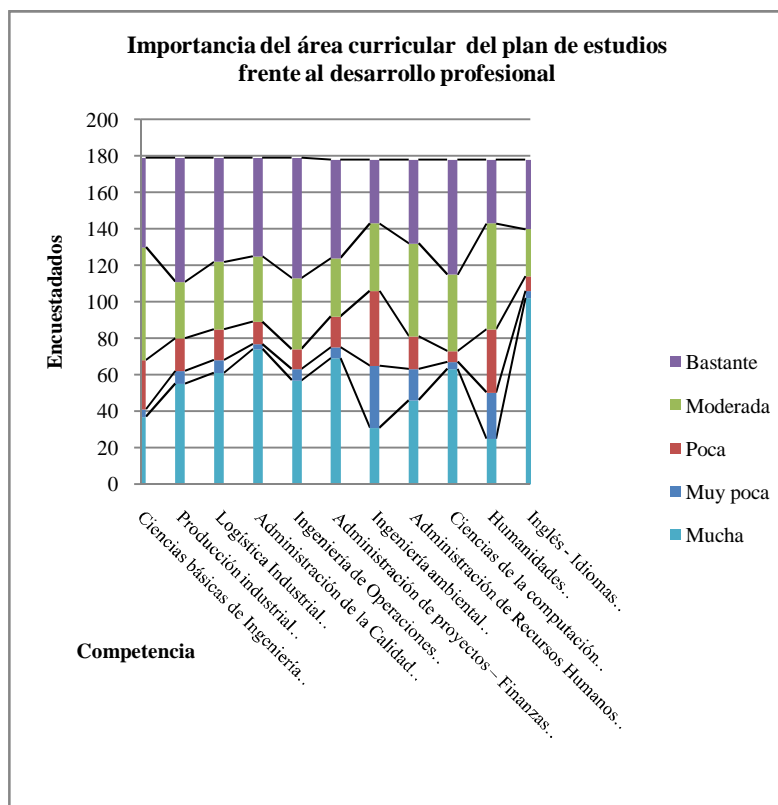


Gráfico 12. Competencias más importantes para el éxito profesional como ingeniero industrial.

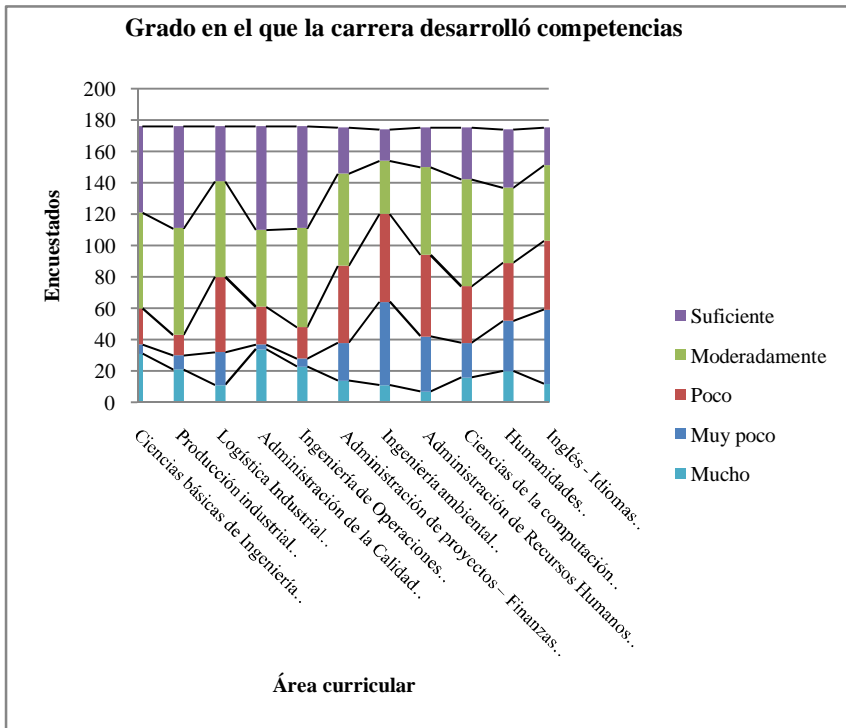


Gráfico 13. Competencias desarrolladas durante sus estudios universitarios.

La ausencia de programas de Maestría y Doctorado en Ingeniería Industrial representa una seria amenaza en términos de aprendizaje, especialización e investigación dentro de la carrera.

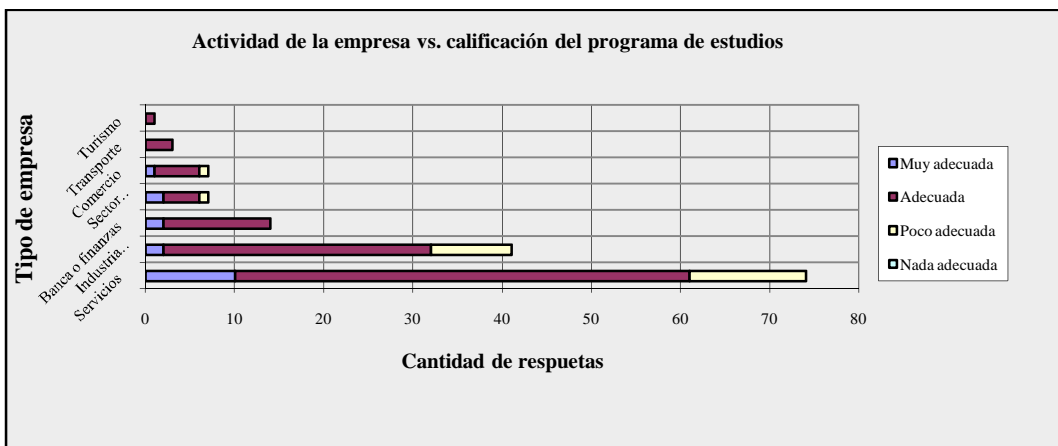


Gráfico 14. Nivel de adecuación de programas académicos, de acuerdo con la actividad de las empresas.

No hay evidencia en este estudio sobre la ventaja o desventaja de haber estudiado en una universidad pública o privada. La percepción es que ambos tipos de programas son adecuados para desempeñarse como profesionales en esta disciplina.

A nivel profesional

La demanda actual de profesionales en ingeniería industrial en el sector de las empresas de servicios (consecuencia general de la política económica adoptada por la nación desde la década de los noventa, con el impulso que se le dio a la atracción de capital inversionista externo y a las ventajas en infraestructura para empresas de servicios de carácter global) y la pérdida de competitividad y el posterior deterioro de la industria manufacturera del país, han determinado el rumbo de los ingenieros industriales. La profesión está enfocándose cada vez más hacia las empresas de servicios. La producción industrial y los procesos de manufactura han sido reemplazados por la administración de la calidad en procesos de servicio, la logística y las operaciones.

La tendencia es que los ingenieros industriales seguirán ubicados en empresas del sector de los servicios por lo menos mientras la industria manufacturera y agroindustrial no se incremente en el país. Por lo tanto, el perfil del profesional debe reenfocarse desde la Academia, para que pueda ser un profesional efectivo y eficaz en este sector.

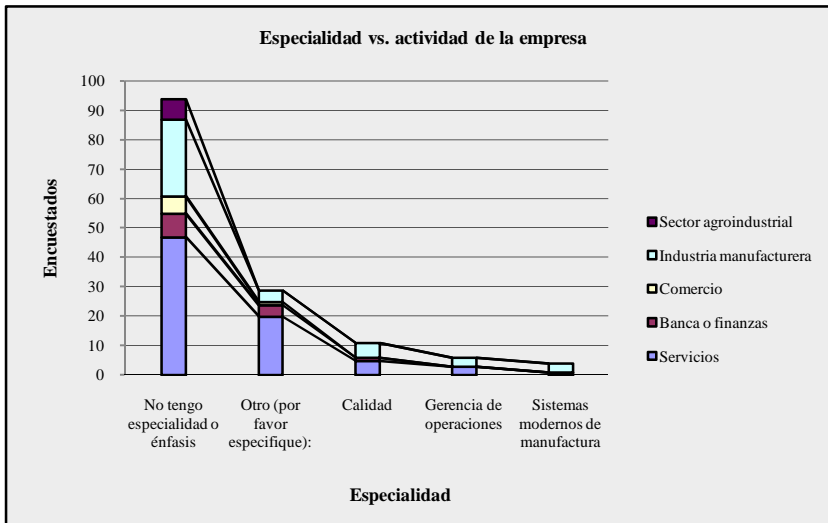


Gráfico 15. Ingenieros industriales con especialidad por tipo de empresa.

Un resultado valioso en este estudio es la característica generalizada de baja participación de los ingenieros industriales en la creación de empresas nuevas. Solo el 1,1% reporta tener su propia empresa. Esto está ligado a la facilidad para conseguir trabajo cuando se es recién egresado y a la buena remuneración en el mercado.

Queda para la Academia medir su responsabilidad en el área de competencias para desarrollar profesionales emprendedores, capaces de generar nuevas empresas aprovechando las oportunidades actuales. La participación de los ingenieros industriales en la creación de nuevas empresas es una condición que no se está aprovechando, a pesar del perfil de este profesional. Es una oportunidad que está dejándose de lado.

Necesidad de agremiación

Mediante la creación del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, el gobierno buscó que todo ingeniero en Costa Rica estuviera agremiado. En la realidad, sólo una parte de los ingenieros industriales lo consideran como una opción. En opinión de los encuestados, la colegiatura ofrecida por el CFIA no cumple con sus expectativas. Se utiliza como medio para entrar a trabajar en empresas que exijan este requisito y luego se separan del colegio, debido a que no perciben un valor agregado ni beneficios personales ni profesionales. Desafortunadamente, en el país no hay —por lo menos de forma masiva—, ningún otro ente que agremie a estos profesionales.

En el 2004, la Asociación de Profesionales en Ingeniería Industrial (APIICR) propuso ante la Asamblea Legislativa de la República un proyecto para la creación de un colegio de ingenieros industriales, federado al CFIA, pero separado del CIEMI; sin embargo, esta propuesta no trascendió.

Para la profesión, es importante contar con un gremio organizado, que funcione por su propio beneficio y el de sus integrantes, de manera que se cubran necesidades específicas de capacitación, regulación e intercambio de experiencias profesionales; y, además, que sea fuente de referentes de la carrera tanto para empresas, como para entidades educativas y nuevos egresados.

Comentarios finales

La opinión de los profesionales en ingeniería industrial sobre la situación actual de la disciplina es, en términos generales, muy favorable. El nivel de satisfacción por haber

estudiado esta profesión es de más del 90%. Un 88,1% volverían a estudiarla si tuvieran que elegir de nuevo.

El mercado es amplio y con oportunidades laborales desde recién graduados, pues a pesar de no tener gran experiencia profesional, desde muy jóvenes ingresan al sector productivo del país. El índice de desempleo de los profesionales en ingeniería industrial es del 4%, y los salarios están dentro de los rangos del mercado nacional.

Se está abriendo una brecha entre la preparación académica y la realidad laboral del ingeniero industrial. Los programas de estudios hacen énfasis en un perfil profesional dirigido hacia procesos de manufactura, mientras que también se requiere preparación para trabajar en empresas de servicios. Se hace, pues, necesario incrementar los programas de capacitación en áreas de logística, finanzas y servicios.

Este instrumento ha permitido valorar la condición general de los ingenieros industriales en el país. Es importante continuar el análisis con posteriores estudios relacionados con las oportunidades de desarrollo de la disciplina, debido a los cambios permanentes del entorno organizacional.

El reto para la carrera de ingeniería industrial en Costa Rica radica ahora en que las universidades y el sector productivo, tanto público como privado, trabajen conjuntamente para crear y recrear programas que mantengan vigente al ingeniero industrial, proporcionándole las competencias necesarias y las herramientas adecuadas para que su aporte al país sea valioso.

La capacidad de investigación y de generación de nuevas empresas debe incrementarse en el ingeniero industrial, solo así puede posicionarse esta disciplina como una aliada dentro de los planes de desarrollo nacional. Los programas de maestría y

doctorado son una alternativa excelente para promover la investigación y desarrollo de nuevos productos, servicios y nuevas empresas.

Referencias bibliográficas

- Asociación de profesionales en ingeniería industrial en Costa Rica, APIICR. (2009).
Proyecto creación de colegio de ingenieros industriales. Recuperado el 2 de octubre de 2009, de
http://apiicr.geoscopio.net/gmmsg/apiicr/Colegio_de_Ingenieros_Industriales_21063.htm
- Centro Nacional de Alta Tecnología, CENAT. (1997). Folleto despegable. EUNED.
- CIEMI. (2007). *Perfil del ingeniero industrial del CIEMI*. Recuperado el 20 de agosto de 2009, de <http://www.ciemi.com/comisiones/ingenieria%20industrial/index.html>
- Estado de la Nación. (2008). *Décimo cuarto informe sobre el estado de la Nación*.
Recuperado el 5 de agosto de 2009, de <http://www.estadonacion.or.cr/index.htm>
- Kotler, P. y Armstrong, G. (2001). *Marketing*. México: Prentice Hall.
- Lamb, C., Hair, J. y Mc Daniel, C. (1998). *Marketing*. México: Thompson Editores.
- Oficina de Planificación de la Educación Superior, OPES. (2001). *Estudio de los empleadores de los profesionales de ingeniería en Costa Rica. Informe final*.
Recuperado el 15 de agosto de 2009, de
http://163.178.80.12/catalogos/doctextcomp/opes/2002/OPES05_2002.pdf
- Peterson's annual guide of graduate students*. (1992). Palo Alto, California.

- Salgado García, Edgar. (2009). *Guía para la elaboración de artículos científicos*. San José, Costa Rica: Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, ULACIT.
- Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1991). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Stein, Guido. (2007). *La aventura del liderazgo*. España: Ediciones Gestión 2000.
- Wright, Paul. (2001). *Introducción a la Ingeniería*. México: Pearson Educación.

Entidades consultadas:

- Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales de Costa Rica (CIEMI)
- Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA)
- Informe de la Nación, 2009
- Consejo Nacional de Enseñanza Superior Universitaria Privada (CONESUP)
- Asociación Costarricense de Logística (ACL)
- Egresados de la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT)

Anexo 1:

Tabla 1. Programas de ingeniería en Costa Rica, según la OPES (2002)

NUMERO DE OPORTUNIDADES ACADEMICAS EN INGENIERIA POR TIPO DE GRADO Y TIPO DE UNIVERSIDAD, SEGÚN DISCIPLINA. COSTA RICA. 2001					
Disciplina	Estatales		Privadas		Total
	Grado	Posgrado	Grado	Posgrado	
Computación	6	5	22	6	39
Tecnología de Alimentos	1	1	1	-	3
Arquitectura	2	2	12	1	17
Ing. Civil	2	2	7	-	11
Topografía	2	-	1	-	3
Ing. Industrial	2	2	12	2	18
Ing. Mecánica	2	2	2	-	6
Ing. Eléctrica	1	2	6	-	9
Ing. Electrónica	1	-	4	1	6
Ing. Química	1	1	1	-	3
Otras de industria	3	1	4	-	8
Metalurgia	1	-	-	-	1
Ing. Agrícola	2	-	-	-	2
Total	27	18	72	10	127

Anexo 2:

Tabla 2. Graduados en Ingeniería según la OPES (2002). Acumulado al 2000.

GRADUADOS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA DE COSTA RICA EN INGENIERIA POR DISCIPLINA Y GRADO. 1990-2000												
DISCIPLINA Y GRADO	AÑO											
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	TOTAL
Arquitectura (Lic.)	26	43	56	38	40	37	71	50	71	92	205	729
Ing. Civil (Lic.)	61	69	72	69	59	58	61	83	97	128	150	907
Topografía (Dipl.)	21	39	29	56	38	38	48	42	57	56	46	470
Ing. Industrial (Bach., Lic. en la UCR)	127	156	129	152	258	220	151	243	266	320	360	2382
Ing. Mecánica (Bach.)	31	29	39	46	26	19	20	40	85	63	90	488
Ing. Eléctrica (Bach.)	47	41	49	50	80	48	73	78	74	86	63	689
Ing. Electrónica (Bach.)	24	25	33	22	34	39	41	32	58	72	72	452
Ing. Química (Lic.)	27	24	16	12	24	13	24	12	27	20	31	230
Otras de industria (Bach.)	15	15	10	15	52	20	28	18	35	27	35	270
Ingeniería Agrícola (Bach.)	3	2	15	7	5	4	14	9	5	15	17	96
Dibujo Técnico (Bach.)	22	17	14	18	16	14	17	21	24	16	20	199
Tecnología de Alimentos (Lic.)	8	17	17	11	18	16	13	7	7	11	20	145
Computación (Bach.)	108	124	187	213	264	248	371	421	496	593	638	3663
Total general	520	601	666	709	914	774	932	1056	1302	1499	1747	10720

Anexo 3:

Instrumento de recolección de información

Estimado(a) ingeniero(a) industrial:

Como parte de mi trabajo de graduación en el programa de Maestría en Administración de Negocios con énfasis en Mercadeo, estoy realizando un análisis de la situación ocupacional del ingeniero industrial actual.

A continuación le presento un cuestionario para responder en unos 15 minutos. Su participación en este estudio es totalmente voluntaria. No obstante, le agradezco mucho si se sirve responderlo, ya que esta es una herramienta para brindar un aporte al mejoramiento de la profesión a nivel nacional.

Si tiene alguna pregunta sobre la naturaleza y los objetivos del estudio, la logística de la encuesta o sobre el cuestionario propiamente dicho, puede comunicarse con Ricardo Medina Piedrahita, quien está a cargo de esta investigación. Correo electrónico: rimep@yahoo.com

Muchas gracias por su colaboración.

DATOS GENERALES

Por favor indique:

1. Rango de edad:

1. Menor de 25 años 2. Entre 25 y 29 años 3. Entre 30 y 34 años 4. Entre 35 y 39 años 4. Entre 40 y 44 años
5. Mayor de 45 años

2. Su sexo:

1. Masculino 2. Femenino

3. Estado civil: 1. Soltero(a) 2. Casado(a) 3. Divorciado(a) 4. Viudo(a) 5. Otro(a)

4. Número de hijos: 1. Sin hijos 2. Entre 1 y 3 3. Más de 3

5. Lugar de residencia: Provincia: _____ Ciudad: _____

6. ¿En qué año se graduó de ingeniero(a) industrial?

1. Antes del 2004 2. 2004 3. 2005 4. 2006 5. 2007

7. ¿Qué grado académico tiene?

1. Bachillerato 2. Licenciatura 3. Maestría 4. Doctorado

8. ¿Tiene alguna especialidad o énfasis en la carrera? ¿Cuál?

9. ¿Está colegiado(a) en el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica?

1. Sí 2. No

10. Si respondió que “no”, ¿por qué razón(es) no está colegiado(a)?

PERFIL OCUPACIONAL

11. Situación laboral:

1. No trabaja actualmente.

2. Es pensionado.
3. Trabaja en un campo totalmente diferente al de la ingeniería industrial.
4. Trabaja independiente.
5. Trabaja en ingeniería industrial en una empresa.
6. Trabaja en una empresa, pero en un campo diferente al de la ingeniería industrial, aunque con alguna relación.
7. NS/NR (no sabe o no responde).

12. ¿Qué posición desempeña en su lugar de trabajo?

1. Ingeniero industrial
2. Jefe o director
3. Consejero (interno o externo)
4. Docente
5. Otro (especifique) _____
6. NS/NR

13. Distribución de su tiempo laboral.

1. Dedico todo el tiempo a aplicar mis conocimientos como ingeniero industrial.
2. Dedico parte de mi tiempo a aplicar mis conocimientos como ingeniero industrial.
3. Dedico mi tiempo a otros campos.
4. Me dedico a actividades diferentes a la ingeniería industrial.
5. NS/NR

14. ¿En cuántas y en qué tipo de empresas ha trabajado como ingeniero(a) industrial?

1. Instituciones públicas _____
2. Empresas privadas _____
3. Total _____

15. ¿En qué tipo de actividad clasifica la empresa para la que labora actualmente?

- | | | | |
|--------------------------|----------------------------|--------------|------------|
| 1. Sector agroindustrial | 3. Industria manufacturera | 5. Comercio | 7. Turismo |
| 2. Transporte | 4. Banca o finanzas | 6. Servicios | |

8. Otro _____

16. ¿Opera su empresa a escala nacional, transnacional o global?

1. Sólo a escala nacional 2. Transnacional 3. Global

17. ¿Cuántos empleados hay en la empresa donde usted labora? (aproximadamente)

1. Menos de 50
2. Entre 50 y 100
3. Entre 101 y 150
4. Entre 151 y 200
5. Otro (especifique) _____
6. NS/NR

18. ¿En qué rango se ubica su salario mensual actual (en colones)?

1. Menos de 250.000 2. Entre 250.001 y 500.000 3. Entre 500.001 y 750.000
4. Entre 750.001 y 1.000.000 5. Entre 1.000.001 y 1.500.000 6. Más de 1.500.001

19. Como ingeniero(a) industrial, ¿ha logrado atender las demandas y necesidades que le exige su trabajo?

1. Sí 2. No

20. ¿Por qué razón opina de esta manera?

21. En términos generales, ¿cuáles son las ventajas que usted tiene como ingeniero(a) industrial, en comparación con los graduados de otras profesiones?

22. ¿Cuáles considera usted que son las principales dificultades o desventajas que enfrentan los ingenieros(as) industriales en su ámbito laboral?

23. Por favor indique la importancia que tiene cada una de las siguientes competencias para un desempeño exitoso de un ingeniero industrial en Costa Rica.

Competencia	Muy poca	Poca	Moderada	Bastante	Mucha
Expresión oral en español					
Expresión escrita en español					
Comprensión de lectura en inglés					
Comunicación oral en inglés					
Redacción en inglés					
Toma de decisiones					
Resolución de problemas					
Capacidad de aprender por sí solo					
Razonamiento					
Trabajo en equipo					
Liderazgo					
Negociación					
Pensamiento crítico					
Creatividad o capacidad para innovar					
Capacidad de trabajar en ambientes multiculturales					
Empleo de computadoras para procesar información					
Capacidad para aplicar la tecnología a las tareas					
Responsabilidad					
Tolerancia, empatía y respeto					
Honestidad					

Relaciones interpersonales					
Capacidad para trabajar de forma autónoma					
Entender y apreciar expresiones culturales y estéticas					
Pasión por su profesión					

24. ¿Cómo califica la adecuación de su programa de estudios en ingeniería industrial frente a los requerimientos del mercado laboral?

1. Nada adecuada 2. Poco adecuada 3. Adecuada 4. Muy adecuada

25. Por favor indique la importancia que tiene cada una de las siguientes áreas curriculares de su plan de estudios en su desempeño profesional actual, y el grado en que usted considera que estas propiciaron su desarrollo profesional.

Escala

1= Muy poco

2= Poco

3= Moderado

4= Suficiente

5= Mucho

Área curricular	Importancia en su desempeño profesional				
	1	2	3	4	5
Ciencias Básicas de Ingeniería (matemáticas, física, química)					
Producción industrial					
Logística Industrial					
Administración de la Calidad					
Ingeniería de Operaciones					
Administración de Proyectos – Finanzas					
Ingeniería Ambiental					
Administración de Recursos Humanos					
Ciencias de la Computación					

Humanidades					
Inglés – Idiomas					

26. ¿Volvería a estudiar la carrera de Ingeniería Industrial?

Sí _____ No _____

27. ¿Por qué? _____

28. ¿Cuáles beneficios personales le ha traído ser ingeniero(a) industrial?

29. ¿Cuáles beneficios profesionales le ha traído ser ingeniero(a) industrial?

30. ¿Qué recomendación le daría a usted a un recién graduado de Ingeniería Industrial para que sea exitoso en la profesión? _____

¿Le interesa recibir los resultados tabulados de esta encuesta? Si marcó SÍ, escriba la dirección de correo electrónico

SÍ _____@_____ NO _____

Muchas gracias por su colaboración. Le recuerdo que al haber respondido y enviado este cuestionario, está permitiendo que se valoren su experiencia y sus expectativas para hacer de la ingeniería industrial un motor de desarrollo nacional y regional.