

LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA APLICADA Y LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN LA CARRERA DE AGRONOMIA

THE TEACHING OF APPLIED CHEMISTRY AND AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE AGRONOMY DEGREE

Ing. Mariela Cárdenas Morejón (0000-0002-8823-0323), Filial Municipal Pedro Betancourt
mariela.cardenas@umcc.cu

Dr. C. Héctor Luis Ramírez Pérez (0000-0003-1383-5149), Facultad de Agronomía. Universidad de
Matanzas

Dr. C. Leissy Gómez Brizuela (0000-0003-4832-7160), Facultad de Agronomía. Universidad de
Matanzas

M. Sc. Pedro Galán Jorrín (0000-0003-0026-7509) Filial Municipal Pedro Betancourt

Resumen

Entre los impactos más significativos de la universalización de la enseñanza superior se destaca la inserción de la carrera de Agronomía en la filial universitaria de Pedro Betancourt, debido a la importancia de la misma para el desarrollo económico y social de este territorio dedicado principalmente a la producción agrícola y pecuaria. Esta carrera se oferta en la modalidad semipresencial e ingresan estudiantes con dificultades en la resolución de problemas; causadas generalmente por insuficiencias en la comprensión y aplicación de las acciones dirigidas a desarrollar en este proceso. El trabajo tuvo como objeto de estudio: La relación de los contenidos de Química Aplicada con la producción agropecuaria en la carrera de Agronomía y como objetivo: Diseñar un sistema de actividades didácticas para favorecer la relación de los contenidos de Química Aplicada con la producción agropecuaria en la carrera de Agronomía (curso por encuentro).

Palabras claves: enseñanza-aprendizaje; producción agropecuaria; química aplicada

Summary

Among the most significant impacts of the universalization of higher education, the insertion of the Agronomy career in the Pedro Betancourt university branch stands out, due to its importance for the economic and social development of this territory dedicated mainly to production. agriculture and

livestock, blended learning mode in which students with difficulties in solving problems enter; generally caused by insufficiencies in the understanding and application of the actions aimed at successfully developing this process. The work had as object of study the relationship of the contents of Applied Chemistry with agricultural production in the Agronomy career and as an objective:

Keywords: *teaching-learning; agricultural production; applied chemistry*

En Cuba la educación superior enfrenta nuevos y mayores retos. Se trata de lograr la formación de un profesional integral, con una preparación esencial que le permita resolver los problemas que se le presentan en el eslabón de base de la profesión (MES, 2016). Lo anterior debe concebirse como una contribución importante al desarrollo económico y social del país, que se encuentra enfrascado en la actualización de su modelo económico y social (PCC, 2011). En este sentido la formación de ingenieros posee un papel esencial y especialmente del Ingeniero Agrónomo, por la significación de la agricultura para el desarrollo de la nación.

En la formación de este profesional es importante el proceso de enseñanza aprendizaje de las disciplinas de formación básica. Debe destacarse entre ellas, por su propio contenido como ciencia, la Química. En el documento base del Plan de Estudios E de la carrera Agronomía, se reconoce su papel esencial y se destaca que “Debe aproximar al estudiante a la producción agropecuaria que incluyen elementos químicos y de la relación existente entre las transformaciones e interacciones de las sustancias químicas y el metabolismo de plantas y animales” (MES, 2017, p.27). Además, el estudiante deberá adquirir “habilidades intelectuales que le permitan regular la influencia de las interacciones que se reconocen durante la aplicación de las diferentes tecnologías y prácticas agrícolas” (MES, 2017, p.27).

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en la carrera Agronomía ha sido objeto de investigaciones a nivel internacional. En el primer caso aparece el trabajo “Química Aplicada en primer año de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias”, realizado en la Universidad Nacional del Comahue, Argentina, donde se reconoce que existe “falta de asociación entre los contenidos de las disciplinas básicas, como química, física y matemáticas, con temáticas de relevancia en su futuro desarrollo profesional” (Roca, 2012, p. 1).

También de Argentina, en este caso de la Universidad Nacional de La Plata, otra investigación sobre la enseñanza de la Química en la formación de ingenieros agrónomos, reconoce “La inadecuada transmisión de los docentes hacia los alumnos que generalmente no poseen la información necesaria sobre la aplicación de esta ciencia en algunas temáticas relevantes, especialmente las directamente relacionadas con temas agronómicos” (Puppo, M. 2012, p.735). De la misma institución, otro autor destaca que “Si bien la química es una herramienta indispensable para comprender temáticas agronómicas simples y complejas, los alumnos de los primeros años de la carrera no visualizan este concepto” (Costa, L. 2015, p.327).

Entre los autores que abordan los problemas de la enseñanza de la Química en la formación del Ingeniero Agrónomo, están además Solórzano y Caballero, de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador, para quienes “existe escaso empleo de estrategias innovadoras por parte de los docentes para ayudar a mejorar el proceso de aprendizaje en esta ciencia” (Solórzano, H. y Caballero, H. 2019, p.162). También pueden mencionarse a Llorens, J. y López, R. (2005), así como Esteban y Pérez (2005). Estos últimos reconocen que de “las carreras de Ingeniería, tal vez sea la de Ingeniero Agrónomo –dejando aparte, obviamente, la de Ingeniero Químico- la que requiere un mayor conocimiento de tipo químico, tanto teórico como experimental” (Esteban, S. y Pérez, J. p.363).

En Cuba sobresale por sus investigaciones al respecto Reymundo Escobar, de la Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya. Han sido varios los trabajos de este autor, como “Enseñanza de la química en profesionales agropecuarios para el desarrollo sostenible”, en el cual destaca que “Los diferentes contenidos abordados en esta disciplina, pueden propiciar las bases para la comprensión de procesos vitales en el desarrollo de los cultivos y los animales, es por ello que, resulta importante en la formación del futuro ingeniero agrónomo” (Escobar, R. 2021, p.2).

Además, ha publicado “La química general como contribución a la formación laboral del ingeniero agrónomo”, donde presenta “una concepción para desarrollar la formación laboral como parte de su preparación desde el primer año de la carrera, a partir de las potencialidades que brinda la Química General”. (Escobar, R. 2015, p.87) y “El estado actual del aprendizaje de la Química Agrícola en la formación del ingeniero agrónomo en la Universidad de Holguín”, en el cual indaga en los “resultados del aprendizaje de los estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en

Agronomía, relativo a los conocimientos en una parte de la disciplina Química, o sea, la Química Inorgánica y Analítica” (Escobar, R. 2017, p.258).

En la Universidad de Matanzas varios autores han hecho referencia a la necesidad de contribuir al perfeccionamiento de la enseñanza de la Química en la carrera de Agronomía, de modo tal que se favorezca la formación integral del futuro Ingeniero Agrónomo. Propuestas dirigidas a ese fin han realizado Díaz, C. y Medina, M. (2017, 2018), Medina, M. y Díaz, C. (2018) y Medina, M., Díaz, C., y Domínguez, A. (2020). En este último trabajo se resalta “la necesidad de re conceptualizar tanto el proceso de integración de los contenidos, como el proceso de enseñanza-aprendizaje que lo sustenta, teniendo en cuenta el lugar que ocupan estas materias en la formación profesional del Ingeniero Agrónomo” (Medina, M. et al., 2020).

Como puede apreciarse, el tema de la enseñanza de la Química en la carrera de Agronomía y la vinculación de sus contenidos a la agricultura, es actual y pertinente. En el caso concreto de su impartición en la modalidad de curso por encuentro, el problema es más evidente, por las características de los estudiantes, quienes deben vincular la química a la producción agropecuaria en sus centros de trabajo. Lo anterior se manifiesta en la Filial Universitaria Municipal de Pedro Betancourt, donde, a partir de las actividades metodológicas realizadas, las experiencias en la aplicación del Plan de Estudios E, los intercambios con profesores de la carrera y la impartición por varios años de la asignatura Química Aplicada en el primer año de Agronomía, hemos podido detectar la existencia de las siguientes dificultades:

Los estudiantes no reconocen la importancia de la Química Aplicada para el desarrollo de su labor en el eslabón de base de la profesión.

Los profesores poseen carencias didácticas para relacionar los contenidos de Química Aplicada con la producción agropecuaria en el contexto de la clase por encuentro.

No se aprovechan las potencialidades de los contenidos de Química Aplicada para establecer relaciones con la producción agropecuaria a ejecutar por el futuro Ingeniero Agrónomo, lo cual limita la formación integral de este profesional.

Lo anterior permitió reconocer una contradicción entre la existencia de insuficiencias en el establecimiento de relaciones entre los contenidos de Química Aplicada y la producción agropecuaria en la carrera de Agronomía (curso por encuentro) y la formación integral del Ingeniero

Agrónomo, lo cual limita el logro de los objetivos del Modelo del Profesional y su futuro desempeño en el eslabón de base de la profesión.

Se identificó como problema científico: ¿Cómo contribuir a la relación de los contenidos de Química Aplicada con las producciones agropecuarias en la carrera de Agronomía (curso por encuentro)? El objeto de la investigación es: la relación de los contenidos de Química Aplicada con la producción agropecuaria en la carrera de Agronomía (curso por encuentro). Se asumió como objetivo: Diseñar un sistema de actividades didácticas para favorecer la relación de los contenidos de Química Aplicada con la producción agropecuaria en la carrera de Agronomía (curso por encuentro).

Las unidades de estudio estuvieron conformadas por 27 estudiantes del primer año de la carrera Agronomía en la Filial Universitaria Municipal de Pedro Betancourt y ocho profesores de esta carrera (curso por encuentro).

La investigación se sustentó en la dialéctica materialista marxista-leninista, como metodología general del conocimiento científico. Se utilizaron además métodos teóricos y empíricos.

Los métodos del nivel teórico utilizados fueron: el histórico-lógico, para estudiar la evolución de la enseñanza de la Química Aplicada en la formación del Ingeniero Agrónomo; el inductivo-deductivo permitió establecer generalizaciones teóricas sobre la relación de los contenidos de Química Aplicada con la producción agropecuaria en la carrera de Agronomía; el analítico-sintético para determinar las relaciones esenciales entre los principales núcleos teóricos de la investigación: los contenidos de Química Aplicada y su relación con la producción agropecuaria que se estudian en la carrera de Agronomía; y la modelación, que permitió representar de forma objetiva el sistema de actividades didácticas elaborado para favorecer la relación de los contenidos de Química Aplicada con la producción agropecuaria en la carrera de Agronomía (curso por encuentro) en la Filial Universitaria Municipal de Pedro Betancourt.

Los métodos del nivel empírico aplicados fueron: la revisión de documentos, en particular aquellos de carácter legal de la carrera de Agronomía; el estudio de los productos del proceso pedagógico, aquellos derivados de la práctica en la formación del Ingeniero Agrónomo en la Universidad de Matanzas; la entrevista, en este caso a los profesores, para la recogida de criterios sobre la relación de los contenidos de Química Aplicada con la Producción Agropecuaria en esta carrera; la encuesta, en particular a los estudiantes de la carrera, para conocer sus opiniones sobre el tema investigado;

la observación de clases para constatar el tratamiento a la relación de los contenidos de Química Aplicada con la producción agropecuaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura, y el criterio de expertos, para la valoración teórica del resultado propuesto, así como recibir recomendaciones dirigidas a su perfeccionamiento. Se consideró el criterio de expertos por el método Delphi para la valoración teórica del sistema de actividades didácticas.

La novedad científica radica en el vínculo que se establece entre los contenidos de Química Aplicada y la Producción Agropecuaria que estudia el Ingeniero Agrónomo en su formación, lo cual contribuye al logro de los objetivos del modelo del profesional. La significación práctica está presente en el sistema de actividades didácticas elaborado, el cual constituye una herramienta valiosa para la labor de los docentes de Química Aplicada, que favorece la relación de los contenidos de esta ciencia con la producción agropecuaria en la carrera de Agronomía.

En la carrera de Agronomía de la Filial Universitaria de Pedro Betancourt se efectuó la caracterización de los estudiantes que cursaban la misma en segundo año durante el curso académico 2019-2020, completándose este proceso con los que ingresaron en primer año en el curso el 2020-2021. Se verificaron datos oficiales del expediente estudiantil relativo al proceso de enseñanza aprendizaje precedente y de actualidad, con la perspectiva de obtener informaciones sobre las características de la población de estudiantes de Agronomía seleccionados.

Los instrumentos aplicados durante el trabajo de diagnóstico inicial permitieron identificar los criterios y limitaciones de los componentes didácticos del proceso referidos a la relación de los contenidos de Química Aplicada con la Producción Agropecuaria y determinar el estado inicial del problema que se investiga; desarrollándose las tareas que se describen de forma gradual y dirigidas a:

La caracterización de los estudiantes de Agronomía de la Filial Universitaria de Pedro Betancourt.

El diagnóstico del estado inicial de la relación de los contenidos de Química Aplicada con la Producción Agropecuaria en la carrera de Agronomía (curso por encuentro) de la Filial Universitaria Municipal de Pedro Betancourt durante el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje

Se realizaron encuestas que permitieron identificar los niveles de motivación de los estudiantes por la ciencia Química y los estudios superiores de Agronomía, los criterios e insuficiencias en relación de los contenidos de Química Aplicada con la Producción Agropecuaria; así como las potencialidades de los estudiantes para implicarlos en el proceso investigativo.

En la población seleccionada, el 29,62 % (8) de los estudiantes pertenece a la fuente de ingreso continuidad de estudios y el 70,38 % (19) al curso por encuentros, se especifica que ambas fuentes de ingreso transitan por el mismo diseño curricular. El 40,75 % (11) es del sexo masculino y el 59,25 % (16), corresponde a la representación femenina.

El 66,6 % (18) de la población ingresó a estudiar Agronomía, con edades cercanas o ligeramente superiores a los 40 años, considerada avanzada y característica singular en la modalidad semipresencial y puede resultar influyente en el ritmo de aprendizaje de los estudiantes. El 74,07 % (20) de los estudiantes se graduaron de técnicos medios en especialidades del perfil agropecuario, el 18,51 % (5) concluyó estudios en la Facultad Obrero Campesina, predominando los estudiantes que poseen conocimientos básicos de la profesión agrícola.

El 62,96 % (17) de los mismos se desempeñan como funcionarios o técnicos en entidades agrícolas, pecuarias o avícolas del territorio y el 37,03 % (10) se vinculan directamente a la producción de alimentos, demostrándose la necesidad e importancia de insertar la carrera de Agronomía en el territorio, dada su significado para el desarrollo socioeconómico del mismo y con ello la necesidad y pertinencia de formar profesionales competentes de la Agronomía.

La motivación para ingresar en la enseñanza superior de los estudiantes es elevada, el 100 % de los mismos expresa satisfacción por la profesión y por las facilidades de estudiar la carrera en el municipio, el 74,07 % (20) argumenta ingresar en esta carrera debido a motivaciones laborales o profesionales al desempeñarse como dirigentes o especialistas de la producción. El 100 % reconoce la importancia de la Química para el profesional de la Agronomía, la relación de sus contenidos con la profesión y la importancia de algunos elementos químicos para la vida de las plantas, del agua y los fertilizantes a fin de obtener buenas cosechas.

La revisión y análisis del expediente estudiantil revela períodos de desvinculación significativa de los estudiantes del proceso de enseñanza aprendizaje, el 33,33 % (9) se desvinculó entre 1 y 6 años y el resto, 66,67 % (21), fue superior a este intervalo; una característica distintiva de los estudiantes de Agronomía en la modalidad semipresencial y de probable incidencia en las insuficiencias que puedan presentarse en relacionar los contenidos de Química Aplicada con la producción agropecuaria.

Los estudiantes presentan insuficiencias en la resolución de problemas relacionando los contenidos de la Química Aplicada con la producción agropecuaria al obviar la comprensión del texto, la planificación del programa de solución y el poco dominio de los contenidos químicos, influyendo en ellos el tiempo que han estado desvinculados de los estudios.

Resultados de la entrevista aplicada a los profesores de Química de la filial universitaria de Pedro Betancourt.

En los profesores de Química se identifica adecuada formación pedagógica, experiencia laboral y capacidad de enfrentar con éxito el proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas que imparten, el 37,5 % (3) de los profesores ostenta el título académico de máster en ciencias, predominan las categorías de instructor 62,5 % (5) y asistente 37,5 % (3), rasgo distintivo en los profesores de la Filial Universitaria de Pedro Betancourt y poca experiencia en la enseñanza superior (6,12 años como promedio).

El 62,5 % (5) de los profesores expresan estar en la posición 10 de la escala de los conocimientos relacionando los contenidos de Química Aplicada y la Producción Agropecuaria, el 25 % (2) en la posición nueve y el 12,5 % (1) en la posición ocho.

El 75 % (6) de los docentes considera que aplican adecuadamente los conocimientos sobre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje para contribuir a la relación de los contenidos de la Química Aplicada y la Producción Agropecuaria y el 25 % (2) expresa que no lo hace. Al ejemplificar lo hacen mediante el contenido de la asignatura que imparten, limitándose a los que claramente guardan relación con el tema, con lo cual desconocen los que desde su profundización presentan potencialidades. No tienen en cuenta las potencialidades de la forma de organización, el objetivo, los métodos, los medios y la evaluación.

El 25 % (2) de los profesores expresan estar en la posición nueve de la escala de autoevaluación del diseño de acciones para contribuir a la relación de los contenidos de la Química Aplicada y la producción agropecuaria, el 50 % (4) en la posición ocho y el 25 % (2) en la posición siete.

El 62,5 % (5) de los profesores consideran que localizan fuentes de información bibliográfica actualizada y el 37,5 % (3) expresa que localizan fuentes de información, pero no siempre actualizadas.

El 62,5 % (5) de los profesores muestran insatisfacción por los resultados alcanzados en relacionar los contenidos de Química Aplicada y producción agropecuaria de sus estudiantes, mientras el 37,5 % (3) expresa estar satisfecho con sus resultados. Al argumentar expresan que su contribución está centrada en el cumplimiento formal de la estrategia curricular Educación Ambiental, admiten no profundizar en el tema y reconocen que es uno de los temas menos tratados.

El 100 % (8) de los profesores expresan interés y compromiso para desarrollar actividades didácticas relacionadas con la Química Aplicada y la Producción Agropecuaria en el proceso formativo del estudiante. Entre los argumentos destacan que el profesor de Química debe caracterizarse por una sólida preparación sobre temas que favorezcan su desempeño en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura, pues contribuiría al perfeccionamiento de este proceso al facilitar la comprensión del problema y otras acciones para su resolución, favoreciendo la sistematización de los contenidos químicos y su contextualización con la profesión y la vida práctica de los estudiantes.

Resultados de la encuesta inicial aplicada a los estudiantes de Agronomía.

La encuesta fue aplicada a los estudiantes de Agronomía de forma anónima y personal, la confección de la misma se fundamenta en la consulta de investigaciones y referentes bibliográficos donde se destacan las principales insuficiencias de la relación de los contenidos de Química Aplicada con la producción agropecuaria.

El análisis de los resultados identifica que el 77,77 % (21) de los estudiantes considera que, en la mayoría de las actividades presenciales con la producción agropecuaria, indicativo del tratamiento de las mismas con regularidad por los profesores. No obstante, el 89,4 % (24) reconocen resolver problemas relacionando los contenidos de la Química Aplicada con la Producción Agropecuaria con algunas dificultades y el 66,66 % (18) expresan resolverlos en ocasiones.

Para el 85,15 % (23) la primera acción en resolver un problema relacionando los contenidos de la Química Aplicada con la Producción Agropecuaria es extraer los datos, la(s) incógnita(s) y solo el 14,81 % (4) manifiestan aspectos relacionados con la comprensión del problema, como leerlo detenidamente y realizar una descripción verbal del mismo; reformularlo y efectuar el planteamiento de expresiones gráficas o analíticas.

El 85,15 % (23) de los estudiantes consideran la sustitución de datos, resolver operaciones matemáticas y tratamiento de las unidades como acciones pendientes a buscar la vía de solución y el 92,59 % (25), refieren no realizar el control y evaluación de la solución del problema, los estudiantes expresan dificultades en las acciones implicadas durante la resolución de problemas en el siguiente orden decreciente de frecuencia de las mismas:

La comprensión del texto del problema y darle solución. 85,15 % (23)

Elaborar el programa de solución. 85,15 % (23)

En ocasiones no deducen que hacer para resolverlo. 81,48 % (22)

Poco dominio de los contenidos químicos relacionados con el problema. 77,77 % (21)

Errores ocasionados producto de operaciones matemáticas implicadas en el problema. 62,96 % (17)

Los resultados permiten argumentar que los estudiantes presentan insuficiencias en la aplicación de las acciones encaminadas a la resolver problemas relacionando los contenidos de la Química Aplicada con la Producción Agropecuaria, destacándose la comprensión del texto, la planificación del programa de solución y el poco dominio de los contenidos químicos precedentes; esenciales e influyentes en el desarrollo de habilidades en el planteamiento con éxito de este proceso.

Resultados de la observación de las actividades presenciales en asignaturas de la disciplina Química y de Producción Agropecuaria.

Para la confección de la guía de observación de la actividad presencial se siguió el criterio de observar la aplicación de la metodología de la clase encuentro en la actividad presencial, del sistema de acciones utilizadas durante la resolución de problemas en asignaturas de la disciplina Química y de Producción Agropecuaria, en primer año de la carrera de Agronomía durante el curso 2019-2020, completándose en el primer semestre del curso 2020-2021, valorándose la implicación en la solución exitosa de los problemas propuestos; así como otros aspectos motivacionales de la actividad que permitan caracterizar el estado actual del problema. Se observaron 8 actividades presenciales, el 62,5 % (5) a la asignatura Química Aplicada de la carrera de Agronomía y el 37,5 % (3) en la asignatura de Producción Agropecuaria en un contexto diferente en relación al objeto de estudio.

Los aspectos a identificar combinados con la participación de los profesores en la relación de los contenidos de Química Aplicada y la Producción Agropecuaria de los estudiantes, se pudo constatar que:

En el 62,5 % (5) de las actividades docentes se identifica que se logró demostrar de forma total los conocimientos esenciales de la relación de los contenidos de Química Aplicada y la Producción Agropecuaria para su tratamiento desde la forma organizativa de la docencia. En el 25 % (2) se logra parcialmente y en el 12,5 % (1) no se logra.

En el 62,5 % (5) de las actividades docentes se identifica que se logró aprovechar totalmente las potencialidades de los contenidos de su asignatura para la relación de los contenidos de Química Aplicada y la Producción Agropecuaria. En el 25 % (2) se logra parcialmente y en el 12,5 % (1) no se logra.

La evidencia de favorecer la aplicación de los conocimientos sobre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje para la relación de los contenidos de Química Aplicada y Producción Agropecuaria en las diferentes formas organizativas de la docencia, se resume lo siguiente

Se observó con nitidez el cumplimiento exitoso de los aspectos esenciales de la metodología de la clase encuentro solo en el 37,5 % (3) de las actividades, en un 25 % (2) de las mismas se logra parcialmente y en el 12,5 % (1) no se logra ya que predominaron otras formas de organización docente (conferencias principalmente) incongruentes con la modalidad semipresencial.

En el 62,5 % (5) de las actividades observadas la selección de los contenidos esenciales que el profesor debe explicar en función de la estructuración adecuada de los objetivos, no es totalmente correcta, así como el sistema de contenidos y habilidades correspondientes al tema y las orientaciones para profundizar en los mismos; se aprecia limitado uso de recursos didácticos y vinculación de los conocimientos teóricos con la actividad experimental.

Las orientaciones para el trabajo independiente en el 37,5 % (3) de las clases observadas se realizó con claridad y precisión el mismo para que el estudiante lograra un adecuado dominio de los contenidos tratados, se generalizan indicaciones bibliográficas, ejercicios o problemas del texto a resolver por los estudiantes y la guía de estudio para el trabajo independiente no es suficientemente correcta.

Referente a los problemas formulados, se pudo precisar la relación del texto con la vida práctica y de la profesión, con regularidad solo en el 37,5 % (3) de las actividades observadas, se evidencian niveles bajos de contextualización por la utilización de ejemplos de problemas propuestos en la literatura básica de la asignatura.

El método más utilizado en la clase encuentro es elaboración conjunta. Se evidencia esquematismo y poca variedad en los métodos de enseñanza para contribuir a la relación de los contenidos de Química Aplicada y Producción Agropecuaria. Los procedimientos que se desarrollan para cumplir con el método, no siempre conducen a su cumplimiento.

Los medios de enseñanza empleados con más frecuencia fueron la pizarra, las diapositivas de *Microsoft Power Point* y videos virtuales de prácticas de laboratorios.

La evaluación se realiza de forma oral y escrita, generalmente al inicio de cada actividad. Las principales limitaciones, se enmarcan en el control y evaluación del trabajo independiente que previamente debían haber realizado los estudiantes, causados por niveles inadecuados de dedicación al estudio de los contenidos previamente estudiados por estos o deficiencias en la orientación por los profesores, afectando el debate, ejercitación y evaluación de los mismos.

En el 25 % (2) de las actividades docentes se identifica que se logró totalmente ejecutar acciones para contribuir a la relación de los contenidos de Química Aplicada y la Producción Agropecuaria que propician la discusión, la reflexión, el debate y la implicación consciente. En el 37,5 % (3) se logra parcialmente y en el 37,5 % (3) no se logra. En el 25 % (2) de las actividades docentes se identifica que se logró totalmente localizar fuentes de información bibliográfica actualizada para la relación de los contenidos de Química Aplicada la Producción Agropecuaria. En el 37,5 % (3) se logra parcialmente y en el 37,5 % (3) no se logra.

Resultados de la entrevista aplicada a los profesores de Química de la filial universitaria de Pedro Betancourt.

La entrevista fue aplicada con la finalidad diagnosticar el estado inicial del problema, desde la perspectiva y criterios de los profesores de Química y de Producción Agropecuaria de la Filial Universitaria de Pedro Betancourt. Se entrevistaron durante la segunda mitad del curso 2019-2020, 8 profesores, que impartieron asignaturas de la disciplina Química y de Producción Agropecuaria en la carrera de Agronomía en diferentes cursos o en otras insertadas en nuestra Filial Universitaria con programas de estudio semejantes al objeto de estudio de la tesis, seleccionados por su pertinencia, años de experiencia en el sistema educacional y otras peculiaridades.

Se identifica adecuada formación pedagógica, experiencia laboral y capacidad de enfrentar con éxito el proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas que imparten, el 37,5 % (3) de los

profesores ostenta el título académico de máster en ciencias, predominan las categorías de instructor 62,5 % (5) y asistente 37,5 % (3), rasgo distintivo en los profesores de la Filial Universitaria de Pedro Betancourt y poca experiencia en la enseñanza superior (6,12 años como promedio).

El 62,5 % (5) de los profesores expresan estar en la posición 10 de la escala de los conocimientos relacionando los contenidos de Química Aplicada y la Producción Agropecuaria, el 25 % (2) en la posición nueve y el 12,5 % (1) en la posición ocho.

El 75 % (6) de los docentes considera que aplican adecuadamente los conocimientos sobre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje para contribuir a la relación de los contenidos de la Química Aplicada y la Producción Agropecuaria y el 25 % (2) expresa que no lo hace. Al ejemplificar lo hacen mediante el contenido de la asignatura que imparten, limitándose a los que claramente guardan relación con el tema, con lo cual desconocen los que desde su profundización presentan potencialidades. No tienen en cuenta las potencialidades de la forma de organización, el objetivo, los métodos, los medios y la evaluación.

El 25 % (2) de los profesores expresan estar en la posición nueve de la escala de autoevaluación del diseño de acciones para contribuir a la relación de los contenidos de la Química Aplicada y la Producción Agropecuaria, el 50 % (4) en la posición ocho y el 25 % (2) en la posición siete. Al ejemplificar las acciones que tienen en cuenta, mencionan la importancia ...

El 62,5 % (5) de los profesores consideran que localizan fuentes de información bibliográfica actualizada y el 37,5 % (3) expresa que localizan fuentes de información, pero no siempre actualizadas.

El 62,5 % (5) de los profesores muestran insatisfacción por los resultados alcanzados en relacionar los contenidos de Química Aplicada y Producción Agropecuaria de sus estudiantes, mientras el 37,5 % (3) expresa estar satisfecho con sus resultados. Al argumentar expresan que su contribución está centrada en el cumplimiento formal de la estrategia curricular Educación Ambiental, admiten no profundizar en el tema y reconocen que es uno de los temas menos tratados.

El 100 % (8) de los profesores expresan interés y compromiso para desarrollar actividades didácticas relacionadas con la Química Aplicada y la Producción Agropecuaria en el proceso formativo del estudiante. Entre los argumentos destacan que el profesor de Química debe caracterizarse por una sólida preparación sobre temas que favorezcan su desempeño en el proceso

de enseñanza aprendizaje de la asignatura, pues contribuiría al perfeccionamiento de este proceso al facilitar la comprensión del problema y otras acciones para su resolución, favoreciendo la sistematización de los contenidos químicos y su contextualización con la profesión y la vida práctica de los estudiantes.

Lo expresado por los profesores evidencia la necesidad de incrementar su preparación sobre la relación de los contenidos de Química Aplicada y la Producción Agropecuaria para poder contribuir a este empeño desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Química, al aprovechar las potencialidades de los contenidos y favorecer la formación del profesional de Agronomía.

Resultados obtenidos de la entrevista al coordinador del colectivo de carrera

Esta entrevista tuvo el objetivo de obtener información sobre la concepción de la relación de los contenidos de Química Aplicada y la Producción Agropecuaria en la carrera de Agronomía. Se utilizó una guía de entrevista.

El resultado obtenido permitió resumir que:

El coordinador de carrera considera que es importante trabajar con más intensidad en la preparación de los profesores para lograr una mejor formación de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera que sean capaces de contribuir a la relación de los contenidos de Química Aplicada con la Producción Agropecuaria en la carrera de Agronomía. Expresa que se realizan en la práctica educativa actividades con el estudiante, pero reconoce que es un área poco abordada. Enfatiza la importancia de la contribución que, en este sentido realizan los contenidos químicos.

Al analizar los resultados de la aplicación de diferentes métodos y técnicas de investigación e interpretar los resultados del estudio diagnóstico, la autora pudo establecer un conjunto de generalidades que caracterizan el estado inicial de la relación de los contenidos de la Química Aplicada y la Producción Agropecuaria en la formación del Ingeniero Agrónomo. Las dimensiones evaluadas evidencian:

Dimensión cognitiva: no logrado

Subdimensión participación del profesor: logrado parcialmente.

Los profesores demuestran que asimilan poco los conocimientos esenciales de la relación de los contenidos de la Química Aplicada y la Producción Agropecuaria para su tratamiento desde la asignatura que imparten. Asimilan poco además, los conocimientos sobre los componentes del

proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Aplicada en vínculo con la Producción Agropecuaria.

Existe poca asimilación de las potencialidades de los contenidos químicos y su relación con la Producción Agropecuaria. Así como, de los documentos normativos que establecen su tratamiento en la Educación Superior.

Subdimensión participación del estudiante: no logrado.

Los estudiantes no demuestran que asimilan los conocimientos esenciales de la relación de los contenidos de la Química Aplicada y la Producción Agropecuaria. Tampoco asimilan los conocimientos sobre los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Aplicada en vínculo con la Producción Agropecuaria. No se apropian de las potencialidades de los contenidos químicos para contribuir a la relación con la Producción Agropecuaria. No se nutren de los documentos normativos que establecen su tratamiento en la Educación Superior.

Dimensión procedimental: no logrado.

Subdimensión participación del profesor: logrado parcialmente.

Los profesores algunas veces aplican los conocimientos sobre los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Aplicada en vínculo con la Producción Agropecuaria. En ocasiones diseñan actividades para contribuir a la relación de los contenidos de la Química Aplicada con la Producción Agropecuaria. Se ejecutan actividades para contribuir a la relación de los contenidos de la Química Aplicada con la Producción Agropecuaria que propician la discusión, la reflexión, el debate y la implicación consciente desde las formas organizativas.

Subdimensión participación del estudiante: no logrado.

Los estudiantes no aplican los conocimientos sobre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Aplicada con la Producción Agropecuaria. No diseñan actividades para contribuir a la relación de los contenidos de la Química Aplicada con la Producción Agropecuaria en la práctica laboral. No ejecutan actividades para contribuir a la relación de los contenidos de la Química Aplicada con la Producción Agropecuaria en la práctica laboral.

Dimensión afectiva-comportamental: logrado parcialmente.

Subdimensión participación del profesor: logrado parcialmente.

Los profesores algunas veces manifiestan interés y compromiso por la relación de los contenidos de la Química Aplicada con la Producción Agropecuaria de sus estudiantes. No manifiestan satisfacción por los resultados alcanzados por sus estudiantes. Algunas veces colaboran de forma activa en las actividades planificadas en la carrera.

Subdimensión participación del estudiante: logrado parcialmente.

Los estudiantes algunas veces manifiestan interés por la relación de los contenidos de la Química Aplicada con la Producción Agropecuaria. No manifiestan satisfacción por los resultados alcanzados en la relación de los contenidos de la Química Aplicada con la Producción Agropecuaria. Algunas veces colaboran de forma activa en las actividades relacionando los contenidos de la Química Aplicada con la Producción Agropecuaria en la práctica laboral.

Seguimiento realizado durante la puesta en práctica del sistema de actividades didácticas.

Durante la puesta en práctica de forma exploratoria del sistema de actividades didácticas se verificó el cumplimiento y aplicación consecuente de los presupuestos concebidos en su estructuración, a partir de la observación participante de la autora de la investigación en las actividades presenciales (5) desarrolladas por la profesora de la asignatura Química Aplicada utilizando la guía de observación correspondiente.

Referido al cumplimiento de la metodología de la clase encuentro, en el 80 % (4) de las actividades observadas se cumplieron los aspectos metodológicos de este tipo de organización docente, las dificultades principales se evidenciaron en los temas iniciales motivado principalmente por la tendencia a trasladar otros modelos utilizados con frecuencia en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, limitaciones superadas durante el transcurso del proceso investigativo.

El programa de estudios vigente de la asignatura Química Aplicada concibe para los temas iniciales la sistematización de conceptos químicos, la nomenclatura y notación química de las sustancias tratados en el nivel precedente. Su inserción, desarrollo y resultados alcanzados fueron de gran valor para el desarrollo e interpretación de problemas, contribuyendo favorablemente a la aplicación del sistema de actividades en la resolución de los problemas al sistematizar conceptos químicos, nomenclatura y notación química generalmente de especies de interés agrícola en la solución de estos.

La labor educativa desde la instrucción, fortalecimiento de valores asociados a este proceso y la utilización de recursos didácticos, métodos, técnicas participativas y actividades experimentales resultaron favorables para la motivación de los estudiantes durante su puesta en práctica. Se constata mayor interés de los estudiantes y sustanciales cambios en los niveles de independencia cognoscitiva y responsabilidad por el estudio, entre otros, así como manifestaciones de aceptación e impacto de estos.

Con independencia de variables que inciden en todo proceso investigativo, por ejemplo, la inasistencia de estudiantes por causas justificadas o dificultades personales para realizar con éxito las actividades de trabajo independiente originados por problemas varios, se aprecia que en el 100% de las actividades previstas la aplicación del sistema de actividades didácticas concebido para la relación de los contenidos de Química Aplicada y la Producción Agropecuaria, la actividad de enseñanza y aprendizaje de los mismos cumplió las expectativas de forma sistemática por el profesor y los estudiantes. Las principales dificultades se presentaron en la comprensión del problema, planificación del programa de solución en aquellos cuya resolución transcurre por el procedimiento heurístico; resultando necesaria la ayuda pedagógica del profesor para la concepción de la estrategia de trabajo indicada.

Se planificaron de conjunto las evaluaciones del aprendizaje aplicadas, los resultados se consignaron en el registro de control correspondiente del profesor y del observador, se muestrearon las evidencias escritas de los mismos, considerándose los resultados de positivos, favorables y ascendentes en referencia a la calidad de las notas obtenidas por los estudiantes. Se identificaron cuatro (4) estudiantes con dificultades frecuentes, dadas sus características personales; la asignatura tiene previsto acto de examen final escrito.

Una vez culminado el proceso investigativo, se arribó a las siguientes conclusiones:

Los fundamentos teóricos y metodológicos de la relación de los contenidos de Química Aplicada con las producciones agropecuarias en la carrera de agronomía, se sustentan en la dialéctica materialista, el enfoque histórico-cultural, la didáctica de la Química y las características de la Educación Superior Cubana. Otros referentes importantes asumidos son su presencia en la historia de la enseñanza de la Química en Cuba, especialmente en la formación de los profesionales de la Agronomía.

Las indagaciones empíricas realizadas como parte del diagnóstico inicial, permitieron constatar la existencia de insuficiencias que presentan los estudiantes de la carrera de Agronomía de la Filial Universitaria Municipal de Pedro Betancourt, en la resolución de problemas de la asignatura Química Aplicada y su relación con la Producción Agropecuaria, al obviar la comprensión del texto, la planificación del programa de solución y el poco dominio de los contenidos químicos, influyendo en ellos el tiempo que han estado desvinculados de los estudios. En los profesores de Química y de Producción Agropecuaria se evidencia poca experiencia en la enseñanza superior y en el dominio de la metodología de la clase encuentro; así como el limitado uso de recursos didácticos y de vinculación de la teoría con la actividad experimental, entre otras.

En los profesores se evidencia la necesidad de incrementar su preparación sobre la relación de los contenidos de Química Aplicada y la Producción Agropecuaria para poder contribuir a este empeño desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Química, al aprovechar las potencialidades de los contenidos y favorecer la formación del profesional de Agronomía. Para favorecer el proceso de resolución de problemas de la asignatura Química Aplicada, deben tenerse en cuenta los siguientes elementos fundamentales: las características del estado actual de este proceso, el fortalecimiento de la preparación didáctica de los profesores en la metodología de la clase encuentro y la utilización de otros recursos que contribuyan al perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje vinculados al Modelo del Profesional de la Agronomía de los contenidos y favorecer la formación del profesional de Agronomía.

Referencias bibliográficas

Costa Rivas, L. (2018). Enseñanza de la Química como base para otras carreras (Agronomía).

Díaz Bofill, C. y Medina Mesa, M. (2017-2018). El proceso de enseñanza aprendizaje de la Química Inorgánica y Analítica enfocada a la resolución de problemas profesionales de la carrera de Agronomía. VIII Convención Internacional de la Universidad de Matanzas (CIUM 2017). Memorias del evento en CD. Cuba.

Díaz Bofill, C. y Medina Mesa, M. (2018). La enseñanza de la Química: Una propuesta para la formación del Ingeniero Agrónomo. Monografías 2018. Universidad de Matanzas. Recuperado en: <http://monografias.umcc.cu/monos/2018/FCA/mo18186.pdf>.

- Escobar Lorenzo, R. (2021). Enseñanza de la química en profesionales agropecuarios para el desarrollo sostenible. 10ma Conferencia Científica Internacional Universidad de Holguín. Recuperado de: <https://eventos.uho.edu.cu/index.php/ccm/cci10/paper/download/5172/2325>.
- Escobar Lorenzo, R. y Pérez Vallejo, J. R. (2015). La química general como contribución a la formación laboral del ingeniero agrónomo. Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya". *Revista Cubana de Química*, 27 (1), pp.87-109.
- Esteban Santos, S. y Pérez Esteban, J. (2005). Contenidos de Química en los estudios del Ingeniero Agrónomo.
- Llorens J. A. y López, R. (2005). "Los trabajos prácticos de Química en los niveles iniciales de la enseñanza universitaria: Aplicación a un primer curso de Ingeniería Técnica Agrícola". *Didáctica de la Física y la Química en los distintos niveles educativos* (pp.251-257). Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.
- Medina Mesa, M., Díaz Bofill, C. y Domínguez Suárez, A. (2020). Perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Química en la carrera de Agronomía. Monografías 2020. Universidad de Matanzas. Recuperado en: <http://monografias.umcc.cu/monos/2020/FCAgro/mo20291.pdf>
- Medina Mesa, M y Díaz Bofill, C. (2018). Valoración de la implementación de los Planes de Estudio E en la carrera de Agronomía: La Química Agrícola. Experiencias y propuestas. XIV Conferencia Científico Metodológica de la Universidad de Matanzas.
- MES. (2016). Documento base para el diseño de los planes de estudio "E", La Habana.
- MES. (2017). Plan de Estudio "E". Carrera Agronomía, La Habana.
- Puppo Vega, M. C. (2012). La química en contexto agropecuario: un desafío. Universidad Nacional de La plata. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/21872>.
- Puppo Vega, M. C. (2018). Química General para Agronomía. Universidad Nacional de La Plata- Editorial de la Universidad de La Plata.
- PCC. (2011) Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución, La Habana.
- Roca Jalil, M. E. (2012). Química Aplicada en primer año de la carrera de Ingeniería Agronómica

de la Facultad de Ciencias Agrarias. IX Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria.
Universidad Nacional del Comahue, Argentina.

Solórzano Zamora, H. y Caballero Vera, H. H. (2019). Innovación metodológica para elevar el nivel
de aprendizaje de la química. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 10. (1), 161-176.



Monografías 2023
Universidad de Matanzas © 2023
ISBN: 978-959-16-5074-0