

El aprendizaje desarrollador de la Química Orgánica y Biológica en la carrera Agronomía

The developer learning of Organic and Biological Chemistry in the Agronomy career

Msc. Sara Duany-Timosthe

<https://orcid.org/0000-0002-6988-6361>
sarad@uo.edu.cu

Universidad de Oriente, Cuba

Msc. Orlandes Calzado-Lamela

<https://orcid.org/0000-0001-9498-0131>
orlindes@uo.edu.cu

Universidad de Oriente, Cuba

MSc. Dunia Rodríguez-Heredia

duniarh@uo.edu.cu
<https://orcid.org/0000-0003-4676-7314>
Universidad de Oriente, Cuba

Resumen. Entre las prioridades de las universidades está la formación de profesionales competentes en las esferas de actuación para las cuales se preparan. Es por ello que en este trabajo se propone una vía de evaluación final que a consideración de los autores está dirigida a este propósito. La propuesta se implementó para la asignatura Química Orgánica y Biológica, con los estudiantes de primer año de la Carrera Agronomía, impulsado porque aún cuando en esta carrera se está transitando por el plan de estudio E, persiste el mismo sistema de evaluación rígido y esquemático anterior. La propuesta consiste en la evaluación final de la asignatura mediante un proyecto de investigación, a partir de la orientación de líneas temáticas sobre las cuales los estudiantes deben investigar y profundizar en el contexto de la relación universidad empresa. Se emplearon métodos teóricos y empíricos. Los resultados fueron favorables al emplear esta forma de evaluación.

Palabras claves: enseñanza, aprendizaje desarrollador, evaluación, Agronomía.

Abstract. Among the priorities of the universities is the training of competent professionals in the spheres of action for which they are preparing. That is why in this work a final evaluation route is proposed that, in the authors' opinion, is directed to this purpose. The proposal was implemented for the Organic and Biological Chemistry subject,

with the first-year students of the Agronomy Career, driven because even when this career is going through the study plan E, the same previous rigid and schematic evaluation system persists. The proposal consists of the final evaluation of the subject through a research project, based on the orientation of thematic lines on which students must investigate and delve into the context of the university-company relationship. Theoretical and empirical methods were used. The results were favorable when using this form of evaluation.

Keywords: teaching, developer learning, evaluation, Agronomy.

Introducción

Entre las prioridades de las instituciones universitarias está la formación de profesionales cada vez más competentes en las esferas de actuación para las cuales se preparan. Las universidades se prestigian en el mundo cuando la calidad de sus egresados es reconocida por los empleadores o deviene fuente de crecimiento personal en la obtención de resultados científicos o tecnológicos. (Fuentes y col. 2020). Se han de buscar alternativas educativas de formación holística, que permitan que los profesionales puedan dar solución a nuevas problemáticas y desafíos tanto locales como globales (Concha y col. 2020).

Uno de los rasgos distintivos de este nivel educativo es buscar resultados de aprendizajes ambiciosos y profundos por ser ya un nivel terminal de estudios, donde concluye la educación del ser humano. Se puede afirmar que independientemente del tipo de disciplina o especialidad, las universidades deben formar en sus estudiantes un pensamiento de alto nivel y convertirlos en aprendices autónomos.

Según Allo y col. (2017), es necesario que el aprendizaje sea desarrollador (activo, significativo, constructivo, integrador y enriquecedor). Este garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación.

La Educación Superior de hoy debe proveer de toda clase de estímulos que permitan el desarrollo del aprendizaje, implementando acciones pedagógicas y didácticas que reviertan el fenómeno del desinterés por aprender. (La llave, 2016). Enfatiza en que el proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias deja de estar basado en la transmisión por el profesor y libros de texto de conocimientos ya elaborados para su recepción y asimilación por los estudiantes.

Se debe partir de situaciones problemáticas abiertas, discutir su posible interés y relevancia, procediendo a aproximaciones cualitativas y a la construcción de soluciones tentativas, hipotéticas, destinadas a ser puestas a pruebas y a integrarse. Supone actuar como científico, exige un ambiente adecuado, en el que el profesor impulse y oriente esta actividad a los estudiantes, que de simples receptores pasan a jugar un papel de investigadores nobeles, y cuentan con el apoyo del profesor como experto (Osorio, Cervantes y Franco, 2019).

Para implementar estas ideas de formación a la enseñanza de la Química se requiere de una labor sistemática e implica el análisis de las dificultades que ha enfrentado la asignatura durante años, además tener en cuenta los cambios en el programa de estudio, que han propiciado un aumento del contenido y no existe el tiempo suficiente para su impartición de manera presencial, por lo que ha sido necesario insertar el componente investigativo, de esta forma los estudiantes son los creadores de su propio aprendizaje (Santana, et al, 2020).

Aunque la química permite la adquisición de contenidos relevantes para la vida, contribuye al desarrollo integral de la persona practicando actitudes flexibles y críticas, facilita la comprensión del mundo y de la sociedad para afrontar los desafíos de sus continuos cambios que exigen tomar decisiones fundamentadas, contribuye a la mejor comprensión de otras ciencias, el rendimiento que se obtiene en el aprendizaje de la ciencia es bajo (Sánchez, 2007), así lo avalan varias investigaciones y nuestra propia experiencia docente.

La Química es una asignatura que resulta compleja para los estudiantes en todas las carreras, en la Ingeniería Agrónoma esta complejidad llega a un máximo pues en ocasiones los estudiantes se preguntan para qué recibir química, sin percibir que es una ciencia básica que explica muchos de los fenómenos macroscópicos que acogen el quehacer del ingeniero agrónomo.

Dentro de la disciplina Química se imparte la Química orgánica, que estudia los compuestos orgánicos, las biomoléculas, los biorreguladores y el metabolismo. El sistema de evaluación de esta asignatura resulta complejo pues se integran contenidos que en el Plan D formaban parte de dos asignaturas. En este sentido los autores (Hernández y col., 2017) concluyen que la creciente ruptura de la relación contenido-espacio-tiempo en los programas de Química, en la dinámica de los planes de estudio de la carrera de Agronomía, han afectado el proceso

de enseñanza-aprendizaje de la asignatura y su contribución en la formación de sólidos conocimientos y habilidades en la carrera.

Una vez que se ha determinado el contenido de la disciplina Química, se establece un proceso de interacción, de retroalimentación dinámica, entre ellos y los contenidos de la profesión agronómica (Batista et al., 2018), de ahí que el sistema de evaluación deba comprender no solo los contenidos propios de química, sino conocimientos relacionados con el perfil del ingeniero agrónomo.

Hernández y colaboradores (2017) plantean que la baja preparación en conocimientos y habilidades de los estudiantes que matriculan las carreras de ingeniería y el espacio y el tiempo asignados para el tratamiento de los contenidos afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química. Ante estas dificultades el docente debe propiciar una adecuada asimilación, por parte del discente, del contenido de enseñanza-aprendizaje que se trata (Hernández e Infante, 2017).

La asignatura, tradicionalmente, había sido evaluada con un examen final escrito, aspecto que demandaba mucho esfuerzo por parte de los estudiantes al ser una asignatura compleja y tener gran número de horas. Por ello, los docentes nos dimos a la tarea de emplear como forma de evaluación final un Proyecto de Investigación, que, además, evidenciara el vínculo de la asignatura con la carrera y la relación Universidad-Empresa.

El objetivo general del trabajo que se presenta se centra en: Demostrar la importancia que tiene esta forma de evaluación para lograr un aprendizaje significativo desarrollador en los estudiantes de primer año de la carrera de Agronomía.

La novedad de este trabajo se evidencia al presentar una nueva forma de evaluación de la asignatura Química Orgánica y Biológica en el plan E, en la carrera de Agronomía en la Facultad de Ingeniería Química y Agronomía.

Los métodos de investigación estuvieron centrados en los métodos empíricos, fueron empleados para el análisis de documentos, la encuesta a profesores del colectivo de asignatura y estudiantes.

Materiales y métodos

Planificación de la actividad:

Requirió de un trabajo de mesa de los miembros de las disciplinas Química, Biología, Zootecnia y Producción Agropecuaria; donde se analizaron las líneas temáticas que pudieran ser abordadas por los estudiantes, teniendo en cuenta el contenido de la asignatura en las diferentes esferas de actuación. Se exigió que cada estudiante tuviera una entidad empleadora para poder desarrollar las tareas orientadas en cada línea temática (relación Universidad-Empresa). Esto se realiza al inicio de semestre con previa orientación del profesor.

Las líneas temáticas orientadas fueron: Fitohormonas, Vitaminas, Hormonas, Compuestos nitrogenados de interés biológico, Biomoléculas en la producción animal, Enzimas presentes en células de plantas y animales.

Cada una de estas líneas temáticas contiene variantes diferentes, de manera que no se repitan y los trabajos sean individuales. Además, contiene las tareas que deben ser resueltas por los estudiantes en cada una de las entidades empleadoras donde se encuentran insertados.

Ejemplo de lo anterior se muestra a continuación

En la línea temática #1 referida a las fitohormonas importantes en los vegetales

- Ácido abscísico.
- Auxinas
- Brasinosteroides
- Citoquininas
- Giberelinas
- Jasmonatos
- Ácido salicílico

De la fitohormona asignada investigue:

- Estructura (Nombre los grupos funcionales estudiados en la asignatura presentes y diga las propiedades químicas que derivan de la naturaleza de estos).
- Distribución en la planta.
- Órgano de síntesis.
- Acción reguladora.

2. Investigue en la entidad estatal o fina particular seleccionada por usted para la realización de su proyecto integrado de QGA -Botánica:

- Empleo de materiales sintéticos con acción reguladora.
- Nombre de los cultivos en los que se aplican.
- Realice una valoración de la incidencia de su aplicación en la productividad.

En caso que no se apliquen, realice su propuesta teniendo en cuenta las principales problemáticas productivas. Responda en base a su propuesta el cuestionario anterior.

3. Descargue un artículo científico en formato pdf relacionado con la temática de los últimos cinco años (2017 hasta la actualidad) y responda:

- Título
- Nombre de los autores y de la revista.
- Fitohormona estudiada
- Cultivos estudiados
- Acción reguladora

En la línea temática # 2 referida a las Vitaminas

Se le asignó a cada estudiante unas de las vitaminas que se relacionan a continuación:

- Retinol
- Tiamina
- Rivo flavina
- Piridoxol
- Piridoxol piridoxina
- Piridoxamina
- Nicotinamina (ácido nicotínico)
- Ácido pantoténico
- Ácido fólico
- Ácido ascórbico
- Calciferoles
- Tocoferoles
- Biotinas
- Filoquinonas

1. De la vitamina asignada investigue:

- Estructura (Nombre los grupos funcionales estudiados en la asignatura presentes y diga las propiedades químicas que derivan de la naturaleza de estos)
- Clasificación de acuerdo a su solubilidad.
- Distribución en plantas y/o animales
- Acción reguladora

2. Investigue en una unidad pecuaria o agropecuaria cercana a su localidad el empleo de las vitaminas en los sistemas de producción:

- Nombres
- Especies animales a las que se les suministra.
- Valore la incidencia de su aplicación en la productividad.

Nota: En el caso que no se apliquen, realice su propuesta teniendo en cuenta las principales problemáticas productivas. Responda en base a su propuesta el cuestionario anterior.

3. Descargue un artículo científico en formato pdf. relacionado con la temática de los últimos cinco años (2017 hasta la actualidad) y responda:

- Título
- Nombre de los autores y de la revista.
- Vitaminas estudiadas
- Acción reguladora

En la línea # 3: Hormonas en los sistemas de producción animal

Se procedió de la misma forma que las anteriores a cada estudiante se le asignó una especie animal (especificando el sexo), sobre los que deben investigar lo orientado.

- Caprino
- Avícola
- Cunícula
- Bobino
- Porcino
- Ovino
- Equino

1. A partir de la especie animal asignada, investigue:
 - Hormonas que intervienen en las diferentes fases del crecimiento: nacimiento, desarrollo, reproducción (incluyendo la lactancia).
 - Escoja dos hormonas. Estructura. Nombre los grupos funcionales estudiados en la asignatura presentes y diga las propiedades químicas que derivan de la naturaleza de estos.
 - Clasificación según su naturaleza química.
 - Acción reguladora
2. Seleccione unas de las fases del crecimiento y diga el tipo de alimentación recomendada. Conjuntamente exponga las experiencias de una unidad pecuaria o agropecuaria cercana a su localidad.

Diga la composición química de los alimentos referidos anteriormente.

3. Descargue un artículo científico en formato pdf. relacionado con la temática de los últimos cinco años(2017 hasta la actualidad) y exponga:
 - Título
 - Nombre de los autores y de la revista.
 - Hormonas estudiadas
 - Acción reguladora

De esta forma se trabajó en las 6 líneas temáticas

Resultados y discusión

Una vez expuesta las actividades, se procede a describir ejemplos de cómo los estudiantes les dieron respuestas a las diferentes líneas temáticas.

De la línea temática 1 relacionada con las Fitohormonas (jasmونات) la tarea relacionada con la estructura el estudiante fue capaz de presentar la estructura de la fitohormona, su distribución en la planta, pudo identificar los grupos funcionales presentes en ella, así como mostrar las propiedades químicas que ser derivan de ellos. Conjuntamente fundamentó la acción reguladora auxiliándose de imágenes que facilitaron la exposición y su aplicación en las entidades productivas.

La actualidad de la temática se garantizó con la búsqueda de artículos científicos de los últimos 5 años, que en algunos casos neces-

riamente se presentó en idioma inglés debido a que la mayoría de las publicaciones científicas se publican en este idioma.

Se realizó una comparación de los resultados obtenidos con la implementación de esta forma de evaluación con los resultados de cursos anteriores y se obtuvieron los siguientes datos.

Como se aprecia en la Tabla 1, en el curso 17-18 se da inicio al plan E con la creación de la asignatura Química Orgánica y Biológica, los resultados obtenidos en este curso fueron bajos, se presentaron a examen 49 estudiantes y aprobaron 27, o sea que 22 estudiantes suspendieron en el examen ordinario. En el curso 18-19 se presentaron al examen ordinario 56, de ellos aprobaron 17. En el curso 19-20 examinaron en la convocatoria ordinaria 46 estudiantes y aprobaron 21. En el curso 20-21 con la aplicación del proyecto de investigación como forma de evaluación final, se presentaron al examen ordinario 26 estudiantes y aprobaron 22, sólo suspendieron 4 estudiantes.

Tabla 1. Resultados de los exámenes ordinarios desde el comienzo del Plan de Estudio E

Cursos	Examen Ordinario	
	P	A
Curso 17-18	49	27
Curso 18-19	56	17
Curso 19-20	46	21
Curso 20-21	26	22

El gráfico de la figura 1 muestra los resultados obtenidos por los estudiantes en la asignatura, desde la implementación del Plan E, desde el curso 2017-2018 hasta el curso 2019-2020, en los que se aplicó como evaluación final un examen escrito. Estos resultados muestran la cantidad de estudiantes aprobados (A) de los presentados (P), tanto en el examen ordinario (EO), extraordinario (EExt) como en el examen extraordinario de fin de curso (EEsp).

Como se aprecia, en los tres cursos analizados, la cantidad de estudiantes aprobados con respecto a los presentados es baja. La modalidad de examen escrito constituye un reto para los estudiantes por cuanto el contenido de la asignatura es elevado y la misma incluye conocimientos de asignaturas que en el Plan D se impartían por separado, Química

orgánica y Bioquímica. Al respecto, Hernández y colaboradores (2017) plantean que la ruptura de la relación contenido-espacio-tiempo en las asignaturas de Química para Agronomía, ha afectado la formación de sólidos conocimientos en los estudiantes.



Figura 1. Resultados obtenidos en Química orgánica desde la implementación del Plan E

En la figura 2 se observa que fue muy bajo el porcentaje de aprobados en el examen ordinario en los tres cursos académicos analizados, siendo menor en el curso 2018-2019. En el primer curso de implementado el Plan E, solo el 55,1% del grupo aprobó la asignatura en el ordinario, siendo este porcentaje muy bajo por cuanto prácticamente la mitad del estudiantado presentado al examen pudo vencer los contenidos de la asignatura, el resto tuvo que presentarse a las otras convocatorias de examen. En los otros dos cursos la situación fue agravándose pues menos de la mitad de los estudiantes presentados al examen ordinario había aprobado la asignatura en esta convocatoria, siendo la situación peor en el 2018-2019.

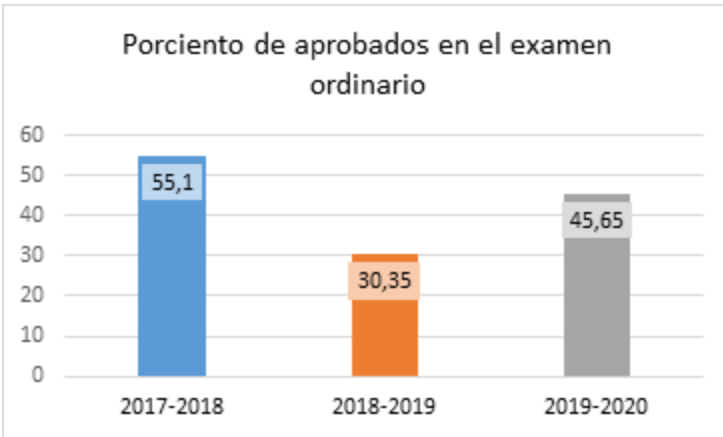


Figura 2. Porcentaje de aprobados en tres cursos (2017–2020)

Se considera que, además de la poca preparación de los estudiantes en la asignatura se suma el hecho del gran volumen de contenido que posee la misma, lo que dificulta la adquisición de los conocimientos.

Si se realiza un análisis de estos resultados en el curso 2021, el recién concluido curso escolar, se aprecia, que aún con la situación epidemiológica que afectó el proceso de enseñanza-aprendizaje los resultados fueron mejores, al implementarse la modalidad de examen oral-escrito.

En la figura 3 se presenta el porcentaje de aprobados en el examen ordinario, en los cursos en los que se ha implementado el Plan E

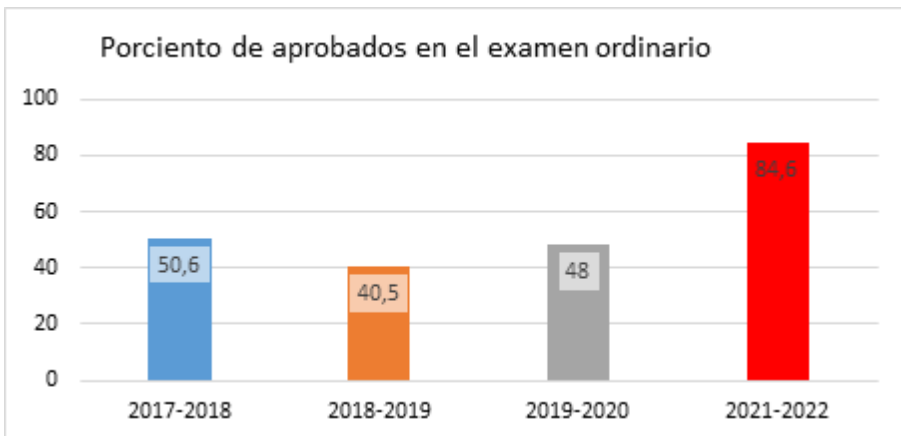


Figura 3. Porcentaje de aprobados en examen ordinarios por cursos

La calidad del aprendizaje también fue superior, apreciándose el aumento de alumnos con resultados de 5 y 4 puntos como nota final (Tabla 2).

Tabla 2. Calidad del aprendizaje por cursos

Grupo	Curso 17-18			Curso 18-19			Curso 19-20			Curso 20-21		
	5	4	3	5	4	3	5	4	3	5	4	3
11	18	5	16	4	3	15	6	2		5	9	3
12	1	3	16	-	6	17	3	10	6	5	4	7
Total	19	8	32	4	9	32	9	12		10	13	10

Para evaluar la viabilidad de la propuesta, a partir de la percepción de los estudiantes, se aplicó una encuesta al 100% de los estudiantes del grupo, que recibieron la asignatura Química en el curso 2021. Las preguntas consideraban los siguientes aspectos:

- Qué tan satisfecho estás de la forma de evaluación final de la asignatura Química Orgánica y Biológica.
- ¿Estás satisfecho con las líneas temáticas orientadas para la realización del trabajo?
- Qué nivel de satisfacción tienes con las orientaciones brindadas por tus profesores para la realización del trabajo.
- ¿Te sientes satisfecho con la bibliografía orientada por tus profesores para la realización del trabajo?
- Qué tan satisfecho estas con la forma de evaluación y su contribución a tu formación profesional.

Los resultados de la encuesta mostraron que los estudiantes se encontraban satisfechos y muy satisfechos con esta forma de evaluación. En el análisis por preguntas (Tabla 3) se comprueba que en la pregunta (1) 19 alumnos estuvieron muy satisfechos, 13 satisfechos y 1 poco satisfecho, en la pregunta (2), 18 estudiantes estuvieron muy satisfechos, 15 satisfechos, no presentándose alumnos poco satisfechos ni insatisfechos. En la pregunta (3) 22 estudiantes manifestaron que se encontraron muy satisfechos con las orientaciones brindadas por los profesores para la realización del proyecto, 11 satisfechos y no hubo insatisfacciones. En la pregunta (4) 13 estudiantes respondieron que se encontraban satisfechos con la bibliografía orientada, 18 satisfechos y 2 poco satisfechos. En la pregunta (5) 21 estudiantes respondieron que estaban muy

satisfechos con el aporte que les brindó el trabajo final a su formación como futuros profesionales, 12 satisfechos y no hubo insatisfacciones.

Tabla 3. Resultados de la encuesta a estudiantes

Preguntas	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Insatisfecho
1	19	13	1	-
2	18	15	-	-
3	22	11	-	-
4	13	18	2	-
5	21	12	-	-

En la figura 4 se graficó el porcentaje que representan las respuestas de los estudiantes a la encuesta aplicada. Los estudiantes manifestaron en la nota final de la encuesta que esta forma de evaluación les resultó importante, abarcadora e interesante, sugieren que prevalezca para otros cursos porque es una forma más de aprender con mayor facilidad y adquirir habilidades.

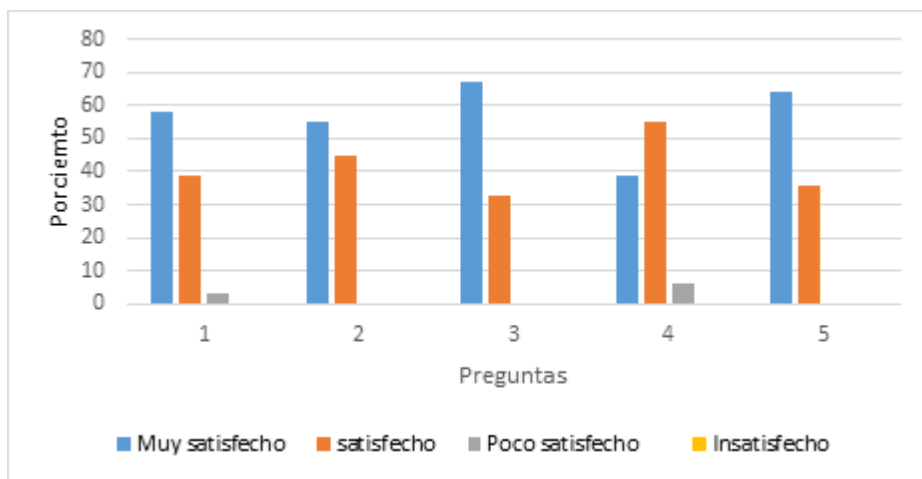


Figura 4. Porcentaje que representa las respuestas de los estudiantes

A partir de la implementación de la nueva propuesta de evaluación de la asignatura Química Orgánica y Biológica en la carrera de Agronomía se obtuvieron ventajas significativas:

- Se logró que los estudiantes fueran capaces de desarrollar de manera individual cada una de las actividades orientadas y de esta manera; adquirieron más conocimientos ya que tuvieron que profundizar en el contenido que por razones de tiempo, no se imparte de manera presencial y son orientados para ser estudiados de forma no presencial.
- Desarrollaron el pensamiento lógico al tener que hacer valoraciones y propuestas lo más cercanas posibles a situaciones que se presentan en las entidades productivas.
- Adquirieron independencia para realizar trabajos de investigación, acción que los prepara para futuros trabajos investigativos.
- Al ser un trabajo oral-escrito adquirieron habilidades comunicativas y perfeccionaron el uso correcto de la lengua materna. En este sentido, Concha y col. (2020) plantean que varios estudios han identificado que el trabajo de la competencia comunicativa oral es insuficiente en cursos de ciencias de pregrado.
- Se observó un mayor interés por la asignatura al integrar saberes de su profesión con el contenido recibido en la asignatura, la cual es una asignatura básica.
- Se fortaleció el valor responsabilidad debido a que los estudiantes pudieron aportar, desde sus conocimientos soluciones a problemáticas que se presentan en la profesión.
- Sirvió de diagnóstico a los profesores de años posteriores.
- El alumnado desarrolló habilidades en las TIC.

La propuesta posibilitó una mejor preparación de los estudiantes para presentarse a la evaluación final de la asignatura al ser protagonistas de su aprendizaje. Pudieron profundizar en las estructuras de las diferentes fitohormonas presentes en las plantas, así como los grupos funcionales que la constituyen. En qué órgano de la planta se sintetizan y dónde realizan su acción reguladora. Se despertó el interés por la investigación al observar los efectos provocados en plantas y animales por la ausencia de vitaminas.

Se consultaron diferentes autores que han dado su aporte en el plano de la teoría sobre la temática abordada, con la finalidad de demostrar la validez del contenido, destacando la importancia que tiene el aprendizaje desarrollador en los estudiantes universitarios.

Refieren Arian y col. (2020) que, independientemente del tipo de disciplina o especialidad, las universidades deben formar en sus estudiantes un pensamiento de alto nivel y convertirlos en aprendices autónomos. Enfatiza en que la Educación Superior de hoy debe proveer de toda clase de estímulos que permitan el desarrollo del aprendizaje, implementando acciones pedagógicas y didácticas que reviertan el fenómeno del desinterés por aprender.

Un estudio realizado en la Universidad autónoma de León, México 2010, da una connotación más completa al rol de la tarea docente, al caracterizar las tareas con enfoque a la formación integral, como aquellas que permitan conducir adecuadamente a tareas en el proceso de la investigación, para que los estudiantes realicen sus actividades de manera independiente, los pone en situaciones de investigadores de modo que se facilite la adquisición de hábitos para la investigación y experimentación; y tareas reflexivas donde el estudiante se enfrenta a situaciones que requieran cuestionamiento que despierten la curiosidad y el interés por aprender y estimulen la observación

A partir de los referentes teóricos vigotskianos, se ha llegado a la conclusión que la educación desarrolladora es la que conduce al desarrollo, va delante del mismo guiando, orientando, estimulando.

En esencia, se debe dirigir el proceso de aprendizaje de la Química, de tal forma que se incentive a los estudiantes en el estudio y el amor por esta ciencia, revelándoles la contribución de ella al desarrollo del país. El trabajo científico-metodológico debe investigar acerca del perfeccionamiento de la didáctica del proceso de aprendizaje de la Química e incrementar la calidad del proceso de aprendizaje (Urgellés y col. 2017), lo cual ha sido constatado en la propuesta presentada en este trabajo.

Conclusiones

La propuesta implementada permitió la apropiación de conocimientos, desarrollo de habilidades y formación de valores en los estudiantes en el contexto de la relación universidad empresa.

Con esta nueva forma de evaluación final los estudiantes manifiestan que es favorable para su formación profesional y eleva la motivación hacia la carrera.

En la enseñanza universitaria es necesario la puesta en práctica de evaluaciones que propicien un aprendizaje desarrollador.

Referencias Bibliográficas

- Allo-Mijans, J., Loret de Mola-López, E., Pozas-Prieto, W. (2018). La superación de los docentes de Química de Sierra de Cubitas en la dirección del aprendizaje desarrollador. *Revista Santiago*, 146(2), 398-411. <https://santiago.uo.edu.cu/index.php/stgo/article/download/3972/4064>
- Arian-Fuentes, A., Puerto-Menéndez, O., Suárez-Abrahante, J., Rodríguez-Sánchez, G. (2020). Las tareas docentes en la enseñanza universitaria: una vía para alcanzar el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Formación y Calidad Educativa*, 8(8), 1-15. <http://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/download/3259/1997>
- Batista-Yero, Y., López-Toranzo, J., Addine-Fernández, R., Cedeño-García, B. (2018). La enseñanza de la química en contextos agrícolas. *Revista digital de Medio Ambiente "Ojeando la agenda"*, (51), 1-10. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6299150>
- Cala-Peguero, T. Y. (2017). El rol del profesor en el apoyo al aprendizaje del estudiante en la nueva universidad cubana. Centro de Estudios de Ciencias de la Educación Superior. Universidad de Pinar del Río, Cuba. III Taller la gestión integral de los procesos universitarios. https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0,5&lookup=0&q
- Concha-Fritz, A., Nicolás-Schiappacasse, L., Turra-Chico, H., Villanueva, M. A., Moncada-Herrera, J. (2020). Indagación Guiada y la competencia comunicativa oral. *Educación Química*, 31(3), 103-118. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.3.72769>
- Hernández-González, R., Revuelta-Llano, D., Cruz-Tejeda, MA. (2017). La química general en el plan de estudio e de agronomía. reto o utopía. *Revista ROCA*, 13(3), 185-199. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6759747>
- Hernández-Infante, R. C., Infante-Miranda, M. E. (2017). Aproximación al proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador. *UNIANDÉS EPIS-TEME: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 4(3), 365-375. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6756270>.
- La llave-Portuondo, O., Pedroso-Camejo, F. L. (2016) Tareas docentes con un enfoque sociocultural en la enseñanza de la física. *Revista Científico-Metodológica*, (62), 1-11. <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360657458024.pdf>.
- Osorio-Sánchez, V., Cervantes-Molina, X., & Franco-Cedeño, J. (2019). Estrategias de aprendizaje en el contexto de la Universidad Técnica Es-

tatal de Quevedo. *Maestro Y Sociedad*, 16(1), 111–121. Recuperado a partir de <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/4828>

Sánchez-Guadix, M. A. (2007). Aprendiendo química con el tratamiento culinario de frutas, hortalizas y verduras. *Rev. Eureka. Enseñ. Divul. Cien*, 4(3), 489-505. DOI: http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.

Santana-Santana, L., Llanes-Robaina, J., & Rodríguez-González, J. L. (2018). Valoraciones curriculares sobre la enseñanza y el aprendizaje del Derecho Penal y la Criminología: esencias en el contexto educativo cubano. *Santiago*, (147), 619–632. Recuperado a partir de <https://santiago.uo.edu.cu/index.php/stgo/article/view/4475>

Urgellés-Reyes, M. O., Crespo-Zafra, L. M., Portuondo-Padrón, R. (2017). El modo de actuar del Licenciado en Educación Química y su relación con las competencias profesionales. *Revista Santiago*, 142(2), 402-416. <https://santiago.uo.edu.cu/index.php/stgo/article/download/2525/2318>.

Conflictos de intereses

No existen conflictos de intereses entre los autores o con otros sobre el artículo.

Contribución de los autores

MSc. Sara Duany Timoste: Concibió la idea de la investigación, escribió el artículo, diseñó la encuesta. Aplicó la propuesta en la práctica docente e hizo contribuciones en el análisis de resultados.

MSc. Orlindes Calzado Lamela: Colaboró con la idea de la investigación, aplicó la propuesta en la práctica docente e hizo contribuciones en el análisis de resultados.

MSc. Dunia Rodríguez Heredia: Colaboró con la revisión del artículo e hizo contribuciones en la presentación y análisis de los resultados.