

# Impacto de las estancias profesionales en la formación del Ingeniero Químico

*Impact of the internships in the formation of the Chemical Engineer*

**Maria Esther Aurora Contreras Lara Vega**

Universidad Autónoma del Estado de México, México

[mecontrerasl@uaemex.mx](mailto:mecontrerasl@uaemex.mx)

**Sandra Luz Martínez Vargas**

Universidad Autónoma del Estado de México, México

[slmartinezv@uaemex.mx](mailto:slmartinezv@uaemex.mx)

**Rosalva Leal Silva**

Universidad Autónoma del Estado de México, México

[rolesi@gmail.com](mailto:rolesi@gmail.com)

**Martha Díaz Flores**

Universidad Autónoma del Estado de México, México

[mdiazfl@uaemex.mx](mailto:mdiazfl@uaemex.mx)

## Resumen

Este trabajo es el resultado de la evaluación de los reportes de las estancias profesionales de los estudiantes del Programa Educativo de Ingeniero Químico, de las generaciones 2001-06 a 2006-2011, para identificar las principales funciones que desempeñan en sus estancias profesionales, las áreas donde se insertan y el sector que los contrata. La información recabada de las estancias profesionales es un indicador del grado de pertinencia del currículo del programa. Se determinó que 82 % de los alumnos se colocaron en industrias y áreas que tienen que ver con su perfil profesional de egreso; destacan las áreas de calidad, ingeniería aplicada y servicios, y la de seguridad, higiene y protección ambiental. Se identificó que los alumnos desempeñan principalmente actividades propias de su formación y se reconocieron áreas de oportunidad como la de mejorar las habilidades de comunicación oral y escrita y el manejo de equipos de laboratorio especializados.

**Palabras clave:** formación por competencias, estudiantes, profesores, desempeño profesional.

### Abstract

This work is the result of the evaluation of the reports from professional stays of students of the educational program in chemical engineering, from 2001-06 to 2006-2011 generations, to identify the major roles played in professional rooms, areas where are inserted and the sector that hires them. The information gathered from professional stays is an indicator of the degree of relevance of the curriculum of the program. It was determined that 82% of students placed in industries and areas that are related to your professional profile; highlights the areas of quality, applied engineering and services, and the safety, hygiene and environmental protection. Students play mainly own their training activities and recognized opportunity areas were identified as the improve oral and written communication skills and the management of specialized laboratory equipment.

**Key words:** training by competencies, students, professors, professional performance.

**Fecha Recepción:** Octubre 2014 **Fecha Aceptación:** Marzo 2015

---

### Introducción

En las últimas décadas se ha generalizado la idea de que las reformas educativas se relacionan directamente con las grandes transformaciones económicas. Ello plantea al sistema educativo el desafío de adecuarse a un medio ambiente cambiante, un nuevo paradigma productivo, la redefinición de la cultura de la empresa y nuevos perfiles profesionales que se caractericen por dar solución a problemas y permitan obtener respuestas flexibles y económicas en un sistema racional.

Hoy en día, se concibe la proyección social en la universidad, como la interacción dialógica, pertinente y permanente con los distintos grupos humanos y sociales, creando canales de comunicación y participación para el desarrollo del potencial humano (Feire, 1984). Esta visión permite a las instituciones de educación superior interrelacionar las tres funciones sustantivas,

pues la investigación y la docencia se nutren directamente de la acción social, revirtiendo sobre currículos, cátedras y proyectos de investigación como son los patrocinados actualmente por Colciencias. Es precisamente la proyección social la que permite a las universidades hacer socialmente útiles sus valores y saberes, mediante una acción investigativa y pedagógica de doble vía, donde sociedad y universidad se transforman, dinamizan, crecen y se retroalimentan para conseguir beneficios mutuos. Esta creencia le da una razón y sentido a los conocimientos que construye y recrea la universidad, propiciando así “una ciencia con conciencia” y manteniendo una actitud crítica ante los problemas sociales, técnicos y empresariales y una aptitud analítica ante las soluciones planteadas para su solución.

La relación entre educación y economía, aunque clara, es menos directa de lo que parece. Una de las dinámicas de la reforma curricular de los años setenta fue la cambiante base económica de la sociedad, que apuntó a una economía basada en la ciencia y en la tecnología. Los nuevos modelos de producción industrial exigen de las instituciones educativas un currículo que integre campos del conocimiento, y al mismo tiempo, la comprensión de cómo se elabora, produce y transforma el conocimiento, así como las dimensiones éticas inherentes a dicha tarea; en general, lo que conocemos como aprender a aprender. El interés reciente en la globalización y la interdisciplinariedad en el currículo se relaciona con la internacionalización de la vida social, económica, política y cultural; con la ruptura de fronteras entre disciplinas, la necesidad de un conocimiento aplicado y la creciente complejidad de los problemas que enfrentan las sociedades modernas (Torres, 1994).

El interés por vincular los sistemas productivo y educativo tuvo sus inicios en el Programa para la Modernización Educativa 1994 que demanda profundizar en los procesos de vinculación con los sectores productores de bienes y servicios; dar cabida a los avances del conocimiento científico y tecnológico, actualizando planes, programas y métodos de estudio, así como rediseñar y promover un nuevo sistema que acredite los conocimientos adquiridos en laboratorios y talleres, en las actividades científicas y de desarrollo tecnológico, en el autoaprendizaje y en la vida productiva (Poder Ejecutivo Federal, 1989). Para lograr lo anterior se requirió relacionar con un proceso de continuo de formación profesional que debe comprender la estancia en la empresa, una remuneración adecuada y un proceso justo de estímulo académico; en general, con la profesionalización de la docencia, así como con la adecuación de la educación a las cambiantes demandas de la sociedad.

Uno de los problemas que han de resolver los educadores en el ámbito internacional, particularmente cuando confrontan la necesidad de adecuar la educación a las demandas de los sectores productivos modernos, es el impacto de la educación en ingeniería del avance científico, el rápido cambio tecnológico y el cambio en el paradigma productivo. Dos posiciones dominan el debate: a) la sugerencia de un enfoque de los cursos que incluya nuevas metodologías, uso de tecnologías de información y comunicación, trabajo en equipo, solución a problemas en forma interdisciplinaria, nuevas consideraciones en el diseño y fortalecimiento de las habilidades de comunicación oral y escrita, y b) cambios fundamentales que se relacionan con la organización de los estudios, los contenidos, los medios y las formas del aprendizaje, y aun la legitimación del saber producido en otro espacio que no sea el de la escuela.

## **Competencias**

Se han definido varias definiciones de la palabra competencia según (Beneitone, 2004) en educación se presenta como una red conceptual amplia, que hace referencia a una forma integral del ciudadano, por medio de nuevos enfoques, como el aprendizaje significativo, en diversas áreas: cognoscitivas (saber), psicomotoras (saber hacer, aptitudes), afectiva (saber ser, actitudes y valores). En este sentido, la competencia no se puede reducir al simple desempeño laboral, tampoco a la sola apropiación del conocimiento para saber hacer, sino que abarca todo un conjunto de capacidades, que se desarrollan a través de procesos que conducen a la persona responsable a ser competente para realizar múltiples acciones (sociales, cognitivas, culturales, afectivas, laborales, productivas), por los cuales proyecta y evidencia su capacidad de resolver un problema dentro de un contexto específico y cambiante (Campos, 2015).

## **La práctica profesional**

Las prácticas profesionales constituyen un componente esencial de la formación de los estudiantes de educación superior, quienes con ellas inician su inserción en el mundo laboral por un periodo determinado, tendiéndose así un puente entre la teoría y la práctica, entre la etapa formativa y el ingreso al mercado de trabajo (A., 2011). Otro autor (Coleman, 1989) define las prácticas como una experiencia de trabajo supervisado de relativa corta duración, ofrecida como parte del currículum y realizada durante la secuencia académica. Las prácticas permiten al

alumno desarrollar nuevas habilidades, así como aprender a actuar en una cultura organizacional diferente. La práctica profesional es un factor fundamental en el reto de adecuar la educación superior a las demandas de los sectores productivos. En ella convergen la calidad de la formación profesional, el avance del conocimiento, el cambio y la innovación tecnológica, las nuevas formas de organización y globalización productiva y las presiones de las agencias normativas. El conocimiento de la práctica profesional permite identificar lo esencial en la formación y las diferencias entre el aprendizaje de la escuela y el aprendizaje de la empresa, y los resultados que ambos comparten.

Para Fernando José Restrepo, la práctica es un campo de confrontación del conocimiento aprendido con la cotidianidad del hacer; ambos conforman el saber profesional necesario para el desempeño laboral. Este aspecto permite ajustar los contenidos curriculares a las necesidades siempre cambiantes del sistema productivo en particular y del sistema social en general (Restrepo, 2001).

La práctica profesional en ingeniería en este sector se caracteriza por el dominio de procesos industriales, flexibilidad productiva, manufactura de clase mundial, sistemas de calidad, conocimiento de tecnologías genéricas y especialización en áreas específicas; involucramiento en el desarrollo de proyectos, introducción de nuevos productos, asimilación de nuevas tecnologías y diseño. Implica creatividad, capacidad innovadora y dominio de otro idioma. Requiere conocimiento y familiaridad con el ciclo de vida del producto y con la visión de “empresa” y con la posibilidad de visualizar la relación entre lo corporativo, la industria y la comunidad. Sugiere un ingeniero “funcional” trabajando con equipos interdisciplinarios, orientado a la medición de resultados, trabajando con aplicaciones industriales de software y con la innovación como actividad cotidiana. Un ingeniero con capacidad de gestión y con mentalidad globalizadora, que dirija a las personas como líder y facilitador, orientado al crecimiento profesional, automotivado y con capacidad de trabajo bajo presión.

La práctica profesional en ingeniería es compleja y variada, semanalmente y con una permanencia de 10 a 12 horas diarias en la empresa, de las cuales invierten en 41 % del tiempo en labores de información, lo que requiere capacidad de abstracción y síntesis y habilidades de comunicación oral y escrita. 29 % en trabajar con otras personas, para lo cual necesitan habilidad en relaciones interpersonales, capacidad de adaptación, flexibilidad ante nuevas situaciones y una actitud proactiva; 16 % en funciones administrativas, con ejercicio de liderazgo, capacidad de

actuar en un ambiente multicultural y visión global de la empresa. Sin embargo, la formación de los ingenieros sigue requiriendo una firme preparación científica y un amplio conocimiento de procesos, productos y tecnologías (Aguilar, 2013).

Para que los ingenieros sean agentes de cambio, transformen la realidad y sean competitivos globalmente, se requiere un currículo que contenga conocimientos como matemáticas, estadística, un enfoque analítico en la solución de problemas y habilidades en:

- Comunicación oral y escrita y de liderazgo
- Trabajo en equipo, experiencia inter y multidisciplinaria
- Familiaridad con tecnologías, manufactura y sistemas de calidad
- Familiaridad con software de aplicaciones industriales
- Desarrollo de proyectos, uso de modelos, solución de problemas reales y práctica innovadora
- Experiencias de diseño como síntesis creativa de las ciencias básicas y las de ingeniería
- Una variedad de cursos en el área económico administrativa que refleje la realidad productiva
- Práctica en la industria
- Dominio de una segunda lengua, preferentemente el inglés

En general, el proceso enseñanza aprendizaje requiere el uso de métodos activos, la interdisciplinariedad en la identificación de problemas y el desarrollo de proyectos; uso de las TIC, la exposición a situaciones nuevas y el someter a los estudiantes a la misma tensión y demandas de la industria, lo que se resume a enseñarlos a trabajar bajo presión.

En un medio cambiante, la pertinencia es un reto. Pertinencia y calidad son conceptos relacionados entre sí: la calidad hace relación al conjunto de cualidades que constituyen la manera de ser, superioridad, valor; es la búsqueda de un equilibrio dinámico entre las necesidades de la sociedad y la universidad, sus objetivos, misiones y funciones. La calidad de un programa educativo se establece en la medida en que sea eficaz, eficiente, trascendente y pertinente (Gago, 1995). La eficacia se refiere al logro de los objetivos y se relaciona con los resultados; la eficiencia remite a los insumos, optimizando los recursos, los medios y las oportunidades. La trascendencia significa la potencialidad de un programa académico para ir más allá en el tiempo, cuando sirve hoy y sirve mañana.

Los cambios en la educación en ingeniería dan cuenta de un acelerado avance científico y un rápido cambio tecnológico, de la globalización y una nueva forma de producir. En este contexto, el currículo está sujeto a profundos cambios que se relacionan con el nuevo rol de los ingenieros en la competitividad productiva, con la importancia creciente del conocimiento en la producción y con una nueva formación profesional que requiere enfatizar los conocimientos fundamentales de la profesión –competencias técnicas y sociotécnicas- y el reconocimiento de que los saberes productivos en la empresa pueden ser de la misma calidad que los producidos en la escuela.

La educación en ingeniería requiere tanto cambios fundamentales como nuevos enfoques. Se relaciona no solo con el nuevo perfil del profesor, que en analogía con el sistema productivo debe definirse en el reclutamiento, desarrollarse por medio de una variedad de estrategias, capacitarse para una cultura donde el valor más importante es el conocimiento, ser flexible, tener dominio de otro idioma y familiaridad con tecnologías de información y comunicación, ser competitivo y estar orientado al logro de la productividad, con una cultura en que se haga énfasis en la calidad y servicio al cliente.

### **La estancia profesional en el Currículo de Ingeniero Químico, UAEM**

Desde 1997, el Programa Educativo (PE) de Ingeniero Químico fue modificado para adaptarse a las nuevas características y desafíos de la educación superior, en ese entonces se adoptaron los nuevos modelos para el diseño curricular que determinaban que la educación debía centrarse en el alumno. Esta situación propició que en la currícula se establecieran principalmente dos programas que fortalecieran las capacidades y habilidades de los estudiantes como gestores de su educación: el programa de tutoría y el de estancias profesionales.

En 2002, la UAEM inicia con un proceso de reforma curricular con el Programa Institucional de Innovación Curricular (PIIC), en el cual se establece un modelo educativo centrado en el desarrollo de competencias profesionales. En 2003 la Facultad de Química adopta el modelo educativo por competencias, de modo que el currículo de los programas educativos que se ofrecen en este organismo académico tuvieron que ser modificados para considerar en sus planes de estudio no solo la información y aprendizaje de conocimientos, sino el desarrollo de habilidades y fortalecimiento de valores que le permitieran al egresado adaptarse rápidamente y con mayor eficiencia a las condiciones del ambiente profesional, sobre todo en su capacidad de

resolver problemas complejos propios de su disciplina. En este contexto, el programa de estancias profesionales se consolidó, buscando fortalecer sus competencias profesionales por medio de las siguientes consideraciones:

- Acercar al estudiante a los ambientes laborales propios de su formación profesional.
- Que el estudiante adquiera experiencia profesional.
- Insertar al estudiante en el mercado laboral.

En el currículum 2003 del PE de Ingeniero Químico de la Facultad de Química se establecen los propósitos y condiciones de las Estancias Profesionales (EP):

Para el plan 2003 se consideran dos estancias profesionales ubicadas en el octavo y noveno semestre (trayectoria ideal). Las estancias profesionales son consideradas como una actividad académica curricular que incorpora al alumno durante su proceso de formación en alguna de las áreas de aplicación de su licenciatura en el ámbito profesional. El estudiante estará guiado y asesorado por un profesional, responsable del proyecto, departamento o área donde realice su estancia. Los propósitos de la estancia profesional son entre otros: Integrar los conocimientos adquiridos, tener una experiencia laboral, participar en la resolución de problemas, conocer nuevas tecnologías, identificar los campos de actividad profesional, trabajar en equipo y mejorar sus relaciones personales (Facultad de Química, 2003).

Con base en la información recabada a partir de las EP desde 1998, es posible afirmar que es claro que los propósitos de las estancias profesionales son difíciles de cuantificar debido a su complejidad por la gran cantidad de ambientes en los que se desarrollan y factores laborales que las afectan, por lo que establecer criterios e indicadores estandarizados para su evaluación es sumamente difícil, y cualquier intento de evaluación en ese sentido podría resultar injusto para algunos estudiantes. Sin embargo, el comité curricular del programa estableció un procedimiento de evaluación en dos etapas: el análisis de los informes finales y una presentación oral de los resultados de su estancia por medio de un cartel.

Es importante resaltar que las EP no solo permiten al alumno enfrentarse al mercado laboral, sino también que enfrenten al PE a este mercado, es decir, las EP son uno de los indicadores de los administradores del programa (dirección, subdirección académica, coordinación del PE y comité curricular) para evaluar la pertinencia del currículo, de los contenidos de las Unidades de Aprendizaje, las habilidades desarrolladas y las actitudes mostradas. En este sentido, a partir del

2001 se decidió que en forma anual se analizarían los informes de las EP y las evaluaciones de los asesores externos. Se considera que el análisis de esta evaluación está limitado en varios aspectos:

- El hecho de que para los estudiantes es el primer acercamiento al entorno laboral, los empleadores suelen colocar a la mayoría (más del 85 %) en puestos de bajo nivel de responsabilidad.
- El hecho de que algunas EP son de tiempo parcial, lo que propicia que en algunos casos el nivel de análisis de los problemas no sea muy profundo.
- El hecho de que algunos empleadores colocan a los estudiantes en puestos no del todo acordes a su formación profesional.

Sin embargo, se consideraron estas acotaciones en las conclusiones del trabajo. Además, para el análisis de pertinencia del programa se tienen establecidas encuestas a egresados y a empleadores. Los resultados más importantes de los tres estudios de pertinencia externa del programa han sido cambios en los contenidos de algunas UA en 2006, la inclusión de otra área de acentuación y otras UA optativas disciplinarias en 2008 y en 2013 para integrar parte de la fundamentación de la modificación curricular del plan de estudios.

A continuación se detalla el objetivo que se estableció con la evaluación de las EP, la metodología que se siguió y los resultados obtenidos.

## **Objetivo**

Identificar las principales funciones que desempeñan los estudiantes en las EP, las áreas donde se insertan y el sector que los contrata, por medio de la evaluación de los informes finales de los estudiantes que participaron en EP en la zona industrial del Valle de Toluca y zona conurbana.

## **Metodología**

El paradigma que orienta, desde el punto de vista epistemológico, el presente estudio es el Empírico Analítico (Hernández, 2010). Este se interesa en la demostración de hechos desde una metodología cuantitativa.

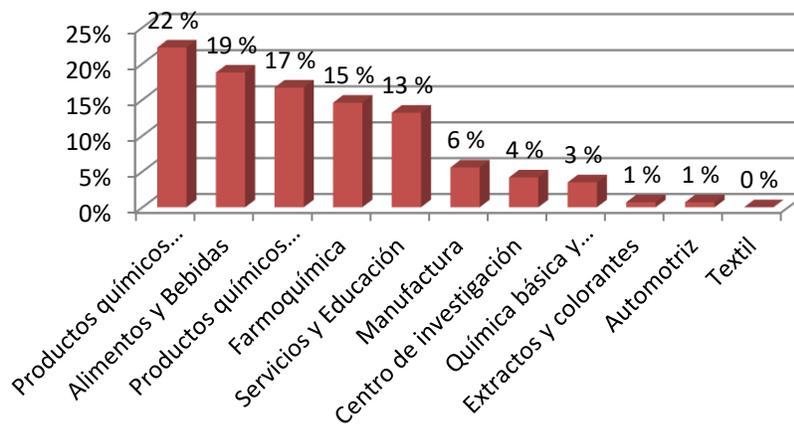
En 2004, la Coordinación de Difusión, Extensión y Vinculación junto con las Jefaturas de Departamento, integraron un formato para la presentación del informe de las estancias

profesionales. Este documento estaba integrado por las siguientes secciones: datos del estudiante; datos generales de la empresa receptora; plan de trabajo; actividades desarrolladas; conocimientos aplicados y adquiridos; habilidades aplicadas y desarrolladas; valores mostrados. Además se incluía la evaluación del desempeño del estudiante, hecha por su jefe. Como uno de los indicadores de pertinencia del programa se analizaron los informes finales de los alumnos que participaron en EP en los ciclos 2001 al 2011, de acuerdo al siguiente esquema:

Primero: Los reportes se clasificaron en función del tipo de empresas asentadas en las zonas industriales establecidas en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, que es donde generalmente los estudiantes realizaron sus estancias. A continuación se lista dicha clasificación:

- Química básica y extractiva;
- Farmoquímica;
- Servicios y Educación;
- Textil;
- Manufactura;
- Alimentos y Bebidas;
- Extractos y Colorantes;
- Productos Químicos Básicos;
- Automotriz;
- Productos Químicos Secundarios o de Consumo;
- Centro de Investigación.

Como puede observarse en la gráfica 1, el 82 % de los alumnos se colocaron en industrias que tienen que ver con su perfil profesional de egreso, destacándose la industria de química, la de alimentos, la farmacéutica y la farmoquímica.

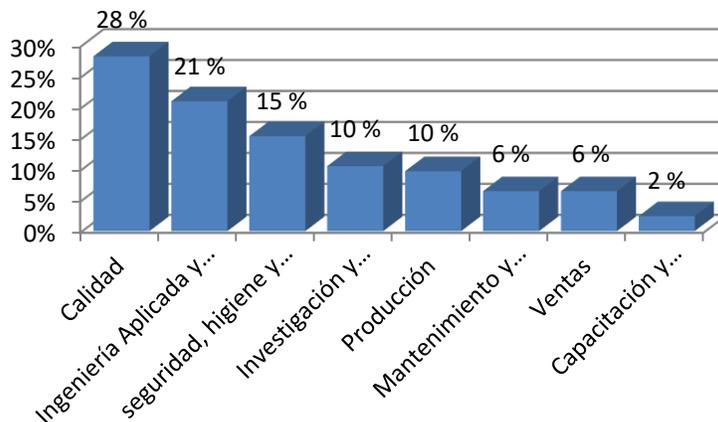


Gráfica 1. Sector industrial en el que se insertan los estudiantes para el desarrollo de las estancias profesionales. Fuente: Programa Educativo Licenciado de Ingeniero Químico. Reporte de Estancias Profesionales (Generaciones 2001-06 a 2006-11).

Segundo: Se clasificaron las áreas de trabajo, donde estas áreas corresponden a los departamentos a los que los alumnos han tenido acceso en sus estancias profesionales. Se establecieron las siguientes áreas de trabajo:

- Producción;
- Calidad;
- Mantenimiento y proyectos;
- Ventas;
- Ingeniería aplicada y servicios;
- Investigación y desarrollo tecnológico;
- Seguridad, higiene y medio ambiente;
- Capacitación y educación.

Se puede observar en la gráfica 2 que las principales actividades que realizan en sus estancias profesionales están contenidas en el área de calidad seguido de ingeniería aplicada y servicios, y en tercer lugar el área de seguridad, higiene y protección ambiental; además, como se verá más adelante, los aspectos del trabajo están relacionados con su perfil profesional.



Gráfica 2. Áreas o Departamentos donde se insertan los estudiantes para el desarrollo de las estancias profesionales. Fuente: Programa Educativo Licenciado de Ingeniero Químico. Reporte de Estancias Profesionales (Generaciones 2001-06 a 2006-11).

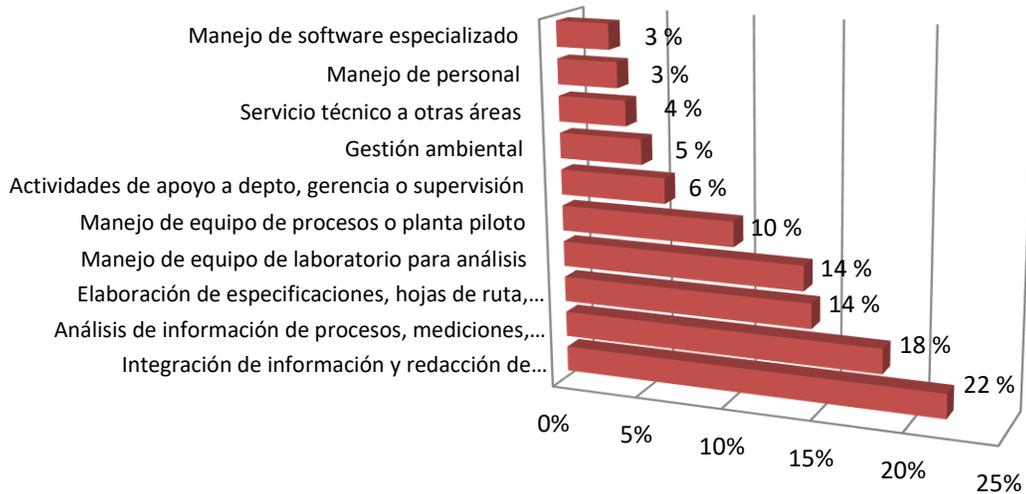
Tercero: Se clasificaron las actividades del trabajo. La clasificación de las principales actividades que realizan los alumnos en cada una de las áreas de trabajo se integró con base en la información reportada por ellos y así se llevó a cabo una categorización de las actividades comunes en la industria; las actividades que se identificaron son:

- Manejo de equipo de laboratorio para análisis;
- Integración de información y redacción de procedimientos;
- Manejo de personal;
- Manejo de equipo de procesos o planta piloto;
- Manejo de software especializado;
- Análisis de información de procesos, mediciones, cálculo;
- Actividades de apoyo al departamento, gerencia o supervisión;
- Servicio técnico a otras áreas.

Se identificó que la actividad principal en las estancias profesionales está dirigida a auxiliar a departamentos o áreas en la redacción de documentos (reportes, documentos técnicos, presentaciones, otros) e integración de información (documentos técnicos, manuales de operación o de instrumentación, bases de datos, evidencias para certificaciones, otros).

Además, destaca que los estudiantes son ubicados en las áreas de calidad y de investigación y desarrollo tecnológico para realizar pruebas fisicoquímicas y caracterización de materiales o la determinación de la calidad en especificaciones de productos y materia prima, principalmente. Lo

anterior implica el manejo de equipo e instrumentos de uso común en laboratorio y en algunos casos de instrumentos y equipos especializados de laboratorio. También es importante resaltar que los estudiantes que se desarrollan en áreas de higiene, seguridad y protección ambiental requieren de conocimientos sobre normatividad y regulaciones ambientales.



Gráfica 3. Principales actividades que realizan los alumnos en las Estancias Profesionales. Fuente: Programa Educativo Licenciado de Ingeniero Químico. Reporte de Estancias Profesionales (Generaciones 2001-06 a 2006-11).

Cuarto: Se clasificaron las habilidades empleadas y/o desarrolladas, según lo reportado por los alumnos y las evaluaciones de los jefes, siendo: comunicación oral y escrita; manejo de computadora y software básico; manejo de software especializado; manejo de equipo de laboratorio; manejo de personal; capacidad de aprender por sí mismo; comunicación oral y escrita en otro idioma; capacidad para tomar decisiones; trabajo en equipo. En este rubro destaca la necesidad de mejorar las habilidades de comunicación oral y escrita y el manejo de equipos de laboratorio especializados.



Gráfica 4. Principales habilidades requeridas por los estudiantes en el desarrollo de las Estancias Profesionales. Fuente: Programa Educativo Licenciado de Ingeniero Químico. Reporte de Estancias Profesionales (Generaciones 2001-06 a 2006-11).

En cuanto a los conocimientos específicos, los alumnos y sus jefes mencionaron las unidades de aprendizaje o temas de los que requirieron conocimientos para el desarrollo de las actividades en sus estancias. En esta área los resultados son muy dispersos, sin embargo, en la tabla I se listan los más relevantes.

Tabla I Principales conocimientos específicos aplicados en el desarrollo de las Estancias Profesionales

Conocimientos específicos	Porcentaje	Conocimientos específicos	Porcentaje
Técnicas de calidad y manufactura	11 %	Química orgánica	6 %
Calidad	10 %	Administración de proyectos	6 %
Procesos unitarios	10 %	Química analítica	6 %
Normas de seguridad	9 %	Tecnología ambiental	6 %
Administración y contabilidad	8 %	Validación de procesos	5 %
Termodinámica	7 %	Balance de materia	4 %
Flujo de fluidos	3 %	Reactores y equipos de procesos	3 %
Diseño de equipo	2 %	Normalización y metrología	3 %
Mecánica eléctrica	2 %	Química inorgánica	1 %

Fuente: Programa Educativo Licenciado de Ingeniero Químico. Reporte de Estancias Profesionales (Generaciones 2001-06 a 2006-11).

Por último, en el apartado de opiniones 82 % de los empleadores expresó una opinión favorable acerca del desempeño de los estudiantes y de la formación recibida por el PE. Además, en el seguimiento a los estudiantes se ha determinado que del 5 al 30 % por generación son contratados desde la EP.

## **Conclusiones**

A partir del análisis hecho a los reportes de EP de los estudiantes del Programa Educativo de Ingeniero Químico, es posible concluir lo siguiente:

1. El PE de Ingeniero Químico 2003 tiene un grado de pertinencia externa adecuado, de acuerdo a la opinión de los empleadores.
2. En general, los estudiantes realizan funciones de acuerdo a su perfil de egreso, y la mayoría se ubican en el sector industrial (en empresas químicas, farmacéuticas, farmoquímicas, de alimentos, extractivas y de manufactura), y en un menor porcentaje en los sectores de servicios (educación, público y consultorías).
3. Considerando la evaluación de los empleadores, la estructura del programa es adecuada, siendo necesario el desarrollo de habilidades en el uso de equipos e instrumentos especializados de laboratorio.
4. La habilidad en el uso de las TIC y software especializado es una fortaleza en los estudiantes.
5. Las estancias profesionales sí acercan a los estudiantes a sus ámbitos de desempeño.
6. Las EP son un medio para ingresar al mercado laboral.

## Bibliografía

- A., D. I. (2011). Las prácticas preprofesionales en la formación en Ciencias de la Información: el caso de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). *Revista Interamericana de Bibliotecología*. Vol 34, no. 1, 77-86.
- Aguilar, E. (2013). Un atisbo al pasado, presente y futuro de la Ingeniería Química. *IMIQ*, 60-65.
- Beneitone, P. (2004). Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en America Latina. Informe final Proyecto Tuning America Latina.
- Campos, Y. (15 de agosto de 2015). Estrategias de enseñanza aprendizaje. Estrategias didácticas apoyadas en Tecnología. Obtenido de la Universidad Autónoma Metropolitana:  
<http://virtuami.izt.uam.mx/e-Portafolio/DocumentosApoyo/estrategiasenzaprendizaje.pdf>
- Coleman, J. (1989). The Role of the practicum in library schools. *Jornal of Education for Library and Information Science*. Vol 30 no. 1, 19-27.
- Facultad de Química. (2003). Curriculum 2003, Ingeniería Química. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Feire, P. (1984). ¿Extensión o comunicación? México: Siglo Veintiuno Editores.
- Gago, A. (1995). La evaluación en la educación superior mexicana. *Revista de la Educación Superior*. Octubre-Diciembre, 4-8.
- Hernández, R. (2010). Metodología de la Investigación. México: McGraw Hill.
- Poder Ejecutivo Federal. (1989). Programa para la Modernización Educativa 1989-1994. México: SEP.

Restrepo, F. (2001). La práctica desde una perspectiva económica. Ponencia presentada en el foro sobre Proyección social de las Prácticas Universitarias. Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín.

Torres, J. (1994). Globalización e Interdisciplinariedad: El currículo integrado. Madrid: Morata.