

## Interdisciplinaria entre la asignatura Microbiología Agropecuaria y la disciplina Química

AUTORES: Dora Silvia Campos Rivero<sup>1</sup>

Julio Jesús Argote Cruz<sup>2</sup>

Pedro Miguel Álvarez Kile<sup>3</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: E-mail: [dcamposr@udg.co.cu](mailto:dcamposr@udg.co.cu)

Fecha de recepción: 28 - 01 - 2021

Fecha de aceptación: 5 - 04 - 2021

### RESUMEN

En el artículo se relacionan los contenidos precedentes que brinda la disciplina Química a la Microbiología Agropecuaria, que sirven a los docentes para una cultura integral y a la formación de una concepción científica del mundo en los alumnos. Se presentan tres etapas metodológicas que permiten establecer con profundidad las relaciones interdisciplinarias entre ellas, en función de que los docentes puedan apropiarse de esos contenidos precedentes que brinda esta disciplina, a fin de formar un Ingeniero Agrónomo integral. Se precisan los fundamentos teóricos desde el punto de vista filosófico, psicopedagógico y didáctico. Para la realización de esta investigación se contó con una población de 18 docentes de la carrera de Ingeniero Agrónomo de las especialidades Química General y Analítica, Química Orgánica, Bioquímica y Microbiología Agropecuaria de los “Centros Universitarios Municipales de la Universidad de Granma” y se tomaron como muestra a 11 docentes. Se concluye que, la aplicación de diversos instrumentos contribuyó a actualizar el diagnóstico sobre la problemática que se investiga, condicionante que afecta la calidad en el desarrollo de las relaciones interdisciplinarias entre estas asignaturas, limitando la formación integral de este profesional. Además, las etapas de la propuesta metodológica permitieron relacionar los contenidos precedentes de esta disciplina para lograr una correcta relación interdisciplinaria, fundamentada desde el punto de vista filosófico, psicológico, pedagógico y didáctico.

<sup>1</sup> Master en Ciencias de la Educación. Profesora Auxiliar. Centro Universitario Municipal Jiguaní. Universidad de Granma, Cuba.

<sup>2</sup> Master en Ciencias de la Educación. Profesor Asistente. Centro Universitario Municipal Jiguaní. Universidad de Granma, Cuba. E-mail: [jargotec@udg.co.cu](mailto:jargotec@udg.co.cu)

<sup>3</sup> Master en Ciencias Agrícolas. Profesor Auxiliar. Centro Universitario Municipal Jiguaní. Universidad de Granma, Cuba. E-mail: [palvarezk@udg.co.cu](mailto:palvarezk@udg.co.cu)

PALABRAS CLAVE: enfoque integrador; educación; enseñanza-aprendizaje; estrategia metodológica

### **Interdisciplinarity between the subject Agricultural Microbiology and the Chemical discipline**

#### ABSTRACT

The article lists the preceding contents provided by the Chemistry discipline to Agricultural Microbiology, which serve teachers for an integral culture and the formation of a scientific conception of the world in students. Three methodological stages are presented that allow the interdisciplinary relationships between them to be established in depth, depending on the fact that teachers can appropriate the preceding contents provided by this discipline, to form a comprehensive Agricultural Engineer. The theoretical foundations are required from the philosophical, psychopedagogical and didactic point of view. To carry out this research, there was a population of 18 professors from the career of Agronomical Engineer of the specialties General and Analytical Chemistry, Organic Chemistry, Biochemistry and Agricultural Microbiology of the "Municipal University Centers of the University of Granma" and they were taken as sample 11 teachers. It is concluded that the application of various instruments contributed to updating the diagnosis on the problem under investigation, a condition that affects the quality of the development of interdisciplinary relationships between these subjects, limiting the comprehensive training of this professional. In addition, the stages of the methodological proposal made it possible to relate the preceding contents of this discipline to achieve a correct interdisciplinary relationship, based on the philosophical, psychological, pedagogical, and didactic point of view.

KEYWORDS: integrative approach; education; teaching-learning; methodological strategy.

#### INTRODUCCIÓN

Las condiciones actuales de América Latina y del mundo unipolar y globalizado, al tener que enfrentar nuevos retos producto a la actual crisis sanitaria, económica, social y alimentaria, impulsan al análisis de la problemática acerca de la educación de los alumnos de la enseñanza superior, y las distintas vías que contribuyen a la misma.

La propia complejidad de los problemas de la realidad promueve que las disciplinas autónomas desarrollen nuevas aportaciones, lo que hace necesario su interrelación, para lograr una comprensión e interpretación más integral de la realidad, que ha sido objeto de análisis de forma particular y especializada por las mismas.

Una debida articulación de los contenidos revelando los nexos entre fenómenos y procesos, que son objeto de estudio, facilitan una visión más integral de la

unidad y la diversidad del mundo natural y social, así como su implicación ética en la sociedad, pues la interdisciplinariedad se ha convertido en un aspecto básico de la actividad humana, lo cual es fundamental para alcanzar el propósito esencial de la educación (Cayetano, 2003).

La visión de seleccionar y secuenciar contenidos en la enseñanza, en el contexto de la planificación curricular desde la perspectiva de las corrientes del pensamiento constructivista sigue siendo un reto en el siglo XXI. Su función esencial es el desarrollo de la persona y las sociedades como el medio para un desarrollo humano armónico. La educación superior se encuentra frente al desafío del conocimiento, uno de los más importantes retos que exige la sociedad como concepto emergente; que de paso de una sociedad tecnológica a una sociedad del conocimiento.

Al realizar un análisis de algunas literaturas referidas al tema de la interdisciplinariedad se asume la definición dada por Jorge Fiallo porque es lo que se pretende lograr en los docentes (Fiallo, 2001).

Por ende, cuando existe cooperación entre varias disciplinas e interacciones que provocan enriquecimientos mutuos. Estas interacciones pueden ir desde la simple comunicación de ideas hasta la integración mutua de leyes, teorías, hechos, conceptos, habilidades, hábitos, normas de conductas, sentimientos, valores a desarrollar, metodologías, formas de organización de las actividades e inclusive de organización de las investigaciones.

La imposibilidad de soslayar la interdisciplinariedad y la educación científica en la enseñanza contemporánea, y en particular de las ciencias, radica en que actualmente son, como nunca antes, una necesidad objetiva del desarrollo de la actividad humana. Esta se manifiesta, entre otras, en las siguientes razones (Perera 2000):

- La naturaleza altamente compleja y variable de la propia realidad.
- El aumento de la complejidad de los objetos de la investigación científica.
- Una parte importante de la búsqueda científica transcurre hoy en las fronteras o zonas de “empalme” de varias ciencias.
- La necesidad de abordar los aspectos morales y axiológicos de la actividad investigadora contemporánea.
- El creciente proceso de integración ciencia-tecnología-producción y su internacionalización.
- La necesidad de resolver problemas globales complejos.

El modelo del profesional del ingeniero agrónomo en el plan de estudios E del Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba (2017), se señala “... El profesional que estamos en la obligación de formar debe, de acuerdo con las exigencias de su profesión, poseer los conocimientos, habilidades y valores necesarios para darle solución, con un enfoque multilateral que tome en consideración el entorno económico, sociopolítico, ideológico, ambiental y

cultural, a los problemas que se le puedan presentar en su esfera de actuación...”

El plan de estudios E de la carrera de ingeniero agrónomo en Cuba, se sustenta en tres premisas fundamentales de la educación superior cubana: el sistema de formación continua de los profesionales cubanos, el continuo incremento de la calidad en el proceso de formación y la formación integral del egresado. Lo que a su vez se sustenta en la formación de perfil amplio, la flexibilidad curricular, la racionalidad en el diseño curricular, la esencialidad de los contenidos disciplinares, la integración entre las actividades académicas, laborales e investigativas, la formación humanista, el protagonismo de los estudiantes en su proceso de formación, el tiempo de autopreparación del estudiante, el uso correcto de la lengua materna, el aprendizaje del idioma inglés, el fortalecimiento de los vínculos con los organismos empleadores y las transformaciones en la evaluación del aprendizaje.

Por ende, se asevera que la disciplina Biología con la disciplina Química que forman parte del plan de estudio y soporte importante para los conocimientos que preparan al estudiante para la apropiación de los saberes de la carrera de ingeniería agrónoma para comprender los diferentes procesos, no siempre se aprovechan todas las potencialidades que le permita encontrar a los jóvenes y adultos el carácter utilitario dentro y fuera del contexto escolar.

En el diagnóstico realizado para llegar a los resultados presentados, en visitas a clases efectuadas y en intercambios con docentes de la asignatura Microbiología Agropecuaria, Química General y Analítica, Química Orgánica y Bioquímica, así como a estudiantes de la carrera, se ha observado que los docentes no conocen los contenidos precedentes que brindan las asignaturas de la disciplina Química que le sirven de base a la Microbiología Agropecuaria.

De lo anterior se infiere que no es posible lograr un aprendizaje activo, integrador y significativo que permitan formar un Ingeniero Agrónomo con las exigencias del desarrollo científico técnico que estamos viviendo. En las clases impartidas no se aprovechan las potencialidades de esos contenidos, se imparten como nuevos sin saber que ya fueron recibidos por los estudiantes en el primer y segundo año de la carrera por las asignaturas de la Química con la visión que exige el Plan de estudios E del MES (2017).

Además, se aprecia en el estudio que los docentes de estas asignaturas no conocen con exactitud en qué momento los estudiantes los han recibido, lo que impiden aplicar y sistematizar sus conocimientos. No se tiene en cuenta una metodología para establecer a profundidad las relaciones interdisciplinarias de esta disciplina y la Microbiología Agropecuaria, objetivo que pretendemos analizar en esta investigación.

## DESARROLLO

En el desarrollo de la investigación, se propone como objetivo realizar la caracterización a partir de los fundamentos teóricos desde el punto de vista

filosófico, psicopedagógico y didáctico a partir de la muestra en una población de 18 docentes de la carrera de Ingenieros Agrónomos de las especialidades Química General y Analítica, Química Orgánica, Bioquímica esta última de gran peso en la investigación por ser la que mayor relación, teniendo en cuenta los contenidos relacionados con la Microbiología Agropecuaria de los Centros Universitarios Municipales de la Universidad de Granma, además, se tomaron como muestra 11 docentes, en atención a lo que se dispone en el Plan de Estudios E de la carrera de 2017, para contribuir a alcanzar la soberanía alimentaria.

Para la presente investigación se revisaron los siguientes documentos:

1. Modelo del profesional.
2. Programa Analítico del Plan E, CPE de Microbiología Agropecuaria.
3. Programas Analíticos del Plan E (2017), CPE de Química Inorgánica y Analítica, Química General y Analítica, Química Orgánica y Bioquímica.
4. Estrategia Educativa de los estudiantes de los años académicos de 1ro, 2do, 3ro y 4to año.

Se utilizaron variados métodos y técnicas en la búsqueda de información, a partir del diagnóstico realizado a los docentes. Se aplicaron entrevistas y encuestas a docentes y estudiantes. La factibilidad de la investigación se comprobó a través de la aplicación de un pre- experimento.

Se utilizaron los siguientes métodos del nivel teórico, empírico y estadísticos.

Teóricos: Histórico-lógico, Análisis-síntesis, eSistémico-Estructural-Funcional y la modelación.

Empíricos: Observación, Encuestas, Entrevistas.

Estadísticos: Matemáticos (Cálculo porcentual)

Se tomaron como resultados de la encuesta inicial a docentes de Microbiología Agropecuaria y de las asignaturas de la disciplina Química. Por lo que, se tomaron los siguientes indicadores aportando los siguientes resultados evaluándose las respuestas correctas (R/C)

Nº	Indicadores	Muestra	R/C	%
1	Conocimiento de los contenidos precedentes que brindan las asignaturas de la disciplina Química a la Microbiología Agropecuaria.	11	4	36,3
2	Conocimiento de las asignaturas de la disciplina Química que	11	3	27,2

	aporta a la Microbiología Agropecuaria.			
3	Conocimiento de los temas de la Microbiología Agropecuaria, que se pueden aplicar y relacionar con los contenidos precedentes.	11	2	18,18
4	Conocimiento de conceptos, leyes esenciales objetivos y habilidades de las asignaturas de la disciplina Química que se aplican en el (PEA) de la Microbiología Agropecuaria.	11	4	36,6
5	Conocimiento de las relaciones interdisciplinarias entre la Microbiología Agropecuaria y la disciplina Química.	11	3	27,2
6	Conocimiento de pasos metodológicos para el logro de una profunda relación interdisciplinaria entre la Microbiología Agropecuaria y la disciplina Química.	11	2	18,18

La propuesta metodológica ejecutada consta de tres etapas.

*Etapas I. Revisión y análisis de la documentación necesaria en el colectivo pedagógico.*

Esta etapa se basa en la revisión, análisis y discusión del modelo del profesional del Ingeniero Agrónomo en el Plan de Estudio E de la carrera de Agronomía, los programas de las asignaturas de la disciplina Química y Microbiología Agropecuaria, y la estrategia educativa de los diferentes años enfatizando siempre los docentes la mayor relación que se establece.

*Etapas II Ejecución.*

Esta etapa recoge la calidad del proceso con que se realizó la primera etapa, propicia la comunicación y socialización entre docentes al realizar trabajo de mesa en la que los docentes de las asignaturas de la disciplina Química y los de

Microbiología Agropecuaria expongan por tema los contenidos y nodos interdisciplinarios.

Además, permite que las reuniones del departamento, así como de las disciplinas y las de asignaturas establezcan una línea de trabajo en el cumplimiento de los objetivos a cumplir, los contenidos precedentes con los nuevos por conocer, así como la realización de los trabajos independientes y la bibliografía a utilizar.

También, propicia una estrategia educativa diferente, personalizada y real a partir de la dimensión curricular con enfoque interdisciplinario que los estudiantes interactúen entre ellos a partir de su formación integral (conocimientos, habilidades, valores, actitudes y sentimientos).

En esta etapa es fundamental también el intercambio de conocimientos entre los docentes especialistas de las asignaturas y el resto de los docentes que no son especialista estableciendo nexos y relaciones garantizando una adecuada formación en los distintos campos de acción que se manifiestan en su esfera profesional, siempre teniendo en cuenta la actividad investigativa – laboral en las unidades básicas de producción, para lo cual se consideró la preparación básica requerida de manera que esta sea amplia y sólida.

Sin embargo, resulta importante el diagnóstico de los estudiantes con el objetivo de identificar los problemas de aprendizajes que presentan en los contenidos recibidos, aprovechar las potencialidades de ellos en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.

### *Etapa III Evaluación*

Esta etapa evalúa la efectividad de la propuesta metodológica a partir de los nuevos conocimientos que los estudiantes han adquirido a través de la relación interdisciplinar y la relación de contenidos precedentes que brindan las asignaturas de la disciplina Química a la Microbiología Agropecuaria por temas, que permiten establecer una profunda relación interdisciplinaria entre ellas.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la encuesta final demuestran la factibilidad de la puesta en práctica de los pasos metodológicos y la apropiación por parte de los docentes de la relación de contenidos precedentes que brindan las asignaturas de la disciplina Química a la Microbiología Agropecuaria por temas, que permiten establecer una profunda relación interdisciplinaria entre ellas.

	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4	Indicador 5	Indicador 6
Muestra	11	11	11	11	11	11
R/C	11	11	11	11	11	11
%	100	100	100	100	100	100

Los docentes al apropiarse de los contenidos precedentes que brindan las asignaturas de la disciplina Química que le sirven de base a la Microbiología Agropecuaria, contribuyen a la formación de una cultura integral y a la formación de una concepción científica del mundo en los alumnos, desarrollando en ellos un pensamiento humanista, científico y creador, que les permita adaptarse a los cambios de contexto y abordar problemas de interés social desde la óptica de varias disciplinas y que les posibilite, por ende, asumir actitudes críticas y responsables ante las políticas sociales, científicas y tecnológicas que los afecten.

Por otra parte, se contribuye a la formación de un verdadero colectivo pedagógico en los docentes de Microbiología Agropecuaria y la disciplina Química al establecer nexos entre los contenidos precedentes que brindan las asignaturas que sirven de base para lograr un proceso de enseñanza aprendizaje integrador, ello tributa a superar la fragmentación de los contenidos en la formación del ingeniero a partir de las premisas que plantea el Plan de estudios E de 2017 del MES.

Los docentes de Química y Microbiología Agropecuaria conocieron con exactitud en qué momento los estudiantes reciben dichos contenidos, lo que permitió a los estudiantes aplicar y sistematizar sus conocimientos.

Los profesores tuvieron en cuenta los pasos metodológicos para establecer a profundidad las relaciones interdisciplinarias de esta disciplina y la Microbiología Agropecuaria.

La integración de los contenidos por lo docentes de estas asignaturas, en la preparación metodológica establecieron una línea de trabajo en el cumplimiento de los objetivos a cumplir, los contenidos precedentes con los nuevos por conocer, así como la realización de los trabajos independientes y la bibliografía a utilizar. Los docentes conocieron qué asignatura de la disciplina Química brinda los diferentes contenidos precedentes, los conceptos, leyes esenciales, nexos interdisciplinarios que se aplican en la Microbiología Agropecuaria.

Se confirma lo dicho desde lo psicopedagógico, los postulados del enfoque socio-histórico cultural desde la postura de Vigotsky (1987), y sus continuadores, al manifestar que las funciones psíquicas superiores son un producto de la apropiación de la experiencia histórico-social y se encuentran en los objetos y fenómenos que, a su vez, constituyen síntesis del decursar histórico de la humanidad; o sea, la apropiación constituye el mecanismo fundamental por el cual se produce el desarrollo psíquico humano.

Según esta teoría, el autor estudiado señala que las estructuras formales de la mente se forman como producto de la apropiación del bagaje cultural producido por la evolución histórica de la humanidad que se transmite en la relación educativa; estas se comunican de generación en generación e implican contenidos, conocimientos, junto a formas, estrategias, modelos de conocimiento, que el individuo capta, comprende, asimila y practica; por esto se resalta el valor de la instrucción y se le da gran peso a la actividad tutorada.

Ya se señalaba en el cuerpo del artículo que, el desarrollo de la sociedad exige a la universidad que sus egresados alcancen una amplia cultura general, ambiental y tecnológica, que le permita insertarse en el proceso productivo dentro del desarrollo de la empresa pública con mayor autonomía, hoy dentro del gobierno digital en la web 2.0. Este desarrollo se caracteriza por los constantes cambios que se producen, generados por el desarrollo de la revolución científico técnica en el siglo XXI en la 4<sup>ta</sup> Revolución Industrial, con las aplicaciones de las TIC en pos de irradiar en menor y a mayores espacios acciones de capacitación incidentes en la formación jurídica ambiental, hoy potenciada con el fomento del uso de celulares inteligentes de 4 generación (4G), la inteligencia artificial, la internet de las cosas, la nube digital, entre otras. Pertinentes en la formación del ingeniero agrónomo en la academia cubana, para una mejor relación disciplinar entre los conocimientos teóricos y la práctica.

El reto a la universidad del siglo XXI es que el futuro graduado tiene que adquirir conocimientos y competencias que le preparen para su profesión. En el desempeño de su rol profesional se verá expuesto a situaciones complejas definidas por variables interrelacionadas, que requieran de un enfoque multidisciplinar para abordarlas.

Estos elementos reafirman la visión formulada desde el año 2020 recogida en el documento “Educación Superior en el Siglo XXI: Líneas estratégicas de desarrollo”, señala que las instituciones de educación superior (IES) deben haber: “...incorporado a los programas docentes elementos formativos orientados a fortalecer la comprensión del entorno social y natural, el desarrollo sustentable, los derechos humanos, la educación para la democracia, la cultura para la paz y la tolerancia...”

Es a criterio de los articulistas el elemento clave que los currículos oficiales incluyan la necesidad de la interdisciplinariedad, que la comunidad científica se plantee su significado concreto, definición y formas de desarrollarla. Empero, para que la interdisciplinariedad y la globalización del currículo sean un hecho, se necesita que el profesorado esté dispuesto a aplicarla en el proceso docente educativo.

Según Miguel Fernández (1994) la interdisciplinariedad en el ámbito educativo tiene dos objetivos fundamentales, que los intelectuales y profesionales del mañana sirvan para algo real en el mundo que viene y que los individuos adquieran los hábitos de análisis y síntesis que les permitan orientarse en la realidad en que viven.

La interdisciplinariedad persigue contribuir a la cultura integral y a la formación de una concepción científica del mundo en los alumnos, desarrollar en ellos un pensamiento humanista, científico y creador, que les permita adaptarse a los cambios de contexto y abordar problemas de interés social desde la óptica de varias disciplinas y que les posibilite, por ende, asumir actitudes críticas y responsables ante las políticas sociales, científicas y tecnológicas que los afecten, con ello serán profesionales competentes.

La interdisciplinariedad se colige que, le confiere una estructura al currículo a partir de la integración y la articulación de contenidos disciplinares, toda vez que promueve el diálogo, la interacción y la complementariedad entre diferentes dominios de la ciencia, al movilizar el proceso de formación hacia la solución de problemas complejos de la profesión, mediante la aplicación disciplinar e interdisciplinar del método y la lógica de las ciencias. Hoy con el uso de herramientas tecnológicas a través de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC).

Desde el punto de vista de lo analizado en el contexto del artículo, se arguye que la dialéctica materialista permite fundamentar la secuencia lógica del proceso de enseñanza-aprendizaje, en especial, el papel de la práctica y del sistema de acciones que tiene relación con los distintos métodos del conocimiento científico, tales como: el análisis y la síntesis, la inducción y la deducción, la abstracción y la concreción, la generalización y la particularización en las condiciones específicas de la formación del Ingeniero Agrónomo en atención a las exigencias del Plan de Estudios E de 2017, MES.

Por otra parte, sustentada en el Enfoque Histórico Cultural de los aportes de Vygotsky y sus seguidores. Una de las principales ideas que este defiende es la de considerar el aprendizaje como un proceso de construcción y reconstrucción de conocimientos partiendo de los ya existentes, que pone al docente y al estudiante en condiciones de enfrentarse a su auto transformación. Todo ello permite considerar al estudiante como un sujeto activo, consciente, con determinados objetivos, en interacción con el resto del colectivo y en un determinado contexto histórico.

De este análisis, se entiende que es necesaria una articulación adecuada entre la teoría-práctica para movilizar todo lo que se sabe, para adquirir con ello nuevos conocimientos y originar nuevas teorías. Toda vez que, la teoría es una herramienta adquirida y utilizada para dar respuesta a situaciones concretas - analizar, diagnosticar, resolver, proyectar- rompiendo con ello la dualidad y diferenciación tradicional que supone a la teoría como una construcción discursiva alejada de la práctica y a la práctica como una ejecución que podría hacerse sin teoría. Con una adecuada articulación de los contenidos como se señala en este artículo.

Es de vital importancia el análisis del estado actual del conocimiento de los docentes de Microbiología Agropecuaria y de las asignaturas de la disciplina Química y en particular la Bioquímica sobre los contenidos precedentes que brindan las asignaturas que sirven de base para lograr un proceso de enseñanza aprendizaje integrador en Microbiología Agropecuaria que le permite establecer a profundidad las relaciones interdisciplinarias entre esta disciplina (Bioquímica) y la Microbiología Agropecuaria.

Es menester destacar que, el carácter de la interdisciplinariedad debe facilitar el aprendizaje de los estudiantes, quienes reciben los conocimientos debidamente articulados, a la vez que revela el nexo en el proceso de enseñanza

aprendizaje de la disciplina Química y la Microbiología Agropecuaria, los distintos fenómenos y procesos de la realidad que son objeto de estudio, superando la fragmentación del saber.

Además, permite enfatizar a los articulistas que, practicar la interdisciplinariedad se ha convertido en uno de los grandes desafíos que enfrentan los docentes de la universidad contemporánea, quienes deberán solucionar lo que constituye, en palabras de Morin (Carvajal, 2010) "...una inadecuación cada vez más amplia, profunda y grave de un lado, nuestros saberes desarticulados, parcelados y compartimentados y, por el otro, las realidades o problemas más complejos, multidimensionales, poli-disciplinarios, transversales, transnacionales, globales, planetarios..."

En consecuencia, en términos del currículo integrar se refiere al acto de unir o conectar partes del currículo que de otra manera permanecerían separadas (Leoni, Venville & Wallace, 2012). Capacita para poder hacer transferencias de contenidos y aplicarlos en la solución de problemas nuevos y formar en los estudiantes valores y actitudes y una visión del mundo globalizadora. Contribuye a la formación de un verdadero colectivo pedagógico, en los docentes de Microbiología Agropecuaria y la disciplina Química de los contenidos precedentes que brindan las asignaturas que sirven de base para lograr un proceso de enseñanza aprendizaje integrador. Ello sigue siendo una tarea hasta ahora difícil de concretar.

En este sentido, el Ingeniero Agrónomo es el profesional más integral de los encargados de la producción agropecuaria. En su desempeño profesional debe manejar de forma racional los recursos naturales involucrados en la producción agropecuaria. Ello requiere del conocimiento y aplicación de métodos científicos y de la tecnología con el fin de resolver aquellos problemas que impidan alcanzar el máximo rendimiento de las diferentes especies cultivadas o de animales que se manejan en la producción agropecuaria, obteniendo producciones con calidad al menor costo posible, por lo que deberá tener en consideración las condiciones concretas de cada territorio o lugar específico en lo referente a la disponibilidad de los recursos naturales, humanos y de capital (Plan de estudios E, 2017).

Sin embargo, Perera (2008), con una mirada en lo docente, refiere desde sus aportes que la interdisciplinariedad como la estrategia didáctica, prepara al estudiante para realizar transferencias de contenidos que le permitan solucionar holísticamente las dificultades que enfrentará en su futuro desempeño profesional para ser competente.

Al analizar lo planteado por (Mena 2011) y (Ferriol 2009) al considerar que el ingeniero agrónomo es un profesional que, haciendo uso racional de los recursos humanos, físicos, químicos, matemáticos, biológicos y sociales, podrá dirigir el proceso de producción agropecuaria con una lógica que implique: diagnosticar, pronosticar, planificar, organizar, aplicar, ejecutar y controlar el proceso obteniendo producciones con calidad al menor costo posible.

Cabe agregar, que, en el nivel universitario, la integración de las disciplinas y el desarrollo integral del estudiante fueron los valores medulares en el movimiento a favor de la educación general a partir de los años treinta del pasado siglo. La sociedad del conocimiento exige la integración del conocimiento como medio para aumentar la posibilidad de solucionar problemas complejos y apremiantes, en un mundo plagado de incertidumbres en la que la naturaleza de los principales asuntos que ocupan nuestra atención permanece en disputa teórica y práctica en el siglo XXI (Klein, 2011).

En este sentido, los autores de este trabajo destacan la importancia del enfoque interdisciplinario en la formación de este profesional, coincidiendo con los planteamientos hechos por (Batista, 2013); (Mena, 2011) y (Cedeño, 1999) que el Ingeniero Agrónomo es el profesional más integral de los encargados de la producción agropecuaria y para eso requiere del conocimiento y aplicación de métodos científicos y de la tecnología con el fin de resolver aquellos problemas que impidan alcanzar el máximo rendimiento de las diferentes especies cultivadas o de animales que se manejan en la producción agropecuaria. A lo que agregamos para lograr el cumplimiento de los principios de soberanía y seguridad alimentaria en la actualización del modelo económico y social.

Asimismo, en las relaciones interdisciplinarias se destaca el trabajo cooperativo, que modifica el modo de actuación del docente y propicia nuevas formas de comunicación y socialización entre docentes, estudiantes y docentes, estudiantes y estudiantes, y otras personas. Igualmente, es una alternativa para poder desarrollar con éxito el proceso de enseñanza aprendizaje en la carrera de Agronomía, pues permite dar cumplimiento al modelo del profesional, la formación integral de nuestros estudiantes (conocimientos, habilidades, valores, actitudes y sentimientos).

Los autores se afilian a la postura de Gasper (2013), quien considera que lo que condiciona una actuación didáctica-pedagógica encaminada a la creación de escenarios de integración, se tributa a la búsqueda de soluciones a problemas complejos comunes, es la relación sistémica entre las diferentes disciplinas que conforman una profesión, y en esta reciprocidad el saber disciplinar es condición indispensable para el éxito. También, el profesor debe concebir el proceso docente interdisciplinar en la formación del profesional, con la utilización de contenidos y métodos científicos que propicien el desarrollo de un pensamiento sistémico alineado con los cambios de la sociedad contemporánea.

Queda claro, lo planteado por Rosabales, et al. (2014), al señalar que el mundo que nos rodea es integrado, los fenómenos no son fragmentados, la naturaleza es interdisciplinar y por lo tanto el profesor debe preparar a los estudiantes para analizar y explicar los fenómenos de ese mundo de forma interdisciplinaria.

En este particular, es dable resaltar lo que se señala en el documento de la UNESCO, denominado “Replantear la educación. ¿Hacia un bien común mundial? (2015), destaca el papel de la educación como el elemento

fundamental de marco mundial integrado de los objetivos de desarrollo sostenible, destaca la necesidad de transformación de la educación adecuándola a los cambios y retos de los contextos actuales, con enfoques que generen una mayor justicia, la equidad social y la solidaridad mundial, considerándola como la herramienta más valiosa de transformación de las sociedades. El mundo en el siglo XXI está obligado a desaprender para reaprender a aprender sobre la relación dialéctica entre naturaleza, sociedad y política.

## CONCLUSIONES

Se observaron dificultades en los conocimientos que tienen los docentes en los contenidos precedentes que brindan las asignaturas de la disciplina Química a la Microbiología Agropecuaria, que impiden lograr un proceso de enseñanza aprendizaje integrador del Ingeniero Agrónomo en la carrera de Agronomía.

La aplicación de diversos instrumentos contribuyó a actualizar el diagnóstico sobre la problemática que se investiga, condicionante que afecta la calidad en el desarrollo de las relaciones interdisciplinarias entre estas asignaturas, limitando la formación integral de este profesional.

Las etapas de la propuesta metodológica permitieron relacionar los contenidos precedentes de esta disciplina para lograr una correcta relación interdisciplinaria, fundamentada desde el punto de vista filosófico, psicológico, pedagógico y didáctico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, P. (2004). Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Compilador "Álvarez, M.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

Álvarez, P. (2004). Interdisciplinariedad: Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Compilador "Álvarez, M.". Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

Argote, Cruz. y otros (2021). Interdisciplinariedad entre la Química y la Fisiología Vegetal. Pasos metodológicos. Volumen 17 (2021) ISSN: 2074-0735

Aznavorian, A. (2011). La interdisciplina y la necesidad de integrar conocimiento. *Ludis Vitalis*, No 19, pp.173-176.

Batista, Y. Y. (2013). La disciplina química y su contribución a los modos de Actuación del ingeniero agrónomo La química y su contribución a los modos de actuación del Agrónomo. Las Tunas: Universidad de Las Tunas.

Caballero, C. A. (2007). Un viaje didáctico a la relación interdisciplinaria de la Biología y la Geografía con el aprendizaje de la Química. Disponible en <http://www.psicologiacientifica.com>.

Carvajal, Y. (2010). Interdisciplinariedad: desafío para la educación superior y la investigación. *Revista Luna Azul*, No 31, Colombia, pp.156-169.

Cedeño, G. B. (1999). Diseño curricular con alternativas profesionales en la carrera de Agronomía. Tesis (Doctor en Ciencias Pedagógicas), CEES "Manuel F. Gran", Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.

- Fernández, A. F. (2002). Modelo para el diseño de las relaciones interdisciplinarias en la formación del profesor de perfil amplio (Proyecto de Investigación). Facultad de Ciencias de la Educación, ISP “Enrique José Varona”, La Habana.
- Ferriol, M. R. (2009). Sistema de talleres de preparación a la familia en los contenidos de creación plástica de las niñas y niños del Programa Educa a tu hijo.
- Fiallo, R. J. (2012). ¿Cómo formar un pensamiento interdisciplinario desde la escuela? La Habana Editorial Pueblo y Educación.
- Freire, P. (2006). Pedagogía de la Autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa, 11a. edición, Argentina Editorial Siglo XXI.
- Chacón, D., Estrada, F. & Moreno, G. (2013). La relación interdisciplinaria-integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Revista Ciencias. Holguín, No 3, pp.1-13.
- Gasper, D. (2013). Interdisciplinaria hacia una ecología compleja de las ideas. Ambiente y Sostenibilidad, No. 2, pp.3-28
- Mena, L. J. (2011). Concepción didáctica para una enseñanza - aprendizaje de las ciencias básicas centrada en la integración de los contenidos en la carrera de Agronomía, Pedagogía universitaria XVI, No. 4.
- Perera, F. (2000). La formación interdisciplinaria de los profesores de Ciencias: Un ejemplo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. La Habana.
- Plan de estudios E (2017). Carrera de ingeniero agrónomo. Ministerio de Educación Superior. Cuba.
- Rosabales Quiles, I., Olivera Hernández, K., Peña Rubio, M., García González, M., & Rodríguez López, R. (2014). Nodos de articulación entre las ciencias básicas biomédicas y el diagnóstico integral del laboratorio. Revista Humanidades Médicas No. 14.
- Salazar, F. D. (2001). La formación interdisciplinaria del futuro profesor en la actividad científico investigativo. Tesis de doctorado. Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona,” La Habana.
- UNESCO (2009). Conferencia Mundial de Educación Superior 2009: Las Nuevas Dinámicas de la Educación Superior y de la Investigación para el Cambio Social y el Desarrollo, Paris.
- Leoni, L.; Venville, G. & Wallace, J. (2012). Knowledge that Counts in Global Community: Exploring the Contributions of Integrated Curriculum. London: Routledge.
- Klein, J. (2011). Research Integration. A comparative Knowledge Base. Repko, A.F.; Newell, W.H. and Szostak, R. (eds.) Case Studies in Interdisciplinary Research, pp. 283-298). London: Sage.
- Vygotski, L. (1987). Pensamiento y lenguaje. Teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.