

LABORATORIO III – ENSEÑANZA DE CONTENIDOS ACADÉMICOS PARA EL MUNDO LABORAL, DESDE EL PUNTO DE VISTA DE UN TÉCNICO.

Ana Janeiro, Enrique Hughes

Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento, J. M. Gutiérrez
1150, Los Polvorines (B1613GSX), Prov. de Bs. As., Argentina.
E-mail: ajaneiro@ungs.edu.ar

Introducción: En años recientes el país experimentó un proceso de recuperación, particularmente del sector industrial, que evidenció la falta de técnicos químicos calificados. En respuesta, las Tecnicaturas Universitarias en Química se proponen formar profesionales que puedan cubrir esta demanda, con un perfil donde los conocimientos y habilidades experimentales aparecen como centrales.

En este trabajo se discute la temática a abordar y los conocimientos mínimos que se desea que el estudiante adquiera en una asignatura completamente práctica como es Laboratorio III. Su objetivo es que los alumnos se familiaricen con el equipamiento de laboratorio de uso rutinario, con el manejo de técnicas microbiológicas de control de calidad, con el tratamiento de las muestras a analizar, partiendo desde la toma de muestra hasta el procesamiento de los datos obtenidos, con el registro de datos en el cuaderno de laboratorio, así como la presentación de resultados teniendo en cuenta el contexto en el que fueron solicitados.

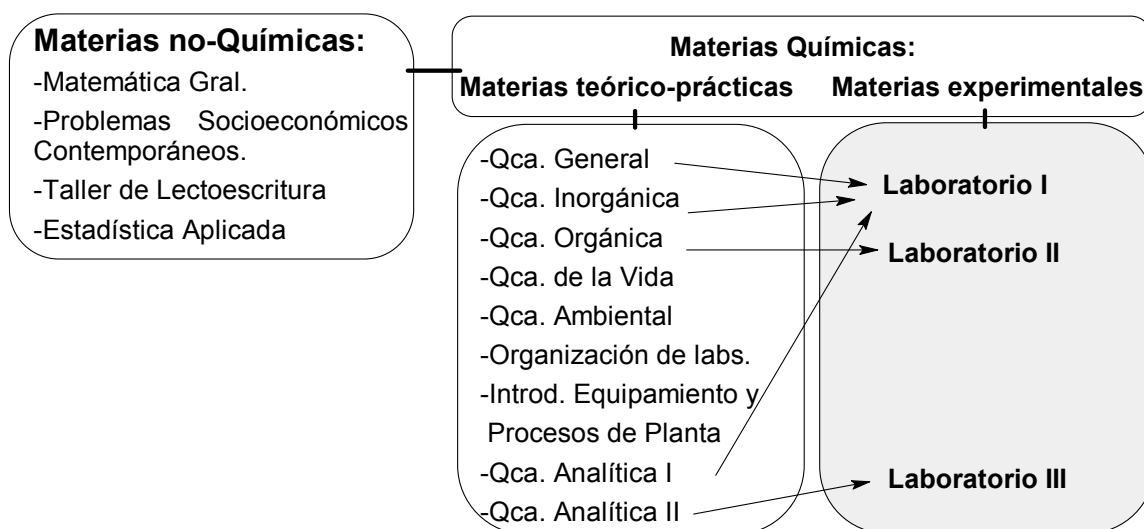
Perfil de la Tecnicatura Superior en Química (TSQ) - UNGS. La TSQ tiene como referencia los procesos tecnológicos de base química y sus consecuencias ambientales. Los egresados de la TSQ están capacitados para desempeñarse en un amplio espectro de tareas: laboratorios de control, investigación y desarrollo, laboratorios de plantas de producción, plantas de producción de base química y la comercialización de productos y servicios específicos. Dentro del marco de diferentes sectores productivos (industria química pesada, química fina, producción de polímeros, productos de limpieza y cuidado personal, industria farmacéutica, alimentos, pigmentos y acabado de superficies, etc.). Además, sus egresados tendrán conocimientos acerca del impacto de las actividades antrópicas sobre el ambiente, en particular de las actividades productivas que estén vinculadas a generación de residuos.

Capacidades. El Técnico Superior en Química estará capacitado para

- ✓ Organizar, realizar, interpretar y documentar ensayos físicos, químicos y microbiológicos sobre materias primas, agua, productos intermedios y/o elaborados, efluentes y emisiones
- ✓ Realizar operaciones básicas y de control de procesos físicos, químicos y microbiológicos
- ✓ Adecuar protocolos de análisis y control y procesos de fabricación de productos
- ✓ Seleccionar los procedimientos y/o métodos más adecuados en función de los requerimientos técnicos especificados y según la normativa correspondiente
- ✓ Elaborar la documentación técnica pertinente, bajo normas de buenas prácticas de laboratorio y manufactura, seguridad y ambientales.

- ✓ Participar en la formulación, actualización, implementación, seguimiento y auditoría de planes de sistemas de calidad y de mejora continua de procesos y productos.
- ✓ Desempeñarse en gestión, coordinación o supervisión de equipos de trabajo.
- ✓ Participar en la selección, adquisición, asesoramiento y comercialización de insumos y equipos, instrumental de medición y equipamiento para laboratorios y operaciones de procesos industriales de transformación.
- ✓ Participar en o generar emprendimientos individuales o asociativos vinculados con áreas de su especialidad y relativos a sus capacidades de intervención e incumbencias.

Metodología. En el esquema se resume la currícula de la TSQ de la UNGS:



Pueden apreciarse dos bloques de materias, uno de contenidos no-químicos y el otro netamente químicos. Estas últimas comprenden materias “teórico-prácticas” y “experimentales”. Las primeras se caracterizan por una integración de teoría-problemas-laboratorio, mientras que los espacios denominados “Laboratorios” son espacios de “experimentación” netamente práctica, donde se promueve el acercamiento del alumno a problemas de naturaleza concreta y complejidad sucesiva: “Laboratorio I” articula contenidos experimentales relacionados con la Química General, Inorgánica y Analítica I (húmeda); “Laboratorio II” articula con Química Orgánica; y “Laboratorio III” articula con Química Analítica II (instrumental).

Laboratorio III: 10 hs semanales de laboratorio, 160 hs semestrales (en simultáneo con esta materia se sugiere cursar Química Analítica II, cuyo Programa incluye Teoría de Cromatografía, y Validación de Técnicas Analíticas).

Comienza planteando técnicas “tradicionales” para análisis de diferentes muestras mediante el uso de espectrofotómetro, cromatógrafo líquido o Cromatógrafo gaseoso. Las técnicas están detalladas y el alumno debería concentrarse en seguirlas y aprender el uso del equipo, trabajando en grupos de 5 o 6 personas. A medida que avanzan las prácticas se van complejizando, y cada vez se les da menos información a los alumnos de cómo proceder. Así, por ejemplo, tendrán que decidir cómo realizar el muestreo, de haber necesidad de una curva de calibrado el rango de la misma, encontrar las condiciones de corrida cromatográfica adecuadas. Al ir finalizando la materia los alumnos trabajarán de a dos y el objetivo es analizar una muestra por cada

una de las técnicas antes mencionadas, sin indicaciones previas: tendrán que hacer búsqueda bibliográfica de técnicas, posibles interferentes, rangos de trabajo, etc. Una vez terminado el análisis deberán observar críticamente el trabajo realizado y proponer posibles mejoras al método.

Paralelamente se desarrollan temas de validación: desde proponer concentración y composición de las soluciones para calibración, evaluar la validez de cada uno de los puntos obtenidos para la curva de calibrado, hasta establecer LD / LQ, intervalo de confianza, ámbito dinámico lineal, etc.

Durante toda la cursada el alumno deberá llevar un cuaderno de laboratorio con las hojas numeradas donde todo análisis, dato, idea o resultado debe quedar correctamente registrado junto con los cálculos correspondientes y las conclusiones. Por separado deben entregar un informe detallando sustancia cuantificada, método utilizado y resultados, simulando un informe real para un cliente comercial.

Resultados: La articulación de los contenidos experimentales en el binomio "Laboratorio III - Química analítica II" se encuentra en pleno proceso de desarrollo. Ambas se han dictado por primera vez en el primer semestre de 2014. En el caso de Laboratorio III el 100% de los alumnos aprobó por promoción. La tecnicatura cuenta, desde julio de 2014, con los primeros cuatro egresados que ya están desempeñándose en el ámbito laboral.

Conclusiones: los estudiantes se entrenaron en:

- el uso de instrumental complejo,
- planificar una toma de muestra para que el análisis sea representativo,
- cómo adaptar una técnica para analizar determinado analito en una matriz compleja
- registrar datos en un cuaderno de laboratorio siguiendo normas de buenas prácticas productivas.
- Informar resultados según el receptor.

Bibliografía:

- Principios de análisis instrumental; Skoog, Holler, Nieman; 5ta Ed Mc Graw Hill
- Estadística y quimiometría para química analítica; Miller, Miller; 4ta Ed Prentice Hall