



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATII20618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Año: XII Número: 1 Artículo no.:19 Período: 1 de septiembre al 31 de diciembre del 2024

TÍTULO: Intervención didáctica en el curso bioquímica metabólica en estudiantes del pregrado de nutrición.

AUTORES:

1. Dr. Ángel Esteban Torres-Zapata.
2. Dra. Teresa del Jesús Brito-Cruz.
3. Dra. Addy Leticia Zarza-García.
4. Mtro. Juan Eduardo Moguel-Ceballos.
5. Dr. Heberto Romeo Priego Álvarez.

RESUMEN: Se evaluó la efectividad de una secuencia didáctica en bioquímica metabólica para estudiantes de nutrición. Se utilizó un enfoque cuantitativo y descriptivo con una muestra no probabilística, identificando estilos de aprendizaje con el cuestionario Honey-Alonso. Se diseñó una secuencia adaptada a estos estilos y la tasa de reprobación. Se identificó inicialmente una alta tasa de reprobación (43.89%) en generaciones anteriores. Luego, se evaluaron 41 estudiantes para identificar estilos de aprendizaje y evaluar una secuencia de 80 horas con diversas actividades. La calificación promedio fue 83.23 ± 7.49 , con una reprobación del 4.88%. Los estudiantes valoraron positivamente la experiencia, validando un modelo de enseñanza centrado en estilos de aprendizaje para el desarrollo de competencias genéricas y específicas del perfil de egreso.

PALABRAS CLAVES: intervención didáctica, bioquímica metabólica, efectividad, universitarios.

TITLE: Didactic intervention in the metabolic biochemistry course in undergraduate nutrition students.

AUTHORS:

1. PhD. Ángel Esteban Torres-Zapata.
2. PhD. Teresa del Jesús Brito-Cruz.
3. PhD. Addy Leticia Zarza-García.
4. Master. Juan Eduardo Moguel-Ceballos.
5. PhD. Heberto Romeo Priego Álvarez.

ABSTRACT: The effectiveness of a didactic sequence in metabolic biochemistry for nutrition students was evaluated. A quantitative and descriptive approach was used with a non-probabilistic sample, identifying learning styles with the Honey-Alonso questionnaire. A sequence adapted to these styles and the failure rate was designed. A high failure rate (43.89%) was initially identified in previous generations. Then, 41 students were evaluated to identify learning styles and evaluate an 80-hour sequence with various activities. The average grade was 83.23 ± 7.49 , with a failure rate of 4.88%. The students valued the experience positively, validating a teaching model focused on learning styles for the development of generic and specific competencies of the graduation profile.

KEY WORDS: didactic intervention, metabolic biochemistry, effectiveness, university students

INTRODUCCIÓN.

La bioquímica es una disciplina que se enfoca en el estudio de las interacciones moleculares que sustentan la vida de los organismos, y ha experimentado un notorio avance con un impacto significativo en la producción de alimentos, en la industria farmacéutica, etc., debido a su enfoque multidisciplinario transversal a través de las diversas ramas de la ciencia (Ñique, 2020). En este contexto, la bioquímica se convierte en un pilar fundamental para el área de ciencias de la salud, ya que a través del conocimiento de las estructuras normales del organismo humano y la comprensión de sus procesos y

reacciones, se puede apreciar la verdadera naturaleza de las enfermedades, desarrollar mejores técnicas diagnósticas y diseñar tratamientos más eficaces (Torres-Zapata & Sánchez-Domínguez, 2023).

El conocimiento de la disciplina de la bioquímica es imprescindible en la formación profesional y en el cuidado de la salud de los futuros nutricionistas. Los licenciados en nutrición ejercen un papel crucial al aplicar la ciencia de los alimentos y nutrición para fomentar una alimentación adecuada y promover la salud, lo que contribuye a prevenir y tratar enfermedades, optimizando el estado nutricional y de bienestar de individuos, grupos, comunidades y poblaciones (Torres-Zapata & Sánchez-Domínguez, 2023). Su ejercicio profesional se fundamenta en una sólida base ética, con altos estándares de calidad y una búsqueda constante de educación continua; además, la nutriología se enriquece con la perspectiva inter, multi y transdisciplinaria, así como con el compromiso del nutriólogo hacia las necesidades sociales de alimentación y nutrición. En este contexto, la bioquímica se presenta como una pieza básica para el logro profesional de los estudiantes de esta carrera universitaria, ya que les proporciona los fundamentos científicos necesarios para desempeñarse con excelencia en su futura labor (AMMFEN, 2021).

La incorporación de la bioquímica en el plan de estudios de la licenciatura en nutrición se vuelve un paso crucial y enriquecedor, ya que proporciona a los estudiantes una perspectiva orientada hacia el conocimiento de la naturaleza química de los componentes celulares, permitiéndoles comprender diversos aspectos del metabolismo, así como la regulación química y los cambios estructurales que acontecen dentro de las células vivas. Este enfoque implica la necesidad de explorar el metabolismo de proteínas, carbohidratos, lípidos, ácidos nucleicos y las reacciones energéticas que intervienen (Coronel et al., 2008). La bioquímica es una herramienta notable para profundizar en los componentes de la vida, entender el funcionamiento de la célula y su respuesta frente a cambios en el entorno intra y extracelular. Indudablemente, constituye un componente para comprender el desempeño del cuerpo humano en estados de salud y enfermedad; además, se convierte en un recurso inestimable para los

futuros expertos en nutrición, proporcionándoles una base sólida y multifacética para llevar a cabo sus funciones de manera sobresaliente (UNACAR, 2022).

La unidad de aprendizaje (UA) de bioquímica metabólica se presenta como una disciplina teórico-experimental altamente estimulante que despierta la actividad cognitiva de los alumnos de manera creativa. Los contenidos abordados en esta UA ofrecen a los estudiantes de la licenciatura en nutrición una aproximación práctica y concreta al ámbito profesional de la alimentación y la nutrición en el contexto de la salud y la enfermedad (Torres-Zapata & Sánchez-Domínguez, 2023). Al profundizar en la relación entre nutrientes y enfermedades, el estudiante universitario adquiere la habilidad de vincular estos conocimientos con los aprendidos en otras unidades académicas, lo que le permite enriquecer su visión global de la nutrición clínica (Mora et al., 2023).

No obstante, se ha observado que las unidades de aprendizaje de ciencias biomédicas, entre las cuales se encuentra la UA de bioquímica metabólica, presentan un elevado índice de reprobación en los programas de estudios relacionados con la salud. Esta situación constituye una parte integral del fenómeno más amplio conocido como "fracaso escolar", el cual ha suscitado una mayor atención en los últimos años (Torres-Zapata et al., 2022). De acuerdo con el estudio realizado por Torres-Zapata et al., (2020) en el programa de Licenciatura donde se llevó a cabo la investigación, se identificó un problema grave de reprobación, con un índice general del $24.24\% \pm 12.68$ y una media de apertura de cursos de 8.79 ± 3.06 . Los resultados del estudio también sugieren que un alto índice de reprobación puede estar asociado con la deserción escolar, y por ende, afectar la calidad educativa.

Ante esta problemática, es esencial valorar y comprender las estrategias utilizadas por los estudiantes para construir su aprendizaje, lo cual resulta fundamental en la planificación de metodologías de enseñanza efectivas. Las metodologías de enseñanza, definidas como los procedimientos y recursos empleados por los docentes para fomentar aprendizajes significativos en los alumnos, deben ser cuidadosamente diseñadas y adaptadas para abordar los desafíos específicos que presentan las ciencias

biomédicas en aras de mejorar el rendimiento académico y reducir el índice de reprobación (Moreno & Bris, 2021). En este contexto, es fundamental considerar la importancia de la intervención didáctica, que se presenta como una herramienta clave para abordar y resolver los retos que enfrenta la UA de bioquímica metabólica en particular, y en general, las ciencias biomédicas en los programas de estudios de la salud (Ñique, 2020).

Cabe destacar, que el aprendizaje es un proceso activo que implica adquirir, procesar, recuperar y aplicar información siendo fundamental para el crecimiento personal y el desarrollo de habilidades en una profesión, beneficiando así el bienestar de la sociedad. En el ámbito universitario, la enseñanza y el aprendizaje son pilares clave para el desarrollo académico y profesional de los estudiantes (Petric & Sucari, 2020). Este proceso es netamente dinámico, ya que se nutre de nuevos conocimientos y experiencias previas, permitiendo a los estudiantes enfrentar desafíos con confianza y contribuir al avance social.

La innovación y participación en la formación académica son fundamentales para fomentar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas de manera autónoma. En última instancia, el aprendizaje, es crucial para formar profesionales competentes y comprometidos que impacten positivamente en la sociedad y el progreso científico y tecnológico (Freiberg et al., 2021).

El aprendizaje es un proceso diverso en el que las personas perciben, analizan y estructuran la información de diferentes maneras. Además de adquirir conocimientos, el aprendizaje también implica el desarrollo de habilidades que pueden mejorar con el tiempo. Estos aspectos influyen en la comprensión de los procesos de aprendizaje y se reflejan en preferencias o estilos de aprendizaje variados (Contreras & Ramírez, 2022).

Se han propuesto modelos para conocer las características individuales de los estudiantes. Kolb identifica cuatro estilos: divergente, asimilador, convergente y acomodador, mientras que Alonso clasifica los estilos en activo, teórico, reflexivo y pragmático (Leal et al., 2019). Determinar los estilos

de aprendizaje no solo ayuda a comprender la formación de los estudiantes, sino que también predice su desempeño académico y proporciona información para diseñar estrategias de formación que favorezcan el desarrollo integral de capacidades (Contreras & Ramírez, 2022).

Hasta el año 2019, la Unidad de Aprendizaje (UA) de Bioquímica Metabólica en la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Ciencias de la Salud (FCS) de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR) se impartió mediante metodologías tradicionales, como clases magistrales y charlas del docente, prácticas en laboratorios y aprendizaje basado en la repetición de ejercicios y comprobación de resultados; sin embargo, al evaluar los resultados del programa educativo, los Comités de Evaluación de la Educación Superior (CIEES) y el Consejo Nacional para la calidad de programas educativos en nutriología (CONCAPREN) identificaron altos niveles de reprobación en las UA de ciencias básicas o biomédicas (Torres-Zapata et al., 2020). Ante esta situación, surgió la necesidad de identificar e intervenir en las variables que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje en esta UA, especialmente en el caso de la Bioquímica Metabólica.

La generación de una pedagogía con estas características es esencial para un adecuado trabajo docente. En la Universidad se promueve el enfoque de elaboración colegiada de secuencias didácticas (SD) para planificar los aprendizajes. Este proceso comienza con la identificación de situaciones problemáticas y se desarrolla con tareas, actividades previas, desarrollo e integración, y evaluación del aprendizaje. La SD es una guía pedagógica que permite al estudiante construir su propio conocimiento, la cual busca facilitar el desarrollo práctico de los contenidos escolares, haciendo que sean significativos y funcionales en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje (UNACAR, 2022). La implementación de la secuencia didáctica pretende lograr una formación integral y alcanzar los objetivos del perfil de egreso. Es crucial, que la SD fomente valores, actitudes y habilidades cognitivas para representar la experiencia y el conocimiento en la vida cotidiana. El docente actúa como mediador y guía en el proceso de

aprendizaje del alumno. Este enfoque pedagógico busca potenciar la calidad educativa y el desarrollo integral de los estudiantes (Araya, 2014).

DESARROLLO.

El objetivo de esta investigación fue analizar la efectividad de la secuencia didáctica implementada en la UA de bioquímica dentro del programa actualizado de la Licenciatura en Nutrición 2022 (LN22) de la FCS de la UNACAR, a través de la percepción de los estudiantes de nutrición. El propósito último es identificar oportunidades de mejora e incorporar metodologías más efectivas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el fin de promover un aprendizaje significativo y una formación integral de los futuros profesionales de la nutrición.

Metodología.

El presente estudio adoptó un enfoque cuantitativo y se diseñó con una metodología descriptiva de corte transversal. Se utilizó un muestreo no probabilístico basado en el criterio de conveniencia, accesibilidad y disponibilidad de los participantes. La muestra incluyó a todos los alumnos matriculados en la unidad de aprendizaje de bioquímica metabólica durante el ciclo escolar enero-junio 2023.

El desarrollo de la investigación constó de cuatro fases principales. En la primera fase, se analizó el índice de reprobación (IR) de la UA en estudio desde el año 2019 hasta el 2022. En la segunda fase, se procedió a identificar y determinar los estilos de aprendizaje presentes en los estudiantes. Posteriormente, en la tercera fase, se diseñaron y aplicaron las secuencias didácticas (SD) correspondientes a la UA de bioquímica, como parte de la actualización del programa de licenciatura en nutrición 2022 (LN22). Finalmente, en la cuarta fase, se evaluaron las SD a través de la opinión de los propios estudiantes de la licenciatura en nutrición.

Con el objetivo de evaluar la extensión del problema respecto al índice de reprobación en la unidad de aprendizaje de bioquímica metabólica, se llevó a cabo una solicitud formal al gestor del programa

educativo, quien tiene acceso a los sistemas informáticos de la institución. Para este fin, se proporcionó una hoja de Excel al gestor para que registrara los datos pertinentes correspondientes a cada ciclo escolar, incluyendo el número de estudiantes inscritos aprobados y no aprobados.

Se realizó un diagnóstico sobre los perfiles de aprendizaje utilizando la versión traducida del cuestionario VARK; dicho instrumento tiene un total 16 preguntas con 4 respuestas cada una. Este formato permitió identificar los estilos visual, auditivo, lectoescritor y kinestésico, el coeficiente alfa Cronbach osciló entre 0,70 y 0,90 (Contreras & Ramírez, 2022).

La elaboración de la Secuencia Didáctica (SD) se fundamentó en las pautas propuestas por Hechenleitner et al. (2008), con adaptaciones realizadas por el Cuerpo Académico en Formación "Nutrición Aplicada y Educación". Se consideraron aspectos como el índice de reprobación y los estilos de aprendizaje para iniciar este proceso.

Con el propósito de medir el efecto de la innovación metodológica, se llevaron a cabo dos enfoques: primero, se calculó el índice de reprobación en el ciclo escolar enero – junio 2023, y adicionalmente, se implementó un cuestionario de evaluación del curso y del instructor. Este cuestionario, integrado por 42 preguntas, fue cuidadosamente seleccionado mediante un análisis factorial. Cada ítem se presenta identificando el factor al que pertenece. Es importante destacar, que estos ítems ofrecen una mayor riqueza de matices en comparación con otros cuestionarios, lo que los convierte en buenas opciones para evaluar cursos universitarios. El instrumento se estructura en 5 factores distintos que abarcan diversas dimensiones de la experiencia de aprendizaje, 1) Actitud general hacia el curso (2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 23, 36); 2) Actitud hacia los exámenes (19, 20, 21 y 22); 3) Actitud hacia el método (1, 5, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 37, 39, 40, 41, 42); 4) Relación formador-estudiante (23, 24, 25, 26, 27, 31, 33, 38) y 5. Actitud hacia la carga de trabajo (10, 11, 17, 18 y 28) (Hechenleitner et al., 2008).

Cada ítem del instrumento ofrece cinco opciones para que los estudiantes expresen su percepción y satisfacción: 1) totalmente de acuerdo; 2) de acuerdo; 3) neutral; 4) en desacuerdo, y 5) totalmente en desacuerdo. Después de recopilar las respuestas, se agruparon en cuatro categorías: Acuerdo (A), Neutro (N), Desacuerdo (D) y Respuestas en Blanco (B) (Hechenleitner et al., 2008).

La información recopilada se sometió a procesamiento y análisis, con el software Statistical Package for the Social Sciences versión 20. Con la finalidad de evaluar de manera integral el índice de reprobación, los estilos de aprendizaje y la percepción de los estudiantes respecto al curso y al formador, se aplicaron técnicas estadísticas descriptivas que abarcaron el cálculo de porcentajes, medias, desviaciones estándar, así como los valores mínimos y máximos. Estos datos se utilizaron posteriormente para la creación de tablas informativas que brindan una representación clara y detallada de los resultados obtenidos.

Antes de iniciar la investigación, se solicitó autorización por escrito al director de la carrera, proporcionando detalles sobre el objetivo general, objetivos específicos y el alcance del estudio. Posteriormente, el protocolo de investigación fue sometido al Comité de Ética para su revisión, donde se evaluaron posibles conflictos de interés y se obtuvo una opinión favorable. El estudio fue llevado a cabo por el cuerpo académico en formación "Nutrición Aplicada y Educación" y el cuerpo académico consolidado "Administración en Salud" de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Todos los aspectos éticos y legales relacionados con la investigación fueron cumplidos de acuerdo con la normatividad vigente en materia de Bioética.

Resultados.

En la primera fase, durante el periodo de agosto-diciembre 2019 a agosto-diciembre 2022, se llevó a cabo un análisis en el Programa Educativo de Licenciatura en Nutrición (PELN) para calcular el Índice de Reprobación (IR), utilizando una muestra de 140 estudiantes en esos periodos. Los resultados

arrojaron un índice de reprobación general de $43.89\% \pm 22.97$ para la UA de “Bioquímica metabólica”. Además, se observó, que en promedio fue abierta en seis ocasiones durante un período de cuatro años. Con el propósito de identificar los estilos de aprendizaje y evaluar el progreso de la Secuencia Didáctica (SD), se tomó en cuenta a un total de 41 estudiantes que formaron parte del ciclo escolar de enero a junio de 2023, tomando la UA "Bioquímica metabólica". De este grupo, el 68.29 % (28) corresponde a estudiantes femeninas y el 31.71% (13) a estudiantes masculinos, con una edad promedio de 19.41 años ± 1.32 .

En la siguiente etapa, se llevó a cabo la identificación y evaluación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes mediante el cuestionario VARK. Los resultados de esta evaluación se presentan claramente en la Tabla 1. Este enfoque permitió obtener una comprensión más completa de las preferencias de aprendizaje de los alumnos, lo que es crucial para desarrollar la SD. Cabe destacar, que en cada pregunta, los estudiantes podían seleccionar más de una opción. Por esta razón, el número de respuestas no coincide con el número de estudiantes del ciclo escolar de enero a junio de 2023, sino con el número total de respuestas. Para indicar el porcentaje de cada estilo de aprendizaje, se considera el número total de respuestas. A partir de este total, se calcula el porcentaje correspondiente a cada estilo.

Tabla 1. Estilos de aprendizaje en los estudiantes.

#	V		A		R		K		n
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	
1	4	9.52	13	30.95	14	33.33	11	26.19	42
2	5	10.20	12	24.49	27	55.10	5	10.20	49
3	9	14.52	23	37.10	15	24.19	15	24.19	62
4	13	22.03	2	3.39	21	35.59	23	38.98	59
5	12	22.64	20	37.74	6	11.32	15	28.30	53
6	6	13.04	9	19.57	25	54.35	6	13.04	46

7	4	8.16	10	20.41	24	48.98	11	22.45	49
8	19	27.14	14	20.00	23	32.86	14	20.00	70
9	25	47.17	17	32.08	8	15.09	3	5.66	53
10	9	16.36	19	34.55	14	25.45	13	23.64	55
11	6	10.91	20	36.36	18	32.73	11	20.00	55
12	15	28.85	20	38.46	7	13.46	10	19.23	52
13	11	16.42	30	44.78	6	8.96	20	29.85	67
14	15	22.06	19	27.94	5	7.35	29	42.65	68
15	14	21.88	16	25.00	13	20.31	21	32.81	64
16	9	16.67	17	31.48	17	31.48	11	20.37	54
<hr/>									
%	19.60%		29.06%		27.06%		24.28%		
<hr/>									

La SD tuvo una duración total de 80 horas y se organizó en cinco actividades de aprendizaje intensivas, que abarcaron clases magistrales, prácticas de laboratorio, seminarios y foros de discusión, junto con un taller de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). En la Tabla 2 se ofrece una descripción pormenorizada de cada una de las actividades.

Tabla 2. Descripción de las actividades de aprendizaje.

1. Clases magistrales. Las clases magistrales interactivas surgieron en respuesta a la educación en línea durante la emergencia sanitaria. Buscan transmitir información compleja desde la perspectiva del experto para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Durante el semestre, esta actividad se llevó a cabo para todos los estudiantes, con la colaboración de dos docentes que compartían estilos de enseñanza similares para los diversos contenidos del programa (Gatica-Saavedra & Rubí-González, 2021). Se dedicaron 32 horas teóricas con el docente a esta actividad de aprendizaje,

promoviendo la comprensión y elaboración de los contenidos a través del diálogo y la participación de los estudiantes.

2. Prácticas de laboratorio. La implementación de prácticas de laboratorio en la UA facilita el aprendizaje guiado por el docente, con ambientes diseñados para actividades prácticas y experimentales en colaboración (Espinosa-Ríos et al., 2016). Esto les permite interactuar con equipos e instrumentos, abordar problemas de forma interdisciplinaria, y comunicarse con diversas fuentes de información (Lemus & Guevara, 2021). Los estudiantes se dividieron en tres grupos de trabajo colaborativo y fueron guiados por el docente titular y el responsable del laboratorio de bioquímica en forma paralela. La evaluación se realizó mediante un informe grupal final utilizando una rúbrica específica. Se destinaron 24 horas con el docente para esta actividad de aprendizaje.

3. Semanarios. El seminario es una estrategia activa de aprendizaje en la que los estudiantes investigan colaborativamente, asumiendo roles de discípulos y maestros. Su objetivo es prepararlos para generar conocimiento y desarrollar habilidades de investigación y reflexión, introduciéndolos en los métodos científicos mediante ejercicios colaborativos e investigación de temas específicos (Rodríguez et al., 2018). Los docentes fueron responsables de conducir los seminarios, y el curso se organizó en cuatro grupos. Cada estudiante seleccionó un tema y lo presentó ante su grupo respectivo. Durante cada sesión, se llevaron a cabo autoevaluaciones, coevaluaciones y heteroevaluaciones, abarcando un total de 8 horas de trabajo.

4. Foros. Los foros de discusión académica tienen como objetivo abordar los contenidos de una actividad, curso o programa de formación, promoviendo la investigación y reflexión sobre temas específicos (Castro et al., 2016). En este caso, la actividad fue evaluada mediante una rúbrica utilizada para el informe grupal final, y se le dedicaron 8 horas de trabajo con el docente.

5. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). El ABP es un método de enseñanza centrado en el estudiante, donde este adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la

vida real. Su objetivo es formar estudiantes capaces de abordar problemas profesionales, integrando el conocimiento para desarrollar competencias (Ardila-Duarte et al., 2019). Para implementar el ABP, el curso se dividió en grupos, se elaboraron situaciones problema y se realizaron reuniones para coordinar los objetivos y resolver dificultades detectadas en el proceso tutorial. La intervención educativa se llevó a cabo mediante un taller de ABP de 8 horas para cada grupo.

En la etapa conclusiva del proceso, se procedió a la evaluación de la SD. En primer lugar, se analizó el IR al término de la UA, arrojando una calificación promedio de 83.23 ± 7.49 , con un IR del 4.88%. Posteriormente, se recabó la retroalimentación de los estudiantes de la licenciatura en nutrición mediante la aplicación de una encuesta de evaluación del curso y del instructor. Los resultados de dicha evaluación se encuentran detallados en la tabla 3, presentando las percepciones y valoraciones de los alumnos acerca de la eficacia y relevancia de las estrategias didácticas implementadas en la SD. Este proceso de evaluación proporciona una visión crítica de la efectividad de la SD en términos de resultados académicos y satisfacción estudiantil.

Tabla 3. Percepción de los estudiantes evaluación del curso y del formador.

Factores	\bar{x}	\pm	Valor mínimo	Valor máximo
Actitud general hacia el curso.	3.59	0.33	2.64	4.07
Actitud hacia los exámenes.	2.59	0.59	1.25	4
Actitud hacia el método.	2.45	0.41	1.9	3.5
Relación formador-estudiante.	4.32	0.51	3.13	5
Actitud hacia la carga de trabajo.	3.56	0.42	2.6	4.8

Discusión.

La deserción escolar, un fenómeno complejo en la educación superior, resulta de diversos factores como desconexión entre intereses y enseñanza, falta de involucramiento parental, motivos personales y reprobación académica. La reprobación, ligada al bajo rendimiento, afecta la autoconfianza y está asociada a la deserción, especialmente en instituciones con altas tasas de reprobación, impactando la calidad educativa. Aunque no existe un criterio universalmente aceptado para el índice de reprobación, CONCAPREN (Consejo Nacional para la Calidad de Programas Educativos en Nutriología) sugiere que este debería situarse por debajo del 10% (7). En contraste, el programa de estudio bajo análisis establece que un índice de reprobación igual o inferior al 30% es considerado aceptable, basándose en una tendencia observada a través del análisis de trayectorias académicas dentro de la institución (UNACAR, 2022).

Los resultados del análisis mostraron una tasa de reprobación del $43,89\% \pm 22,97$ en el contexto de la UA "Bioquímica Metabólica". Cerca de 4 de cada 10 estudiantes no aprobaron entre los años 2019 y 2022. Esto supera las recomendaciones del organismo acreditador en un 33,89% y las políticas institucionales. Se observó un alarmante incremento del problema en comparación con investigaciones anteriores, reflejando un aumento del 8,73% en la misma asignatura dentro del programa (Torres-Zapata et al., 2020); además, este problema se mantuvo en relación con el índice general de reprobación que afecta al programa en su totalidad, el cual alcanza un preocupante 43,22% (Torres-Zapata et al., 2019). Estos resultados resaltan la urgencia de abordar estratégicamente la reprobación, cuestionando sus causas y posibles soluciones. Las implicaciones se extienden a la calidad educativa, éxito estudiantil y demandan un enfoque minucioso en la estructura curricular, métodos de enseñanza y preferencias de aprendizaje de los alumnos.

En la educación universitaria, se estudian influencias como hábitos de estudio, métodos docentes y estilos de aprendizaje para optimizar el rendimiento. Las evaluaciones se centran en competencias post

clases (Contreras & Ramírez, 2022). La variabilidad en el rendimiento se relaciona con distintos estilos de aprendizaje, pese a condiciones parecidas. El aprendizaje impulsa cambios duraderos en la cognición vía experiencia (Leal et al., 2019). En este estudio, se utiliza el modelo VARK para examinar preferencias y efectos, cuyos resultados respaldarán ajustes en la estructura del entorno de aprendizaje. Los descubrimientos indican que el conjunto de estudiantes elegido para la innovación muestra una marcada preferencia por el estilo auditivo (29.06%), seguido por el estilo lectura/escritura (27.28%), el estilo kinestésico (24.28%), y en última instancia, el estilo visual (19.60%), lo que concuerda con investigaciones previas en escuelas de orientación sanitaria, particularmente en enfermería y medicina (Almaguer et al., 2019; Contreras & Ramírez, 2022). Esta información desempeñó un papel esencial en la formulación y organización de actividades en el ámbito educativo

La implementación de la SD abarcó 80 horas divididas en cinco actividades de aprendizaje intensivas, que incorporaron distintos estilos de aprendizaje previamente identificados en los estudiantes de nutrición. Estas actividades incluyeron clases magistrales interactivas, prácticas de laboratorio, seminarios, foros de discusión y un taller de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Las clases magistrales tuvieron como objetivo transmitir información compleja, fomentando el diálogo y la participación de los estudiantes. Las prácticas de laboratorio brindaron oportunidades de interacción directa con equipos e instrumentos, estimulando la colaboración y la resolución de problemas. Los seminarios promovieron la investigación y la reflexión crítica a través de un enfoque colaborativo. Los foros de discusión profundizaron en contenidos específicos, fomentando el análisis y la interacción. El taller de ABP, basado en situaciones reales, desafió a los estudiantes a aplicar conocimientos y desarrollar competencias. Esta diversidad de enfoques enriqueció la enseñanza y el aprendizaje al abordar diferentes aspectos cognitivos, habilidades prácticas y colaboración, reflejando la complejidad de la formación universitaria de manera integral.

La implementación del Método de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se ve enriquecida por los resultados obtenidos en relación con los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Estos hallazgos adquieren una relevancia significativa en el contexto del ABP, ya que permiten adaptar y diversificar las estrategias de enseñanza para optimizar la comprensión y el compromiso de los estudiantes. Al considerar estas preferencias sensoriales al diseñar y plantear problemas de aprendizaje, se puede generar un ambiente educativo más efectivo y receptivo, fomentando la participación y el rendimiento de los estudiantes en función de sus estilos de aprendizaje individuales.

Después de la ejecución de la SD, se evaluó el IR al finalizar la UA, obteniendo una calificación media de 83.23 ± 7.49 con un IR del 4.88%. Se observó una significativa disminución de 39.01 puntos porcentuales en comparación con el IR previo de 2010-2022, evidenciando un cambio positivo y relevante en respuesta a la SD. Este análisis post-implementación revela un impacto positivo en el rendimiento estudiantil, reflejado en la notable reducción del IR. La calificación media después de la SD sugiere una mejora en el desempeño académico al concluir la UA. La reducción del IR en comparación con datos históricos respalda la eficacia de la SD en abordar problemas de reprobación previos. La disminución de casi un 40% en el IR destaca la influencia positiva de la estrategia y sugiere que las metodologías pedagógicas empleadas en la SD han fortalecido el aprendizaje y mejorado los resultados académicos.

Los resultados de las encuestas de opinión evidencian una amplia aceptación de las estrategias pedagógicas aplicadas. Según la percepción de los estudiantes, se otorgó una calificación de 3.3 (bueno) a la actitud general hacia la unidad de aprendizaje, mientras que la valoración de las evaluaciones obtuvo una puntuación de 2.59 (regular), el método recibió una calificación de 2.45 (regular), la relación entre formadores y estudiantes fue evaluada en 4.42 (excelente) y la carga de trabajo fue calificada con un 3.56 (bueno). Estos hallazgos son consistentes con los informados por Hechenleitner et al., (2008). Esta coincidencia refuerza la validez de las observaciones obtenidas en

este estudio y sugiere la consistencia de las percepciones estudiantiles en relación con la calidad de la experiencia de aprendizaje.

Estos hallazgos coinciden con la significativa reducción del IR, lo que sugiere el logro de los objetivos planteados. La favorable opinión de los estudiantes sobre la relación con los formadores y la carga de trabajo puede haber influido positivamente en la mejora del rendimiento académico, respaldando la efectividad de las intervenciones pedagógicas implementadas y su impacto en la experiencia de aprendizaje.

Las limitaciones de este estudio deben considerarse al analizar los resultados. La muestra de 41 estudiantes en la identificación de estilos de aprendizaje puede ser pequeña para investigaciones educativas, y el enfoque del cuestionario VARK podría no abarcar todas las dimensiones de las preferencias de aprendizaje. La duración y enfoque específico de la SD podrían haber restringido otras metodologías, y el análisis post-implementación basado en una sola evaluación podría subestimar el impacto a largo plazo de la SD.

Investigaciones futuras con muestras más amplias y diversas, que aborden múltiples unidades de aprendizaje y consideren enfoques amplios junto con evaluaciones longitudinales y comparativas, podrían brindar una comprensión más completa del impacto de la SD en el rendimiento estudiantil y la calidad educativa. Los desafíos en el desarrollo de la experiencia incluyeron la inexperiencia del equipo docente y de los estudiantes en métodos de aprendizaje activo, y la necesidad de estandarizar variables como el tamaño de los grupos de ABP y la capacitación de tutores. Las limitaciones metodológicas se reflejan en la falta de cuantificación de competencias transversales observadas por los docentes investigadores y la complejidad en la evaluación del aprendizaje significativo.

CONCLUSIONES.

Este estudio abordó la problemática de la deserción y reprobación en la educación superior, resaltando la necesidad de estrategias pedagógicas efectivas. Se implementó una Secuencia Didáctica de 80 horas,

integrando diversos estilos de aprendizaje, lo que resultó en una notable reducción del índice de reprobación. Las opiniones favorables de los estudiantes respaldan la eficacia de las intervenciones pedagógicas. Esto confirma la importancia de diseñar un enfoque educativo diverso, incorporando estrategias didácticas variadas y considerando las preferencias de aprendizaje, para fomentar habilidades generales y específicas necesarias. A pesar de las limitaciones, se subraya la necesidad de futuras investigaciones para una comprensión más amplia del impacto de la secuencia didáctica en el rendimiento académico y la calidad educativa.

Este estudio abordó la problemática de la deserción escolar y reprobación académica en la educación superior, evidenciando la necesidad de estrategias pedagógicas efectivas. Este caso confirma la relevancia de diseñar un enfoque educativo diversificado, que incorpore diversas tácticas didácticas y tome en cuenta las preferencias de aprendizaje de los alumnos, con el fin de promover tanto habilidades generales como específicas requeridas en la formación final. Aunque se identifican limitaciones, se enfatiza la importancia de futuras investigaciones para una comprensión más completa del impacto de la SD en el rendimiento y la calidad educativa.

Conflictos de intereses.

Los autores del presente trabajo declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos.

Expresamos nuestro sincero agradecimiento a las instituciones que colaboraron en el desarrollo de este trabajo: al Cuerpo Académico en Formación “Nutrición Aplicada y Educación” de la UNACAR, al Cuerpo Académico Consolidado “Administración e Innovación en Salud” de la UJAT, y a la Red de Colaboración Académica “Red Iberoamericana en Mercadotecnia en Salud”, cuyo invaluable apoyo fue fundamental para la realización de este trabajo. También extendemos nuestro agradecimiento a la dirección de la FCS por todas las facilidades brindadas; además, reconocemos el respaldo

proporcionado por la Dirección General de Investigación y Posgrado para la ejecución de este proyecto de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Almaguer, L., Avala, M., Sánchez, Y., Senghore, T., Sarr, F., & Nyan, O. (2019). Estilos de aprendizaje de preferencia entre estudiantes de Medicina en La Gambia. *Educación Médica Superior*, 33(4). Recuperado de <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1731>
2. AMMFEN [Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición A.C.]. (2021, noviembre 13). Campos profesionales. Recuperado de <https://www.ammfen.mx/campos-profesionales.aspx>
3. Araya, J. (2014). El uso de la secuencia didáctica en la Educación Superior. *Revista Educación*, 38(1), 69–84. <https://doi.org/10.15517/revedu.v38i1.14378>
4. Ardila-Duarte, C., Parody-Muñoz, A., Castro-Vásquez, L., Acuña-Sarmiento, J., Carmona-Martes, A., García-Flórez, E., Castro-Duran, J., & Hurtado-Carmona, D. (2019). Aprendizaje Basado en Problemas en el desarrollo de competencias transversales en programas del área de la salud de una Institución de Educación Superior de Barranquilla-Colombia. *Educación Médica Superior*, 33(1), e1763. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412019000100013&lng=es&tlng=es
5. Castro, N., Suárez, X., & Soto, V. (2016). El uso del foro virtual para desarrollar el aprendizaje autorregulado de los estudiantes universitarios. *Innovación Educativa*, 16(70),23-41.1665-2673. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179445403002>
6. Contreras, K., & Ramírez, E. (2022). Estilos de aprendizaje y rendimiento de estudiantes de enfermería en una universidad peruana durante la COVID-19. *Educación Médica Superior*, 36(3), e3332. <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/3332>

7. Coronel, S., Díaz, R., Reyes, J., & Ramírez, J. (2008). Panorama de la educación bioquímica en la licenciatura en nutrición en México. *Revista de Educación Bioquímica*, 27(2), 60-67. <https://www.redalyc.org/pdf/490/49011451004.pdf>
8. Espinosa-Ríos, E., González-López, K., & Hernández-Ramírez, L. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Entramado*, 12(1), 266-281. <https://doi.org/10.18041/entramado.2016v12n1.23125>
9. Freiberg, A., Vigh, C., & Fernández-Liporace, M. (2021). Creatividad y enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Psicogente*, 24(46), 1–17. <https://doi.org/10.17081/psico.24.46.4492>
10. Gatica-Saavedra, M., & Rubí-González, P. (2021). La clase magistral en el contexto del modelo educativo basado en competencias. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 321-332. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.25-1.17>
11. Hechenleitner, M., Madrid, V., Rojas, P., & Ortiz, L. (2008). Evaluación de una intervención didáctica de la asignatura de microbiología y parasitología según opinión de los estudiantes de la carrera de nutrición y dietética. *Revista Educación Ciencias Salud*, 5(2), 92-96. Recuperado de <http://www2.udec.cl/ofem/recs/anteriores/vol522008/artinv5208a.pdf>
12. Leal, N., Aguilera, H., Egea, T., & Escobar, S. (2019). Estilos de aprendizaje de estudiantes universitarios principiantes con modalidad virtual. *Cultura Educación y Sociedad*, 10(2), 47–62. <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.10.2.2019.04>
13. Lemus, M., & Guevara, M. (2021). Prácticas de laboratorio como estrategia didáctica para la construcción y comprensión de los temas de biología en estudiantes del recinto Emilio Prud'homme. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40(2), e11. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142021000200011&lng=es&tlng=es

14. Mora, C., Enciso, M., Gómez, L., Diarte, M., Otazú, A., Florentín, M., ... Guillén, D. (2023). Fundamentos epistemológicos, metodológicos y teóricos de la asignatura bioquímica de las carreras de medicina acreditadas según el modelo nacional de la agencia nacional de evaluación y acreditación de la educación superior (ANEAES): Una mirada desde los programas de estudio. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(1), 3464–3477. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.500>
15. Moreno, E., & Bris, M. (2021). El desarrollo de competencias en la Educación Superior a través del aprendizaje basado en problemas. En M. Aravena Gaete, C. A. Marambio Carrasco, M. Martín Bris, & M. Ramos Navas-Parejo (Coords.), *Estrategias para desarrollar habilidades del pensamiento en la Educación Superior* (pp. 106-120). Universidad Autónoma de Madrid, Universidad de Alcalá.
16. Ñique, C. (2020). Una nueva forma de aprender bioquímica: metodología del caso. *Educación Médica*, 21(1), 40-44. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.09.006>
17. Petric, N., & Sucari, W. (2020). Aprendizaje universitario: qué es y qué se aprende desde la mirada de los estudiantes. Aportes desde y para la psicopedagogía. *Revista Innova Educación*, 2(4), 602-620. Disponible en <https://revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/7>
18. Rodríguez, F., Rodríguez, J., & Artiles, J. (2018). Aprendizaje del estudiante universitario a través del seminario en la titulación de Medicina. *Docencia e Investigación: revista de la Escuela Universitaria de Magisterio de Toledo*, 43(29), 67-87. Recuperado de: <https://portalciencia.ull.es/documentos/5ea21c312999521f7d5242e0>
19. Torres Zapata, Ángel E., Acuña-Lara, J. P., & Moguel Ceballos, J. E. (2019). Índice de reprobación en universitarios. Una aproximación para la toma de decisiones. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(2), 61–66. Recuperado de <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/mikarimin/article/view/1257>

20. Torres-Zapata, Á., & Sánchez-Domínguez, J. (2023). The Biochemical Discipline in the Study Plan of the Bachelor of Nutrition in Mexico. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 23(16). <https://doi.org/10.33423/jhetp.v23i16.6462>
21. Torres-Zapata, Á., Pérez-Jaimes, A., Brito-Cruz, T., & Estrada-Reyes, C. (2022). Rendimiento y clima escolar en la unidad de aprendizaje de bioquímica. *Información tecnológica*, 33(2), 225-234. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642022000200225>
22. Torres-Zapata, Á., Rivera, J., Flores, P., García, M., & Castillo, D. (2020). Reprobación, síntoma de deserción escolar en licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma del Carmen. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(20). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.602>
23. UNACAR [Universidad Autónoma del Carmen]. Plan de estudio de la Licenciatura en Nutrición (PLN22). 2022. Documento oficial impreso.

DATOS DE LOS AUTORES.

1. **Ángel Esteban Torres Zapata.** Doctor en Educación. Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Carmen. México. etorre@pampano.unacar.mx
2. **Teresa del Jesús Brito Cruz.** Doctora en Psicopedagogía. Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Carmen. México. tbrito@pampano.unacar.mx
3. **Addy Leticia Zarza-García.** Doctora en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología. Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Carmen. México. azarza@pampano.unacar.mx

4. **Juan Eduardo Moguel Ceballos.** Maestro en ciencias de administración de la hospitalidad.
Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen, México. emoguel@pampano.unacar.mx
5. **Heberto Romeo Priego Álvarez.** Doctor en Ciencias de la Salud con orientación Sociomédica.
Profesor Investigador de Tiempo Completo de la División Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México. heberto_priego@hotmail.com

RECIBIDO: 4 de mayo del 2024.

APROBADO: 1 de junio del 2024.