

Cotter, George.

¿En dónde trabaja el profesional en Ingeniería Química?

Tecnología en Marcha, Vol. 24, N.º 3, Julio-Setiembre 2011, P. 77-83

¿En dónde trabaja el profesional en Ingeniería Química?

Artículo informativo

Fecha de recepción: 17/02/2011

Fecha de aceptación: 12/05/2011

George Cotter¹

Palabras clave

Ingeniería Química, trabajo en Costa Rica, encuesta, producción industrial, Universidad de Costa Rica, Colegio de Ingenieros Químicos.

Resumen

Con base en una encuesta realizada en junio del 2010, se determinaron las áreas de trabajo en donde labora el ingeniero químico en Costa Rica. Producción y administración absorben al grupo más grande de graduados, con el 41.4% de respuestas. Otras áreas representadas son control de calidad, ventas y servicio técnico, e investigación y desarrollo. La encuesta guarda similitud con la única otra encuesta, publicada, en 1974.

Key words

Chemical Engineering, work in Costa Rica, survey, Industrial production, University of Costa Rica, Chemical Engineering Society.

Abstract

A survey was conducted using the data banks of the Costa Rica Chemical Engineers Society, in order to determine the current fields where the chemical engineer works. Results were similar to the only other survey published, in 1974. Industrial production and management account for 41.4% of the jobs, followed by quality control, R&D, and sales and technical service.

1. Profesor catedrático de la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: gcotter@racsaco.cr

Introducción

En marzo del 2010 se llevó a cabo una asamblea de la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de Costa Rica, para conocer acerca de una propuesta para efectuar cambios en el programa de estudios. Dicha presentación proponía eliminar una serie de materias, sin contar con un respaldo cuantitativo para justificar los cambios sugeridos. Durante dicha asamblea se le propuso a la Escuela que hiciera una encuesta entre los egresados a fin de poder tomar decisiones serias fundamentadas en datos. La inminente jubilación del estimable colega director de la Escuela, y la entrada en funciones de un nuevo director a partir de junio probablemente fueron las razones para que no se tomara ninguna acción. Ante esta inercia, el autor tomó la iniciativa de llevar a cabo la encuesta entre los graduados de ingeniería química.

Contando con el apoyo del Colegio de Ingenieros Químicos y Profesionales Afines (CIQPA), el cual cuenta con una base de datos con las direcciones electrónicas de sus asociados, se preparó un cuestionario para que pudiera ser llenado en pocos minutos (Anexo I). Las preguntas abarcaban el área primaria de trabajo y el producto elaborado o servicio realizado.

En las áreas de trabajo se incluyeron trece campos funcionales básicos y nueve procesos físicos (operaciones unitarias), doce procesos diferentes de planta y cinco funciones en el área de diseño. En áreas relacionadas con el campo de la ingeniería se incluyeron nueve campos, con un total de 34 subdivisiones. Finalmente, en el área de productos se incluyeron 70 items diferentes en orden alfabético, seis procesos, ocho variedades de equipos y quince funciones de servicios.

Algunos factores influyeron en el proceso de la toma de la encuesta. Primeramente, si bien se creía que el formulario de respuesta era muy simple, hubo varias omisiones por parte de los asociados al llenarlo, omitiendo datos como el año de graduación y otros. También existió cierta confusión en el envío del cuestionario, ya que originalmente se les circuló a los asociados un documento interno de trabajo para recopilación de respuestas, en vez del formulario de la encuesta propiamente. Esto fue corregido y el documento correcto se envió nuevamente por correo electrónico. El número de formularios recibidos distó mucho de las expectativas optimistas, siendo del orden del 10% del total de colegiados; no obstante, en una población de aproximadamente medio millar de asociados, se estima que los resultados obtenidos, al ser aleatorios, son representativos.

A pesar de lo anterior, en los datos recopilados es observable un sesgo consistente en una sobrerrepresentación de los graduados de las últimas dos décadas. Puede decirse que las respuestas recibidas de profesionales graduados entre 1955 y 1980 fue relativamente baja, aunque hay dos explicaciones al respecto: el número de graduados (en el exterior hasta 1967) era muy bajo, y en segundo lugar, parte de dichos profesionales ya se jubilaron y no son miembros del colegio profesional. Las encuestas fueron enviadas en su versión corregida a finales de mayo del 2010, y se dio un plazo de 30 días para recibir las respuestas.

En la tabla 1 se incluye la distribución por año de graduación, y el fenómeno comentado de acumulación de respuestas de los últimos dos decenios puede apreciarse claramente.

La distribución por sexo de los encuestados se observa en la tabla 2. Se puede concluir que la representación por sexo de los graduados no difiere mayormente de la realidad.

Tabla 1. Distribución de las respuestas por año de graduación. Puede observarse que el 70% de las respuestas corresponde a graduados entre 1994 y 2010.

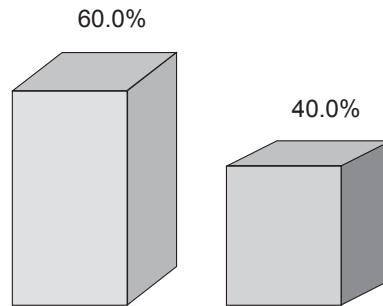


Tabla 2. Distribución de las respuestas por sexo: hombres 60%, mujeres 40%.

Entrando en el análisis de los datos, se pudo observar que las áreas que mostraron la mayor representatividad fueron producción, control de calidad y administración, seguidas de investigación y desarrollo, tratamiento de aguas y desechos, ventas y servicio técnico.

En el área de producción, se obtuvieron respuestas de los siguientes puestos de trabajo:

- Gerente de Producción
- Planeamiento de Producción
- Control de Producción
- Productividad
- Control de procesos
- Seguridad industrial

En el área de Administración, se obtuvieron respuestas en las posiciones de:

- Gerente general
- Empresario o propietario
- Gerente de mercadeo

Los resultados finales se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Distribución de los encuestados por puestos de trabajo.

Área de trabajo	%
Producción	31.6
Control de calidad	14.6
Administración	9.8
Investigación y desarrollo	9.8
Tratamiento de aguas y desechos	9.8
Ventas y servicio técnico	7.3
Energía	4.9
Enseñanza universitaria	4.9
Gobierno e instituciones autónomas	4.9
Pensionados	2.4
Total	100.0

La tabla 3 realmente no muestra ninguna sorpresa, y de hecho es bastante similar a la única otra encuesta publicada¹, la cual se resume en la tabla 4.

Puede observarse claramente que las áreas de producción y administración combinadas constituyen el 41.4% de los puestos de trabajo para el ingeniero químico, a pesar de la relativa contracción que ha habido en el número de fábricas de la industria química, posteriormente a la apertura económica iniciada a partir de 1984. Esta última reemplazó al antiguo modelo de la Cepal (Comisión Económica para América Latina) de sustitución de importaciones, el cual había fracasado en satisfacer los requerimientos de los consumidores en cuanto a precio, calidad y variedad de productos. Al iniciarse la apertura, numerosas fábricas de productos químicos que no podían competir ante las economías de escala de grandes plantas extranjeras cerraron sus puertas².

Otra de las observaciones importantes es la aparición de un área de trabajo inexistente en la encuesta anterior, como es el campo de tratamiento de aguas y de desechos industriales. Ventas y servicio técnico continúa manteniendo un porcentaje importante. La fuerte disminución porcentual en el área de profesores de nivel universitario es totalmente compatible con el hecho de que en la encuesta anterior la carrera era muy joven, y por consiguiente el área de enseñanza universitaria estaba sobre-representada. Otra área de interés es el caso de Investigación y desarrollo, con casi un 10% de las respuestas.

Tabla 4. Distribución de los encuestados por puestos de trabajo, de acuerdo con la encuesta publicada en 1974.

Área de trabajo	%
Producción	27.9
Administración	11.7
Enseñanza universitaria	0.6
Gobierno e instituciones autónomas	13.2
Laboratorios oficiales	7.4
Consultores	7.4
Control de calidad	5.9
Ventas y servicio técnico	5.9
Total	100.0

El porcentaje de profesionales que reporta tener un segundo trabajo es de un 19.0%, dividiéndose por partes iguales entre consultorías y enseñanza.

En relación con el título académico más alto obtenido, las respuestas se indican en la Tabla 5.

Tabla 5. Título más alto en I.Q. y títulos en otros campos.

Título más alto obtenido en Ingeniería Química		
Respuestas	%	
Ph.D.	1	2.4
M.Sc.	2	4.8
Lic.	37	88.0
Total	42	100.0

Títulos en otras áreas		
Respuestas	%	
MBA	6	50.0
M.Sc.	5	41.7
Bach.	1	8.3
Total	12	100.0

Tabla 6. Distribución por tipos de productos manufacturados y por áreas de servicio.

Productos y servicios													Cantidad	Descripción	Producto	Servicio	%	
Código	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
111, 141, 148														11	Alimentos procesados	11		27.5
102														4	Aceites y grasas vegetales	4		10.0
E10, 357														4	Enseñanza		4	10.0
109, 204														4	Tratamiento de aguas		4	10.0
355														3	Consultoría		3	7.5
114, 125														2	Cemento y asfalto	2		5.0
141, 158														2	Plásticos	2		5.0
110, 191														2	Combustibles renovables	2		5.0
134														2	Pinturas	2		5.0
132														1	Cosméticos	1		2.5
292														1	Combustibles de petróleo	1		2.5
145, 156														1	Microcomponentes electrón.	1		2.5
106														1	Aditivos para alimentos	1		2.5
153														1	Metales	1		2.5
107														1	Agroquímicos	1		2.5
Porcentajes																72.5	27.5	100.0

Se observa que la opción preferida para obtener un segundo título es la maestría en Administración de empresas (MBA), lo cual también es consistente con el relativamente alto número de profesionales que laboran en puestos a nivel de gerencias generales y de producción.

Aunque a partir de 1980 el Producto Interno Bruto (PIB) de Costa Rica varió porque el área de servicios sobrepasó al área de manufactura como el componente más importante de este (Véase la Figura 1), la presencia de un incremento fuerte en el área de servicios no se detecta en los resultados de la encuesta, pues solamente el 27.5% de los profesionales indica laborar en áreas de servicio (enseñanza, consultorías, tratamiento de aguas), contra un 72.5% que trabaja en industrias de manufactura.

El total de áreas reportadas en el rubro de productos y servicios se indica en la Tabla 6.

Se observa que las áreas que demandan mayor número de profesionales son las de alimentos procesados, seguida de aceites y grasas vegetales, con plásticos, pinturas, cemento y asfalto, con menores porcentajes. Es relevante el número de profesionales trabajando en combustibles no tradicionales, así como la aparición del campo de microcomponentes electrónicos, probablemente Intel.

El campo de combustibles de petróleo que aparece muy bajo en esta encuesta con un 2.5%, probablemente deberá aumentar si se llegan a cristalizar los acuerdos realizados para una nueva refinería de 60.000 barriles diarios. Parece improbable que se vaya a instalar una refinería para un volumen mucho mayor, ya que en Panamá se encuentran en etapa de análisis cinco proyectos, de los cuales dos se ven promisorios por estar financiados, uno en la costa del Pacífico (Puerto Armuelles) y otro en la costa del Caribe, cerca de Colón, con capacidad total para 600.000 barriles diarios y una inversión US\$ 15.000 millones^{3,4,5}.

Una observación interesante con respecto a la presente encuesta y la realizada hace 37 años es el hecho de que en la primera, el número de ingenieros que la respondieron fue de 68, que en ese entonces representaba aproximadamente el 80% del total de ingenieros químicos del país. En esta última encuesta del 2010, el número de respuestas fue de 42, o sea, una disminución del 38% en el número absoluto de respuestas, y un porcentaje muy inferior en relación con el número total de profesionales en ingeniería química que laboran actualmente en día en Costa Rica. Esta disminución tan grande en el número de profesionales interesados en responder la encuesta debería ser motivo de análisis por parte del colegio profesional, a fin de revertir lo que podría interpretarse como desinterés de contribuir a una solicitud de su colegio.

Conclusiones

Con base en los datos aquí presentados, las principales conclusiones son:

1. El área de trabajo que emplea al mayor número de profesionales de ingeniería química es la producción industrial, con un 31.6% del total. Este campo muestra un incremento de 3.7 puntos porcentuales en relación con la encuesta anterior.
2. El área de administración continúa siendo una importante actividad del ingeniero químico, con un 10% del total encuestado, porcentaje ligeramente inferior al de la encuesta previa.
3. El ámbito de la enseñanza muestra una caída del 20.6% al 4.9%, totalmente entendible bajo el contexto de que a principios de la década de 1970, la profesión era muy

joven y la recién abierta carrera profesional atraía a un número relativamente alto de profesionales a la enseñanza.

4. El campo de ventas y servicio técnico mantiene una sólida presencia, con un 7.3% en la actualidad, contra un 5.9 en el dato anterior.
5. El número de profesionales que trabajan en instituciones gubernamentales muestra una caída relativa, de un 20.6% a un 4.9% en la actualidad. Nuevamente se observa un fenómeno similar al del campo de Enseñanza, en cuanto a una importante migración del sector hacia el área industrial.
6. El área de control de calidad muestra un fuerte incremento, pasando de un 4.9% a un 14.6%. No se tiene una clara explicación acerca de este fenómeno.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración prestada por el Colegio de Ingenieros Químicos y Profesionales Afines, por facilitar el envío de la encuesta mediante el listado de correos electrónicos de los asociados. En particular se agradece el apoyo del Ing. Jorge Rojas, presidente del Colegio, así como de su secretario administrativo, Ing. José Rafael Navarro Segura, y muy en particular al asistente Walter Loaiza, quien siempre proporcionó una invaluable colaboración. Al Ing. Hernán Camacho, director de la Escuela de Ingeniería Química, se le agradece todo su apoyo y colaboración.

Bibliografía

- Cotter, G. (1974) *La Ingeniería Química en Costa Rica*, revista *Ingeniería Química*, Vol. 1, No. 1., pp. 9 a 12, Junio-Septiembre.
- Cotter, G. (2011) *Administración de la Producción, Segunda edición*. San José: Editorial UCR.
- Panama unveils US\$ 49 billion oil refining plan, Panama-Guide.com, (Agosto 2007).
- Alianza entre Qatar Petroleum y Occidental Petroleum para revertir el oleoducto de Chiriquí e invertir US\$ 8,500m en una refinería de 350,000 barriles diarios en Almirante*. Obtenido desde nacion.com (mayo 2007).
- DelTemp (USA), ControlSud y Ecosel invierten US\$ 6,500m en refinería de 250,000 barriles diarios cerca de Colón, usando tecnología ecológica tipo arco-plasma*. Obtenido desde nacion.com (mayo, 2007).