

Curso propedéutico de química y el desempeño académico en alumnos de nuevo ingreso al nivel medio superior

Chemistry propaedeutic course and academic performance in new students entering high school

DOI: <https://doi.org/10.35622/inudi.c.03.09>

María Rivera

 Centro de Estudios Técnicos del CSAEGRO, Huitzuco, Guerrero – México

✉ mariariveratrejom@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0001-3393-1042>

Rosita Díaz

 Centro de Estudios Técnicos del CSAEGRO, Huitzuco, Guerrero – México

✉ azdi_14@hotmail.com

 <https://orcid.org/0009-0003-3489-2297>

Resumen

En México, la educación media superior es el nivel educativo que registra rezagos significativos, como lo son altos índices de reprobación. En el Centro de Estudios Técnicos, el cual es una institución de nivel medio superior en México se observó que la asignatura de Química I que se imparte en el primer semestre tenía altos índices de reprobación, se identificó que los alumnos de nuevo ingreso tenían deficiencias en el nivel de conocimientos y habilidades en esta área. Como resultado a dicha problemática identificada se implementó como estrategia de manera anual un curso propedéutico de Química. Por lo cual, el objetivo de la investigación fue describir los resultados de implementación de un curso propedéutico de Química para la formación de competencias básicas en alumnos de nuevo ingreso. Tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, asimismo, se realizó un muestreo por conveniencia que estuvo conformado por 176 alumnos que realizaron el examen diagnóstico y un examen al finalizar el curso propedéutico. Los resultados muestran un aumento del 34% en el índice de aprobación de la evaluación final del curso propedéutico en contraste con la evaluación diagnóstica antes del curso, lo cual confirma su validez y utilidad. Así mismo, esta investigación muestra que, para proveer de conocimientos necesarios a los alumnos de nuevo ingreso y lograr una equidad, para enfrentar la asignatura de química en el bachillerato se requiere acrecentar los esfuerzos docentes para implementar estrategias didácticas efectivas para favorecer el proceso enseñanza aprendizaje de la química.

Palabras clave: química, educación, evaluación, rendimiento académico.



Abstract

In Mexico, upper secondary education is the educational level with significant gaps, such as high failure rates. At the Center for Technical Studies, a higher secondary institution in Mexico, it was observed that the first semester of Chemistry I, a subject taught in the first semester, had high failure rates. It was identified that incoming students had deficiencies in their level of knowledge and skills in this area. As a result of this identified problem, a preparatory chemistry course was implemented annually. Therefore, the objective of the research was to describe the results of implementing a preparatory chemistry course to develop basic competencies in incoming students. It had a quantitative, descriptive approach and a convenience sample was used, consisting of 176 students who took the diagnostic exam and an exam at the end of the preparatory course. The results show a 34% increase in the pass rate of the final assessment of the preparatory course compared to the pre-course diagnostic assessment, confirming its validity and usefulness. This research also shows that, in order to provide new students with the necessary knowledge and achieve equity in high school chemistry, teachers must increase their efforts to implement effective teaching strategies to enhance the teaching-learning process of chemistry.

Keywords: chemistry, education, assessment, academic performance.

INTRODUCCIÓN

En México, se presentaron modificaciones en las leyes del sector educativo, específicamente de la Educación Media Superior (EMS) a partir de 2012, las cuales establecieron como principales objetivos brindar educación de calidad, así como garantizar mayor equidad educativa (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE], 2019). Sin embargo, este último objetivo supone un desafío para el nivel medio superior por la disparidad de los conocimientos con los que egresan los alumnos de las secundarias, debido a la heterogeneidad de las modalidades que existen en este nivel educativo:

- **Secundaria General:** las materias que se imparten en esta modalidad acrecientan los conocimientos científicos adquiridos en la educación primaria, además se desarrollan talleres y actividades culturales para propiciar la formación integral de sus estudiantes. Normalmente se encuentran en zonas urbanas.
- **Secundaria Técnica:** en esta modalidad además de los conocimientos científicos, se desarrollan habilidades y aptitudes técnicas profesionales en el área agropecuaria, industrial o comercial, estas se pueden encontrar en zonas urbanas y rurales.
- **Telesecundarias:** a diferencia de las otras modalidades, esta se caracteriza por tener solo un profesor por grado que imparte todas las materias, y se encuentran en pequeñas zonas rurales alejadas.

El Centro de Estudios Técnicos (CET), es una institución de nivel medio superior en México, que otorga a los alumnos un bachillerato tecnológico, la cual depende del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO). La materia de Química es una asignatura teórica -práctica integrada a la malla

curricular del CET, la cual se imparte del primer al cuarto semestre, y forma parte de las asignaturas de formación básica del bachillerato tecnológico. Es indudable que la Química junto con otras ciencias es una asignatura esencial para la formación integral en la Educación Media Superior (EMS) en México. Se trata de una ciencia en la cual su aprendizaje debe orientarse hacia el análisis y reflexión para la resolución de problemas y no debe ser aprendida de manera memorística (Vázquez Borges et al., 2008).

Por lo cual, la formación adecuada en el área de Química es primordial para que los alumnos puedan enfrentar con éxito sus estudios de bachillerato, ya que la química en cualquiera de sus aplicaciones brinda herramientas para hacer frente en diversas áreas de la ciencia. En el CET, se observó que la asignatura de Química I que se imparte en el primer semestre tenía altos índices de reprobación, se analizó e identificó que los alumnos de nuevo ingreso tenían deficiencias en el nivel de conocimientos y habilidades en esta área, lo cual podría deberse a las distintas modalidades de secundarias.

Como resultado a dicha problemática identificada, en el CET se implementó como estrategia de manera anual un curso propedéutico de Química, centrado en contenidos temáticos de la asignatura de Química que se imparte en tercer grado de secundaria en sus distintas modalidades, así como en los contenidos fundamentales que el alumno necesita saber para que pueda comprender los temas de la asignatura en el primer semestre del nivel medio superior, ya que como describe Méndez Novelo et al. (2016) un curso propedéutico es una estrategia que permite nivelar los conocimientos de los alumnos, antes de iniciar formalmente el estudio sobre una ciencia o área específica, con la finalidad de atender las necesidades educativas de los alumnos, diseñar estrategias de mejora educativa, así como introducirlos en el ambiente de los distintos espacios curriculares para ayudar al proceso de adaptación y desenvolvimiento en su nueva institución educativa.

Es así que, el curso propedéutico que se imparte en el CET a los alumnos de nuevo ingreso fue diseñado con el objetivo de otorgar las competencias básicas necesarias para que puedan hacer frente al contenido curricular de Química, así como brindar homogeneidad en los conocimientos de los aspirantes de nuevo ingreso, otorgando equidad educativa, debido a que los alumnos provienen de distintas modalidades de secundarias. El curso propedéutico de química se impartió de manera presencial en las instalaciones del CET, con una duración de 8 sesiones de clases, las cuales se dividieron en sesiones teóricas, de ejercicios y prácticas de laboratorio, donde se desarrolló una evaluación continua de los aprendizajes esperados por sesión.

Por todo lo descrito, este estudio surgió de la premisa que los alumnos que ingresan al nivel medio superior al proceder de distintas modalidades de secundarias no cuentan con la misma formación y conocimientos en el área de las ciencias, por lo cual se encuentran en desventaja para afrontar la asignatura de Química en el CET, teniendo como consecuencia un bajo índice de aprobación en el primer semestre, conduciendo a la reprobación de la materia de Química I.

Por consiguiente, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo describir los resultados de implementación de un curso propedéutico de química para la formación de competencias básicas en alumnos de nuevo ingreso del Centro de Estudios Técnicos, ubicado en Huitzuco-Guerrero, México.

MÉTODO

La investigación realizada tuvo un enfoque cuantitativo (Acosta Faneite, 2023), el desarrollo fue de tipo descriptivo (Rendón-Macias et al., 2016). Se efectuó en el Centro de Estudios Técnicos (CET), que es una institución de nivel medio superior, en México, bajo la modalidad de bachillerato tecnológico, depende del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO), se encuentra ubicado en el municipio de Huitzuco, estado de Guerrero, México. La población fueron los estudiantes de nuevo ingreso, el tipo de muestreo fue no probabilístico (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018), siendo la selección de la muestra por conveniencia (Hernández González, 2021), tomando como muestra 176 alumnos que realizaron el examen diagnóstico y un examen al finalizar el propedéutico.

Antes del curso propedéutico en el CET se diseñó un cuestionario donde se abordaron diversas situaciones y problemas de Química, dicho instrumento de evaluación se utilizó como examen de preselección en los aspirantes de nuevo ingreso, el cual se aplicó en formato digital. En dicha evaluación se tomaron como temas fundamentales: naturaleza de la química, tabla periódica, clasificación de la materia, redondeo de números, mediciones y unidades de medida. La selección de dichos temas se basó en los contenidos temáticos de la materia de Química que se imparte en tercer grado de secundaria en sus distintas modalidades, y que a su vez son contenidos fundamentales que el alumno necesita para comprender los temas de la asignatura de Química I en el primer semestre del CET. De tal forma, que los contenidos aprendidos durante el curso propedéutico de química favorecen el desarrollo de conocimientos teóricos y prácticos que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes durante el primer y segundo periodo de evaluación del CET.

Para el desarrollo del curso propedéutico se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- I. Aplicación de evaluación diagnóstica:** anualmente se renueva el cuestionario que se utilizó como examen de preselección para evaluar los conocimientos que los alumnos adquirieron en el tercer grado de la secundaria en la asignatura de Química.
- II. Actualización de contenido temático:** en base a los resultados obtenidos de la evaluación diagnóstica, en cada ciclo, se procede a actualizar los temas de estudio que se abordan durante el propedéutico, con la finalidad de que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para iniciar Química I en el CET.
- III. Planeación didáctica:** cada año se diseña un plan de trabajo de la manera en que se abordarán los temas en el aula de clases, el cual facilite el proceso enseñanza - aprendizaje y de igual manera los ejercicios o

prácticas que se realizarán para que los alumnos fortalezcan y refuercen los temas que se imparten en el propedéutico.

- IV. Elaboración de material didáctico:** para apoyar el desarrollo de las clases se elaboraron materiales para facilitar el aprendizaje del contenido temático del curso propedéutico, tales como presentaciones digitales, videos didácticos, ejercicios de retroalimentación, actividades lúdicas online, organizadores gráficos, entre otros. Estos materiales se publicaron en Microsoft Teams para que los alumnos los pudieran consultar en cualquier momento.
- V. Prácticas de laboratorio:** con el objetivo de favorecer el aprendizaje significativo y desarrollar de manera práctica los contenidos teóricos de la Química, se desarrollaron los temas de clasificación de la materia y métodos de separación de mezclas en el laboratorio de Química del CET.
- VI. Evaluación formativa:** durante el curso propedéutico se realizaron ejercicios, cuestionarios, prácticas de laboratorio y otras actividades de evaluación por cada tema durante las clases, con el objetivo de identificar cuanto estaban aprendiendo los alumnos y así modificar las estrategias pedagógicas para obtener los resultados esperados. Algunas de estas actividades se realizaron en Microsoft Teams.
- VII. Aplicación de evaluación del curso propedéutico:** se llevó a cabo al finalizar el propedéutico el cual tuvo como finalidad medir el nivel de aprovechamiento obtenido por los alumnos durante este, dicha evaluación fue suministrada por el CET y se aplicó de manera digital a través de la aplicación de Forms.

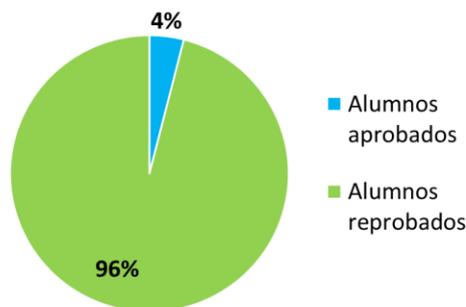
Para evaluar la influencia de la implementación del curso propedéutico se utilizó el programa de análisis estadístico Microsoft Excel donde se generó una matriz de datos a partir de la información proporcionada al profesor titular de la materia de química por el área psicopedagógica del CET, para registrar las calificaciones obtenidas por los estudiantes en las evaluaciones realizadas durante el proceso de admisión y las calificaciones de los tres periodos parciales del primer semestre en la materia de Química. Los periodos de evaluaciones son cada dos meses para medir el rendimiento académico de los alumnos, en el cual se utilizan varios criterios de evaluación para obtener un promedio, que es la calificación del periodo.

RESULTADOS

Los resultados de la evaluación diagnóstica reflejan un bajo nivel de preparación en el área de química entre los postulantes, como se ilustra en la Figura 1, ya que solo el 4% alcanzó la calificación mínima aprobatoria. Esto sugiere la existencia de brechas en la formación previa de los estudiantes, posiblemente relacionadas con diferencias en la calidad educativa según la modalidad de secundaria de procedencia. Además, este bajo porcentaje de aprobación podría indicar la necesidad de reforzar estrategias de nivelación académica antes del inicio del curso propedéutico, con el fin de mejorar el desempeño de los estudiantes y su adaptación a las exigencias del programa.

Figura 1

Porcentaje de aprobación de la evaluación diagnóstica del proceso de admisión en el área de química



Nota. En este gráfico se puede observar el alto índice de reprobación en la evaluación diagnóstica de química.

Otro aspecto que se observó en la evaluación diagnóstica fue las diferencias en el desempeño según la modalidad de secundaria de procedencia, aunque los niveles de aprobación siguen siendo bajos en todas, esto se muestra en la Tabla 1, donde se desglosan los promedios por modalidad de secundaria, así como los porcentajes de aprobación. El mejor rendimiento relativo de los estudiantes de telesecundarias sugiere que podrían estar recibiendo una preparación más adecuada en ciertos aspectos, o bien que existen diferencias en los criterios de enseñanza entre modalidades. No obstante, la baja aprobación general indica deficiencias en la formación previa en química, lo que resalta la necesidad de estrategias de nivelación para mejorar la transición al curso propedéutico.

Tabla 1

Resultados de la evaluación diagnóstica por escuela de procedencia

Modalidad de secundaria	Alumnos aprobados	Alumnos reprobados	Porcentaje de aprobación	Promedio
Esc. Sec. Generales	5	98	5%	2.85
Esc. Sec. Técnicas	1	52	2%	2.91
Esc. Telesecundarias	1	19	5%	3.20
Total de alumnos	7	169	Promedio	2.99

Nota. Base de datos del curso propedéutico de química 2024

En la Tabla 2 se muestra los resultados de la evaluación realizada al finalizar el curso propedéutico, donde, de los 176 alumnos que contestaron el cuestionario 67 obtuvieron una calificación superior a 6.0. Lo cual indica que el curso propedéutico tuvo un impacto favorable en la evaluación de los estudiantes, ya que se observa un mayor número de calificaciones aprobatorias al final del curso propedéutico. Esto sugiere que las estrategias didácticas utilizadas favorecieron el proceso de enseñanza aprendizaje, así como la importancia de dicho curso para revertir la condición inicial del alto índice de reprobación en la evaluación diagnóstica, con el fin de mejorar su desempeño académico ante los requerimientos del programa de química.

Tabla 2

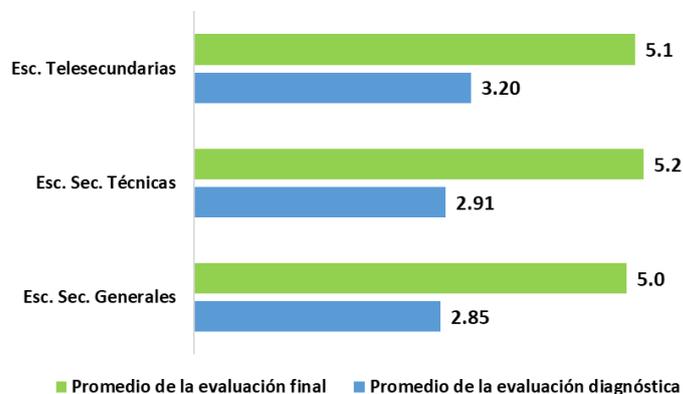
Resultados de la evaluación final del curso propedéutico por escuela de procedencia

Modalidad de secundaria	Alumnos aprobados	Alumnos reprobados	Porcentaje de aprobación	Promedio
Esc. Sec. Generales	39	64	38%	5.0
Esc. Sec. Técnicas	22	31	42%	5.2
Esc. Telesecundarias	6	14	30%	5.1
Total de alumnos	67	109	Promedio	5.1

En la Figura 2 se presenta una comparación del promedio obtenido por los alumnos en la evaluación diagnóstica y la evaluación final del curso propedéutico, donde a pesar de seguir teniendo un nivel bajo, se puede observar un incremento en el promedio que obtuvieron los alumnos en dichas pruebas. Estos resultados revelan que el curso propedéutico es un apoyo para los estudiantes de nuevo ingreso para adquirir y fortificar los conocimientos en la materia de química, lo cual apunta que la formación adecuada en el área de química con un enfoque teórico práctico aporta las herramientas cognitivas necesarias para afrontar las evaluaciones.

Figura 2

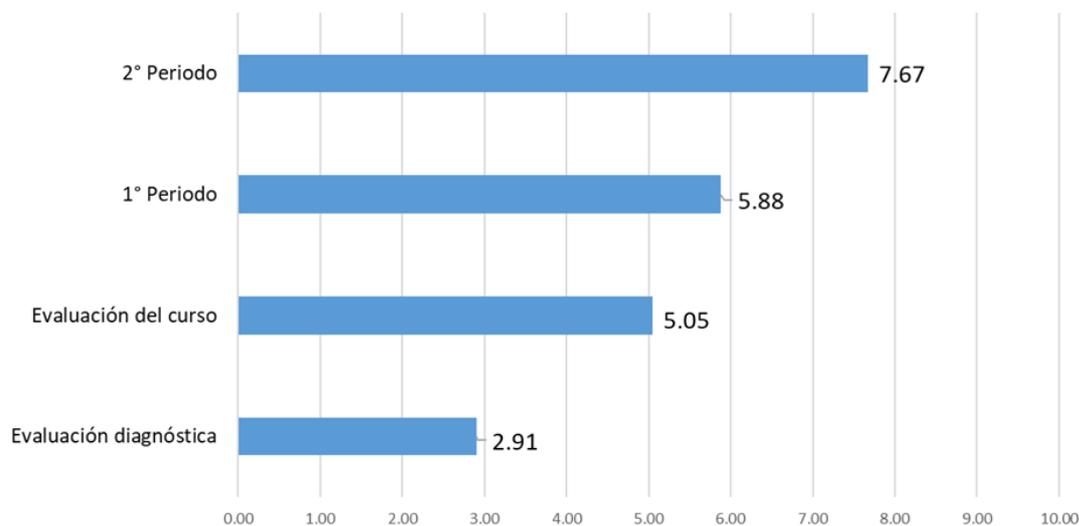
Rendimiento académico en las evaluaciones antes y después del curso propedéutico



Así también, para medir el efecto del curso propedéutico de Química en el desempeño académico de los alumnos de nuevo ingreso durante el primer semestre de bachillerato se compararon los resultados obtenidos en el primer y segundo periodo parcial de evaluaciones. En la Figura 3, se muestra el rendimiento académico de los 176 alumnos durante los distintos procesos de evaluación, donde se puede observar un progreso notorio en cuanto al promedio pasando de un 2.91 en la evaluación diagnóstica previo al curso propedéutico a 7.67 en su segundo periodo parcial de evaluación del primer semestre.

Figura 3

Rendimiento de los estudiantes de nuevo ingreso



Este aumento sugiere la efectividad de trabajar los temas base de química en el curso propedéutico en el rendimiento académico de los estudiantes, ya que al trabajar con los temas que anteceden a la materia de química, disminuye los índices de reprobación y favorece en el aumento de calificaciones aprobatorias de los estudiantes durante el semestre, el curso propedéutico puede ser un indicador para predecir el éxito académico de los estudiantes de nuevo ingreso en el área de química.

DISCUSIÓN

La química es una de las materias de bachillerato que muestra complicaciones en el proceso de enseñanza - aprendizaje como lo demuestran diferentes estudios (Valdez et al., 1998), de tal manera, que el curso propedéutico que se imparte en el CET previo al inicio del semestre es de gran relevancia, ya que regulariza y nivela los conocimientos de los alumnos, para que afronten con éxito sus estudios en el nivel medio superior. En este estudio se puede identificar el aumento en el índice de aprobación, lo cual confirma su validez, como concluyeron Rodríguez Alberto et al. (2023), en su estudio que realizaron, que el curso propedéutico favoreció considerablemente el desarrollo de habilidades y la comprensión del conocimiento del álgebra en los alumnos. En concordancia, la investigación de Fonseca Aguilar et al. (2023) muestra que la implementación de un curso propedéutico de matemáticas en alumnos de nivel superior tiene un impacto positivo en su rendimiento.

Los resultados de esta investigación también coinciden con los de González-Palomo et al. (2024) donde mencionan que el curso propedéutico tiene un efecto favorable en las evaluaciones de los alumnos. A su vez se relaciona con lo descrito por Amador-Ortiz et al. (2021) que concluyen que tiene un impacto conveniente igualar los conocimientos de los alumnos a través de cursos previos a que cursen las materias regulares.

Así mismo, los resultados obtenidos corroboran lo realizado por Gómez Ramón et al. (2024) que refieren que el curso propedéutico favoreció en la disminución de alumnos que no acreditaron el curso semestral. De igual manera, con Rosales Gracia et al. (2012) los cuales compararon el rendimiento académico entre alumnos que tomaron un curso propedéutico en el área de Bioquímica antes de ingresar a la carrera de medicina llevándolos a concluir que dicho curso influyó positivamente en el porcentaje de aprobados en la materia. Y de manera análoga con la investigación de Vázquez Borges et al. (2008) quienes observaron que los alumnos que tomaron un curso propedéutico de Química obtuvieron mejores resultados en esta área en diversas carreras de una facultad, sugiriendo en sus conclusiones que el curso debería de implementarse de manera obligatoria.

Rodríguez-Guevara & Soto-Reyes (2021) identificaron que es fundamental tener conocimientos sólidos de los contenidos base del curso, ya que reducen los errores en las evaluaciones. Esto coincide con los resultados obtenidos en esta investigación donde posterior al curso propedéutico el número de alumnos que obtuvieron una calificación aprobatoria fue mayor en contraste con la evaluación diagnóstica que se realizó antes del curso. De acuerdo con Chonillo-Sislema et al. (2024) quienes mencionan que la enseñanza de la química debe de preparar a los alumnos para un entorno escolar desafiante, y que se deben tomar acciones con la finalidad de que el alumno se desarrolle activamente.

Además, esta investigación demuestra que para proveer de una mejor preparación para enfrentar el bachillerato se requiere acrecentar los esfuerzos docentes para generar ambientes de aprendizajes que favorezcan el proceso de enseñanza - aprendizaje, como lo sugiere Trinidad Velasco (2020). Por ejemplo, Salinas & Pérez (2023) refieren que otro aspecto que permite a los alumnos investigar y practicar con los contenidos y que facilitan la comprensión, son los entornos virtuales, ya que promueven el aprendizaje activo.

Desde el punto de vista Lara-Tambaco (2022) indica que se deben aplicar técnicas pedagógicas que faciliten la óptima comprensión de los contenidos teóricos a través de la experimentación. Un factor importante del curso propedéutico aplicado en el CET 2024 fueron las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica (Herrera Gutiérrez & Villafuerte Álvarez, 2023).

Muciño (2007) menciona que acorde el curso de Química avanza la actitud de los alumnos hacia la materia va cambiando, lo cual influye en el rendimiento académico (Gutiérrez-Monsalve et al., 2021) de los estudiantes, esto puede ser resultado de la actualización de los contenidos y la planeación didáctica del curso propedéutico de Química paralelo a las necesidades educativas y contexto de los estudiantes.

Dentro de las limitaciones que se encontraron en esta investigación es replicar este estudio en los siguientes cursos propedéuticos de Química del CET para comparar los resultados obtenidos. Y se sugiere realizar estudios cualitativos para conocer la percepción de los alumnos sobre la dinámica del proceso enseñanza - aprendizaje y la efectividad del curso propedéutico de Química en su rendimiento académico durante el primer semestre.

CONCLUSIONES

La presente investigación confirma la validez y utilidad que tiene el curso propedéutico de Química, agregando a lo anterior muestra que los alumnos de nuevo ingreso mejoran sus habilidades en esta área, lo cual puede influir de manera positiva en el índice de aprobación y deserción escolar al finalizar el primer semestre, aunque para poder comprobarlo se requiere hacer un seguimiento hasta el tercer y último periodo del primer semestre.

Así mismo, se refleja que la planeación, estrategias y material didáctico utilizado, así como las prácticas diseñadas favorecieron el proceso de enseñanza aprendizaje, concluyendo que el curso fue de utilidad en la nivelación de conocimientos en Química, para que los alumnos tuvieran homogeneidad al iniciar el primer semestre en el CET, coincidiendo con varios estudios los cuales muestran que alumnos que han tomado un curso propedéutico en otras ciencias las han cursado con éxito, disminuyendo a su vez el índice de reprobación en las instituciones donde se ha puesto en práctica.

Finalmente, es importante que los alumnos sigan desarrollando habilidades que les permitan analizar y comprender los contenidos de la asignatura de Química, que a largo plazo les servirán para entender temas de las asignaturas consecuentes, y a su vez para el examen de ingreso al nivel superior. Además de favorecer la creatividad, el pensamiento científico y analítico. Para ello, es importante que los docentes que impartan la asignatura en el curso regular implementen estrategias que le permitan enseñar de forma práctica la aplicación de las teorías y fomente el aprendizaje significativo.

Rol de contribución

María Rivera: Conceptualización, análisis formal, investigación, escritura-borrador original, escritura-revisión y edición, recursos, visualización, supervisión, administración del proyecto.

Rosita Díaz: Conceptualización, análisis formal, investigación, escritura-borrador original, escritura-revisión y edición, recursos, visualización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Faneite, S. F. (2023). Los enfoques de investigación en las Ciencias Sociales. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(8), 82-95. <https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.084>
- Amador-Ortiz, C. M., Torres-Isiordia, M. L., & Velarde Peña, L. (2021). Impacto de un curso propedéutico en las competencias matemáticas de estudiantes de nuevo ingreso de licenciatura del TecMM campus Puerto Vallarta. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1100>
- Chonillo-Sislema, L., Heredia-Gavin, D., Chayña-Apaza, J., Ramos-Pineda, Z., & Sánchez-Solórzano, J. (2024). Dificultades en el aprendizaje de química en el bachillerato, desde la opinión del alumnado y algunas alternativas para superarlas. *Revista Innova Educación*, 6(1), 71-88. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2024.01.005>

- Fonseca Aguilar, E., Castro Ordóñez, L. A., & Ortiz Donaire, A. B. (2023). Impacto de un Curso Propedéutico de Matemáticas Implementado en la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán de Honduras. *Paradigma: Revista de Investigación Educativa*, 30(49), 7-28. <https://iniees.vrip.upnfm.edu.hn/ojs/index.php/Paradigma/article/view/172/72>
- Gómez Ramón, R. del C., Diez Irizar, G. A., Herrera Sánchez, B., & Pérez Rejón, J. Á. (2024). Impacto del curso propedéutico de matemáticas básicas: Caso estudiantes de nuevo ingreso a nivel superior. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, 4(1), 179-194. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i1.91>
- González-Palomo, I. G., García-León, A., & Solís-Peña, C. (2024). Evaluación de la Efectividad del Curso Propedéutico: Aplicación de Prueba t-pareada. *Vinculatégica EFAN*, 10(3), 54-68. <https://doi.org/10.29105/vtga10.3-495>
- Gutiérrez-Monsalve, J. A., Garzón, J., & Segura-Cardona, A. M. (2021). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Formación universitaria*, 14(1), 13-24. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000100013>
- Hernández González, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3), 1-3. <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v37n3/1561-3038-mgi-37-03-e1442.pdf>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education.
- Herrera Gutiérrez, C., & Villafuerte Álvarez, C. A. (2023). Estrategias didácticas en la educación. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(28), 758-772. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i28.552>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2019). *Panorama Educativo de México: Indicadores del Sistema Educativo Nacional 2018, educación básica y media superior*. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P1B117.pdf>
- Lara-Tambaco, R. M. (2022). Estrategias para optimizar la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Química en 1ero de bachillerato técnico agropecuario. *Polo del Conocimiento*, 7(4), 1756-1769. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3917/9099>
- Méndez Novelo, R., Vázquez Borges, E., & López Sánchez, R. L. (2016). Efecto de los cursos propedéuticos en la licenciatura en ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la UADY. *Ingeniería*, 20(3), 128-136. <https://www.redalyc.org/pdf/467/46750929001.pdf>

- Muciño, C. (2007). Actitud del alumno de Bachillerato frente a la química. Una aproximación cualitativa. *Educación Química*, 18(4), 272-277. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2007.4.65873>
- Rendón-Macías, M. E., Villasís-Keever, M. Á., & Miranda-Novales, M. G. (2016). Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397-407. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i4.230>
- Rodríguez Alberto, M., Alvizo Cruz, A. F., Trujillo Jiménez, A., & Reyes Pérez, F. (2023). Implementación de la Mejora Continua en el Curso Propedéutico de Álgebra al Ingresar a una Ingeniería. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 6683-6706. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7436
- Rodríguez-Guevara, J. E., & Soto-Reyes, L. A. (2021). El impacto de un curso virtual propedéutico en el aprendizaje de las matemáticas para aspirantes al nivel medio superior en tiempos de pandemia. *Educación y Ciudad*, 41, 133-145. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8398842>
- Rosales Gracia, S., Guzmán Acuña, J., & Marín Solórzano, G. (2012). Impacto de un Curso Propedéutico en el Rendimiento Académico de Estudiantes de Bioquímica. *Rev. Esc. Med. Dr. J. Sierra*, 26(2), 7-10. <https://biblat.unam.mx/hevila/RevistadelaEscueladeMedicinaDrJoseSierraFloresdelaUniversidaddelNoreste/2012/vol26/no2/2.pdf>
- Salinas, V., & Pérez, J. (2023). Desafíos de la enseñanza de Química en pandemia covid-19: Ventajas y limitaciones. *Revista Innova Educación*, 5(4), 65-82. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2023.05v.004>
- Trinidad Velasco, R. (2020). Las creencias de profesores de química de bachillerato sobre la enseñanza. *Educación Química*, 31(2), 69-80. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.2.72318>
- Valdez A., S., Flores C., F., Gallegos C., L., & Herrera M., Ma. T. (1998). Ideas previas en estudiantes de bachillerato sobre conceptos básicos de química vinculados al tema de disoluciones. *Educación Química*, 9(3), 155-162. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.1998.3.66559>
- Vázquez Borges, E., Méndez Novelo, R., & Arcudia Abad, C. (2008). Efecto del curso propedéutico en el desempeño de los estudiantes de química. Estudio de caso de las licenciaturas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. *Ingeniería*, 12(2), 31-36. <https://www.redalyc.org/pdf/467/46712203.pdf>