



Fecha de presentación: diciembre, 2022 Fecha de aceptación: febrero, 2023 Fecha de publicación: abril, 2023

Tareas docentes con enfoque interdisciplinario para la Disciplina Química de la Carrera de Agronomía

1

Teaching tasks with an interdisciplinary approach for the Chemical Discipline of the Agronomy Career

Lic. Ariel Yanes Peón¹

ayanes@ucf.edu.cu

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0224-4140>

M.Sc. Lázara Puerta Díaz²

lpuerta@ucf.edu.cu

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3821-1917>

Msc. Inedis García Fonseca³

igfonseca@ucf.edu.cu

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6688-8354>

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Yanes Peón, A. Puerta Díaz, L. y García Fonseca, I. (2023). Tareas docentes con enfoque interdisciplinario para la Disciplina Química de la Carrera de Agronomía. Revista Mapa, 1(31), 1 – 14.

<http://revistamapa.org/index.php/es>

¹Profesor de Química-Física. Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”

²Profesor de Química-Física. Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”

³Profesor de Química General. Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”



RESUMEN

La agricultura es la base de la subsistencia en numerosas regiones del mundo. Formar Ingenieros agrónomos competentes y capaces de tomar decisiones correctas es parte de la misión en la Educación Superior. El presente artículo "Tareas docentes con enfoque interdisciplinario para la Disciplina Química de la Carrera de Agronomía", constituye una herramienta de trabajo para potenciar la formación integral de los futuros profesionales desde el pregrado a partir de la vinculación con los objetivos y nexos interdisciplinarios con otras disciplinas del currículum. El estudio se realizó en el 1er año de la carrera Ingeniería agrónoma de la Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez". La aplicación de la propuesta confirmó que el 83,3% de la muestra intencional aseguran interesante la disciplina Química al relacionarla con el perfil profesional.

Palabras claves: disciplina, interdisciplinariedad, tarea docente

ABSTRACT

Agriculture is the basis of subsistence in many regions of the world. Training competent agronomists capable of making correct decisions is part of the mission in Higher Education. This article "Teaching tasks with an interdisciplinary approach for the Chemical Discipline of the Agronomy Career", constitutes a working tool to promote the comprehensive training of future professionals from the undergraduate level based on the link with the objectives and interdisciplinary links with other curriculum disciplines. The study was carried out in the 1st year of the Agronomic Engineering degree at the "Carlos Rafael Rodríguez" University of Cienfuegos. The application of the proposal confirmed that 83.3% of the intentional sample ensure the Chemistry discipline is interesting when relating it to the professional profile.

Keywords: discipline, interdisciplinarity, teaching task



INTRODUCCIÓN

La Química es una ciencia que está estrechamente vinculada a la existencia de los seres humano, no tan solo por el simple hecho de que un sin número de procesos químicos permiten la vida, sino por las múltiples aplicaciones que tiene en todas las esferas de la economía y en la vida del planeta Tierra en general. La agricultura ocupa un rol importante en la sociedad. La calidad y rendimiento de los productos determinan los procedimientos, conocimientos y desarrollo científico tecnológico empleados y por tanto los ingenieros agrónomos requieren de estar en constante aprendizaje y actualización de los métodos a emplear.

Para satisfacer las necesidades del ingeniero agrónomo este precisa de la especialización en el conocimiento interno y externo q influye en el crecimiento y desarrollo de las plantas y especies animales de importancia alimentaria. En este sentido, la Educación Superior, en la Universidad de Cienfuegos, contribuye a la formación integral desde esta carrera para resolver el problema profesional que se le plantea en la sociedad. Durante el proceso de enseñanza en el curso 2023 confirmó la importancia que recae en la formación del ingeniero agrónomo para promover el uso de tecnologías que mejoren las condiciones físicas, biológicas y químicas del suelo.

Mantener la elevada capacidad productiva, para evitar los factores que puedan dañar al medio ambiente, diagnosticar los problemas de los agricultores y las causas que los originan, identificar recursos y oportunidades, y ofrecer alternativas para utilizar racionalmente los recursos disponibles, tomar decisiones y ejecutar acciones productivas, conllevó al colectivo de disciplina Química para agrónomos, a considerar las oportunidades de los contenidos de la asignatura para elevar la motivación del futuro egresado y ofrecer calidad en los servicios alimentarios a partir del uso de la ciencia a la vida diaria.

(Zepeda y Lacki, 2003), coinciden en que los contenidos que se impartan deben estar enfocados en el sentido de ofrecer calidad en los servicios gerenciales y comerciales. Este propósito resulta necesario en la formación y proyección del profesional. Por ello, el sistema de conocimientos químicos



ofrece oportunidades al estudiante para lograr adquirir conocimientos, hábitos, habilidades y valores para enfrentar el encargo social que tienen que resolver. La disciplina Química que en su esencia aborda las transformaciones e interacciones de las sustancias químicas en estrecha relación con su influencia en el medio ambiente, permite resolver el encargo social que le corresponde al ingeniero agrónomo.

En el plan de Estudio E de la carrera Agronomía, se orientan objetivos dirigidos a elevar la calidad de los egresados mediante el empleo de ejemplos de la producción agropecuaria, tanto de la producción vegetal como animal; así como el uso de estos conocimientos en la aplicación y desarrollo de las tecnologías y el manejo de la producción agropecuaria. Por otro lado, exige la aproximación del estudiante a las prácticas agrícolas. Sin embargo, en encuesta realizada a estudiantes de primer año, de la carrera, el 86.6% manifestaron poco interés por la disciplina Química y entre las razones que manifiestan es la pobre relación de algunas disciplinas con el modelo del profesional del ingeniero agrónomo.

En el proceso investigativo realizado por los autores, se realizó el estudio de los programas de las disciplinas, determinar los contenidos desde la química y los nodos interdisciplinarios que potencien elevar la calidad en la formación integral del ingeniero agrónomo, así como la elaboración de tareas docentes encaminadas a lograr este objetivo.

DESARROLLO

“La interdisciplinariedad es un atributo de casi todos los currículos universitarios, constituye una tendencia en el ámbito internacional y una exigencia para cualquier sistema educacional” (Guerra & Leyva, 2011), pues permite crear un sinnúmero de situaciones que garantizan producir conocimientos más sólidos, profundos y acabados. Además, a través de ella los objetos de estudio son abordados de un modo más integral lo que repercute en nuevas tendencias y enfoques para resolver un problema. Tal y como afirma (Guerra, 2011): La didáctica de la interdisciplinariedad tiene sus bases



en la interdisciplinariedad del quehacer científico – técnico. Sin embargo, una cosa es actuar de forma interdisciplinaria en el ámbito científico – técnico y otra en la escuela, pues en el quehacer científico – técnico es distintivo el trabajo en equipos multidisciplinarios, donde cada integrante es especialista en alguna rama del saber y pone sus conocimientos, en interacción con los del resto para realizar, en consenso, un estudio más o menos totalizador del objeto o fenómeno abordado; mientras que en la escuela, se tiene como presupuesto que todos los alumnos asimilen un mismo sistema de contenidos pertenecientes a asignaturas diferentes; luego, cada uno debe aplicar tal sistema de contenidos al objeto en cuestión para, de modo análogo a los científicos, abordar su estudio de forma integrada.

Esta diferencia marcada entre ambos modos de proceder interdisciplinario hace que no sea posible transferir la metodología del trabajo interdisciplinario desde el ámbito científico – técnico a la escuela, aunque como método tengan una base gnoseológica común, expresada en el hecho de abordar el objeto en “casi toda”, su complejidad.

Es importante tener en cuenta que el elemento distintivo y por tanto característico de la interdisciplinariedad se precisa y concreta en la definición de interobjeto definido por (Fernández, 1994) y citado por (Guerra & Leyva, 2011) como *“la relación de cada disciplina con el objeto y entre ellas. La relación constitutiva de un objeto específico y propio de todas ellas. Un interobjeto que constituye un contenido sustancial en su desarrollo histórico en ciertos ámbitos científicos”*. Dicho de otra manera, el interobjeto, es la parte de la realidad que es abordada por varias ciencias, es decir, la relación que guarda cada disciplina con el objeto y por tanto constituye objeto de estudio de cada una por lo que guardan una relación de forma sistémica.

Para abordar la interdisciplinariedad desde la disciplina Química en el primer año de la carrera Ingeniería agrónoma, se establecen relaciones entre los contenidos de esta disciplina y los provenientes de otras que forman parte del plan de estudio. Al asumir criterios acerca de las tareas docentes por

diversos autores como Álvarez (2003), plantea: “constituye la menor unidad estructural del proceso docente educativo”. Es significativo destacar que en la elaboración de la tarea docente se puede elaborar un enunciado donde se describa de forma general las condiciones y exigencias. Tal y como plantea (Guerra & Leyva, 2011) *“en las condiciones se dan los elementos del contenido que el estudiante debe transformar para obtener el resultado esperado.*

Precisamente, uno de dichos elementos debe ser el interobjeto, y la exigencia, la obtención de alguna información que requiera transformar el interobjeto”. Por tanto, tal y como plantea (Majmutov, 1983) y cita (de Nascimento, 2013): La estructura del enunciado de la tarea docente puede describirse de forma general como una situación en la que están dadas determinadas condiciones (lo que se conoce) y exigencias (lo desconocido), estas últimas constituyen la expresión del objetivo. En las condiciones se dan los elementos del contenido que el estudiante debe transformar para obtener el resultado esperado que constituye la exigencia.

En el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Química en el presente curso, en observaciones a clase se constató que se describen situaciones muy alejadas de la realidad del estudiante lo cual trae como consecuencia la minimización del papel de los contenidos químicos para explicar los fenómenos cotidianos que se presentan en el campo de acción del profesional. Las tareas docentes que se plantean no siempre se vinculan con los procesos de agronomía.

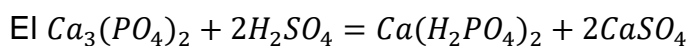
Ante dicho fenómeno, se coincide con (Álvarez, 1999) que plantea: la enseñanza y el aprendizaje en la clase transcurren a partir de tareas docentes, que son la célula primaria, lo indivisible del proceso de enseñanza aprendizaje. La tarea docente es una parte diferenciable de la clase, que comprende un conjunto de condiciones necesarias para obtener resultados limitados, específicos y en ella se manifiestan todos los componentes del proceso. El planteamiento y solución de tareas docentes conducen al aprendizaje, y su concepción en forma de sistema es condición necesaria.

Para (Rico y Silvestre, 2002), La tarea docente se entiende como las actividades que se conciben para realizar por el alumno en la clase o fuera de esta, relacionadas con la búsqueda o adquisición de conocimientos y al desarrollo de habilidades. Por su importancia y por las necesidades y potencialidades detectadas en el grupo de estudiantes, se diseñan tareas docentes para implementar en la disciplina Química para esta carrera.

Tareas Docentes.

- 1) El molibdeno es un elemento químico de número atómico 41 y aun cuando de todos los elementos esenciales, es el que se requiere en menor cantidad, juega un papel fundamental, pues la carencia de su ion molibdenato en el suelo donde crece la planta puede ocasionar deficiencia de nitrógeno en ella (Vázquez & Torres).
 - a) Representa la configuración electrónica de los átomos de molibdeno y diga en que grupo y período de la tabla periódica se ubica.
 - b) ¿Es un elemento representativo, de transición o de transición interna?
 - c) ¿Es un elemento metálico o no metálico?
 - d) Escribe la fórmula del ion molibdenato y diga el número de oxidación del molibdeno en ese ion.
 - e) ¿Por qué la carencia del ion molibdenato puede ocasionar deficiencia de nitrógeno en las plantas?
 - f) ¿Qué consecuencias trae a la planta un déficit de nitrógeno?
- 2) El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), es, entre las leguminosas de granos alimenticias, la especie más importante para el consumo humano. Actualmente se encuentra distribuido en los cinco continentes y es un componente esencial de la dieta, especialmente en Centroamérica y Sudamérica.
 - a) ¿Qué características botánicas tiene esta planta? Investigue algunas exigencias climáticas para el desarrollo de la misma.
 - b) ¿Por qué el frijol tiene un alto valor nutritivo?

- c) Investiga el contenido de proteínas en el frijol y cuáles son los principales aminoácidos que aporta.
 - d) Describe la ruta metabólica que sigue esos aminoácidos en el organismo humano hasta su degradación final.
 - e) ¿Cuántos gramos de carbohidratos aproximadamente aporta el frijol y cuál es la fracción más importante? Caracterízela estructuralmente y argumente su función biológica.
 - f) ¿Aporta fibra el frijol? ¿Cuáles son los principales componentes químicos en la fibra del frijol?
 - g) Caracterice estructuralmente a esos componentes y argumente su función biológica.
- 3) El $Ca_3(PO_4)_2$ es una sustancia insoluble, por lo que no puede ser absorbido por las plantas, sin embargo si se hace reaccionar con ciertos ácidos se transforma en $Ca(H_2PO_4)_2$ que es una sustancia asimilable por los vegetales, constituyendo un fertilizante fosforado (Puppo, Cerruti & Quiroga). Si se ponen a reaccionar 3250 gramos de $Ca_3(PO_4)_2$ al 75 % de pureza con 2580 gramos de H_2SO_4 y el rendimiento de la reacción fue del 88,65 %.



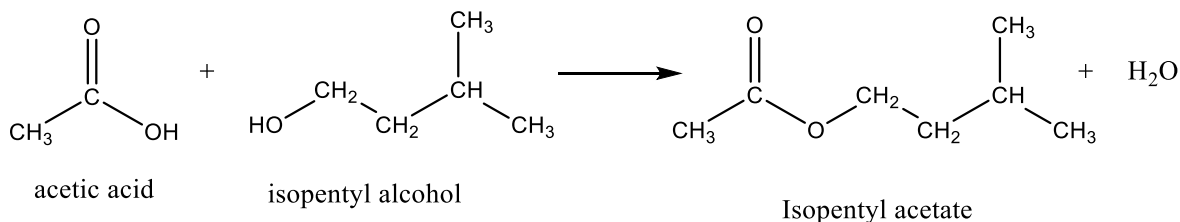
- a) Calcule la masa de $Ca(H_2PO_4)_2$ que se obtiene.
- b) Calcule la masa de fósforo que le aportará al suelo.
- c) Argumente la importancia biológica que tiene el fósforo para las plantas y los animales.
- d) Observa el siguiente esquema y explique el ciclo del fósforo en la naturaleza.

Figura 1 Ciclo del fósforo.



Nota. La figura muestra el comportamiento del ciclo del fósforo, Tomado de <https://es.khanacademy.org/science/biology/ecology/biogeochemical-cycles/a/the-phosphorous-cycle>. (2023)

4. El ácido acético (CH_3COOH) reacciona con el alcohol isopentílico ($C_5H_{12}O$) para producir acetato isopentílico ($C_7H_{14}O_2$), sustancia con olor a plátano. Si el rendimiento de la reacción del ácido acético con alcohol isopentílico es del 45 %.



- Investigue algunas las características botánicas de la planta de plátano y algunas exigencias climáticas para el desarrollo de la misma.
- ¿Cuántos gramos de acetato isopentílico se forman al reaccionar 3,58 g de ácido acético al 98 % de pureza con 4,75 g de alcohol isopentílico?
- ¿Qué tipo de hibridación presentan los átomos centrales en la molécula de ácido acético? Prediga la geometría y el ángulo de enlace en cada caso.
- Represente mediante la teoría del enlace de valencia a la molécula de ácido acético.

5. Blackman, en 1905, sorprendió al mundo científico al demostrar que la fotosíntesis no es solo una reacción fotoquímica, sino también una reacción bioquímica.
- a) Seleccione, marcando con una X en que orgánulo citoplasmático ocurre la fotosíntesis. Identifique sus partes y características estructural y funcionalmente.

Figura 1 Proceso de fotosíntesis.



Nota. La figura muestra el proceso de fotosíntesis. Tomado de:

<https://www.istockphoto.com/es/search/2/image?phrase=mitocondria>

<https://www.istockphoto.com/es/search/2/image?phrase=cloroplasto>. (2023).

- b) Argumente la importancia metabólica de la fotosíntesis.
- c) ¿Qué pigmentos intervienen en el proceso fotosintético? Caracterícelos estructural y funcionalmente.
- d) ¿Cuáles son las fases de la fotosíntesis? ¿Dónde ocurre cada una de ellas?
- e) Caracterice cada una de estas fases teniendo en cuenta cada uno de los procesos que intervienen en ellas.

CONCLUSIONES

La implementación de las tareas docentes con carácter interdisciplinario desde la asignatura Química en 1er año de la carrera Ingeniería agrónoma resultó significativa, interesante y motivó el estudio y el aprendizaje de los estudiantes, pues con las tareas docentes el estudiante pudo comprobar el vínculo de la disciplina con la especialidad, además de contribuir a elevar los resultados académicos y la calidad de la disciplina. Para lo cual, se demuestra en el análisis estadístico siguiente:

Tabla 1. Resultados en el aprendizaje.

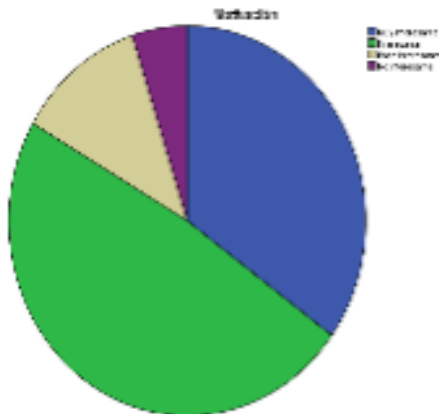
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy Interesante	21	35,0	35,0	35,0
Interesante	29	48,3	48,3	83,3
Válidos Poco Interesante	7	11,7	11,7	95,0
No interesante	3	5,0	5,0	100,0
Total	60	100,0	100,0	

Nota. La tabla muestra el proceso de aprendizaje de los estudiantes después de aplicada las tareas docentes con carácter interdisciplinario. Datos extraídos por los investigadores de la propia investigación (2023).

Como se aprecia en la tabla 1, la aplicación de tareas docente con carácter interdisciplinario durante toda la disciplina, 21 estudiante plantean que son muy interesantes para un 35% mientras que 29 estudiantes, que representa el 48,3% manifiesta que las tareas docentes son interesantes. Estos datos demuestran que el 83,3% de los estudiantes se motivan y les interesa la disciplina y se corresponde con las exigencias del perfil profesional y a las necesidades que hoy enfrentan las sociedades por las carencias alimenticias o deficiencias en conocimientos científicos que impactan en el medio ambiente.

El siguiente gráfico 1 representa esos resultados.

Gráfico 1. Resultados en el aprendizaje.



Nota. El gráfico representa el proceso de aprendizaje de los estudiantes después de aplicada las tareas docentes con carácter interdisciplinario. Datos extraídos por los investigadores de la propia investigación (2023).

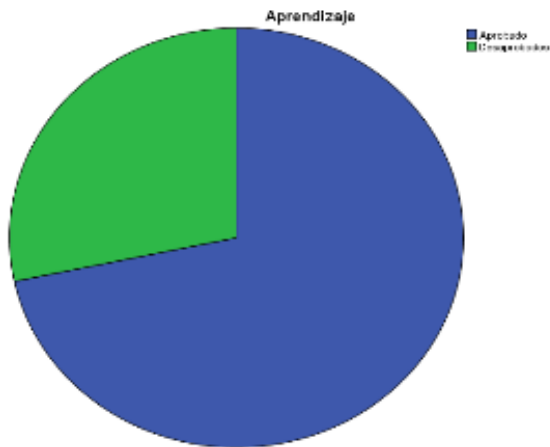
Por otra parte, al aplicar la prueba pedagógica se presentaron los siguientes resultados.

Tabla 2. Resultados de la prueba pedagógica.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Aprobado	43	71,7	71,7	71,7
Desaprobados	17	28,3	28,3	100,0
Total	60	100,0	100,0	

Nota. La tabla muestra los resultados de la prueba pedagógica después de aplicada las tareas docentes con carácter interdisciplinarios. Datos extraídos por los investigadores de la propia investigación (2023).

Gráfico 2. Resultados de la prueba pedagógica.



Nota. El gráfico muestra los resultados de la prueba pedagógica después de aplicada las tareas docentes con carácter interdisciplinarios. Datos extraídos por los investigadores de la propia investigación (2023).

La Disciplina Química juega un papel decisivo en la formación de los Ingenieros agrónomos, por lo cual diseñar tareas docentes con enfoque interdisciplinario contribuye a elevar el interés de los estudiantes por la carrera y además contribuye a elevar su calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez de Zayas, C. M. (1999). La escuela en la vida. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

De Nacimiento, R.M. (2013) El proceso de enseñanza aprendizaje de la estadística por proyectos usando el enfoque del problema base en las carreras de profesores de especialidades no matemáticas de la escuela superior pedagógica de Bié.

Fernández Pérez, M. (1994). Las tareas de la profesión de enseñar. En Siglo veintiuno de España. Barcelona: Editorial S. A.



Guerra, V. Y. y Leyva, H. J. (2011) La Tarea docente de Matemática con función interdisciplinaria. Un ejemplo de aplicación en la especialidad de Economía. Revista Varela, Vol. 2-Nro29-2011. Mayo-agosto. ISSN 1810-3413

Vázquez Becalli E. & Torres García S. (2011). Fisiología Vegetal Parte 1. La Habana: Editorial Félix Varela.

Zepeda, J. M. y Lacki, P. (2003). Educación Agrícola Superior. Una Propuesta de Estrategia para el cambio. México: Universidad Autónoma de Chapingo.

Puppo, M.C, Cerruti, C.F & Quiroga, A.V. Química General para Agronomía. Editorial de la Universidad de La Plata