

Pertinencia profesional del contenido químico para la solución de problemas profesionales en la especialidad de Agronomía (Original)

Professional relevance of chemical content for solving professional problems in the Agronomy specialty (Original)

Yamilet Meriño Santiesteban. Licenciado en Educación en la especialidad de Agronomía.

Ministerio de Educación, Yara, Granma. Cuba. yamiletmerino311@gmail.com 

Yamilka Sosa Oliva. Licenciado en Educación en la especialidad de Agronomía. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular. Centro de Estudios de la Educación en Granma.

Universidad de Granma. Granma. Cuba. yamilkasosa@gmail.com 

Yury Bueno Montaña. Licenciado en Educación en la especialidad de Mecánica. Profesor Auxiliar. Departamento de Ingeniería Mecánica. Universidad de Granma. Granma. Cuba.

ybuenom@udg.co.cu 

Victoria Elvira Torres Moreno. Licenciado en Educación en la especialidad de Química. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular. Centro de Estudios de la Educación en Granma.

Universidad de Granma. Granma. Cuba. vtorresm@udg.co.cu 

María Luisa Tiá Pacheco. Licenciado en Educación en la especialidad de Química. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular. Docente Experto. Dirección Municipal de Educación.

Manzanillo. Granma. Cuba. marialuisatia025@gmail.com 

Recibido: 10-05-2025/Aceptado: 26-08-2025

Resumen

La formación de profesionales altamente capacitados para el ejercicio de la profesión de técnico

medio en Agronomía constituye una tarea básica para garantizar la calidad de los procesos productivos, atendiendo a los objetivos que se establecen en el modelo del profesional. Dentro de las asignaturas que confluyen para alcanzar estos objetivos, se ubica la Química como ciencia teórico-experimental. En este sentido, se delimitó un problema consistente en las insuficiencias teórico-prácticas en el tratamiento a las relaciones entre el contenido químico y el agronómico, las que limitan la solución de problemas profesionales agroquímicos en los contextos de la Enseñanza Técnico Profesional. Teniendo esto en cuenta, en el artículo se persiguió como objetivo fundamentar un modelo didáctico de profesionalización del contenido químico en la especialidad de Agronomía, así como la metodología que lo concreta, con la correspondiente valoración de su pertinencia y factibilidad pedagógica. Se asumió como basamento metodológico general el enfoque dialéctico materialista mediante la combinación de métodos, técnicas y procedimientos del nivel teórico, empírico y estadístico, determinados por el objetivo general y los específicos. Como principales resultados investigativos se mostró, de modo general, tanto la concepción del modelo como de la metodología que lo concreta, al igual que se corroboró la pertinencia profesional del contenido químico para la solución de problemas agroquímicos en la especialidad de Agronomía.

Palabras clave: contenido químico; pertinencia profesional; problemas profesionales agroquímicos; profesionalización.

Abstract

The training of highly qualified professionals for the practice of the profession of middle-level technician in Agronomy is a fundamental task to guarantee the quality of productive processes, in accordance with the objectives established in the professional model. Among the subjects that converge to achieve these objectives, Chemistry is positioned as a theoretical-experimental

science. In this sense, a problem was identified, consisting of theoretical-practical deficiencies in addressing the relationships between chemical and agronomic content, which limit the solution of professional agrochemical problems in the contexts of Technical and Vocational Education. Considering this, the article aimed to substantiate a didactic model for the professionalization of chemical content in the Agronomy specialty, as well as the methodology that implements it, with the corresponding assessment of its pedagogical relevance and feasibility. The general methodological foundation was based on the dialectical-materialist approach through the combination of methods, techniques, and procedures at the theoretical, empirical, and statistical levels, determined by the general and specific objectives. As main research results, both the conception of the model and the methodology that implements it were generally presented, and the professional relevance of chemical content for solving agrochemical problems in the Agronomy specialty was corroborated.

Keywords: chemical content; professional relevance; agrochemical professional problems; professionalization.

Introducción

La formación de técnicos medios en Agronomía constituye una prioridad actual de la política del estado cubano. Ello responde a la necesidad de transformar la realidad productiva en beneficio de la sociedad para garantizar las crecientes demandas en la producción de alimentos para la población. Corresponde a la escuela politécnica un papel activo en el cumplimiento de este encargo social, en función de lograr la formación de un profesional apto para enfrentar el reto de la producción agropecuaria integralmente, desde el punto de vista técnico y económico.

Para que el egresado de esta especialidad solucione los problemas inherentes al objeto de la profesión, es necesario que durante su etapa de formación, el proceso de enseñanza-

aprendizaje responda a las demandas del sector agropecuario. En este orden, el contenido que se imparte debe estar enfocado al ahorro de recursos materiales y humanos, así como a promover el uso de tecnologías sostenibles que permitan mejorar las condiciones físicas, biológicas y químicas del suelo, al igual que mantengan una elevada capacidad productiva, para evitar los factores que puedan dañar al medio ambiente.

Lo anteriormente expuesto demuestra la necesidad de un trabajo sistemático, que tenga en cuenta una profunda formación básica, con dominio de los aspectos esenciales para el ejercicio de la profesión. Demanda, además, un proceso continuo de transformación en el que se tengan en cuenta nuevas alternativas que permitan establecer vías para lograr la familiarización de los educandos con el trabajo en la producción agropecuaria, en correspondencia con las tareas y problemas profesionales que se exigen para esta especialidad.

En atención a las dificultades que ha enfrentado el país en la formación de profesionales técnicos debido a la Covid-19, se han proyectado adaptaciones curriculares importantes que atienden, entre otros aspectos, el control permanente a la calidad de la formación profesional del educando en todos sus componentes. Sin embargo, se considera que la reestructuración de los planes de estudio, no constituye por sí sola, una vía segura para la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El contenido de las asignaturas de formación general y básica debe establecer una relación entre la lógica de la ciencia y la profesión, pues su enseñanza adquiere poco sentido si no son aplicadas correctamente durante la formación del profesional de Agronomía. En particular, la enseñanza de la Química ofrece la posibilidad de precisar los problemas que se presentan en el objeto de trabajo de esta especialidad, al tiempo que permite una mejor comprensión del origen de los problemas técnicos y ofrece las bases para crear nuevas

soluciones.

Por ello se realiza un estudio teórico y praxiológico que permite determinar la limitaciones que en este sentido existen y posibilitan concretar una contradicción inicial entre las exigencias respecto a la profesionalización del contenido químico, atemperado a la lógica de la profesión, y las limitaciones que en el orden didáctico-metodológico manifiestan los profesores de la asignatura para orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde esta perspectiva.

Del análisis anterior se determina la necesidad de elaborar un constructo teórico que satisfaga estas demandas. De esta manera, en el artículo se fundamenta un modelo didáctico de profesionalización del contenido químico en la especialidad de Agronomía, con la correspondiente valoración de su pertinencia y factibilidad pedagógica.

Materiales y métodos

La investigación asume como basamento metodológico general el enfoque dialéctico materialista. Se utilizan de forma combinada los métodos, técnicas y procedimientos de los niveles teórico, empírico y estadístico. Del nivel teórico se emplearon los métodos: análisis-síntesis, inducción-deducción, histórico-lógico, sistémico-estructural-funcional, modelación, hermenéutico-dialéctico; del nivel empírico, el análisis de documentos, las encuestas y las entrevistas a profesores y educandos, la observación, la prueba pedagógica y la evaluación por criterio de expertos. Igualmente, se utilizan las técnicas estadísticas para procesar e interpretar los resultados de la aplicación de los métodos y técnicas empíricas con el objetivo de constatar la significación de los resultados obtenidos.

En este sentido, la novedad del estudio realizado consiste en revelar la argumentación de una lógica epistémica para la profesionalización del contenido químico en la especialidad de Agronomía, explicada desde la articulación de dos líneas directrices específicas de esta ciencia y

de una idea rectora, las que transversalizan el proceso productivo agroquímico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química para delimitar, comprender y sistematizar el contenido químico, lo que enriquece la didáctica de la Química.

En tanto se aporta un resultado investigativo, la actualidad de la investigación radica en que responde al Programa Nacional del Ministerio de Educación (MINED) "Problemas Actuales del Sistema Educativo Cubano: Perspectivas de desarrollo" y al proyecto "La dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje en las condiciones actuales del sistema educativo en Yara". De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030, los resultados que aporta el tema en cuestión tributan directamente al eje estratégico No. 4: Potencial humano, ciencia, tecnología e innovación y responde al Objetivo general 1: "Desarrollar el potencial humano de alta calificación y garantizar condiciones para su protección y estabilidad".

Análisis y discusión de los resultados

Desde el punto de vista del análisis praxiológico, se determina que las insuficiencias que manifiestan los educandos de la especialidad de Agronomía de la escuela politécnica Armando Mestres Martínez del municipio Yara, se concretan en que los educandos no se han apropiado de manera suficiente de los conocimientos y habilidades que les permiten identificar el contenido químico necesario para el desarrollo del proceso productivo agroquímico y, en consecuencia, no están aptos totalmente para integrar dichos contenidos en la solución de problemas profesionales agroquímicos, de lo que se deduce que estas tienen como principal causa: el insuficiente accionar didáctico-metodológico para lograr la vinculación del contenido químico con el objeto de la profesión, lo que dificulta en los estudiantes la integración entre los elementos esenciales de la Química y la profesión. Esto constituye, a su vez, una insuficiencia de carácter práctico en dicho proceso.

Derivado de este análisis, se hace la comparación entre el estado real y el estado deseado, para buscar la respuesta en la literatura desde el punto de vista didáctico. De este modo, desde el punto de vista epistemológico se incursiona brevemente en el proceso de profesionalización en carreras universitarias y de formación media, entre ellas las técnicas, así como las principales aportaciones teóricas de la Didáctica de la Química y de la ETP, las que de modo general se resumen en los párrafos siguientes.

Se asume la profesionalización como proceso que considera la formación en diferentes contextos, el vínculo del estudio con el trabajo y la teoría con la práctica, así como la relación entre ciencia y profesión a partir de los condicionamientos sociales, lo que conduce a establecer la relación con la didáctica de la Enseñanza Técnico Profesional (ETP) desde sus exigencias y conceptos fundamentales, sobre la base del establecimiento de relaciones interdisciplinarias que satisfagan los objetivos del modelo del profesional.

En este sentido resulta oportuno destacar que, para la carreras pedagógicas, esta temática ha sido abordada teniendo en cuenta el enfoque profesional pedagógico y retomada en los últimos años por investigadores como Rodríguez et al. (2021a), De Agüero et al. (2021), Enríquez et al. (2021), León y Rojas (2022) y Olivares (2024). Entre los aportes realizados recientemente para el caso de carreras no pedagógicas, se destacan los de Rodríguez et al. (2021b), Chérrez (2023), Borroto et al. (2023), Fonseca (2023) y Leyva et al. (2024).

La profesionalización, en la didáctica de la Química, ha sido abordada desde diferentes perspectivas de análisis que aportan valiosas propuestas, las cuales se resumen en las líneas directrices e ideas rectoras. Como líneas directrices generales se consideran: sustancia y reacción químicas; como líneas directrices específicas se abordan: el experimento químico escolar, el lenguaje de la química, las propiedades y aplicaciones de las sustancias, el cálculo en química, la

ley periódica, la formación politécnica y laboral, la educación ambiental, la formación ideopolítica y la interdisciplinariedad (Hedesa, 2013).

En la didáctica de la ETP, Abreu y Soler (2014) han incursionado sobre las formas para establecer vínculos entre la Química y el contenido profesional, lo que ha sido enriquecido por otros investigadores cuyos estudios constituyen puntos de partida para profundizar en la profesionalización del contenido químico. No obstante, se considera una limitación el hecho de que no se abordan cuestiones relacionadas con la especialidad de Agronomía.

En el contexto de la ETP se reconocen valiosos aportes derivados de tesis de maestrías en Ciencias de la Educación que contribuyen a perfeccionar el aprendizaje del contenido químico en el educando para la especialidad de Elaboración de Alimentos. Milián (2012) perfecciona el proceso de profesionalización del contenido de la asignatura Química, con un enfoque interdisciplinario y desde una concepción didáctica. De esta manera expresa la trascendencia que presenta el establecimiento de las relaciones interdisciplinares a partir de identificar los problemas profesionales a resolver por el educando mediante la acción mediadora de los profesores, lo que si bien brinda un acercamiento a esta problemática, no satisface totalmente las expectativas para la contextualización en la carrera de Agronomía.

En el caso de Borroto et al. (2023), se propone una estrategia de formación agropecuaria mediante contenidos profesionalizados de Química para Bachillerato Tecnológico en México, resultado que constituye un referente para incursionar en nuevas propuestas en cuanto al establecimiento de relaciones interdisciplinarias entre las asignaturas del currículo como base para la profesionalización del contenido en carreras técnicas, en este caso, la de Agronomía.

Este análisis permite dilucidar que si bien existen aportaciones desde la didáctica de la Química y de la ETP, con un acercamiento a las relaciones interdisciplinarias y al proceso de

profesionalización del contenido, sus aportaciones didácticas y perspectivas de análisis exhiben una carencia teórica relacionada con la insuficiente argumentación teórico-metodológica en la didáctica de la Química para establecer la integración del contenido químico con los profesionales, particularmente los relacionados con la especialidad de Agronomía, de manera que responda a un proceso de profesionalización más eficiente y que, a su vez, facilite la preparación de los docentes desde este punto de vista.

Dicha carencia teórica posibilita direccionar la investigación hacia la necesidad de elaborar un constructo teórico-práctico de profesionalización del contenido químico, que contribuya a la solución de problemas profesionales agroquímicos por parte del educando de la especialidad de Agronomía en el contexto de la ETP.

De esta forma, se propone y fundamenta un modelo didáctico de profesionalización del contenido químico para la especialidad de Agronomía, caracterizado por las relaciones entre los subsistemas: Delimitación del enfoque profesional del contenido químico, Comprensión del contenido químico y Sistematización del contenido químico, de los cuales emerge como nueva cualidad: la pertinencia profesional del contenido químico. Esta le atribuye relevancia y eficacia a dicho contenido, tanto en el orden teórico como práctico, sobre la base del eje integrador: las sustancias, sus propiedades y aplicación en la solución de problemas agroquímicos, dadas las relaciones interdisciplinarias de la Química con el contenido de perfil agronómico, el cual está condicionado por las líneas directrices e idea rectora de la Química.

El subsistema denominado Delimitación del enfoque profesional del contenido químico, se define como: el proceso que permite al profesor de Química clarificar la visión en torno a las potencialidades de este contenido para el cumplimiento de los objetivos y tareas del modelo del profesional en relación con las restantes asignaturas, específicamente las de Formación

Profesional Básica y Formación Profesional Específica, e implica determinar, sobre la base del contenido químico, el eje integrador que condiciona la comprensión de los procesos productivos agroquímicos, así como la solución de problemas profesionales relacionados con estos. Dicho subsistema adquiere una función propedéutica, en tanto permite determinar las premisas básicas a tener en cuenta para profesionalizar el contenido químico; díganse las tareas del modelo del profesional relacionadas con el contenido químico, los procesos productivos agroquímicos y los problemas profesionales agroquímicos.

Lo anterior se argumenta desde las relaciones que se establecen entre los componentes: sensibilización con las exigencias del contexto agronómico, determinación del contenido químico a profesionalizar e identificación del eje integrador entre el contenido químico y el agroquímico. A partir de estos argumentos, resulta oportuno determinar como eje integrador de estos contenidos: las sustancias, sus propiedades y aplicación en la solución de problemas profesionales agroquímicos, ya que están sustentados en las relaciones interdisciplinarias de la Química con el contenido de perfil agronómico y condicionados por las líneas directrices e ideadora de la Química.

La identificación de este eje integrador es fundamental para articular la relación entre los procesos productivos agroquímicos, el contenido químico a profesionalizar y los problemas profesionales en este sector, en tanto las sustancias químicas son la base de los fertilizantes orgánicos, inorgánicos, nutrientes específicos esenciales para el crecimiento vegetativo, herbicidas, insecticidas y fungicidas. Por ello es esencial para cualquier profesional del contexto agronómico comprender su estructura, propiedades y aplicación en diferentes condiciones. Por su parte, los procesos productivos en la agroquímica dependen de la correcta aplicación de las leyes, principios y teorías de la Química.

De las relaciones de subordinación y coordinación que se establecen entre los componentes del subsistema, emerge la cualidad: proyectividad profesional del contenido químico, que es el rasgo que, como expresión del carácter prospectivo de la profesionalización del contenido químico, revela la potencialidad de este para preparar al educando de manera efectiva para enfrentar las demandas profesionales del campo agronómico, lo que implica que el contenido químico no solo es relevante y aplicable a situaciones reales en el ámbito agronómico, sino que también fomenta habilidades que el educando necesitará en su futura práctica profesional.

El subsistema Comprensión del contenido químico se define como el proceso de naturaleza didáctica que expresa la capacidad para interpretar, estructurar y apropiarse del contenido químico, que orienta una nueva visión a su tratamiento desde el eje integrador y posibilita la solución de problemas profesionales agroquímicos, lo que no solo implica el dominio teórico de la estructura, propiedades y aplicación de las sustancias, sino también la habilidad para contextualizar y aplicar este contenido al contexto agronómico.

El subsistema cumple con una función metodológica, en tanto propicia la actividad cognoscitiva de los educandos, en el tránsito de lo reproductivo hacia lo productivo, mediante una lógica que les permite comprender cómo los principios químicos subyacen en la formulación, desarrollo y aplicación de los productos agroquímicos, así como en la resolución de desafíos profesionales en este sector. También, se fomenta un proceso de enseñanza-aprendizaje que no solo se basa en la teoría química, sino que prepara al educando para enfrentar y resolver problemas concretos en el ámbito agropecuario, promoviendo así un enfoque holístico que vincula la ciencia con la práctica profesional.

De las relaciones entre los componentes argumentados, se deriva como cualidad resultante: la significatividad del contenido químico, rasgo que se refiere a la relevancia,

importancia y sentido que adquiere este para el educando en su proceso de aprendizaje, lo que impacta, no solo en el dominio de estos, sino también en las posibilidades de aplicarlos de manera activa y creadora sobre la base de los conocimientos previos, experiencias personales, intereses y contexto cultural; es decir se logra la significatividad cognitiva, experiencial y vivencial.

El subsistema: Sistematización del contenido químico se define como el proceso en el que el profesor, al impartir el contenido químico transversalizado por el eje integrador, facilita que los educandos alcancen niveles superiores de profundidad y esencialidad en el dominio de este, lo cual les permitirá aplicarlo en situaciones cambiantes en los contextos de la ETP.

Este proceso implica organizar, estructurar y profundizar de manera coherente el contenido químico, de tal forma que se facilite el aprendizaje y la aplicación de este en situaciones reales o profesionales; por otro lado, afianza las relaciones entre los diferentes elementos del contenido, estableciendo una jerarquía de información que permita al educando construir y aplicar los conocimientos de manera progresiva y organizada.

El currículo institucional, nueva forma de trabajo propuesta en el actual perfeccionamiento educacional, es una vía fundamental para desarrollar procesos agroquímicos en diferentes contextos agronómicos, con el propósito de propiciar el desarrollo de las potencialidades del educando en las diferentes esferas que conforman su personalidad y así cumplimentar los objetivos que se persiguen en su formación profesional. De esa forma, se contribuye a que el educando pueda ejecutar técnicas en cultivos propios del territorio como participante directo en la producción, a partir de la orientación y la dirección del profesor.

El subsistema tiene una función de consolidación, en tanto se propicia en el educando la fijación y posterior aplicación de conceptos, leyes y principios químicos, así como el tránsito por los niveles de asimilación y de sistematicidad, desde la reproducción hasta la aplicación

creadora, en la solución de problemas profesionales agroquímicos, garantizando su profundidad y estabilidad.

El subsistema está conformado por los componentes: contextualización, profundización y transferencia del contenido químico, de cuyas relaciones surge como cualidad resultante: la aplicabilidad del contenido químico, máxima expresión de las posibilidades del contenido químico para la solución de problemas profesionales agroquímicos.

Como expresión de la sinergia del sistema, se revela como cualidad más esencial la pertinencia profesional del contenido químico para la solución de problemas profesionales agroquímicos, la que se concibe como una propiedad que atribuye relevancia y eficacia al contenido químico, tanto en el orden teórico como práctico, sobre la base del eje integrador: las sustancias, propiedades y aplicación en la solución de problemas profesionales agroquímicos.

De igual manera es expresión del carácter metodológico del proceso de profesionalización del contenido químico, que promueve un aprendizaje coherente con la lógica de la ciencia y de la profesión, expresado en significados y sentidos profesionales que se construyen y reconstruyen, así como aportan una nueva visión a la profesionalización del contenido químico: se potencia el aprendizaje significativo desde una posición activa, consciente y transformadora del educando.

Esta cualidad matiza el carácter integrador y generalizador del proceso a partir del vínculo de lo teórico y lo práctico, desde la solución de nuevas situaciones por parte del educando a partir de la relación entre el nuevo contenido, con otros que él ya posee y su aplicación práctica.

De manera general, la pertinencia profesional del contenido químico radica en la integración efectiva de los tres subsistemas que conforman la modelación de la

profesionalización de dicho contenido. Al delimitar el enfoque profesional del contenido químico, al comprenderlo y sistematizarlo, se promueve una enseñanza que no solo informa, sino que también transforma al educando en un profesional capaz de interpretar, comprender y resolver problemas profesionales agroquímicos en los contextos de la ETP, lo que permite que la Química constituya una herramienta vital en la práctica agronómica.

En correspondencia con el modelo didáctico, explicado en síntesis, se propone una metodología que lo concreta y tiene como objetivo general: proporcionar procederes didácticos que posibiliten la profesionalización del contenido químico en la especialidad de Agronomía, para resolver problemas profesionales agroquímicos en el contexto de la ETP.

La metodología dirige las etapas por las que transita la profesionalización del contenido químico en los contextos de la ETP. Se distinguen como rasgos esenciales que la caracterizan: su carácter flexible, el vínculo teoría-práctica y las posibilidades para conocer la realidad y transformarla desde el perfil del egresado como Técnico Medio en Agronomía. Asimismo, otro rasgo lo constituye la consideración del carácter profesional del contenido químico sobre la base del objeto de trabajo, campo de acción de la especialidad, tareas y ocupaciones, así como con los objetivos y habilidades profesionales, en conexión con los desafíos y prácticas del sector agrícola, promoviendo una enseñanza contextualizada, crítica y reflexiva.

La metodología consta de tres etapas:

- Primera etapa: Preparación de las condiciones de partida para la construcción y sistematización del contenido químico en función de la solución de problemas profesionales agroquímicos.
- Segunda etapa: Comprensión del contenido químico en función de la solución de

problemas profesionales agroquímicos.

- Tercera etapa: Sistematización y comprobación del dominio del contenido químico en la solución de problemas agroquímicos.

Un elemento esencial a distinguir en los procederes metodológicos es la propuesta de las situaciones problemáticas que transversalizan el proceso para la utilización de los métodos de este tipo, en la misma medida en que se avanza por las etapas. Un ejemplo de ello es la situación problemática de partida relacionada con el tratamiento a los suelos según su composición química y la selección del fertilizante adecuado atendiendo a las sustancias químicas según sus propiedades y aplicaciones; otra, la existencia de un fertilizante, el establecimiento de su composición química y la determinación del suelo donde se va a utilizar según la rotación de cultivos.

Para valorar la factibilidad y pertinencia el modelo didáctico y la metodología para la profesionalización del contenido químico en la especialidad de Agronomía, se emplea el método de evaluación por criterio de expertos. A través de su aplicación, se obtiene el conocimiento colectivo de un grupo de especialistas que ofrecen una evaluación más precisa y objetiva; igualmente, permite valorar el grado de aceptación por una parte de la comunidad científica sobre un tema; así como reunir opiniones y experiencias de profesionales con alta cualificación en el área, lo que facilita la identificación de las necesidades específicas del campo, así como las tendencias actuales en la Química aplicada a la agricultura mediante la integración de sus puntos de vista.

Para su aplicación se hace la selección de los expertos mediante la determinación del coeficiente de competencia, a partir de lo cual se eligen 20 sujetos a los que se les proporciona la información detallada sobre el modelo y la metodología propuesta. A ellos se les solicita el

análisis individual del modelo y de la metodología para que emitan una opinión fundamentada sobre su factibilidad y pertinencia sobre la base de los criterios previamente definidos en una escala valorativa ordinal desde uno hasta siete, con calificaciones para cada uno de los aspectos que aparecen en el cuestionario, en orden ascendente.

De esta manera se obtuvo que los elementos sometidos a consideración por parte de los expertos en el cuestionario, fueran evaluados entre cinco y seis puntos, lo que permite inferir que la aplicación del modelo didáctico y de la metodología diseñada, resultan efectivos.

Para lograr mayor precisión en el análisis, se realizaron dos rondas, lo que permitió que a partir de los resultados del ordenamiento realizado por cada uno de los expertos en la primera, se perfeccionaran ambos constructos para someterlos a la segunda. A partir de una nueva versión del modelo y de la metodología, se obtuvo el coeficiente de concordancia de Kendall $K= 0,822$, el que indica que existe una alta concordancia entre los expertos en los criterios emitidos sobre el modelo didáctico y la metodología.

Al aplicar una prueba de hipótesis estadística al criterio emitido por los expertos, se obtuvo un valor de probabilidad asociado de $p=0,0 < 0,01 =\alpha$; entonces, se rechaza H_0 y se acepta H_1 , por lo que los expertos concuerdan en los juicios emitidos en la evaluación realizada en un 99 % de confianza. Como la media general obtenida es de cinco, noventa y siete; la moda y la mediana tienen valores de seis. En datos medidos en una escala de uno a siete, se evidencia que los expertos, además de concordar en sus criterios, emiten calificaciones altas y valoran que tanto el modelo elaborado como la metodología poseen una alta calidad.

En correspondencia con lo anterior, obtienen una evaluación más alta los aspectos relacionados con la adecuada argumentación de los subsistemas y componentes del modelo didáctico, la correspondencia entre el modelo didáctico y la metodología, las relaciones entre los

subsistemas y componentes del modelo y de las etapas de la metodología con respecto a estos, la lógica del tratamiento al contenido químico a profesionalizar, la contribución del modelo y la metodología a la solución de problemas profesionales agroquímicos con respecto al cumplimiento de las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, así como las posibilidades de introducir en la práctica educativa la metodología.

Sobre la base de estos resultados se concluye que hay evidencias suficientes para señalar, con un 99 % de confianza, que los 20 expertos concuerdan con que la concepción del modelo didáctico de profesionalización del contenido químico y la metodología que lo concreta poseen calidad y esta última es factible de ser introducida en la práctica educativa. Por lo tanto, se evidencia una adecuada concepción teórica y metodológica del modelo didáctico y de la metodología, ambos propuestos para resolver problemas profesionales agroquímicos en la especialidad de Agronomía.

Conclusiones

1. El modelo didáctico de profesionalización del contenido químico para la especialidad de Agronomía, se basa en el enfoque sistémico como sustento epistemológico, en el que se destaca como eje integrador: las sustancias, propiedades y aplicación en la solución de problemas profesionales agroquímicos, dadas las relaciones interdisciplinarias de la Química con los contenidos de perfil agronómico, condicionados por las líneas directrices e idea rectora de la Química, a partir de lo cual se revela como calidad esencial, la pertinencia profesional del contenido químico para la solución de problemas profesionales agroquímicos, como expresión de la contribución a la didáctica de la Química.

2. La valoración crítica realizada por un grupo de expertos a la concepción teórica y metodológica del modelo didáctico y de la metodología, permite aseverar que ambos aportes

obedecen a los presupuestos teóricos para su estructuración y corroboran que puede ser efectiva su aplicación en la práctica educativa, lo que ratifica la pertinencia profesional del contenido químico para resolver problemas profesionales agroquímicos.

Referencias bibliográficas

Abreu, R. & Soler, J. (2014). *Didáctica de la Educación Técnica y Profesional*. Editorial Pueblo y Educación.

Borroto, M., Cruz, M. de los R. & Rodríguez, L. A. (2023). Estrategia de formación agropecuaria mediante contenidos profesionalizados de Química para Bachillerato Tecnológico en México. *Revista Educación y Sociedad*, 21(1), 213-229.

<https://revistas.unica.cu/index.php/edusoc/article/view/2282>

Chérrez, R. X. (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), 239-268.

<https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/1704/2113>

De Agüero, M., Mendiola, M., Martínez, A. M. del P. & 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), 62-79.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890333>

Enríquez, J. O., Cabrera, L., Cabrera, A. G. y Herrera, M. (2021). La profesionalización pedagógica y su necesidad en los docentes de la educación médica cubana. *Revista EduMecentro*, 13(2), 287-300.

<http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v13n2/2077-2874-edu-13-02-287.pdf>

Fonseca, S. (2023). ¿Cómo motivar a los estudiantes de ingeniería Agrícola hacia la modelación matemática de problemas profesionales? *Referencia Pedagógica*, 11(3), 595-607.

<http://scielo.sld.cu/pdf/rp/v11n3/2308-3042-rp-11-03-152.pdf>

Hedesa, Y. J. (2013). *Didáctica de la Química*. Editorial Pueblo y Educación.

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), 1-14.

<https://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5644/pdf>

Leyva, M. A., Fonseca, S. & Machado, M. I. (2024). La resolución de problemas de la Matemática Superior con enfoque agroecológico: una práctica profesional necesaria.

Revista EduSol, 24(87). <http://scielo.sld.cu/pdf/eds/v24n87/1729-8091-eds-24-87-12.pdf>

Milián, J. C. (2012). *Concepción didáctica para perfeccionar el proceso de profesionalización de los contenidos de la asignatura Química, con un enfoque interdisciplinario en el perfil Agronomía* [Tesis de doctorado, Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona].

Olivares, G. (2024). La pedagogía crítica y las funciones de la profesionalización docente en la Educación Médica Superior. *Humanidades Médicas*, 24(1), 1-19.

<https://humanidadesmedicas.sld.cu/index.php/hm/article/view/2581>

Rodríguez, A. de los A., Puig, R. A. & Padrón, Á. (2021a). La praxis y el aprendizaje de los docentes en educación superior desde la metodología participativa. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa, RefCaIE*, 9(3), 170-187.

<https://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3509>

Rodríguez, P. A., Ferro, A. & Rodríguez, C. (2021b). Profesionalización de la enseñanza de la Química para la Licenciatura en Construcción Civil. *Maestro y Sociedad*, 18(1), 363-373.
<https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/mys/article/view/5344>