



Artículo original

## Diagnóstico del estado inicial de la profesionalización del contenido químico especialidad Agronomía

Diagnosis of the initial state of professionalization of the chemical content specialty Agronomy

Diagnóstico do estado inicial de profissionalização da especialidade de conteúdo químico Agronomia

Yamilet Meriño Santiesteban<sup>1</sup>



<https://orcid.org/0000-0001-7506-5501>

Yamilka Sosa Oliva<sup>2</sup>



<https://orcid.org/0000-0003-4683-7024>

Victoria Elvira Torres Moreno<sup>2</sup>



<https://orcid.org/0000-0002-3266-3920>

Yury Bueno Montaña<sup>2</sup>



<https://orcid.org/0000-0003-0112-6441>

<sup>1</sup>Ministerio de Educación. Granma, Cuba.



[yamiletmerino311@gmail.com](mailto:yamiletmerino311@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidad de Granma. Granma, Cuba.



[yamilkasosa@gmail.com](mailto:yamilkasosa@gmail.com);

[vtorresm@udg.co.cu](mailto:vtorresm@udg.co.cu); [ybuenom@udg.co.cu](mailto:ybuenom@udg.co.cu)

Recibido: 29 de diciembre, 2023

Aceptado: 21 de junio, 2024

### RESUMEN

El nuevo encargo que plantea la sociedad cubana, en cuanto al perfeccionamiento de los nuevos actores económicos, demanda la formación de Técnicos Medios en Agronomía como una prioridad de la política del estado cubano. Lo anterior, necesita una visión profesionalizada de los contenidos químicos aplicados a la Agronomía; en tanto, la actualización del modelo económico del país requiere de la fuerza de trabajo calificada para transformar la agricultura y llevarla a altos índices de eficiencia productiva. En esta dirección, como objetivo del artículo, se diagnosticó el estado en el que se encuentra la profesionalización de los contenidos químicos de la especialidad Agronomía, en la praxis pedagógica. Para ello se aplicaron los métodos empíricos: revisión de documentos; encuestas a profesores, tutores de las entidades laborales y estudiantes; observación al proceso de enseñanza-aprendizaje de Química y prueba pedagógica. De igual manera, fueron empleados como materiales: los planes de estudio para la formación de técnicos medios en la especialidad Agronomía (Resoluciones Ministeriales 109/2009, 106/2020), los programas de las asignaturas Química y Formación profesional básica y específica. Los resultados obtenidos constataron la manifestación de insuficiencias en la formación profesional del estudiante de la especialidad Agronomía, desde las limitadas posibilidades para establecer relaciones esenciales entre los contenidos químicos y profesionales, para la solución de problemas agroquímicos. Estos permitieron confirmar las principales causas que dieron origen al problema en cuestión. Además, justifican la necesidad de una nueva propuesta que permita la solución de problemas agroquímicos en los contextos esenciales de la Educación Técnica y Profesional.

**Palabras clave:** diagnóstico; profesionalización; contenido químico; proceso de enseñanza-aprendizaje.

**ABSTRACT**

The new task posed by Cuban society, regarding the improvement of new economic actors, demands the training of Middle Technicians in Agronomy as a priority of the policy of the Cuban state. The above requires a professional vision of the chemical contents applied to Agronomy; while updating the country's economic model requires a qualified workforce to transform agriculture and bring it to high rates of productive efficiency. In this direction, as the objective of the article, the state of the professionalization of the chemical contents of the Agronomy specialty in pedagogical praxis was diagnosed. For this, empirical methods were applied: document review; surveys of teachers, tutors from labor and students entities; observation of the teaching-learning process of Chemistry and pedagogical test. Likewise, the following were used as materials: the study plans for the training of middle technicians in the Agronomy specialty (Ministerial Resolutions 109/2009, 106/2020), the programs for the subjects Chemistry and Basic and specific vocational training. The results obtained confirmed the manifestation of insufficiencies in the professional training of the student of the Agronomy specialty, from the limited possibilities to establish essential relationships between chemical and professional content, for the solution of agrochemical problems. These allowed us to confirm the main causes that gave rise to the problem in question. Furthermore, they justify the need for a new proposal that allows the solution of agrochemical problems in the essential contexts of Technical and Professional Education.

**Palabras clave:** diagnosis; professionalization; chemical content; teaching-learning process.

**RESUMO**

A nova tarefa colocada pela sociedade cubana, no que diz respeito ao aperfeiçoamento de novos actores económicos, exige a formação de Técnicos Médios em Agronomia como prioridade

da política do Estado cubano. O exposto exige uma visão profissional dos conteúdos químicos aplicados à Agronomia; ao mesmo tempo que a actualização do modelo económico do país requer uma mão-de-obra qualificada para transformar a agricultura e levá-la a elevados índices de eficiência produtiva. Nessa direção, como objetivo do artigo, diagnosticou-se o estado da profissionalização dos conteúdos químicos da especialidade Agronomia na práxis pedagógica. Para isso foram aplicados métodos empíricos: revisão documental; pesquisas com professores, tutores de entidades trabalhistas e estudantes; observação do processo de ensino-aprendizagem de Química e prova pedagógica. Da mesma forma, foram utilizados como materiais: os planos de estudos para a formação de técnicos médios na especialidade de Agronomia (Resoluções Ministeriais 109/2009, 106/2020), os programas das disciplinas de Química e de Formação Profissional Básica e Específica. Os resultados obtidos confirmaram a manifestação de insuficiências na formação profissional do aluno da especialidade Agronomia, a partir das limitadas possibilidades de estabelecer relações essenciais entre conteúdos químicos e profissionais, para a solução de problemas agroquímicos. Estas permitiram confirmar as principais causas que deram origem ao problema em questão. Além disso, justificam a necessidade de uma nova proposta que permita a solução dos problemas agroquímicos nos contextos essenciais da Educação Técnica e Profissional.

**Palavras-chave:** diagnóstico; profissionalização; conteúdo químico; processo de ensino-aprendizagem.

**INTRODUCCIÓN**

La actualización del modelo económico del país requiere de la fuerza de trabajo calificada para transformar la agricultura. En este sentido, la profesionalización de los contenidos en diversas áreas del conocimiento es una temática a

destacar por su importancia social, pues se necesita concebir un proceso de enseñanza-aprendizaje que permita dar una visión profesionalizada de los contenidos químicos aplicados a la Agronomía.

Los estudios sobre profesionalización, en la actualidad, constituyen un campo accesible a diversas perspectivas de análisis en diferentes carreras de nivel medio y superior. La búsqueda realizada alrededor del tema en los últimos cinco años develó que, de manera general, los artículos publicados giran en torno a: la profesionalización pedagógica (De la Rosa *et al.*, 2018). De igual manera, se encontraron publicaciones enfocadas hacia la profesionalización docente: Rivero *et al.* (2019), Delgado (2019), Agüero *et al.* (2021), Clavero *et al.* (2021).

Además, figuran otras publicaciones asociadas a la profesionalización de la enseñanza: Milián *et al.* (2017), Cedeño *et al.* (2019), Rodríguez *et al.* (2021) y Cherrez (2023). El análisis de estas investigaciones evidenció que la profesionalización es una categoría muy estudiada en el contexto de las ciencias médicas en Cuba en la gestión de los diferentes procesos llevados a cabo en las Ciencias de la Educación.

Sin embargo, es preciso realizar un breve análisis de las investigaciones que, a juicio de las autoras, constituyen referentes, desde la profesionalización de la enseñanza en las Ciencias de la Educación. En Cuba, León *et al.* (2014) reconoce como limitaciones que los estudiantes muestran insuficiente desarrollo en las habilidades básicas como: modelar, optimizar, aproximar, graficar y la solución de problemas, lo que limita el uso de la Matemática en actividades científico-estudiantiles relacionadas con el objeto de la profesión. En este sentido, consideran el logro de un aprendizaje desarrollador como resultado de la profesionalización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, que permita al Ingeniero Agrónomo en formación hacer un uso eficiente de los contenidos de esta ciencia en su radio de acción.

Consideran, para la profesionalización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la formación del Ingeniero Agrónomo cuatro etapas: diagnóstico, planificación, ejecución, control y evaluación integral de los resultados. Cada etapa cuenta con sus dimensiones.

Por su parte, Milián *et al.* (2017) toma como punto de partida las insuficiencias en la apropiación de contenidos que presentan los estudiantes de la especialidad Albañilería para solucionar ejercicios profesionales en la asignatura Matemática. Consecuentemente, ofrece un sistema de ejercicios profesionalizados en la asignatura Matemática que dinamizan la apropiación de contenidos en los estudiantes de la especialidad referida.

Mientras, Cedeño *et al.* (2019) enfoca su estudio a la investigación de las características esenciales del proceso de profesionalización de la enseñanza de la Matemática, tanto en Cuba como en Ecuador. Se señalan como dificultades: la insuficiente integración entre el proceso de enseñanza-aprendizaje y el proceso productivo y de servicios; los problemas presentes en la práctica social no son objeto y punto de partida para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se presentan los resultados de la aplicación de varios instrumentos, que permiten conocer las regularidades de este proceso.

En otro orden, Rodríguez *et al.* (2021) muestra un conjunto de actividades docentes profesionalizadas propuestas para alumnos de la carrera Licenciatura en Construcción Civil, con el propósito de despertar su interés por el aprendizaje de la Química. Estas actividades permitieron a los autores la vinculación interdisciplinaria con temas de su profesión y con la estrategia curricular de Medio Ambiente.

En el ámbito internacional, Cherrez (2023) particulariza en la profesionalización del contenido en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la carrera Administración de Empresas de la Universidad de Guayaquil. El autor realizó un estudio enfocado

en el tratamiento de la profesionalización del contenido desde la asignatura Matemática Aplicada, en la carrera mencionada. Su esencia radica en develar la importancia de la incorporación de acciones para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, que integren los modos de actuación de la actividad profesional futura.

De manera general, varios de los autores citados convergen en su aproximación a la profesionalización a partir de su naturaleza procesal. De igual forma, tienen en cuenta la formación del profesional en diversos contextos y la vinculación teoría-práctica. Se coincide con ellos en comprender la profesionalización en su carácter procesal, pues favorece una organización didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, a partir de la lógica de la ciencia; teniendo en cuenta su carácter interdisciplinario e integrador, contextualizado a las exigencias del modelo del profesional para el Técnico Medio en Agronomía.

No obstante, aún se adolece de una suficiente argumentación teórica desde la didáctica de la Química, en torno a la profesionalización de sus contenidos, que tenga como centro la relación entre: las ideas rectoras, las líneas directrices, y los procesos productivos agropecuarios, como vía para contextualizar el referido proceso: al objeto de la profesión del Técnico Medio en Agronomía, a la realidad productiva y a los problemas agroquímicos que se presentan en la escuela politécnica y en la entidad laboral. De esta manera, se asume un proceso de profesionalización de los contenidos químicos en relación con las necesidades profesionales de los futuros Técnicos Medios en Agronomía.

Todo lo anteriormente abordado constituyó el punto de partida para realizar un diagnóstico fáctico con el propósito de constatar el estado actual de la profesionalización de los contenidos químicos en la especialidad Agronomía.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología de la investigación científica utilizada siguió el enfoque del tipo descriptivo y analítico, en el que se toma como unidad de análisis del estudio la relación entre ideas rectoras, líneas directrices y procesos productivos agropecuarios, para la profesionalización de los contenidos químicos en la especialidad Agronomía.

La investigación fue desarrollada en el Instituto Politécnico "Armando Mestres Martínez", del municipio Yara, con una población constituida por: 48 estudiantes (16 que reciben la asignatura de Química en primer año y 32 que la recibieron en segundo y tercer año); 15 profesores (dos que imparten la asignatura de Química en la especialidad Agronomía, ocho que imparten las asignaturas técnicas en la especialidad y cinco que son responsables de la práctica preprofesional); y 10 tutores de las entidades laborales.

Como materiales se empearon los planes de estudio para la formación de técnicos medios en la especialidad Agronomía (Resoluciones Ministeriales 109/2009, 106/2020) y los programas de la asignatura Química y de formación profesional básica y específica. En correspondencia con el objetivo de la investigación, se toman como criterios de selección de los métodos: el área de estudio, las características de la investigación y de la muestra seleccionada, la información de la cual se parte y el tiempo para la recopilación de datos. En este orden, se aplicaron los métodos: encuestas a estudiantes, profesores, tutores de las entidades laborales, observación al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química y la prueba pedagógica. Se utilizaron, además, las técnicas de la estadística descriptiva para la recolección, procesamiento y análisis de los datos.

Como principal limitación de la investigación se destaca la determinación del momento oportuno para la aplicación de los instrumentos, lo cual

dificultó la interpretación cualitativa de los resultados en el tiempo previsto.

## RESULTADOS

Para realizar la valoración de los resultados derivados de la aplicación de los instrumentos se determinaron como indicadores: potencialidades del currículo para la profesionalización del contenido químico; dominio del modelo del profesional y los problemas profesionales relacionados con la Química, por los profesores y tutores de la entidad laboral; tratamiento a los contenidos químicos y profesionales y dominio por los estudiantes de los contenidos químicos y profesionales para la solución de problemas agroquímicos.

Los resultados obtenidos en correspondencia con cada indicador fueron los siguientes.

Las potencialidades del currículo para la profesionalización del contenido químico se evalúan a partir del método revisión de documentos; en este caso, del modelo del profesional y los programas de Química y asignaturas técnicas. La valoración del modelo del profesional arrojó como resultado que existe correspondencia entre las tareas y ocupaciones de este con los objetivos del programa de la asignatura Química. Sin embargo, resulta una limitación que no se definan los problemas profesionales que deben resolver los estudiantes, en correspondencia con las tareas y ocupaciones.

Esta dificultad persiste también en los programas de Química y de asignaturas técnicas. No obstante, el estudio profundo de estos programas permitió distinguir la relación de los contenidos químicos con el contenido profesional. En este orden, el contenido químico más general, que constituye el eje central para la profesionalización, es el relacionado con los componentes orgánicos e inorgánicos. A partir de este, se desglosa un sistema de contenido

más específico que se imparte en la asignatura Química en primer año.

Este sistema de contenido está compuesto por los siguientes: estructura de las sustancias, tabla periódica, metales y no metales, las sustancias y las reacciones químicas, el comportamiento termoquímico y cinético de las reacciones químicas, disoluciones, equilibrio molecular, equilibrio iónico, reacciones de oxidación-reducción, electroquímica, nociones generales de la Química Orgánica. Los contenidos son sistematizados desde las distinciones del contenido profesional de las asignaturas técnicas.

De esta manera, en la asignatura Base de la Producción Agropecuaria se aborda lo relacionado con: los componentes químicos y origen; las propiedades químicas de los carbohidratos, lípidos y proteínas. Por otra parte, la asignatura Manejo Integral de los Suelos I estudia, entre otros, los fenómenos químicos que ocurren en el suelo, así como las labores que puedan mejorar y conservar sus propiedades.

Constituyen en este caso los contenidos químicos esenciales: la materia orgánica, propiedades químicas, elementos esenciales para la nutrición de las plantas, la agroquímica y su importancia en el desarrollo de la agricultura, la absorción de nutrientes, absorción selectiva e intercambio iónico, los fertilizantes, la erosión, conservación y mejoramiento de los suelos, manejo sostenible de tierra.

En tanto, la asignatura Trabajo en la Producción Agropecuaria, en su condición de asignatura integradora en la formación del técnico, aborda: la producción y aplicación de abonos orgánicos; aplicación de medidas para el uso, conservación y mejoramiento de los suelos y la protección del Medio Ambiente; aplicación de normas e instructivos técnicos en la preparación de suelo. También desarrolla el contenido relacionado con la ejecución de labores en la lombricultura, compost, biotierra en general.

De igual manera, la asignatura Producción Agrícola I y II constituye dentro del currículo, en la formación del Técnico-Medio en Agronomía, una asignatura rectora del plan de estudio; es un pilar esencial en la formación y desarrollo de habilidades profesionales propias de la especialidad: fertilización; importancia de aplicar el fertilizante conociendo las necesidades de las plantas y el cartograma agroquímico; relación de la fertilización con otras labores de cultivos; riego; tipos de riego; distintas técnicas de riego, concepto; relación del riego con otras labores de cultivo; fertirrigación; ventajas; tratamiento previo de la semilla: pregerminación remojado previo a la siembra y otras técnicas o tratamiento previo (físico- térmico-químico); la fertilización en las especies productoras de granos; caracterización según especies; el cultivo de frijol, sojas, maní y otras, como plantas de rotación, sus beneficios y limitaciones; el empleo de los biofertilizantes en la producción de granos.

Las valoraciones anteriores certifican que el currículo actual, a partir de las adecuaciones curriculares establecidas (RM-106-2020), ofrece potencialidades para la profesionalización del contenido químico, en correspondencia con los objetivos y fin del modelo del profesional para el Técnico Medio en Agronomía. No obstante, se considera que, en atención a la necesidad de profesionalizar este contenido, se requiere el empleo de las propiedades y aplicaciones de las sustancias como eje articulador de las relaciones esenciales entre la asignatura Química y las asignaturas técnicas.

Para tener un acercamiento al dominio que tienen los profesores y tutores de la entidad laboral respecto al modelo del profesional y los problemas profesionales relacionados con la Química, fueron encuestados 15 profesores y 10 tutores. El 80 % de los profesores encuestados (12) afirman dominar las tareas y ocupaciones del modelo del profesional, a las cuales tributan sus asignaturas, así como los problemas profesionales relacionados con la Química que se resuelven desde ellas. No obstante, aseguran que, solo a veces tienen en cuenta la relación del contenido a desarrollar con las tareas y

ocupaciones del modelo del profesional y con los problemas profesionales relacionados con la Química.

Por otra parte, nueve profesores de asignaturas técnicas, que representan el 69,2 %, afirman que establecen relaciones interdisciplinarias con la asignatura de Química y, los dos profesores de Química aseguran garantizar este proceso con las asignaturas técnicas. En ambos casos, la vía fundamental es la preparación metodológica. En tanto, un profesor de Química, representativo del 50 %, y ocho de asignaturas técnicas, que constituye el 61,5 % consideran que las actuales adecuaciones curriculares (RM 106/2020, MINED, 2020) favorecen la relación entre los contenidos químicos y los profesionales, en correspondencia con las tareas y ocupaciones a las que tributa la asignatura Química.

El 50 % de los tutores (5) que atienden la práctica laboral de tercer año y prácticas preprofesionales de cuarto año encuestados (5) confirman el dominio del modelo del profesional y los problemas profesionales relacionados con la Química, que deben resolver los estudiantes vinculados con las actividades productivas o de servicios, dentro de proceso de formación profesional. No obstante, coinciden en afirmar que es una dificultad en las guías de entrenamiento, pues no se conciben actividades que conlleven a los estudiantes a resolver estos y otros problemas profesionales.

En una de las clases de Química observadas (16,66 %), se aprecia parcialmente la relación del contenido de la asignatura con las tareas y ocupaciones del modelo del profesional. También, parcialmente, se contextualiza la relación entre el contenido profesional y el químico, a partir de situaciones reales del objeto de la profesión, en relación con las tareas y ocupaciones del modelo del profesional. Solo en este por ciento se aprecia que existe correspondencia de las actividades concebidas con los problemas profesionales y los relacionados con la Química, a partir de situaciones reales del objeto de la profesión.

De manera general, las valoraciones anteriores permiten verificar que los profesores y tutores de la entidad laboral, en su mayoría, afirman dominar el modelo del profesional y los problemas profesionales relacionados con la Química. A pesar de ello, existen dificultades para establecer relaciones interdisciplinarias que favorezca la profesionalización del contenido químico.

La valoración cualitativa y cuantitativa de las encuestas aplicadas a 48 estudiantes de primer, tercer y cuarto año de la especialidad de Agronomía permitió confirmar que, para 45 (93,75 %) el contenido recibido de la asignatura de Química no tiene relación con otros de asignaturas técnicas. En cuanto a las vías utilizadas por el profesor de Química, con mayor frecuencia en las clases para el tratamiento al contenido, cinco (10,41 %) expresan utilizar, a veces, preguntas reflexivas; el 41 (85,41 %) utiliza preguntas reproductivas; en tanto 15 (31,25 %) afirman nunca utilizar situaciones problemáticas y argumentan que no se logra motivarlos suficientemente para el aprendizaje.

Por otra parte, 44 estudiantes (91,66 %) aseguran que el profesor nunca utiliza ejercicios, tampoco problemas. Mientras siete (14,58 %) confirman que a veces emplea ejercicios y problemas, pero solo relacionados con el contenido químico. El 100 % expresa que el profesor no realiza experimentos que relacionen los contenidos químicos con los profesionales.

De igual forma, 46 (95,83 %) aseguran que, en las prácticas laborales y preprofesionales, casi nunca son utilizados problemas profesionales relacionados con la Química. Entre sus argumentos, esgrimen que estas prácticas se circunscriben a realizar actividades de acuerdo con las necesidades de la entidad laboral, que no siempre tienen relación con el contenido recibido hasta ese momento.

Para verificar lo expuesto por los estudiantes, se realizan un total de 14 observaciones a clases, seis de Química y ocho de asignaturas técnicas. Como resultado, se obtuvo que solo en dos (33,3

%) de Química, y en dos (25 %) de asignaturas técnicas, los profesores establecen relación entre los contenidos químicos y profesionales. También se observa en cuatro (67 %) y cinco (63 %) respectivamente, al desarrollo de actividades experimentales. De estas, solo en una (17 %) clase de Química y en dos (25 %) de asignaturas técnicas se atiende la relación entre los contenidos químicos y los profesionales.

En cuanto al empleo de tareas docentes en las clases de Química, las que contribuyen a la reflexión se emplean en dos (33,3 %) y las reproductivas en cuatro (67 %). En las clases de asignaturas visitadas se emplean tareas docentes reflexivas en tres (37,5 %) y las reproductivas en cinco (62,5 %). En cuanto a las situaciones problemáticas, son empleadas solo en una (17 %) clase de Química y en dos clases (25 %) de asignaturas técnicas; en tanto, los ejercicios se emplean en do (33,3 %) clases de Química y los problemas profesionales en tres (37,5 %) clases de asignaturas técnicas.

De las 14 clases observadas, el 100 % tiene dificultad para relacionar los contenidos químicos con los profesionales. Se comprobó la presencia de insuficiencias en el aprendizaje del contenido, desde su comprensión hasta la profundización y aplicación. Es insuficiente el dominio de los conocimientos y habilidades precedentes para asimilar los nuevos conocimientos; las posibilidades para establecer relaciones entre los contenidos químicos y profesionales vinculadas con el ejercicio de la profesión son restringidas.

Los resultados ofrecidos en relación con la observación de clases permiten comprobar que, aun y cuando el mayor por ciento de profesores encuestados evidencia dominio del modelo del profesional y de los problemas relacionados con la Química, existen dificultades en el tratamiento interdisciplinar a los contenidos químicos y profesionales, para la profesionalización de los químicos, desde su relación con el objeto de la profesión del Técnico Medico en Agronomía.

Las valoraciones anteriores apuntan como una causa de estas insuficiencias al poco empleo de

vías que permitan la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos químicos para favorecer la motivación y la relación interdisciplinar entre la asignatura de Química y las técnicas. Otra causa se direcciona a partir de que las tareas docentes que se emplean no siempre promueven las necesidades, motivos e intereses en los estudiantes, la reflexión, el establecimiento de relaciones esenciales entre los contenidos químicos y profesionales, así como su aplicación en la práctica.

Para evaluar el nivel de dominio del contenido químico y profesional para la solución de problemas agroquímicos, se utiliza como método la prueba pedagógica. Esta parte de delimitar un problema agroquímico que deben solucionar los estudiantes, de acuerdo con el contenido químico recibido hasta este momento. Su solución acontece mediante una situación de aprendizaje que el profesor plantea, para que a través de las interrogantes que realiza, el estudiante demuestre el dominio que posee del contenido químico y profesional para identificar el problema agroquímico de que se trata y, posteriormente, aplicarlos para dar solución.

Los indicadores que se utilizan para evaluar la prueba son los siguientes: profundidad en la asimilación de los conocimientos, desarrollo de habilidades profesionales y desarrollo de valores profesionales. Se emplea una escala por cada indicador de alto, medio y bajo. A continuación, se describe metodológicamente la estructura y contenido de dicha prueba.

### Prueba pedagógica

Objetivo: constatar en los estudiantes de tercer año el nivel de dominio del contenido químico y profesional para la solución de problemas agroquímicos.

Problema agroquímico a solucionar: absorción de nutrientes como requerimiento indispensable para el correcto crecimiento y desarrollo del cultivo del arroz.

### Situación de aprendizaje

En la Unidad Básica de Producción Cooperativa, perteneciente a la Empresa Agropecuaria, "Paquito Rosales", que forma parte de la estrategia docente productiva, se encuentran establecidas 5 ha del cultivo del arroz. El técnico de la entidad laboral, conjuntamente con la profesora de Química que se encuentra al frente de la actividad, han detectado la presencia de los siguientes síntomas en el cultivo: en algunas plantas, las hojas muestran un color verde oscuro, las inferiores moteadas con manchas necróticas en la punta y bordes doblados hacia abajo, el amarillento empieza en los bordes y se desarrolla hacia el centro; otras, a veces, toman un color antociánico; los tallos corrientemente, débiles, pierden elasticidad y, de forma general, las plantas alcanzan un crecimiento exuberante. De acuerdo con los síntomas descritos responda:

1. Según lo estudiado en las clases de Química en años anteriores, identifique según los síntomas que presentan las plantas del cultivo del arroz, el elemento químico esencial que está afectando la absorción de nutrientes del suelo.
  - 1.1. Ubíquelo en la tabla periódica de 18 columna.
  - 1.2. ¿Cuántos elementos químicos contiene esta tabla?
  - 1.3. Relacione los elementos químicos no metales.
  - 1.4. Clasifique los elementos químicos no metales, en macroelementos y microelementos.
2. ¿Qué procesos productivos agroquímicos se requieren acometer para mitigar los síntomas que se muestran en el cultivo del arroz?
3. Delimita el proceso tecnológico a seguir.
4. Determina cuáles son los componentes químicos que requiere el cultivo del arroz para garantizar un adecuado desarrollo y crecimiento.
5. Establezca una comparación entre ellos.
6. Explique las posibles causas que originaron el problema con la absorción de nutrientes del suelo y que pudieron afectar el buen desarrollo de la planta.



Indicadores a evaluar:

1. Profundidad en la asimilación de los conocimientos.

- Identifique, según los síntomas que presentan las plantas del cultivo del arroz, el elemento químico esencial que está afectando la absorción de nutrientes del suelo.
- Particulariza en el dominio de los contenidos químicos recibidos en el primer año de estudio.
- Determina el proceso productivo agroquímico a desarrollar para la solución del problema agroquímico.
- Delimita el proceso tecnológico a desarrollar para la fertilización del suelo.
- Relaciona los componentes orgánicos e inorgánicos que intervienen en la fisiología de las plantas.
- Explica las causas que originan el surgimiento del problema con la absorción de nutrientes.

Alto: cuando los educandos muestran dominio de los contenidos químicos recibidos en primer año, así como cuando identifican el proceso productivo agropecuario a desarrollar, delimitan todos los procedimientos que conforman el proceso tecnológico para fertilizar, relacionan los componentes orgánicos e inorgánicos y explican las causas que originan el surgimiento del problema con la absorción de nutrientes.

Medio: cuando los educandos identifican el proceso productivo agropecuario a desarrollar, delimitan solo algunos de los procedimientos que conforman el proceso tecnológico para fertilizar, relacionan los componentes orgánicos e inorgánicos y no pueden explicar las causas que originan el surgimiento del problema con la absorción de nutrientes.

Bajo: cuando los educandos solo identifican el proceso productivo agropecuario a desarrollar.

2. Desarrollo de habilidades profesionales (habilidad fertilizar).

- Transferencia: emplea de forma lógica los procedimientos tecnológicos para fertilizar, con diferentes niveles de complejidad y variabilidad.

Alto: aplica los procedimientos adecuados en el proceso tecnológico para fertilizar, sin cometer errores.

Medio: aplica los procedimientos adecuados en el proceso tecnológico para fertilizar, pero cometen errores al invertir el orden de las operaciones.

Bajo: omite procedimientos en el proceso tecnológico para fertilizar.

- Precisión: solución acertada en la aplicación de los procedimientos tecnológicos para fertilizar.

Alto: cuando ejecuta los procedimientos concretos inherentes al proceso tecnológico para fertilizar.

Medio: cuando ejecuta los procedimientos inherentes al proceso tecnológico para fertilizar, pero muestra imprecisiones.

Bajo: cuando en la ejecución del procedimiento tecnológico para fertilizar realiza elecciones desacertadas de los procedimientos concretos para fertilizar.

- Flexibilidad: utilizan varias vías para fertilizar, en correspondencia con la tecnología empleada y proponen ajustes.

Alto: cuando utilizan más de una alternativa y proponen ajustes para atenuar la influencia negativa de la absorción de nutrientes sobre el cultivo.

Medio: cuando utilizan solo una alternativa y proponen ajustes.

Bajo: cuando utilizan una alternativa y manifiestan limitaciones para proponer ajustes.

- Rapidez: utilización del tiempo adecuado para fertilizar, en correspondencia con la tecnología empleada.

Alto: utilizan menos tiempo del que requiere para fertilizar.

Medio: se ajusta al tiempo promedio para fertilizar.

Bajo: necesitan mayor tiempo que el promedio para fertilizar.

- Independencia: se mide a través de la autonomía que manifiesta para fertilizar ante nuevas situaciones.

Alto: ejecuta el proceso tecnológico para fertilizar en situaciones nuevas, sin recurrir a ningún nivel de ayuda externa.

Medio: ejecuta el proceso tecnológico para fertilizar, con dificultades ante una nueva situación, por lo que requiere niveles de ayuda externa.

Bajo: ejecuta el proceso tecnológico para fertilizar solo en situaciones conocidas y recurren a niveles de ayuda externos.

### 3. Desarrollo de valores profesionales.

Se evalúa, a partir de determinar si los educandos muestran modos de actuación consecuentes con los objetivos del modelo del profesional, durante la ejecución del proceso tecnológico para fertilizar.

Indicadores:

- Manifestación de conciencia de productores.

Alto: su modo de actuación es coherente con la producción eficiente de alimentos, demuestra dominio en la aplicación de tecnologías de avanzada y evalúa de forma acertada los procedimientos tecnológicos empleados para fertilizar.

Medio: su modo de actuación es coherente con la producción eficiente de alimentos, demuestra dominio en la aplicación de tecnologías de avanzada, aunque presenta limitaciones para evaluar los procedimientos tecnológicos empleados para fertilizar.

Bajo: en su modo de actuación manifiesta incongruencias en relación al uso eficiente de tecnologías y/o posee limitaciones para evaluar los procedimientos tecnológicos empleados para fertilizar.

- Muestran criterios de sostenibilidad durante la fertilización.

Alto: cuando en medio de la ejecución de determinado procedimiento tecnológico emiten juicios de valor, con conocimiento de causa, respecto a su repercusión para el crecimiento y desarrollo del cultivo del arroz, y para el desarrollo productivo en general.

Medio: cuando, en medio de la ejecución de determinado procedimiento tecnológico, emiten juicios de valor de manera imprecisa acerca de su repercusión para el crecimiento y desarrollo del cultivo del arroz, no así para el desarrollo productivo en general.

Bajo: poseen limitaciones para enjuiciar la repercusión del procedimiento tecnológico para el crecimiento y desarrollo del cultivo del arroz y para el desarrollo productivo en general.

La valoración cualitativa de los resultados procedentes de la prueba pedagógica aplicada a 16 estudiantes de segundo año de la especialidad de Agronomía permite constatar que el 12,5 % de los estudiantes (2) identifican el proceso productivo agropecuario a desarrollar, delimitan todos los procedimientos que conforman el proceso tecnológico para fertilizar, relacionan los componentes orgánicos e inorgánicos y explican las causas que originan el surgimiento del problema con la absorción de nutrientes. Lo anterior da muestra de un nivel alto en la profundidad de la asimilación de los conocimientos.

El 18,75 % (3) evidencia un nivel medio en este indicador; si bien identifican el proceso productivo agropecuario a desarrollar y relacionan los componentes orgánicos e inorgánicos, solo delimitan algunos de los procedimientos que conforman el proceso tecnológico para fertilizar. Además, presentan dificultades para explicar las causas que originan el surgimiento del problema con la absorción de nutrientes.

En tanto, el 68,75 % (11) muestra tendencia a la reproducción y memorización de los conocimientos y solo identifican el proceso productivo agropecuario a desarrollar, por lo que se diagnostica en ellos un nivel bajo en la profundidad de la asimilación de los conocimientos.

En relación con el desarrollo que poseen de la habilidad fertilizar, se confirma un nivel alto en solo el 12,5 %, (2), pues aplican de forma lógica los procedimientos adecuados en el proceso tecnológico para fertilizar, sin cometer errores. El mismo por ciento, si bien aplica los procedimientos adecuados en el proceso tecnológico para fertilizar, muestra un nivel

medio, pues cometen errores al invertir el orden de las operaciones. Mientras el 75,00 % (12) manifiestan un nivel bajo, omiten procedimientos en el proceso tecnológico para fertilizar.

En cuanto al nivel de precisión, se constata un nivel alto en el 18,75 % (3), pues ejecutan los procedimientos concretos inherentes al proceso tecnológico para fertilizar. Posee un nivel medio el 12,5 % (2), dado a que ejecutan los procedimientos inherentes al proceso tecnológico para fertilizar, pero muestran imprecisiones. Con un nivel bajo se corrobora el 68,75 % (11), al presentar dificultades para elegir acertadamente los procedimientos tecnológicos para fertilizar.

En relación con la flexibilidad, se confirma que el 12,5 % (2) muestra un nivel alto, a partir de que utilizan más de una alternativa para solucionar el problema y proponen ajustes para atenuar la influencia negativa de la absorción de nutrientes sobre el cultivo. El 18,75 % (3) utiliza solo una alternativa y proponen ajustes, lo que evidencia un nivel medio en la flexibilidad; mientras el 68,75 % (11) se diagnostica a un nivel bajo pues, además de utilizar solo una alternativa de solución al problema, exhiben limitaciones para proponer ajustes.

La evaluación realizada a la rapidez evidenció un nivel alto solo en el 6,25 % (1), pues utiliza menos tiempo del que se requiere para fertilizar, en correspondencia con la tecnología empleada. Con un nivel medio se confirma el 18,75 % (3), se ajustan al tiempo promedio para fertilizar. A un nivel bajo, es diagnosticado el 75 % (12), en tanto requieren mayor tiempo para fertilizar que el promedio.

Con un alto nivel de independencia en la solución al problema, se muestra el 12,5 % (2), manifestado en su autonomía para ejecutar el proceso tecnológico para fertilizar en situaciones nuevas, sin recurrir a ningún nivel de ayuda externa. El 25 % (4), con un nivel medio, ejecutan el proceso tecnológico para fertilizar, con dificultades ante una nueva situación, por lo

que requiere niveles de ayuda externa. En tanto, el 62,5 % (10) se muestra con un bajo nivel; ejecutan el proceso tecnológico para fertilizar solo en situaciones conocidas y recurren a niveles de ayuda externos.

Teniendo en cuenta el desarrollo de valores profesionales durante la ejecución del proceso tecnológico para fertilizar, la manifestación de conciencia de productores se evalúa en el 12,5 %, (2) a un alto nivel, demostrado por su modo de actuación coherente con la producción eficiente de alimentos, el dominio en la aplicación de tecnologías de avanzada y la evaluación acertada de los procedimientos tecnológicos empleados para fertilizar.

En este orden, el 12,5 % (2), si bien revela un modo de actuación coherente con la producción eficiente de alimentos y demuestra dominio en la aplicación de tecnologías de avanzada, presenta limitaciones para evaluar los procedimientos tecnológicos empleados para fertilizar. Lo anterior comprueba el desarrollo de una conciencia de productores a un nivel medio. Mientras, el 75,00 % (12) manifiestan un bajo nivel provocado porque, en su modo de actuación, revela incongruencias en relación al uso eficiente de tecnologías y tiene limitaciones para evaluar los procedimientos tecnológicos empleados para fertilizar.

En otro orden, el 12,5 % (2) manifiesta criterios de sostenibilidad a un nivel alto durante la fertilización, en medio de la ejecución de determinado procedimiento tecnológico y emiten juicios de valor con conocimiento de causa respecto a su repercusión para el crecimiento y desarrollo del cultivo del arroz, y para el desarrollo productivo en general. El mismo por ciento (12,5 %) evidencia un nivel medio pues, si bien durante la ejecución de determinado procedimiento tecnológico emiten juicios de valor de manera precisa acerca de su repercusión para el crecimiento y desarrollo del cultivo del arroz, no alcanzan a emitir juicios precisos en relación con el desarrollo productivo en general. Por último, el 75,00 % (12) se muestra con un nivel bajo, ya que poseen

limitaciones para enjuiciar la repercusión del procedimiento tecnológico para el crecimiento y desarrollo del cultivo del arroz y para el desarrollo productivo en general.

La valoración cuantitativa de los resultados de la prueba pedagógica, aplicada a 16 estudiantes de segundo año de la especialidad de Agronomía, permite constatar que el 68,75 % de los estudiantes muestra un nivel bajo de profundidad en la asimilación de los conocimientos esenciales para identificar y desarrollar los procedimientos que conforman el proceso tecnológico para fertilizar; el 70 % evidencia este nivel en el desarrollo de la habilidad fertilizar, mientras el 75,5 % manifiesta un modo de actuación incoherente con la producción eficiente de alimentos.

## DISCUSIÓN

En este apartado se contrastan los resultados obtenidos con los disponibles en la literatura consultada, con el propósito de buscar su concordancia (o no) con el estado del arte. En este sentido, se tiene que la valoración cualitativa derivada de la interpretación de lo suscripto en los instrumentos reconoce que, si bien en el modelo del profesional y los programas de Química y asignaturas técnicas no se declaran los problemas profesionales, a criterio de los profesores, las actuales adecuaciones curriculares ofrecen potencialidades para la profesionalización del contenido químico, en correspondencia con las tareas y ocupaciones a las que tributa la asignatura Química para el Técnico Medio en Agronomía.

De igual manera, se puede afirmar como resultado de las encuestas a profesores y tutores de la entidad laboral, que el mayor por ciento de los encuestados domina el modelo del profesional, y los problemas relacionados con la Química. No obstante, la observación arroja que existen dificultades metodológicas, tanto en profesores como tutores, para establecer

relaciones interdisciplinarias para la profesionalización del contenido químico. A juicio de las autoras, la principal causa estriba en la falta de sistematicidad y profundidad de los análisis en el trabajo metodológico.

Por otra parte, las entrevistas a profesores dan cuenta de la prevalencia en el empleo de tareas docentes reproductivas y el insuficiente uso de situaciones problemáticas y ejercicios en las clases de Química y asignaturas técnicas, que favorezca la profesionalización del contenido químico, desde sus relaciones esenciales y vínculo con el ejercicio de la profesión. Este elemento refleja la contradicción entre las potencialidades del programa y su aprovechamiento, en función de profesionalizar el contenido químico.

Se comprobó en las entrevistas a los estudiantes que, en las clases de Química, pocas veces el profesor vincula su contenido con situaciones profesionales que requieran su integración para solucionar problemas agroquímicos. De igual forma, se evidencia la presencia de insuficiencias en el aprendizaje del contenido químico, desde su comprensión, profundización y aplicación, para la solución de problemas agroquímicos; así como las limitadas posibilidades para establecer relaciones esenciales entre los contenidos químicos y profesionales. En este orden, se requiere del empleo de estrategias de enseñanza-aprendizaje que favorezca en los estudiantes el pensamiento teórico, como nivel superior a partir del cual puedan establecer relaciones interdisciplinarias.

Como parte de la discusión de los resultados, se identificó como principal causa de las referidas manifestaciones la inadecuada vinculación de los contenidos químicos con el objeto de la profesión, que dificulta en los estudiantes el establecimiento de relaciones entre los elementos esenciales de la Química y la profesión.

La situación evidenció la manifestación de una contradicción externa dada entre la necesidad de perfeccionar el proceso de profesionalización de

los contenidos químicos, atemperado a la lógica de la profesión, como elemento esencial en su formación profesional, y las limitaciones que en el orden didáctico manifiestan los profesores de la asignatura para orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la profesionalización.

Las limitaciones, la principal causa, así como la contradicción externa derivada del diagnóstico, denotan el alcance y trascendencia de la investigación; en tanto, los indicadores empleados pueden ser aplicados en otras investigaciones relacionadas con esta, ajustados a la singularidad del proceso de profesionalización de contenidos químicos en otras especialidades de la Educación Técnico Profesional.

La contrastación de los resultados obtenidos con los disponibles en la literatura consultada reconoce su concordancia con el estado del arte, que sugiere considerar la profesionalización de la enseñanza desde el tratamiento profesionalizado a contenidos de diversas áreas del conocimiento. En este orden, se realizan los resultados investigativos de León *et al.* (2014), Milián *et al.* (2017), Cedeño *et al.* (2019), Rodríguez *et al.* (2021) y Cherrez (2023). Se revelan como convergentes entre estas investigaciones y los resultados mostrados en este artículo el reconocimiento de insuficiencias en:

- El desarrollo de las habilidades básicas en los estudiantes, que limita el uso de la Matemática en actividades relacionadas con el objeto de la profesión.
- La apropiación de contenidos matemáticos para solucionar ejercicios profesionales.
- La integración entre el proceso de enseñanza-aprendizaje y el proceso productivo y de servicios, y el tratamiento a los problemas profesionales como objeto y punto de partida para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La interrelación teoría-práctica, teniendo en cuenta la lógica de la ciencia.

- La vinculación interdisciplinaria de la Química con la profesión.
- El tratamiento a la profesionalización del contenido desde la asignatura Matemática Aplicada.

En concordancia con la contrastación anterior, y para solventar los resultados obtenidos, se asume como un nuevo criterio que garantiza, a juicio de las autoras, una argumentación teórica de la profesionalización del contenido químico a partir de la didáctica de la Química; este se articula desde las ideas rectoras, líneas directrices y procesos productivos agropecuarios. Esta nueva lógica responde al objeto de la profesión, a la realidad productiva y a los problemas relacionados con la Química, presentes en los contextos de la Educación Técnico Profesional. Lo anterior se considera una consecuencia teórica de esta investigación.

En este orden de ideas, los aspectos novedosos y relevantes del estudio radican en la concepción de una lógica didáctica en la que se toma como eje integrador a los procesos productivos agropecuarios que transversalizan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química. Estos procesos se articulan con las aplicaciones de las sustancias que están condicionadas por sus propiedades y estas, a su vez, por su estructura química (idea rectora), así como con las propiedades y aplicaciones de las sustancias y la interdisciplinaria como líneas directrices específicas de esta ciencia.

La relación entre ideas rectoras, líneas directrices y procesos productivos agropecuarios, permitieron delimitar los componentes orgánicos e inorgánicos como contenido químico esencial; lo que enriquece la Didáctica de la Química. Desde esta perspectiva de análisis, fueron determinados e interpretados los indicadores para el diagnóstico.

Estos aspectos constituyen novedad, en tanto no han sido atendidas en las investigaciones referidas, cercanas al objeto de estudio, en lo relacionado a la profesionalización de la enseñanza. Al propio tiempo, se consideran

pautas a seguir para futuras investigaciones por las autoras de este artículo.

Como conclusión final se tiene que los resultados del diagnóstico permitieron confirmar las causas principales del origen del problema de la presente investigación y justifican la necesidad de una nueva propuesta que permita la solución de problemas agroquímicos en los contextos de la Educación Técnico Profesional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agüero, M., Martínez, A., & Pompa, M. (2021). La formación y profesionalización para la docencia universitaria en México desde la voz de los profesores. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 5(8), pp. 62-79.  
<https://doi.org/10.15658/rev>
- Cedeño, R., Escalona, M., & Verdiel, C. (2019). La profesionalización de la enseñanza de la Matemática en la Educación Superior. Experiencias en Cuba y Ecuador. *Roca, Revista Científico-Educacional de la provincia Granma*, 15(4), pp. 120-130.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7149270>
- Cherrez, R. (2023). La profesionalización del contenido en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en la carrera Administración de Empresas. *Revista Didáctica y Educación*, 14 (3), pp. 239-268.  
<https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/1704/2113>
- Clavero, J., Cabrera, L., Cabrera, A. G., & Herrera, M. (2021). La profesionalización pedagógica y su necesidad en los docentes de la educación médica cubana. *Revista EDUMECENTRO*, 13(2), pp. 287-300.  
<http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v13n2/2077-2874-edu-13-02-287.pdf>

- De la Rosa, A. S., Guzmán, A. C., & Marrero, F. R. (2018). Modelo de profesionalización pedagógica de los docentes universitarios para la gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 6 (3), pp. 91-106  
<https://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/1404>
- Delgado, L. (2019). El lugar del maestro en la escuela contemporánea y sus relaciones con la profesionalización docente y las nuevas tecnologías. *Educación y Ciudad*, 2(37), pp. 27-36.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7390638>
- León, I., Díaz, G., León, V., & Barrera, J. (2014). Propuesta didáctica para la profesionalización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la formación del ingeniero agrónomo. *Revista Funes*, 16(1), pp. 553-562.  
<http://funes.uniandes.edu.cu/4320/>
- León, V. E. & Rojas, A. A. (2022). La profesionalización en el contexto de las ciencias médicas en Cuba: una mirada desde los artículos científicos publicados por autores cubanos. *Revista Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 26(3)  
<https://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5644/pdf>
- Milián, A., Gato, C. A., & Sánchez, D. (2017). La profesionalización de la Matemática en la especialidad Albañilería de la Educación Técnica y Profesional. *Revista Conrado*, 13(58), pp. 126-135.  
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/485>
- Rivero, E. M., Carmenate, L. P., & León, G. de los A. (2019). La profesionalización docente desde sus competencias esenciales. Experiencias y proyecciones del perfeccionamiento académico de la Universidad Técnica de Machala. *Revista Conrado*, 15(67), pp. 170-176.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000200170](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000200170)
- Rodríguez, P. A., Ferro, A. & Rodríguez, C. (2021). Profesionalización de la enseñanza de la Química para la licenciatura en Construcción Civil. *Maestro y Sociedad*, 18(1), pp. 363-373.  
<https://maestrosociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5344>

#### **Conflicto de intereses:**

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

#### **Contribución de los autores:**

Los autores participaron en el diseño y redacción del artículo, en la búsqueda y análisis de la información contenida en la bibliografía consultada.

**Citar como**

Meriño Santiesteban, Y., Sosa Oliva, Y., Torres Moreno, V. E., Bueno Montaña, Y. (2024). Diagnóstico del estado inicial de la profesionalización del contenido químico especialidad Agronomía. *Mendive. Revista de Educación*, 22(3), e3717.

<https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/3717>



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)