

Experiencia sobre el desarrollo de habilidades prácticas en la asignatura de Química Básica y Orgánica, en la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Background on the development of practical skills in the Basic and Organic Chemistry subject. Veterinary Medicine and Zootechnics

Ángela Rodríguez Chaud,¹ Edubar Pastor Oliva Jaume,² Eugenio Torres Rodríguez,³ Delsi Benítez Reyes⁴

¹ Universidad de Granma,
Cuba.
arodriguez2803@gmail.com

² Universidad de Granma,
Cuba.
eolivaj@udg.co.cu

³ Universidad de Granma,
Cuba.
salvarezm@udg.co.cu

⁴ Universidad de Granma,
Cuba.
dbenitezr@udg.co.cu

RESUMEN

En este trabajo se exponen los resultados de una experiencia aplicada durante el curso 2014-2015 para el desarrollo de las habilidades prácticas en estudiantes del primer año del curso por encuentro de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en la asignatura Química Básica y Orgánica, de la Universidad de Granma. El objetivo es evaluar en qué medida se logra influir en los resultados docentes con la estructuración de un sistema de acciones u operaciones destinadas al desarrollo de las habilidades prácticas de dicha asignatura, teniendo en cuenta la habilidad generalizadora y el principio de que solo así se puede lograr un buen aprendizaje. La experiencia consistió en la realización de una práctica final integradora con boletas, que incluyó todos los experimentos realizados en las prácticas de laboratorios desarrolladas durante el semestre. Los resultados de promoción comparados con los del curso anterior reflejan un incremento de la calidad del proceso docente educativo.

PALABRAS CLAVE: calidad, habilidades, prácticas de laboratorio.

ABSTRACT

The present work shows the results of an experience applied during course 2014-2015 for the development of the practical skills in first year students, in the partial meeting course of Veterinary Medicine and Zootechnics course in the Basic and Organic Chemistry career in the University of Granma. The objective is to evaluate to what extent it is possible to influence the teaching results with the structuring of a system of actions or operations aimed at developing the practical skills of the said subject, keeping in mind the generalizing skill and the principle stating that such is the only way to achieve a good learning. The experience consisted on the realization of an integrated final practice with ballot papers that included all the experiments performed in the lab practices in the

semester. The promotion results compared with those of the previous course show an increase in quality in the teaching-educational process.

KEYWORDS: *quality, skills, lab practices.*

RECIBIDO: 10/1/2016

ACEPTADO: 12/4/2017

Introducción

La química es una ciencia cada vez más deductiva y netamente experimental. Por ello consideramos más viable que el uso de ilustraciones o demostraciones teóricas, las actividades prácticas o prácticas de laboratorio, con experimentos conducentes a la resolución de problemas, pues dicha resolución es una de las formas de aprender más como una estrategia de enseñanza que como un simple ejercicio de aplicación de una teoría. Hodson (1994) ha analizado hasta qué punto se cumplen los objetivos que se plantean con las prácticas de laboratorio, en particular, cómo aumentar la motivación, enseñar técnicas de laboratorio, desarrollar una visión aceptable de la naturaleza de la actividad científica y mejorar el aprendizaje de los conocimientos científicos, promoviendo determinadas «actitudes científicas». La participación en la cultura científica mediante la realización de problemas en pequeños grupos, refleja el carácter social de la ciencia (Reigosa y Jiménez, 2000).

El desarrollo de habilidades prácticas les permite a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en la solución de una tarea dada de carácter cognoscitivo; en ella intervienen, además de los hábitos, de los propios conocimientos, un sistema de acciones lógicas fundamentales vinculadas al proceso docente (Ginoris, 2009).

La realización de todas aquellas acciones que comprenden la habilidad requiere siempre de un intenso control sistemático que garantice su dominio y el logro de la destreza. Dichas habilidades, como segundo componente del contenido de enseñanza, son el dominio consciente y exitoso de la actividad. Su proceso de formación es complejo y está indisolublemente ligado a la formación de los conocimientos (Addine, 1999).

El sistema de experiencias de la actividad creadora se forma simultáneamente al sistema de conocimientos y habilidades y se manifiesta en los estudiantes con la solución de problemas, el desarrollo de la imaginación, la creatividad y la independencia cognoscitiva (García Batista *et al.*, 2004). Como plantea Álvarez de Zayas (1996): «Las habilidades, al formar parte del contenido de una disciplina, caracterizan, en el plano didáctico, a las acciones que el estudiante realiza al interactuar con el objeto de estudio con el fin de transformarlos, de humanizarlos» (p. 3).

La enseñanza exitosa y fructífera, según puede verse en la experiencia de trabajo de los profesores, tiene como base la actividad conjunta con los alumnos, dirigida por el profesor. La fuerza motriz del proceso docente educativo es la contradicción entre las tareas teóricas y prácticas aplicadas

en la marcha del proceso para cumplir determinados objetivos y el nivel existente de conocimientos, habilidades y hábitos en los alumnos.

«Las enseñanzas prácticas» en cualquier asignatura constituyen una parte muy importante del aprendizaje, pues con ellas el alumno entra en contacto con los métodos procedimentales y puede desarrollar mejor su comprensión conceptual; se trata de evitar que los conceptos abstractos que se dificultan sean aprendidos memorísticamente y que el ejercicio se realice como receta. Así, la comprobación personal de un hecho es más didáctico que su conocimiento a través de la lectura o la explicación verbal y, además, las prácticas de laboratorio suelen estimular la curiosidad del alumno (García, 2005).

Gargallo y Ferreras (2002) plantean que las estrategias son:

contenidos procedimentales que pertenecen al ámbito del saber hacer, son las metahabilidades o habilidades de habilidades que utilizamos para aprender [...] Son los procedimientos que ponemos en marcha para aprender cualquier tipo de contenido de aprendizaje: conceptos, hechos, principios, actitudes, valores y normas, y también para aprender los propios procedimientos (p. 14).

Los trabajos prácticos constituyen una de las actividades más importantes en la enseñanza de las ciencias por permitir una multiplicidad de objetivos: la familiarización, la observación y la interpretación de los fenómenos que son objeto de estudio en las clases de ciencias (Caamaño, 2003).

Desarrollo

La Química Orgánica, como parte de la disciplina de Fisiología y Metabolismo Animal, desempeña un papel importante en la formación del médico veterinario y zootecnista, ya que tiene como objeto de estudio la comprensión de la relación existente entre la composición-estructura-propiedades físico-químicas de los compuestos orgánicos. Como presupuesto fundamental para la modelación de los problemas planteados en este trabajo se tiene en cuenta que la química orgánica desarrolla habilidades prácticas que permitan la comprensión de las transformaciones que tienen lugar en las sustancias orgánicas simples y complejas que forman parte del organismo animal.

La investigación se realizó en el primer año del curso semipresencial, de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Se contó con una población de veintidós estudiantes del curso 2014-2015. La asignatura impartida fue Química Básica y Orgánica, correspondiente al Plan D, y fueron planificadas un total de cuatro prácticas de laboratorios, una por cada tema, de cuatro horas cada una y con un total cinco experimentos. El análisis partió de la realización final de una evaluación práctica de integración que consistió en la caracterización de las sustancias y la identificación de todas las funciones orgánicas estudiadas. El método empleado fue la observación ajena y para el procesamiento estadístico se utilizó como medida descriptiva el análisis porcentual.

Teniendo en cuenta que es indispensable para la formación y desarrollo de cada habilidad el dominio de una serie de acciones para la solución de una tarea dada, seguimos una estrategia que se fue desarrollando durante la impartición de la asignatura. Para el logro de ello, se asumen los siguientes requerimientos:

1. Declarar el objetivo de cada experimento.
2. Identificar los fenómenos.
3. Establecer y demostrar la secuencia de acciones u operaciones.
4. Realizar ejercicios teóricos y prácticos.

Estos indicadores fueron seleccionados a partir de los elementos estructurales establecidos para la orientación, ejecución y control del proceso de enseñanza-aprendizaje, durante la realización individual de los experimentos de laboratorio por los estudiantes. A su vez, se tuvo en cuenta la clasificación de los tipos de prácticas de laboratorio. De acuerdo al «carácter metodológico» se explica que pueden ser «abiertas» cuando surgen del planteamiento de una situación problemática, en la cual el alumno identifica un problema y su solución debe conducirlo a la experimentación, con modelos y métodos físicos propuestos por el profesor o por los mismos alumnos, como un modo de comprobación de las conjeturas e hipótesis enunciadas como vía de solución (Siso *et al.*, 2009).

Para el desarrollo de la práctica de integración, se confeccionaron boletas en las cuales aparecían las sustancias a identificar y una variedad de reactivos posibles y no posibles de utilizar. Para medir los resultados se tuvo en cuenta la habilidad generalizadora de la asignatura, que consiste en la relación existente entre la composición, estructura y las propiedades físico-químicas de las sustancias, y la aplicación de las acciones y operaciones ya estudiadas y comprobadas en las diferentes prácticas desarrolladas en el semestre. Los estudiantes, de forma independiente, debían:

1. Montar el esquema experimental.
2. Utilizar los instrumentos.
3. Observar.
4. Interpretar y representar los resultados.

Se establecieron los siguientes criterios para el análisis:

1. Señalar composición química de cada sustancia (CQ).
2. Mencionar propiedades físicas generales según tipo de sustancia (PF).
3. Simbolizar grupo funcional para el caso de sustancias orgánicas (GF).
4. Explicar las manifestaciones químicas observadas (MQ).
5. Representar las ecuaciones químicas de las reacciones posibles (EQ).

1. Casos didácticos concretos de Química Orgánica en el laboratorio

A continuación, se presentan, a manera de ejemplo, un conjunto de problemas que ilustran lo planteado en este trabajo:

1. Teniendo en cuenta los siguientes reactivos enumerados en la columna B. Explique y formule cómo pueden ser identificados los compuestos de la columna A.

A	B
1. Glucógeno	Reactivo de Baeyer
2. Propanol	Reactivo de Lugol
3. Albúmina	Reactivo de Molish
	Sodio metálico
	Ácido nítrico
	Fenilhidracina
	Reactivo de Biuret

2. En un examen práctico a usted se le entregan tres tubos de ensayos colocados en una gradilla que contienen respectivamente los siguientes compuestos: 2- propanol, glucosa y almidón. Explique mediante qué ensayos químicos puede identificar en qué tubo se encuentra cada sustancia. Explique las propiedades físicas de los compuestos orgánicos identificados. Represente las ecuaciones químicas de las reacciones posibles y nombre los productos orgánicos.

Datos:

Usted cuenta con los siguientes reactivos:

- Reactivo de Baeyer
 - Reactivo de Molish
 - Sodio metálico
 - Reactivo de Lugol
3. En cuatro tubos de ensayos se encuentran las siguientes disoluciones respectivamente: galactosa, almidón, ácido propanoico y ácido 2-hidroxi propanoico. Cómo puede determinar qué sustancia se encuentra en cada tubo, si tiene los siguientes reactivos: reactivo de Biuret, reactivo de Molish, Hidrógeno carbonato de sodio y reactivo de Baeyer. Represente las ecuaciones químicas de las reacciones posibles y nombre los compuestos orgánicos.
 4. ¿Cómo puede diferenciar en el laboratorio el 1-propanol, del 2-propanol y de la propanona? Explique:
 - La técnica empleada y los utensilios utilizados.
 - Reactivos empleados.

Represente las ecuaciones químicas de las reacciones posibles. Nombre los compuestos orgánicos.

2. Resultados

Como se observa en la tabla 1, la acción que más afecta a los estudiantes es la representación de los grupos funcionales y la representación ajustada de las ecuaciones químicas.

Tabla 1. Resultados del cumplimiento del sistema de acciones prácticas

ACCIONES	ESTUDIANTES EVALUADOS CON:				TOTAL DE APROBADOS	% APROBADOS
	5	4	3	2		
Determinar la composición química	5	5	8	4	18	81,81
Identificar las propiedades físicas	4	12	5	1	21	95,45
Caracterizar las familias orgánicas por su grupo funcional	5	4	8	5	17	77,27
Identificar los compuestos por las manifestaciones químicas	9	9	2	2	20	90,91
Representar las ecuaciones químicas	3	5	9	5	17	77,27

No obstante, se considera que los resultados son satisfactorios y se logra un mayor dominio de las habilidades que permiten un mayor aprendizaje. Esto es corroborado con los resultados que se observan en la tabla 2, comparados con los del curso anterior.

Tabla 2. Resultados docentes

CURSO	MATRÍCULA FINAL	APROBADOS	5	4	3	2	% APROBADOS	% APROBADOS CON 4 O 5	ÍNDICE CALIDAD
2013 / 2014	25	20	5	7	8	5	80	48	3,48
2014 / 2015	20	18	1	12	5	2	90	65	3,6

Conclusiones

La estrategia aplicada en función de una práctica de integración para la caracterización e identificación de las sustancias orgánicas permite el desarrollo de habilidades de la asignatura. Con ello se incrementa el proceso de aprendizaje, en tanto los estudiantes deben ser capaces de desarrollar habilidades prácticas propias de la materia estudiada y de aplicar los conocimientos teóricos. Permite el desarrollo de habilidades en el manejo de sustancias químicas y de equipos de laboratorio; además, potencia los resultados docentes, con una mayor adquisición de los conocimientos y logro de los objetivos de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

- ADDINE FERNÁNDEZ, FÁTIMA (1999): *Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- ÁLVAREZ DE ZAYAS, CARLOS (1996): *Hacia una escuela de excelencia*, Editorial Academia, La Habana.
- CAAMAÑO, AURELI (2003): «Los trabajos prácticos en ciencias», en María Pilar Jiménez (coord.), Aureli Caamaño, Ana Oñorbe, Emilio Pedrinaci y Antonio de Pro, *Enseñar ciencias*, Graó, Barcelona, pp. 95-118.

- GARCÍA ALONSO, FRANCISCO JAVIER (2005): *Seguridad en el laboratorio de química*, Editorial Universidad de Oviedo.
- GARCÍA BATISTA, GILBERTO *et al.* (2004): *Temas de introducción a la formación pedagógica*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- GARGALLO LÓPEZ, BERNARDO y ALICIA FERRERAS REMESAL (2002): «Estrategias de aprendizaje. Un programa de intervención para ESO y EPA», Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid, <http://bibliotecadigital.tamaulipas.gob.mx/archivos/descargas/807ebc5b2_Estrategias%20de%20aprendizaje.pdf> [3/10/2015].
- HODSON, D. (1994): «Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio», *Enseñanza de las ciencias*, vol. 12, n.º 3, Vigo, pp. 299-313.
- REIGOSA CASTRO, CARLOS EMILIO y MARÍA PILAR JIMÉNEZ ALEIXANDRE (2000): «La cultura científica en la resolución de problemas en el laboratorio» *Investigación didáctica enseñanza de las ciencias*, vol. 18, n.º 2, Lugo, pp. 275-284.
- GINORIS QUESADA, OSCAR (2009): «Fundamentos didácticos de la educación superior cubana», *Selección de lecturas*, Editorial Félix Varela, La Habana, pp. 222-244.
- RIONDA SÁNCHEZ, HAYDÉE (1999): *La técnica semimicro en las actividades experimentales de la Química*, Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- SISO PAVÓN, ZENAHIR; JOSE BRICEÑO SOTO, CHRISTIAM ÁLVAREZ PRIETO y JOSÉ ARANA ARAQUE (2009): «Las prácticas de laboratorio en la formación del profesorado de química, un primer acercamiento», *Diálogos Educativos*, <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3158982.pdf>> [14/11/2015].

