

EL MÉTODO PÓLYA Y SUS EFECTOS EN EL DESEMPEÑO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN FÍSICA DE LA UNMSM

*Nicolas Rodriguez Eusebio**

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

nicolasrodriguezeusebio@gmail.com

Fecha de recepción: mayo de 2018 **Fecha de aceptación:** diciembre de 2018

RESUMEN: El presente estudio cuasi experimental tuvo por objetivo identificar la influencia de la aplicación del método Pólya (secuencia metódica para la resolución de problemas matemáticos) en el desempeño académico y sus dimensiones en un grupo de 67 estudiantes de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en el semestre académico 2017 – I. Los resultados del análisis longitudinal de las variables muestra la existencia de una influencia del método Pólya en el desempeño académico.

PALABRAS CLAVE: Enseñanza de las matemáticas, desempeño académico, educación superior.

* **Nicolas Rodriguez Eusebio** es licenciado en Educación con especialidad en Matemática y Física por la Universidad Nacional Federico Villarreal. Tiene estudios de Maestría en Educación con mención en Docencia Universitaria por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

THE POLYA METHOD AND ITS EFFECTS ON ACADEMIC PERFORMANCE IN STUDENTS OF THE UNMSM PROFESSIONAL SCHOOL OF PHYSICAL EDUCATION

ABSTRACT: The present is a quasi-experimental study that aims to identify the influence of the application of the Pólya method (methodical sequence for the resolution of mathematical problems) in the academic performance and its dimensions in a group of 67 students of the E.P. of Physical Education of the National University of San Marcos in the academic semester 2017 - I. The results of the longitudinal analysis of the variables shows the existence of an influence of the Pólya method in the academic performance.

KEYWORDS: Teaching of mathematics, academic performance, higher education.

1. Introducción

La búsqueda y tratamiento de contenidos, el desarrollo de proyectos y la construcción del conocimiento en las aulas universitarias comprenden un proceso tan complejo como fascinante. La exploración de nuevas metodologías que potencien los aprendizajes en la formación profesional, se ha convertido en una preocupación permanente en la universidad peruana, en especial, en los docentes a cargo de las cátedras universitarias. Tal es el caso de la enseñanza de las matemáticas en la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos como asignatura común y fundamental para todas las especialidades. Esta es una pieza clave en el proceso de formación continua, dado que el desarrollo de capacidades lógicas, en complemento con la formación pedagógica, prepara a los estudiantes de educación para el ejercicio profesional en todas las aristas de la labor docente.

Bajo las premisas anteriores, es fundamental implementar metodologías que faciliten la adquisición de capacidades lógicas para la

resolución de problemas. De ellas, desprendemos el método Pólya, el cual ha demostrado en múltiples contextos su efectividad, dada su simplicidad y fácil aplicación. Es así que dicho método favorecerá significativamente en el desempeño académico de los estudiantes.

1.1. El Método de George Pólya

Miller, Heere y Hornsby (2006) comentan que el 13 de diciembre de 1887 en Hungría nació un científico matemático llamado George Pólya. Estudió en la Universidad de Budapest y ejerció la cátedra en la Universidad de Stanford; donde abordó temas de probabilidad. Sus métodos enfatizaban el proceso de descubrimiento más que el desarrollo mecánico de los ejercicios matemáticos. En otros términos, este autor plantea que la resolución de problemas debe abordarse como una serie de procedimientos que, en realidad, son muy semejantes a los que utilizamos y aplicamos en cualquier campo de la vida diaria.

El método de George Pólya consiste en determinar estrategias para la solución de problemas de matemática, según lo determine una secuencia de pasos ordenados. Así Pólya (1974) define su método con las siguientes características: a) es racional porque utiliza el razonamiento lógico para resolver problemas matemáticos; b) es objetivo porque su adecuada aplicación conduce a dar una respuesta concreta a la resolución de problemas de una manera adecuada y significativa; c) es sistemático, porque utilizamos pasos para resolver problemas de matemáticas en forma ordenada; d) es flexible porque a pesar de ser un método constituido por momentos ordenados, éstos se pueden suprimir según las necesidades del sujeto, o bien, se retrocede en el desarrollo para perfeccionar y complementar momentos anteriores.

El primer paso, según Pólya (1965), sostiene que “la laguna más frecuente al resolver un problema es quizá la incompleta comprensión del problema”, producto de una falta de comprensión. Por tanto el punto de partida en la resolución de problemas es, justamente, la comprensión de lo que se plantea como problema, elemento que debe ser enfatizado en la enseñanza de la matemática, lo que conduce a buscar acciones que propicien la concentración de la atención de los elementos que integran el problema.

El segundo paso es el más sutil y delicado, ya que no solamente está relacionado con los conocimientos y la esfera de lo racional, sino también con la imaginación y la creatividad. En este paso se plantean las estrategias posibles para resolver el problema y seleccionar la más adecuada. Para Pólya (1965), “en esta etapa del plan el problema debe relacionarse con problemas semejantes” (p. 56). También debe relacionarse con resultados útiles, además de determinar si se pueden usar problemas similares o sus resultados (aquí se subraya la importancia de los problemas análogos).

El tercer paso es de carácter más técnico. Si el plan se ha concebido correctamente, su realización es factible y se posee los conocimientos y el entrenamiento necesarios, debería ser posible llevarlo a cabo sin contratiempos. Sin embargo, por lo general en esta etapa se encontrarían dificultades que nos obligarían a regresar a la etapa anterior para realizar ajustes al plan o incluso para modificarlo por completo. Este proceso puede repetirse varias veces. Durante este paso es primordial examinar todos los detalles y es parte importante recalcar la diferencia entre percibir que un paso es correcto y, por otro lado, demostrar que un paso es correcto. Es decir, la diferencia que hay entre un problema por resolver y un problema por demostrar (Rivarosa & Perales, 2006).

También denominada la etapa de la visión retrospectiva, en esta fase del proceso es muy importante detenerse a observar qué fue lo que se hizo;

se necesita verificar el resultado y el razonamiento. Este paso es muchas veces omitido, incluso por solucionistas expertos. Pólya (1965) insiste mucho en su importancia, no solamente porque comprobar los pasos realizados y verificar su corrección nos puede ahorrar muchas sorpresas desagradables, sino porque la visión retrospectiva nos puede conducir a nuevos resultados que generalicen, amplíen o fortalezcan el que acabamos de hallar.

El método Pólya ha reforzado a muchos docentes a trabajar de forma estructurada con respecto a la solución de problemas, sin embargo, es necesario que el estudiante tenga noción previa del tema a tratar para hacer un uso correcto de dicho método. Se recomienda usar el método Pólya de forma periódica puesto que ha demostrado su eficacia en los estudios realizados por otros autores. También ha ayudado a redescubrir el sentido de la educación matemática y a los investigadores a poner los cimientos de una teoría que explique el proceso de resolución de problemas (Cáceres, 2009).

1.2. Sobre el desempeño académico

El desempeño académico, visto como efectividad en la formación del estudiante es definido por Reyes (2003) como el grado de logro de los objetivos establecidos en los programas de formación profesional, siendo este un indicador de tipo multidimensional al involucrar variables de orden cognitivo, emocional, fisiológico, cultural, social, demográfico, económico, entre otras. De la misma forma, esta variable puede definirse como la suma de diferentes y complejos factores que actúan en la persona que aprende, y ha sido definido con un valor atribuido al logro del estudiante en las tareas académicas. (Garbanzo, 2014). Este constructo presenta cuatro dimensiones:

- Una de las dimensiones del desempeño académico de los estudiantes es el rendimiento académico previo. Se conoce como rendimiento académico previo a las estructuras cognoscitivas de los estudiantes con los cuales se enfrentan y contrastan los nuevos conocimientos que el docente presenta como información.
- Otra de las dimensiones que componen el desempeño académico es la capacidad percibida, factor asociado a la autoeficacia percibida. Se define como capacidad percibida a los juicios de cada individuo sobre sus capacidades, en base a los cuales organizará y ejecutará sus actos de modo que le permitan alcanzar el rendimiento deseado (Bandura, 1987).
- De la misma forma, cada estudiante manifiesta ciertas metas académicas orientadas a su desempeño académico. Estas metas académicas median en el estudiante a la hora de desarrollar sus actividades. Al respecto el estudiante procura el desarrollo de una mejor forma de abordar los compromisos académicos y vencer obstáculos personales que amenacen la persistencia (Duran & Arias, 2015).
- Por último, la motivación académica en los estudiantes es un tema complejo que la mayoría de autores no ha fijado todavía un concepto universal al plantearla operacionalmente (Grant & Dweck, 2003). Sin embargo, podemos definirla como el conjunto de actitudes de los estudiantes que los implica o excluye del proceso de aprendizaje. Por tanto, la motivación académica es un factor que contribuye favorablemente a un exitoso desempeño académico, e incluso garantiza altos niveles de rendimiento.

En consecuencia, el presente estudio busca identificar la influencia de la aplicación del método Pólya en el desempeño académico y sus dimensiones en el caso de los estudiantes de la E.P. de Educación Física de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en el semestre académico 2017 – I. Los resultados del estudio redundarán en beneficio de todos los elementos involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Además, servirá como precedente para futuras investigaciones y propuestas didácticas que buscan analizar y aplicar el método de Pólya.

2. Metodología y Materiales

El presente estudio es de diseño experimental, de tipo cuasi experimental y se desarrolló en una muestra no probabilística por conveniencia de 67 estudiantes cursantes del primer año de la E.P. de Educación Física de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, divididos en un grupo experimental y un grupo control de 35 y 32 estudiantes, respectivamente. Es así que el estudio buscará establecer una comparación significativa entre dichos grupos.

Para medir el nivel de incidencia del método Pólya sobre el desempeño académico, se utilizó una prueba estándar escrita que mide el desempeño académico de los estudiantes antes y después del desarrollo de la asignatura Matemática Básica durante el semestre académico 2017 – I. De este modo, los estudiantes del grupo experimental aprendieron la secuencia del método Pólya y lo aplicaron en el desarrollo de sus ejercicios matemáticos. El instrumento consta de 20 ítems distribuidos en 4 dimensiones. Las propiedades psicométricas de validez y confiabilidad se determinaron en función a los estadísticos medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin y el Test de Bartlett para validez, así como el Alfa de Cronbach para la confiabilidad. Los coeficientes de las pruebas de validez

confirman la hipótesis de validez del instrumento ($KMO = ,722$; $p = ,000$); y el coeficiente del estadístico Alfa de Cronbach afirma la hipótesis de confiabilidad ($\alpha = ,810$).

3. Resultados

3.1. Características de la muestra

Con respecto al sexo de los participantes, se encontró que el 74.6% del total de participantes del estudio son de sexo masculino; mientras que el 25.4% restante, de sexo femenino. En el grupo control, el 75% de los estudiantes son de sexo masculino y 25% de sexo femenino. El fenómeno es similar en el grupo experimental, en donde el 74.3% son de sexo masculino y el 25.7%, de sexo femenino.

Con respecto a la edad de los estudiantes, se determinó que la edad mínima registrada fue de 16 años, y la máxima, de 29. El promedio de edad de la muestra es de 20.15 años (+ 2.613). En cuanto al grupo control, la edad mínima registrada fue de 17 años, y la máxima, de 29. La medida promedio de las edades del grupo control fue de 20.47 años (+ 2.794). En cuanto al grupo experimental, la edad mínima registrada fue de 16 años, y la máxima, de 27 años. La medida promedio de las edades del grupo experimental fue de 19.86 años (+ 2.439).

3.2. Resultados de las observaciones del desempeño académico (Pre test y pos test)

3.2.1. Resultados de la primera evaluación del desempeño académico (Pre test)

En la Tabla 1 se observan los resultados del Pre test aplicado a ambos grupos al inicio del semestre académico 2017 – I. Los puntajes, traducidos a categorías que van desde el desempeño deficiente hasta el

sobresaliente, no gozan de distribuciones significativamente diferentes tanto en los estudiantes del grupo experimental y el grupo control con respecto a la variable desempeño académico o en cada una de sus dimensiones.

Tabla 1

Resultados de la Primera Evaluación del Desempeño Académico y sus Dimensiones (Pre Test)

Var/Dim	Grup.	Deficiente	Regular	Óptimo	Sobresal.	Prueba X ²
Desempeño Académico	Cont.	17 (53.1%)	14 (43.8%)	1 (3.1%)	0 (0%)	p = ,406
	Exper.	13 (37.1%)	21 (60%)	1 (2.9%)	0 (0%)	
Rendimiento académico previo	Cont.	12 (37.5%)	18 (56.3%)	2 (6.3%)	0 (0%)	p = ,790
	Exper.	13 (37.1%)	21 (60%)	1 (2.9%)	0 (0%)	
Capacidad percibida	Cont.	18 (56.3%)	12 (37.5%)	2 (6.3%)	0 (0%)	p = ,795
	Exper.	20 (57.1%)	14 (40%)	1 (2.9%)	0 (0%)	
Metas académicas	Cont.	20 (62.5%)	11 (34.4%)	1 (3.1%)	0 (0%)	p = ,257
	Exper.	15 (42.9%)	19 (54.3%)	1 (2.9%)	0 (0%)	
Motivación académica	Cont.	19 (59.4%)	12 (37.5%)	1 (3.1%)	0 (0%)	p = ,393
	Exper.	25 (71.4%)	10 (28.6%)	0 (0%)	0 (0%)	

3.2.2. Resultados de la segunda evaluación del desempeño académico (Pos test)

Luego de la aplicación del método Pólya en los estudiantes del grupo experimental, se dio cuenta que el desempeño académico difiere significativamente entre los dos grupos. Más de la mitad de los estudiantes del grupo experimental resultó con un desempeño académico óptimo, mientras que en el grupo control, el grueso de los estudiantes resultó con un desempeño académico regular.

En las dimensiones rendimiento académico previo y capacidad percibida, se evidencia que el grupo experimental muestra tendencias hacia resultados óptimos y (en contados casos) sobresalientes, en estas dos dimensiones, existe evidencia estadística de que el grupo experimental presenta mejores resultados que el grupo control. Asimismo, las dimensiones metas académicas y motivación académica, no muestran mucha variación en la distribución de sus resultados con respecto a los grupos. Además, las pruebas estadísticas muestran que no existe una asociación significativa entre los grupos y el desempeño académico.

Tabla 2

Resultados de la Segunda Evaluación del Desempeño Académico y sus Dimensiones (Pos Test)

Var/Dim	Grup.	Deficiente	Regular	Óptimo	Sobresal.	Prueba X ²
Desempeño Académico	Cont.	3 (9.4%)	21 (65.6%)	8 (25%)	0 (0%)	p = ,018
	Exper.	0 (0%)	16 (45.7%)	19 (54.3%)	0 (0%)	
Rendimiento académico previo	Cont.	7 (21.9%)	22 (68.8%)	3 (9.4%)	0 (0%)	p = ,000
	Exper.	0 (0%)	12 (34.3%)	15 (42.9%)	8 (22.9%)	
Capacidad percibida	Cont.	6 (18.8%)	20 (62.5%)	6 (18.8%)	0 (0%)	p = ,045
	Exper.	1 (2.9%)	19 (54.3%)	13 (37.1%)	2 (5.7%)	
Metas académicas	Cont.	1 (3.1%)	20 (62.5%)	11 (34.4%)	0 (0%)	p = ,535
	Exper.	0 (0%)	21 (60%)	14 (40%)	0 (0%)	
Motivación académica	Cont.	1 (3.1%)	20 (62.5%)	11 (34.4%)	0 (0%)	p = ,540
	Exper.	0 (0%)	24 (68,6%)	11 (31,4%)	0 (0%)	

4. Discusión

Cuyuch (2016), en su estudio acerca del método de George Pólya y su incidencia en el aprendizaje del movimiento uniformemente acelerado, donde los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel de aprendizaje satisfactorio, mismo que lo demuestran al obtener una media de 81.45 puntos, mayor que el grupo control que obtuvo una media de 64.97 puntos, todo ello sobre un total de 100 puntos. Por esta razón es que se presenta la propuesta de capacitación a docentes del área de física fundamental, tanto en utilización como aplicación del método de George Pólya en el aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado.

Del mismo modo, el refuerzo este estudio de Cuyuch, muestra una concordancia con la presente investigación y la efectividad del método Polya en los estudiantes y su desempeño académico.

5. Conclusiones

El presente estudio tiene como conclusión la evidencia patente de una influencia significativa de la aplicación del método Pólya en el desempeño académico de los estudiantes de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en el semestre académico 2017 – I. A su vez, se demostró la existencia de una influencia significativa de la aplicación del método Pólya en el rendimiento académico previo y la capacidad percibida de los estudiantes de la Escuela Profesional de Educación Física de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en el semestre académico 2017 – I. De igual forma, gracias al análisis de los datos obtenidos, se concluye de la misma forma que no existe una influencia significativa de la aplicación del método Pólya en las metas académicas y la motivación académica de los estudiantes.

Referencias

- Bandura, A. (1987). *Pensamiento y acción*. Barcelona, España: Martínez Roca.
- Cáceres, G. (2009). *Estrategias de Aprendizaje de Matemática en Estudiantes de Tercer Semestre de Preparatoria* (Tesis de Maestría publicada. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, España). Recuperada de <http://posgradofeuady.org.mx/wp-content/uploads/2011/03/Tesis-Gustavo-Alejandro-C%C3%A1ceres-Card%C3%A9n.pdf>
- Cuyuch, O. (2016). *Método de George Pólya y su Incidencia en el Aprendizaje del Movimiento Uniformemente Acelerado* (Tesis de licenciatura, Universidad Rafael Landívar, Guatemala).
- Durán, E., & Arias, D. (2015). Orientación a las metas académicas, persistencia y rendimiento en estudiantes del Ciclo de Iniciación Universitaria. *Revista de Docencia Universitaria*, 13(2), 189-205.
- Garbanzo, G. (2014). Factores asociados al rendimiento académico tomando en cuenta el nivel socioeconómico: estudio de regresión múltiple en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica Educare*, 18(1), 119-154.
- Grant, H., & Dweck, C.S. (2003). Clarificar los objetivos de logro y su impacto. *Revista de Personalidad y Psicología Social*.
- Miller, C, Heeren, V. E., & Hornsby, J. (2006). *Matemática: Razonamiento y aplicaciones*. México: Pearson.
- Pólya, G. (1965). *Como plantear y resolver problemas*. México D.F, México: Trillas.
- Pólya, G. (1974). *Cómo plantear y resolver problemas*. México D.F, México: Trillas.
- Reyes, Y. (2003). *Relación entre el rendimiento académico, la ansiedad ante los exámenes, los rasgos de personalidad, el autoconcepto y la asertividad* (Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú).

EL MÉTODO PÓLYA Y SUS EFECTOS EN EL DESEMPEÑO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN FÍSICA DE LA UNMSM

Rivarosa, A., & Perales, F. J. (2006). La resolución de problemas ambientales en la escuela y en la formación inicial de maestros. *Revista Iberoamericana de Educación*, (40), 111-124.