



AUTOEFICACIA Y DESEMPEÑO EN FUNCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA DE ESTADÍSTICA

Autoeficacia y desempeño en estadística a partir de la metodología empleada en el curso para estudiantes de psicología

Self-efficacy and performance based on the statistics teaching methodology

VERÓNICA GONZÁLEZ FRANCO, SONIA BEATRIZ ECHEVERRÍA CASTRO, MIRSHA ALICIA SOTELO CASTILLO
Instituto Tecnológico de Sonora, México

KEYWORDS

*Self-efficacy
Performance
Statistics
Teaching methodology
University students
Psychology
Problem solving*

ABSTRACT

In order to compare the self-efficacy and performance in statistics of university students, before and after a traditional statistics course and one whit the problem-solving methodology, a quasi-experimental study was carried out on two intact groups of 84 and 115 students from psychology, respectively, applying a statistical self-efficacy sources test as a pre- and post-test, a mathematics exam before the course, and a statistics exam after the course. The results showed a significant difference in performance in statistics after the course, the experimental group had better resultsresults.

PALABRAS CLAVE

*Autoeficacia
Desempeño
Estadística
Metodología de enseñanza
Universitarios
Psicología
Solución de problemas*

RESUMEN

Con objetivo de comparar la autoeficacia y el desempeño en estadística de universitarios, previo y posterior a un curso de estadística tradicional y uno bajo la metodología de solución de problemas, se llevó a cabo un estudio cuasiexperimental de dos grupos intactos de 84 y 115 estudiantes de psicología, respectivamente, aplicando un test de fuentes de autoeficacia en estadística como pre y postest, un examen de matemáticas previo al curso y un examen de estadística luego del curso. Los resultados mostraron diferencia significativa en el desempeño en estadística posterior al curso, siendo el grupo experimental el que tuvo mejores resultados.

Recibido: 15/ 09 / 2022

Aceptado: 23/ 11 / 2022

1. Introducción

El desempeño académico de los estudiantes mexicanos de los diferentes niveles educativos resulta deficiente en algunas áreas, entre ellas las matemáticas, lo cual se observa claramente en los resultados de las evaluaciones de PLANEA, que reportan que el 59% de los estudiantes de primaria evaluados obtuvieron un puntaje insatisfactorio, 64.5% de los estudiantes de secundaria evaluados en 2017 por la prueba planea obtuvo el mismo resultado, mientras que 66.2% de los estudiantes de preparatoria evaluados en el mismo año obtuvieron un dictamen similar; por mencionar algunos ejemplos (INEE, 2018, 2017a, 2017b); este desempeño se lleva a niveles superiores, reflejado en los resultados de exámenes de ingreso, tal es el caso del EXANI II, el cual muestra que son las áreas de pensamiento matemático y pensamiento analítico en las que los futuros universitarios obtienen menores puntuaciones (CENEVAL, 2021).

El desempeño deficiente en matemáticas no aqueja solamente a México, sino que es considerado un problema a nivel mundial, según lo reportan Vargas y Montero (2016) en su estudio cuyo objetivo fue indagar entre las posibles causas que generan un pobre rendimiento de los estudiantes en dicha área; los resultados mostraron que los factores que incidieron en el aprendizaje y desempeño en las matemáticas están relacionado con variables afectivos como las emociones y actitudes, principalmente negativas, que los estudiantes presentan ante la disciplina, los autores destacan que la falta de motivación de los estudiantes y la falta de confianza en sí mismos sobre su capacidad en matemáticas dificulta su aprendizaje, por lo que señalan que actuar sobre estos constructos posibilitará que los estudiantes logren mejores rendimientos académicos.

Montero et al. (2015) expresan que otra de las razones que obstaculiza el desempeño en matemáticas de los estudiantes es concebir esta área de conocimiento con aplicación únicamente matemática y no perciben la utilidad y aplicación en su carrera académica y futura profesión. Esto resulta consistente con los hallazgos de Ruiz de Miguel (2015) quien detectó que más de la mitad de los estudiantes de diversas carreras del área de ciencias sociales y humanidades desconocían la presencia de asignaturas relacionadas con matemáticas, específicamente estadística, en su carrera; un tercio de los participantes reportó en ese estudio tener conocimientos nulos sobre estadística y cerca de la mitad de la muestra señaló que en el pasado las asignaturas de matemáticas les supusieron bastante o mucha dificultad, sin embargo se consideran a sí mismos como capaces de aprender los contenidos de la materia de estadística.

En relación con lo anterior, la autoeficacia en matemáticas, definida como las creencias de los estudiantes sobre su capacidad para desempeñar actividades y ejercicios matemáticos (Zalazar et al., 2011) se vislumbra como uno de los principales factores asociados con el desempeño, puesto que autores como el propio Bandura (1997) quien acuñó el término de autoeficacia expresan que dichas creencias se convierten en la capacidad real de los individuos. Al respecto, Rosário et al. (2012) detectaron, a partir de un modelo explicativo, que las creencias de autoeficacia de los estudiantes fungieron como el principal predictor de desempeño académico en dicha área.

Otros estudios sobre los principales predictores del desempeño en matemáticas como el de Share et al. (2014) retoman a la autoeficacia en matemáticas en sus análisis, encontrando que tanto la autoeficacia como las actitudes generan un efecto sobre la resolución de problemas, siendo la primera de estas variables quien aporta mayor explicación, según un análisis de regresión lineal, los autores concluyen que la resolución de problemas afectada por las creencias de autoeficacia y las actitudes impactan en el rendimiento de los estudiantes.

Por su parte, Kamalimoghaddam et al. (2016) corroboran, mediante su estudio realizado con estudiantes de Iran, que la autoeficacia matemática ejerce un efecto grande y significativo sobre el logro en esta área de conocimiento, además le otorga a la autoeficacia un papel mediador, entre el desempeño académico previo y el logro académico en matemáticas, encontrando que el rendimiento anterior en matemáticas y la capacidad de solución de problemas (comprensión del problema, planificación para desarrollarlo y verificación de errores y aciertos a la hora de resolver un problema) tienen influencia en la autoeficacia matemática, la que a su vez impacta en el rendimiento final en matemáticas.

Dichos resultados coinciden con otros estudios que detectan que el rendimiento previo en matemáticas, medido en la mayoría de los casos con el promedio escolar y el puntaje obtenido en exámenes de ingreso cuando se habla de la Universidad, se encuentra relacionado con el desempeño en el campo de conocimientos en la actualidad y predice el logro académico, éxito o desempeño académico posterior (Arquero et al., 2009; Jones-White et al., 2010; Da Silva et al., 2010).

Sobre la autoeficacia, Bandura (1997), Pajares (1997) y posteriormente Zalazar et al. (2011) expresan que es desarrollada a partir de la información recibida por cuatro fuentes: experiencia en maestría o dominio, es decir, la experiencia previa de éxito o fracaso que el individuo haya obtenido en el pasado impactará en sus creencia de ser capaz de desempeñar satisfactoriamente la tarea en el futuro; el aprendizaje vicario, que se refiere a la capacidad que los individuos perciben de sí mismos para llevar a cabo una tarea al observar y comparar como otras personas del entorno, en el caso escolar, profesores, padres, compañeros, la realizan exitosamente; la persuasión social indica el desarrollo de creencias de capacidad del individuo para ejecutar actividades correctamente, en función de los comentarios que recibe de personas significativas para él, al desempeñar estas tareas previamente, por ejemplo, cuando recibe halagos y reconocimientos sobre su desempeño, se sentirá capaz de reproducirlo

nuevamente de forma satisfactoria; finalmente, sus creencias se desenvuelven en función de las respuestas fisiológicas o emocionales que experimenta al enfrentarse a las tareas, cuando estas son negativas, como ansiedad, estrés, preocupación, nervios, dolores musculares, náuseas, mareos, etc., tendrá menos confianza en sí mismo para efectuar la tarea o actividad, mientras que si experimenta emociones positivas como entusiasmo, se sentirá con mayor capacidad de finalizar la tarea con éxito.

Como mencionan Kamalimoghaddam et al. (2016) la solución de problemas tiene también un impacto sobre el desempeño, en ese caso el desarrollo de habilidades de este tipo puede llevarse a cabo mediante diferentes modalidades de enseñanza, Parra desde 1990, habla de contrarrestar limitaciones de la enseñanza tradicional con metodologías de enseñanza como la basada en solución de problemas. La metodología de enseñanza tradicional está centrada en el docente, adjudicando al estudiante un papel pasivo, se lleva a cabo a través del discurso por parte del profesor, mediante el cual trasmite los contenidos utilizando conceptos complejos difíciles de entender, lo que genera que el estudiante se convierta en un receptor, esto aunado a la complejidad para comunicar e integrar los conceptos con los contenidos escolares y su aplicación en el futuro profesional, obstaculiza la consecución de objetivos de aprendizaje de las matemáticas (Valderrama et al., 2016). Por su parte, la metodología basada en la solución de problemas está orientada a capacitar estudiantes en tareas de análisis, descubrimiento, elaboración de hipótesis, interpretación y comunicación de información, entre otras, con la finalidad de proponer un rol activo e independiente por parte del estudiante. Esta metodología involucra la participación del estudiante al conectar conocimientos previos y experiencias con la nueva información, así como la concepción de la utilidad del nuevo contenido en la vida cotidiana, escolar y profesional (Del Valle y Curotto, 2008).

Como menciona García (2011) no se trata de desacreditar absolutamente o vanagloriar exhaustivamente una u otra metodología, sino de identificar cual y que elementos de cada una son más útiles para la enseñanza de determinados contenidos y áreas de conocimientos, sin embargo, como mencionan Castro-Velásquez y Rivadeneira-Loor (2022) los cambios radicales en la sociedad requieren de buscar estrategias que motiven a los estudiantes a estudiar las diversas áreas del conocimiento, incluyendo las que le generan preocupación, frustración, estrés o aversión, y para ello se requiere exponer ante los aprendices la aplicabilidad y utilidad de los contenidos, siendo la solución de problemas y el fomento de la creatividad una posibilidad para lograrlo, tal como lo refiere Ruiz de Miguel (2015).

Por lo anterior y debido a la relevancia de la enseñanza de estadística en carreras de ciencias sociales y humanidades como lo es la Psicología, por su aplicabilidad en la estimación de parámetros, análisis de situaciones, comprobación de hipótesis, conclusiones, solución de problemas y toma de decisiones, se considera importante conocer el papel que juega la modalidad de enseñanza en la autoeficacia y desempeño en asignaturas como la Estadística.

2. Objetivo

El objetivo de este trabajo consistió en identificar las diferencias en el desempeño previo en matemáticas, la autoeficacia en estadística previa y posterior a un curso de estadística y el desempeño de estadística de estudiantes de psicología de una universidad pública de Sonora, México en función de la metodología de enseñanza empleada para la asignatura de estadística (metodología tradicional y metodología basada en la solución de problemas).

3. Método

El estudio se llevó a cabo mediante un diseño cuantitativo, cuasi experimental (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018) puesto que se contó con dos grupos intactos, no equivalentes, proporcionados por la institución en donde se llevó a cabo. El grupo control se conformó por estudiantes de Psicología que ya habían cursado dos asignaturas de Estadística con un método de enseñanza tradicional, mismo que fue impartido por docentes con formación en Matemáticas, los ejercicios realizados como parte de las estrategias del curso, correspondían a cualquier campo de aplicación, ya que la finalidad era cumplir con la competencia relacionada con la aplicación de los principios, leyes y modelos para resolver problemas del quehacer profesional, cabe señalar que los estudiantes de dicho grupo se encontraban curando una asignatura en la cual se tocaban algunos temas de estadística de forma indirecta, cuando participaron en la investigación. El grupo experimental estuvo conformado por estudiantes que se encontraban cursando la asignatura de Estadística con una metodología de enseñanza basada en la solución de problemas, este curso era impartido por psicólogos docentes con experiencia en el desarrollo de investigación y uso de estadística para el análisis de datos, se aplicaron ejercicios y actividades ubicadas en el campo profesional de la psicología con el fin de generar la competencia de realizar proyectos de investigación científica, interdisciplinaria y ética,

utilizando en primer instancia la estadística descriptiva para la solución de problemas sociales que pudieran enfrentarse en su profesión, para la resolución de los ejercicios se utilizó el paquete estadístico SPSS.

3.1. Participantes

Participaron 199 estudiantes inscritos en la licenciatura de Psicología de una universidad pública del Estado de Sonora en México, 84 de ellos (27% hombres y 73% mujeres) pertenecieron al grupo control y 115 (16% hombres y 84% mujeres) estaban en el grupo experimental.

3.2. Instrumentos

Para la evaluación del desempeño previo en el área de Matemáticas se utilizó una prueba objetiva construida por el área de Matemáticas de la Institución de estudio, denominada EXAMATIT, conformada por 21 preguntas/ejercicios que evalúan contenidos de Álgebra, Aritmética y Geometría básica, contenidos básicos requeridos para la estadística.

Para evaluar la autoeficacia para la Matemáticas se adaptó la escala de Zalazar et al. (2011), conformada por 24 reactivos tipo Likert con 5 opciones de respuesta en función de la frecuencia (nunca-siempre), divididos en cuatro dimensiones: experiencia en maestría o dominio, aprendizaje vicario, persuasión social y repuestas fisiológicas y/o emocionales. Cabe señalar que esta escala se utilizó como pre y postest.

Por último, se construyó una prueba de ejecución para medir el desempeño obtenido en estadística, conformada por 20 ejercicios teóricos y prácticos que comprendían los temas: a) concepto y relevancia de la Estadística en Psicología; b) conceptos de población, muestra; tipos de muestras por su aleatorización y tipo de muestras aleatorias y no aleatorias; c) concepto, utilidad de una tabla de frecuencia, elaboración e interpretación; d) conceptos, tipos y utilidad de las medidas de tendencia central, obtención a partir de un paquete estadístico, interpretación y utilidad en el campo psicológico; e) conceptos, tipos y utilidad de las medidas de dispersión, obtención a partir de un paquete estadístico, interpretación y utilidad en el campo psicológico; f) integración de medidas de tendencia central y dispersión; y g) interpretación de una tabla cruzada, además se agregó el puntaje obtenido por los estudiantes en las prácticas de: construcción de ficheros de datos y construcción de bases de datos, contenidos que fueron impartidos en los cursos que llevaron los estudiantes.

3.3. Procedimiento

Luego de obtener la autorización por parte del Comité de ética institucional para el desarrollo del proyecto, y otras autoridades de la institución, se convocó a los estudiantes que habían cursado y que estaban cursando la materia de estadística para invitarlos a participar en el estudio, a partir de su consentimiento informado se aplicó a todos, el examen de conocimientos previos en matemáticas y el pretest de autoeficacia. Después de cinco meses que duró el curso, se convocó de nuevo a todos para aplicar el postest de autoeficacia y la prueba de ejecución de Estadística.

Una vez recolectada la información se procedió a explorar la normalidad de los datos, se realizaron análisis estadísticos descriptivos, para la comparación entre pre y postest, grupo control y experimental se utilizó la prueba estadística t de Student para muestras relacionadas e independientes, respectivamente, para ello se utilizó el programa estadístico SPSS.

4. Resultados

Al analizar los resultados obtenidos en la prueba de matemáticas para conocer el conocimiento previo de los estudiantes, se observó que, en las áreas de Álgebra y Aritmética, evaluado con puntuaciones del 0 al 10, los estudiantes del grupo experimental obtuvieron una media de 5.18 ($DE= 1.53$), y el grupo control la media fue de 5.36 ($DE=1.63$). La mayoría de los estudiantes, 86 y 79% para el grupo control y experimental respectivamente, obtuvieron puntuaciones menores a 7, lo que indica que los conocimientos en las áreas de matemáticas evaluadas no son los esperados para su nivel educativo (ver tabla 1). Al comparar las puntuaciones obtenidas en ambos grupos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 1. Puntaje en el examen de conocimientos previos en matemáticas

Puntación f	Grupo experimental			Grupo control		
	%	% acumulado	F	%	% acumulado	
0-0.99	0	0	0	0	0	0
1-1.99	1	.9	.9	0	0	0
2-2.99	8	6.9	7.8	6	7.2	7.2
3-3.99	20	17.4	25.2	15	17.8	25.0
4-4.99	25	21.7	47.0	18	21.4	46.4
5-5.99	28	24.3	71.3	16	19.0	65.4
6-6.99	17	14.8	86.1	12	14.2	79.6
7-7.99	11	9.5	95.6	9	10.8	90.4
8-8.99	4	3.5	99.1	8	9.6	100
9-10	1	.9	100	0	0	100
Total	115	100.0	100.0	84	0	100

Fuente: elaboración propia

Respecto a las fuentes de información de autoeficacia en Matemáticas en el pretest, el grupo experimental alcanzó una media de 3.09 ($DE=0.67$) y el grupo control obtuvo una media de 3.17 ($DE=0.69$). Se clasificaron las puntuaciones a partir del cálculo de la amplitud el rango, identificando tres niveles de autoeficacia: alta, moderada y baja, y se observó que la mayoría de los estudiantes, tanto del grupo control como experimental se consideran capaces de desempeñarse en el área de matemáticas de manera moderada (ver tabla 2).

Tabla 2. Niveles de autoeficacia

Categorías de autoeficacia	Grupo experimental		Grupo control	
	Autoeficacia en Estadística		Autoeficacia en Estadística	
	F	%	f	%
Alta	21	18.3	24	28.6
Moderada	78	67.8	54	64.3
Baja	16	13.9	6	7.1
Total	115	100	84	100

Fuente: elaboración propia

Al comparar las puntuaciones obtenidas en el prest por grupo, se observaron medias más altas en el grupo control en la escala total y mayoría de las dimensiones, sin embargo, estas diferencias no son estadísticamente significativas según la prueba t de Student para muestras independientes (ver tabla 3).

Tabla 3. Comparación de autoeficacia en Estadística en función del grupo en el pretest

Factor	Grupo experimental		Grupo control		gl	T	p	d de Cohen's
	M	DS	M	DS				
Autoeficacia	3.09	.67	3.19	.69	197	-1.00	.315	0.14
Experiencia en maestría	3.03	.69	3.22	.73	197	-1.86	.064	0.26
Aprendizaje vicario	3.28	.62	3.30	.73	197	-.22	.821	0.02
Persuasión social	2.68	.91	2.66	.95	197	.15	.879	0.02
Estados fisiológicos-emocionales	3.37	1.00	3.56	.94	197	-1.39	.170	0.19

Fuente: elaboración propia

Posterior al curso de estadística que recibió el grupo experimental, se volvieron a analizar las medias obtenidas en la variable de autoeficacia, a pesar de que se presentaron medias más altas en el postest, estas diferencias no fueron estadísticamente significativa según la prueba t de Student para muestras independientes (ver tabla 4).

Tabla 4. Comparación pre y postest de autoeficacia en Estadísticas: grupo experimental

Factor	Pretest		Postest		gl	T	p	d de Cohen's
	M	DS	M	DS				
Autoeficacia	3.09	.67	3.16	.68	114	-1.54	.126	.14
Experiencia en maestría	3.03	.69	3.14	.74	114	-1.90	.060	.17
Aprendizaje vicario	3.28	.62	3.38	.65	114	-1.69	.092	.13
Persuasión social	2.68	.91	2.73	.90	114	-.80	.425	.06
Estados fisiológicos-emocionales	3.37	1.00	3.38	.95	114	.183	.855	.01

En cambio, en el grupo control al comparar el pre y postes de autoeficacia, si se encontraron diferencias significativas entre la escala total ($p=.013$) y en la dimensión de experiencia en maestría ($p=.004$), la cual está relacionada con la experiencia previa (ver tabla 5).

Tabla 5. Comparación pre y postest de autoeficacia en Estadísticas: grupo control

Factor	Pretest		Postest		gl	t	p	d de Cohen's
	M	DS	M	DS				
Autoeficacia	3.19	.37	3.29	.38	83	-2.53	.013	.47
Experiencia en maestría	3.22	.73	3.38	.76	83	-2.95	.004	.33
Aprendizaje vicario	3.30	.73	3.37	.72	83	-.87	.382	.09
Persuasión social	2.66	1.04	2.43	.94	83	-1.74	.085	.34
Estados fisiológicos-emocionales	3.56	.94	3.64	.86	83	-1.08	.281	.12

Por otra parte, las medidas de tendencia central obtenidas en la prueba de ejecución de estadística, fueron puntuaciones más elevadas en el grupo experimental que en el control, en la mayoría de los temas evaluados; las diferencias fueron estadísticamente significativas, excepto en la de utilidad de la estadística (ver tabla 6). Es importante mencionar que, aunque las diferencias son significativas, el resultado obtenido refiere puntuaciones deficientes; la media para el grupo experimental en la prueba completa fue de 5.54 ($DE= 2.41$) y para el grupo control fue de 3.19 ($DE=2.20$), valores que indican que los estudiantes no dominan la estadística como se esperaba en función de la programación del curso.

El grupo control tuvo mejor desempeño en los ejercicios correspondientes al fichero y base de datos que consistían en capturar variables en SPSS para su posterior análisis, mientras que el grupo experimental mostró mejores resultados en los análisis de medidas de tendencia central y dispersión calculadas a partir del paquete estadístico y la interpretación de resultados, del mismo modo en las interrogantes sobre la utilidad de la estadística en la psicología.

En la tabla 6 se presentan los resultados de la prueba comparativa de la prueba a través de la t de Student, en la cual se puede observar que las diferencias entre grupos fueron significativas en todos los temas evaluados.

Tabla 6. Comparación de desempeño académico en Estadística en función del grupo

Factor	Grupo experimental		Grupo control		gl	t	p	d de Cohen's
	M	DS	M	DS				
1. Utilidad estadística	8.4	2.09	7.94	2.81	197	1.31	.19	0.18
2. Población y muestra	7.48	5.46	2.58	2.15	197	6.00	.00	1.18
3. Frecuencias	6.72	3.39	2.82	3.53	197	7.12	.00	1.12
4. Fichero	7.30	2.34	8.78	2.17	197	-4.54	.00	0.65
5. Base de datos	8.08	3.01	8.88	2.15	197	-2.16	.03	0.30
6. Medidas de tendencia central	5.48	3.52	2.24	3.20	197	6.65	.00	0.96
7. Medidas de dispersión	3.98	3.53	1.40	2.7	197	5.78	.00	0.82
8. Medidas centrales y de dispersión	2.61	3.18	.68	2.02	197	5.22	.00	0.72
9. Tabla cruzada	3.94	3.53	1.36	2.73	197	5.81	.00	0.81
10. Estadística	5.52	2.41	3.19	2.20	197	6.98	.00	1.00

Fuente: elaboración propia

Nota. 1. Tema: concepto y utilidad de la Estadística 2. Tema: conceptos de población y muestra, tipo de muestreo, 3. Tema: frecuencias, 4. Tema: construcción de fichero, 5. Tema: construcción de base de datos, 6. Tema: medidas de tendencia central, 7. Tema: medidas de dispersión, 8. Tema: integración medidas de tendencia central y dispersión, 9. Tema: tabla cruzada y 10. Puntuación total evaluación de estadística.

Por último, para complementar los resultados y comprobar que variables (conocimientos previos en Matemáticas, autoeficacia en Estadística y la metodología de la enseñanza como dummy) pueden estar relacionadas y en su conjunto estar prediciendo el desempeño obtenido en Estadística, se llevó a cabo un análisis de regresión lineal con el método por pasos. En el modelo resultante se incluyó la metodología de enseñanza, el estado fisiológico/emocional y la experiencia en maestría, todas significativas, explicando en su conjunto el 32% del desempeño en Estadística.

La tabla 7 presenta los resultados del análisis de regresión, mostrando que al tomar como referencia la metodología tradicional, el coeficiente beta estandarizado arroja un valor de -.501, lo cual representa un alto valor predictivo del resultado del alumno.

Tabla 7. Regresión lineal: desempeño académico en estadística como variable dependiente

Variable	B	SEB	β	t	p
Metodología de enseñanza (método tradicional como referente)	-2.625	.314	-.501	-8.352	.000
Estados fisiológicos-emocionales	.566	.218	.202	2.604	.010
Experiencia en maestría	.623	.266	.182	2.346	.020

Fuente: elaboración propia

5. Conclusiones

La presente investigación cumplió con el objetivo planteado de identificar las diferencias en el desempeño previo en matemáticas, la autoeficacia y el desempeño en estadística antes y después de un curso de Estadística, haciendo énfasis en la metodología de enseñanza; se concluye que los estudiantes independientemente del grupo al que pertenecieron (control o experimental) mostraron conocimientos deficientes en las áreas de Álgebra y Aritmética según lo esperado para el grado académico que cursan, lo que confirma las deficiencias en dicha área de conocimiento detectadas por las diferentes evaluaciones educativas que se arrastran desde niveles básicos y medio superior (INEE, 2017a, 2017b, 2018) hasta superior.

Lo anterior, corrobora la necesidad de conocer la influencia que múltiples variables ejercen sobre el aprendizaje de contenidos de Matemáticas, tal como es el caso de la autoeficacia, propuesta por varios autores, por ejemplo, Vargas y Montero (2016). En este estudio, se observó que la mayoría de los estudiantes de la licenciatura de Psicología se perciben a sí mismos moderadamente capaces de desempeñarse satisfactoriamente en las tareas,

ejercicios y evaluaciones de estadística, fueron pocos los estudiantes con creencias de autoeficacia baja, lo cual, de acuerdo con Bandura (1997) es positivo, puesto que las creencias de capacidades llegan a convertirse en las capacidades reales. El mismo autor, menciona que la autoeficacia tiende a incrementar cuando los individuos obtienen información de diferentes fuentes y perciben la utilidad, en este caso, del conocimiento que van a aprender; sin embargo, y a pesar que el grupo experimental curso Estadística bajo una metodología basada en la solución de problemas, la cual contempla la demostración de la aplicabilidad y utilidad de los contenidos en la vida cotidiana, académica y profesional, los estudiantes mantuvieron sus creencias de autoeficacia en el mismo nivel, de hecho fue en el grupo control donde los estudiantes mostraron un cambio significativo de creencias de autoeficacia en la evaluación posttest después de un periodo de tiempo de cursar asignaturas en las que se incluían contenidos estadísticos, pero no un curso especializado en esta rama de las Matemáticas. Aunque la diferencia se detectó solamente en la dimensión de experiencia en maestría, es decir, los estudiantes de este grupo se percibieron con experiencias relacionadas a estadística más positivas en la segunda recolección de datos. Por esta razón, se sugiere continuar con el estudio de las fuentes de información de autoeficacia y como se pueden modificar las creencias de los estudiantes respecto a su capacidad para que estas sean más positivas y se reflejen en los resultados de su desempeño, sobre todo en estudiantes que desconocen la presencia de las matemáticas en formación académica y en quienes se ha encontrado aversión, miedo o preocupación ante este tipo de contenidos.

Respecto al desempeño en Estadística de los estudiantes, tal como lo exponen Castro-Velásquez y Rivadeneira-Loor (2022), Del valle y Curotto, (2008), García (2011) y Kamalimoghaddam et al. (2016), el uso de metodologías de enseñanza alternativas a la metodología tradicional evidencia mejores resultados. Los participantes de este estudio que cursaron la materia con metodología de solución de problemas, centrada en ejercicios propios para la carrera, fueron quienes tuvieron mejores resultados en la mayoría de las temáticas evaluadas, sin embargo, las puntuaciones de los estudiantes de ambos grupos dejan mucho que desear, puesto que reflejan insuficiencias en el aprendizaje de los contenidos necesarios para su carrera académica y profesional.

El efecto de la metodología empleada se vislumbra con el análisis de regresión lineal, que permitió observar que tanto las dimensiones de experiencia en maestría y estados fisiológicos y/o emocionales como la metodología empleada aportan a la explicación del desempeño académico obtenido, lo que da pie a la recomendación de continuar con el estudio de la variable de autoeficacia en estadística y la implementación de diversos métodos como el de solución de problemas y diferentes estrategias de enseñanza como la orientadas a demostrar la utilidad, aplicación y relevancia de los contenidos en las diferentes esferas de la vida, con el fin de identificar cuales permiten alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos, el éxito académico y mejores resultados de rendimiento escolar. Asimismo, se recomienda continuar indagando en el efecto del desempeño académico previo que en esta ocasión no mostró efecto sobre el desempeño final, pero que otros estudios han reportado como uno de los principales predictores (Arquero et al., 2009; Jones-White et al., 2010; Da Silva et al., 2010).

Referencias

- Arquero, J., Byrne, M., Flood, B. y González, J. (2009). Motives, expectations, preparedness and academic performance: a study of students of accounting at a Spanish University. *Revista de Contabilidad* 12(2), 279-299. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1138489109700093>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman.
- Castro-Velásquez, M., & Rivadeneira-Loor, F. (2022). Posibles Causas del Bajo Rendimiento en las Matemáticas: Una Revisión a la Literatura. *Polo del Conocimiento*, 7(2), 1089-1098. <https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3635>
- Centro Nacional de Evaluación para la Educación superior (CENEVAL, 2021). Estadísticas del EXANI-II 2021. <https://datastudio.google.com/u/0/reporting/d48443cd-1fc5-447b-b05c-d817308f2807/page/KTYWB?s=gOXAvladDxl>
- Da Silva, E, Nunes, M., Queiroz, Goretta, M., y Leles, C. (2010). Factors influencing students' performance in a Brazilian dental school. *Brazilian Dental Journal*, 21(1), 80-86. <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-64402010000100013>
- Del Valle, M., y Curotto, M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(2), 463-479. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART11_Vol7_N2.pdf
- García, M. (2011). *La enseñanza tradicional de la matemática y su influencia en el aprovechamiento escolar de los alumnos de nivel primaria* (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional. <http://200.23.113.51/pdf/28757.pdf>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE]. (2017a). *Planea resultados nacionales 2017 3ro secundaria*. <http://planea.sep.gob.mx>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE]. (2017b). *Planea resultados nacionales 2017 Educación Media Superior*. <http://planea.sep.gob.mx>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE]. (2018). *Planea resultados nacionales 2018 6to primaria*. <http://planea.sep.gob.mx>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mec Graw Hill.
- Jones-White, D., Radcliffe, P., Huesman, R. y Kellogg, J. (2010). Redefining student success: applying different multinomial regression techniques for the study of student graduation across institutions of higher education. *Research in Higher Education*, 51(2), 154–174. <http://link.springer.com/article/10.1007/s11162-009-9149-4>
- Kamalimoghaddam, H., Tarmizi, R., Mohd-Ayub, F., y Wan-Jaafar, W. (2016). Confirmatory model of mathematics self-efficacy, problem solving skills and prior knowledge on mathematics achievement: a structural equation model. *Malaysian Journal of Mathematical Sciences*, 10, 187-200. <http://einspem.upm.edu.my/journal/fullpaper/vol10saugust/14.%20Hajar.pdf>
- Montero, Y., Pedroza, M., Astiz, M., y Vilanova, S. (2015). Caracterización de las actitudes de estudiantes universitarios de Matemática hacia los métodos numéricos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(1), 88–99.
- Pajares, F. (1997). Currents directions in self-efficacy research. En Maehr, M. y Pintrich (Eds). *Advances in motivation and achievement*. (pp. 1-49). JAI Press. <https://www.uky.edu/~eushe2/Pajares/effchapter.html>
- Parra, B. (1990). Dos concepciones de la resolución de problemas de matemáticas. *Educación Matemática*, 2(3), 22-31. <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/REM2-3/vol2-3-4.pdf>
- Rosário, P., Laurencó, A., Paiva, O., Rodrigues, A., Valle, A., y Tuero, E. (2012). Predicción del rendimiento en matemáticas: efecto de variables personales, socioeducativas y del contexto escolar. *Psicothema*, 24(2), 289-295. <http://www.psicothema.com/pdf/4013.pdf>
- Ruiz de Miguel, C. (2015). Actitudes hacia la estadística de los alumnos del grado en pedagogía, educación social y maestro de educación primaria en la UCM. *Educación XXI*, 18(2), 351-374. <http://dx.doi.org/10.5944/educXXI.12158>
- Share, M., Kazemi, F., y Moeeni, N. (2014). Designing a Predicting Model for Mathematic Academic Achievement of College Students, Based on Two Non-Cognitive Variables of Self-Efficacy Beliefs and Attitude towards Mathematics. *International Journal of Basic Sciences & Applied Research*. 3(11), 835-840. <http://www.isicenter.org/fulltext/paper-334.pdf>
- Valderrama, N., Azócar, G., De Bruijn, J., y González, M. (2016). Método de estudio de casos en la enseñanza universitaria de estadística; aplicación, enfoques y estrategias docentes. *INNOVARE Revista Electrónica de Educación Superior*, 1(2), 72-89. <http://innovare.udec.cl/wp-content/uploads/2017/01/0719-7500.2016.9.pdf>
- Vargas, M., & Montero, E. (2016). Factores que determinan el rendimiento académico en Matemáticas en el contexto

de una universidad tecnológica: aplicación de un modelo de ecuaciones estructurales. *Universitas Psychologica*, 15(4). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=6474879102>

Zalazar, M., Aparicio, M., Ramirez, C., y Garrido, S. (2011). Estudios Preliminares de Adaptación de la Escala de Fuentes de Autoeficacia para Matemáticas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 1-6. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33342707300>