

XVI CIAEM



Conferencia Interamericana de Educación Matemática
Conferência Interamericana de Educação Matemática
Inter-American Conference of Mathematics Education



Lima - Perú
30 julio - 4 agosto 2023



xvi.ciaem-iacme.org

Alfabetización estadística y su relación con actividades de investigación en profesores normalistas

Adriana Jaqueline **Avilez** Poot

Escuela Normal de Educación Primaria Rodolfo Menéndez de la Peña
México

adriana.avilez@normalrodolfo.edu.mx

Alfredo **Zapata** González

Universidad Autónoma de Yucatán
México

zgonza@correo.uady.mx

Jesús Enrique **Pinto** Sosa

Universidad Autónoma de Yucatán
México

psosa@correo.uady.mx

Resumen

La investigación tuvo como objetivo evaluar la alfabetización estadística enfocada en las actividades de investigación de los profesores de tres escuelas normales de Yucatán, México, así como conocer la relación entre esta y la producción investigativa. El estudio fue cuantitativo de tipo descriptivo y se aplicó un instrumento a 42 profesores normalistas de diferente especialidad. Los resultados señalan una comprensión aceptable en conocimiento estadístico; a su vez dio información de aquellas actividades de investigación que más predominan y la existencia de una relación entre la alfabetización estadística y las actividades de investigación, de manera específica con las actividades de difusión.

Palabras clave: Alfabetización Estadística; Producción investigativa; Profesores Normalistas; Educación Estadística; Formación Continua.

Introducción

El conocimiento y por ende la educación siempre ha estado en constante evolución, lo que se establece como un conocimiento básico cambia constantemente hacia una visión más

integradora e interdisciplinar. En este sentido se establece una transformación de la formación del profesorado, de manera específica del profesor de nivel superior; en este sentido, Alsina y Mulá (2019) asumen que solo se produce un avance si en la práctica del profesor de nivel superior responsable de la formación de maestros se incorporan los conocimientos y actitudes que aportan los resultados de las investigaciones.

En México la institución principal encargada de formar a los profesores de educación básica son las escuelas normales, las cuales han experimentado una serie de transformaciones que las posicionan actualmente como Instituciones de Educación Superior, por lo que asumen las mismas responsabilidades y funciones, entre ellas las relacionadas a la investigación, además de la función docente. Sin embargo, son pocos los profesores normalistas quienes se dedican a investigar, en particular, en el estado de Yucatán de acuerdo con un informe publicado en el año 2015 por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) indica que solamente un 4.6% de los docentes en estas instituciones realizan actividades de investigación.

Estudios como el realizado por Badii, Castillo, Landeros y Cortez (2007), demuestran que el papel de la estadística en la investigación es fundamental, por lo que todo investigador debe tener un conocimiento estadístico básico pese a que no la utilice con todo sus detalles y ramificaciones. Más aún, el rol que desempeña la estadística en la investigación es esencial para garantizar resultados válidos, precisos y confiables, siendo necesario hacer un adecuado uso de esta desde el momento de la planificación hasta la interpretación e inferencia de la información obtenida. Por lo anterior, se reitera la importancia de que los profesores normalistas cuenten con una alfabetización estadística, que de acuerdo con Batanero (2002) se define como la cultura que cualquier ciudadano debe poseer para poder comprender la información estadística que se presenta a diario en nuestras vidas, y que en muchos casos influye sobre ella.

Con base en lo anterior, se considera pertinente realizar estudios en lo que respecta a la alfabetización estadística y su relación en las actividades relacionadas con la investigación de los profesores. Es por ello, que el objetivo de la investigación fue evaluar la alfabetización estadística, conocer la producción investigativa que tiene el profesorado normalista en el estado de Yucatán, México y determinar si existe una relación entre estas dos variables, con el fin de contar con información real y precisa para proponer intervenciones adecuadas a las necesidades y de esta forma contribuir a la reducción de la brecha existente.

Marco de Referencia

En el campo de la Educación Estadística se destaca el término alfabetización estadística. Como se ha señalado previamente, este término implica tanto el conocimiento como las habilidades que toda persona debe tener para leer e interpretar datos estadísticos (Batanero, 2002). Asimismo, Garfield (2003) puntualiza que el término se refiere a las habilidades básicas sobre conceptos, vocabularios y simbología necesarios para comprender sobre la información presentada día a día, o bien, discernir sobre los resultados de investigación.

Gal (2002), delimita dos competencias interrelacionadas a la alfabetización estadística las cuales son: la competencia de interpretar y evaluar con un sentido crítico informes, reportes, noticias, textos, y en general, cualquier información estadística, considerando que los

argumentos críticos deben apoyarse de evidencia y, por ende, de datos; y la competencia de desenvolverse, comunicar, dialogar y discutir tomando como referencia información estadística, dando por hecho que lo dicho es comprendido bajo un razonamiento estadístico.

Aunado a ello, Pinto y Castillejos (2020) puntualizan que la alfabetización estadística es útil para el individuo en diversos contextos, ya que ayuda a formar una opinión y criterio que con lleva a tomar decisiones con base en datos, y no solo por intuición o creencias, los contextos pueden ser escolar, laboral, familiar o ciudadanos.

Es así como Pinto, Tauber, Ruiz, Zapata & Mafokozi (2017) identificaron que se puede ser alfabetizado estadísticamente de acuerdo a la participación que tengamos en sociedad y el uso que hagamos de la estadística, por lo que se puede identificar a los denominados productores de datos y a los consumidores, entendiendo a los primeros como aquellas personas dedicadas producir análisis con base en datos estadísticos, y los segundos como aquellas personas que participan pasivamente interpretando la información que leen, escuchan o visualizan a su alrededor. Estos mismos autores señalan que la alfabetización estadística no solo implica enseñar habilidades de estadística básica, sino que también se considera la dimensión investigativa, reflexiva y crítica de una sociedad globalizada e inmersa de datos. Bajo la concepción de investigaciones estadísticas, estos autores defienden esta dimensión bajo los argumentos de ser una manera práctica y profunda en la enseñanza de la estadística, ya que al enfrentarse a situaciones reales se logran vincular los conceptos y, con ello, un aprendizaje significativo; además, se pueden vincular otros temas y conocimiento de la vida diaria para darle un mayor sentido, pues se concibe el desarrollo del pensamiento estadístico en consecuencia a experiencias de aprendizaje al enfrentarse a contextos reales. Lo anterior también se logra ya que no se centra en un aprendizaje memorístico de un conocimiento teórico, sino más bien se desarrolla un razonamiento estadístico y un pensamiento estadístico.

Acerca de las Escuelas Normales y la función de los docentes de estas instituciones como investigadores, se señala en el estudio de Chávez y Mú (2011), realizado de carácter documental, que existe una escasa producción en la investigación es resultado de desfavorables condiciones (económicas, materiales, carga horaria insuficiente), por lo que se realiza de manera aislada y con poca difusión. Al respecto, López y González (2017) encontraron que la investigación en dichas escuelas en México es una función que ha tenido poca importancia ante la docencia y que hoy se reconoce como un tema emergente; además, mencionan que la tendencia es realizar investigaciones desde la práctica educativa, por lo que predominan los enfoques cualitativos. También señalan que, los elementos que determinan la investigación son las condiciones y el contexto de cada institución, los elementos que determinan la investigación aunada a que no existe un marco normativo u orientador en las escuelas normales, por lo que el ejercicio de la investigación se suele asociar más a un incentivo económico, muchas veces de organismos externos, que a un reconocimiento académico. Lo anterior conlleva a concluir que son necesarios nuevos lineamientos para promover la formación de investigadores, la constitución de redes estatales de investigación y un mayor financiamiento a proyectos de investigación.

Otra investigación relevante es la de Nieves y Montes (2019), quienes en su investigación documental mencionan que hay una insuficiente formación relacionada a la investigación en las Escuelas Normales, puesto que en su mayoría los estudiantes no relacionan la utilidad de la tesis

con su vida profesional, perciben la investigación como un requisito para titulación reducido a buscar información, por lo que se concluye que en las escuelas normales existe un vacío en relación con las actividades de investigación, tanto para los docentes en ejercicio como en formación, ya que aún no hay un proceso totalmente sistematizado, pues se aprende según la experiencia de cada docente.

Metodología

La investigación elaborada fue descriptiva de carácter exploratorio desde un enfoque cuantitativo. La población fue el total de docentes adscritos a tres escuelas normales de Yucatán, México. Asimismo, se seleccionaron múltiples variables asociadas al contexto del profesorado, a la producción investigativa y a la alfabetización estadística (Figura 1).

Descriptivas	Producción investigativa	Alfabetización estadística
<ul style="list-style-type: none">• Escuela Normal• Sexo• Edad• Años de experiencia docente• Nivel de escolaridad	<ul style="list-style-type: none">• Participación en asesoría de tesis• Años de experiencia asesorando tesis• Participación en proyectos de investigación• Años de experiencia en proyectos de investigación• Enfoque que predomina en sus investigaciones• Publicación de artículos• Desarrollo de ponencias• Publicación de capítulos de libros	<ul style="list-style-type: none">• Contenido estadístico bajo un enfoque de AE.• Componente actitudinal afectivo hacia la estadística• Percepción de valor de la estadística

Figura 1. Variables del estudio. Fuente propia.

En cuanto al instrumento empleado, se realizó una adaptación del instrumento de Estrada (2002) denominado “Cuestionario sobre conocimientos estadísticos elementales”, ya que evalúa conceptos estadísticos elementales para profesores de nivel básico primaria que son propios del contenido de la alfabetización estadística; dicho instrumento consta de 9 ítems, cada uno de los cuales tiene varias opciones de respuesta. En total se pueden obtener una puntuación de 19 puntos. El instrumento fue validado obteniendo un alfa de Cronbach de 0.70 La aplicación de los instrumentos se realizó a través de un formulario en Google Forms en las tres escuelas normales de interés, durante el mes de septiembre y octubre 2021. En todas las instituciones se aplicó un censo con el fin de poder incrementar el índice de respuesta. Por último, para poder analizar la información se realizaron análisis tanto descriptivos como inferenciales en el software Jamovi.

Resultados

La población objetivo quedó compuesta por 42 profesores, obteniéndose un índice de participación de 43%, se caracteriza por ser el 62% mujeres y el 38% hombres, con un rango de edad de 27 a 67 años y un promedio de 42 años. Los resultados obtenidos en el instrumento de alfabetización estadística se señalan en la Tabla 1, en el que se evidencia que la mayoría de los docentes tuvo entre 8 a 10 respuestas correctas de 19; además, analizando la frecuencia acumulada, se observa que un 12% de los profesores obtuvo menos de 8 respuestas correctas, lo cual es un bajo indicador en la alfabetización estadística puesto que es inferior a la mitad de los aciertos.

Tabla 1
Número de aciertos en el instrumento de alfabetización estadística por escuela

Número de respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia Acumulada	Porcentaje acumulado
menor o igual	0	0%	0	0 %
(2, 4]	1	2.38%	1	24%
(4, 6]	0	0%	1	24%
(6, 8]	4	9.52%	5	12%
(8, 10]	13	30.95%	18	43%
(10, 12]	12	28.57%	30	71%
(12, 14]	10	23.81%	40	95%
(14, 16]	1	2.38%	41	97%
(16, 19]	1	2.38%	42	100%

Nota: Media = 11.024; Desviación Estándar = 2.48

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las actividades de investigación, en la Figura 1 se observa que el 69% afirma que participa en proyectos de investigación y un 62% en la impartición en asesorías de tesis. Por otro lado, el porcentaje va disminuyendo en otras actividades, ya que poco menos de la mitad de los docentes han desarrollado ponencias (45%), un 24% han publicado un artículo y solo un 19% han publicado capítulos de libros.

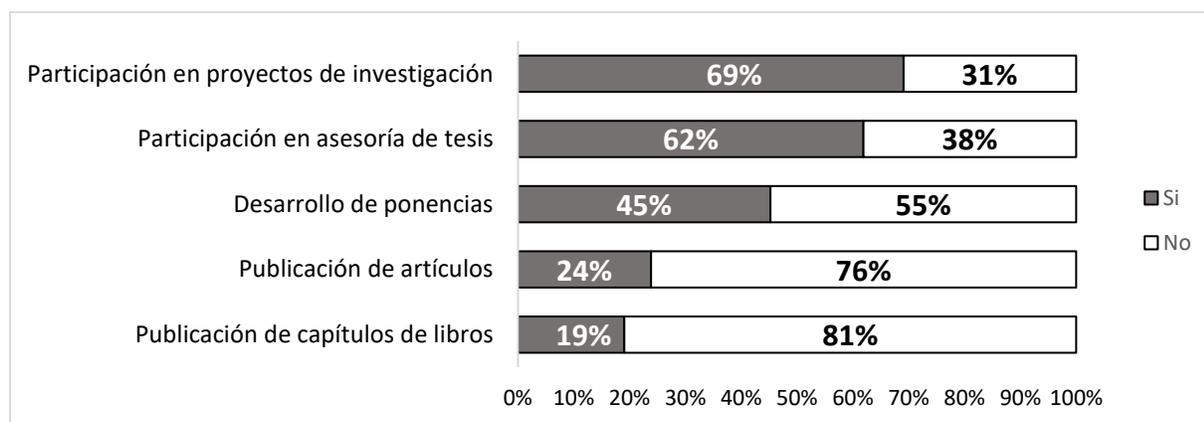


Figura 2. Producción investigativa de los docentes. Fuente propia.

Por otra parte, en cuanto a la relación entre la alfabetización estadística y la producción investigativa, primero se realizó un análisis factorial exploratorio para determinar posibles constructos relacionados con la producción investigativa que se asocien entre ellos. Para dicho análisis se seleccionaron todas las variables relacionadas a la investigación, los cuales se pueden observar en la Tabla 2. De los constructos obtenidos se puede considerar que el primer constructo se relaciona con la habilidad de comunicación activa de la investigación, mientras que el otro con una habilidad de escritura científica.

Tabla 2
Análisis factorial de la producción investigativa

Modelo significativo (Prueba de Bartlett's <0.001 , $\chi^2=61.5$)	Factores			
	Variables	Constructo 1	Constructo 2	Unicidad
Publicación de artículos			1.007	0.00290
Desarrollo de ponencias	1.018			- 0.03640
Publicación de capítulos de libros			0.461	0.58109
Participación en asesoría de tesis	0.597			0.66182
Participación en proyectos de investigación	0.430			0.79055

Fuente: Elaboración propia

Teniendo estos dos constructos se procedió a realizar regresiones logísticas con el fin de obtener la relación de dichas variables con la alfabetización estadística y no con un fin predictivo, esto con un $\alpha=0.10$, empleando el método de máxima verosimilitud; en lo que respecta al primer constructo se determinó que en ninguna de estas variables el modelo resultó significativo, caso contrario con las variables del constructo 2.

La primera regresión logística descrita es la relación entre publicación de artículos y la alfabetización estadística de todos los profesores normalistas (Tabla 3); se obtuvo un modelo significativo ($\alpha=0.0062$) y dado que la variable resultó significativa y la razón de momios fue de 1.59, se puede interpretar que el estar alfabetizado estadísticamente aumenta en un 59% la probabilidad de publicar un artículo de investigación.

Tabla 3
Modelo Estimado de Regresión en la variable publicación de artículos

Parámetro	Estimado	Error		Razón de Momios
		Estándar	Valor -P	Estimada
CONSTANTE	-6.6091	2.4236		
Alfabetización Estadística	0.469273	0.199162	0.0062	1.599

Nota: Máxima Verosimilitud

Fuente: Elaboración propia

La segunda regresión logística se obtuvo de manera similar, la cual es la relación entre publicación de capítulos de libros y la alfabetización estadística de todos los profesores normalistas, los resultados obtenidos fueron similares, en el que se pudo obtener que el modelo si fue significativo ($\alpha=0.0027$), el porcentaje ajustado = 21.9831 y considerando la razón de momios de 1.78, se puede interpretar que el estar alfabetizado estadísticamente aumenta en un

78% la probabilidad de publicar un capítulo de libro. Si bien si existe una relación entre la producción investigativa de los docentes y la alfabetización estadística, se confirma que esta relación se da en las variables del constructo 2 enfocadas a la habilidad de escritura científica. Esto puede deberse a que estos profesores adquieren mayores responsabilidades para asegurar que la investigación que realizan sea confiable, por lo que el dominio de la estadística es mejor.

Conclusiones

Con base a los resultados, se considera que los profesores sí cuentan con los conocimientos base de estadística, sin embargo, se requiere mejorar en temas específicos de alfabetización estadística, dado que un alto porcentaje de estos son responsables de dirigir tesis de titulación de los alumnos y es necesario que puedan fortalecer su nivel de interpretación estadística para robustecer las investigaciones que realicen.

Asimismo, se logró conocer el estado de la producción investigativa de los profesores Normalistas en Yucatán, encontrando poca participación en esta actividad, por lo que también es un área que se requiere reforzar y difundir; además quienes realizan investigación tienen un mayor predominio de investigaciones cualitativas, por lo que a partir de estos resultados se esperaría mayor promoción y apoyo a los profesores para producir investigaciones educativas en estas instituciones.

Por otra parte, se encontró que sí existe una relación entre alfabetización estadística y la producción investigativa por lo que se confirma como necesario fortalecer la alfabetización estadística para que los docentes tengan un mejor desempeño en la producción investigativa; si bien en la literatura no se encontró algún resultado con el que pudiéramos contrastar que relacione estas variables hay investigaciones como los de Estrada (2002) y Avilez et al (2015) que relacionan la alfabetización estadística con las actitudes, por lo que este nuevo hallazgo se considera de gran relevancia. Esto puede deberse a que los criterios de las revistas requieren de investigaciones con resultados confiables por lo que si los maestros no se sienten seguros de contar con herramientas adecuadas en estadística será más difícil que desarrollen una investigación que requiere el uso adecuado de la misma.

Por último, consideramos importante que los profesores mejoren su nivel de alfabetización estadística, dado que un alto porcentaje de estos son responsables de dirigir tesis de titulación de los alumnos y es necesario que puedan fortalecer su nivel de interpretación estadístico para robustecer las investigaciones que realicen. También se considera necesario, realizar más investigaciones en el tema de manera profunda, con entrevistas o ejercicios abiertos para conocer de manera más holística la situación en los profesores.

Referencias

- Alsina, Á. & Mulá, I. (2019). Advancing towards a transformational profesional competence model through reflective learning and sustainability: *The case of mathematics teacher education*. Sustainability, 11, 4039.
- Avilez, A., Ordaz, M. & Reyna, L. (2015). Conocimiento y actitudes acerca de la estadística, de los profesores de secundaria del estado de Yucatán. *Tesis de Licenciatura*, Facultad de Matemáticas. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán.

- Badii Zabeh, M. H., Castillo, J., Landeros, J., & Cortez, K. (2007). Papel de la estadística en la investigación científica. *Innovaciones de Negocios*, 4(7), 107-145.
- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística, Buenos Aires. *Conferencia inaugural*.
- Cardeñoso, J. (1998). Las creencias y conocimientos de los profesores de primaria andaluces sobre la matemática escolar. Modelización de las concepciones sobre aleatoriedad y probabilidad. *Tesis doctoral*. Universidad de Cádiz.
- Chávez, T. y Mú, M. (2011). Funciones Sustantivas de las escuelas normales en el Marco de la Reforma Curricular. Retos y Condiciones. Instituto Estatal de Educación Normal de Nayarit.
- Estrada, A. (2002). Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado. *Tesis doctoral*. Universidad de Granada, España.
- Instituto Nacional Para la Evaluación de la Educación (2015). Los docentes en México Informe 2015. México: INEE. Primera Edición.
https://www.senado.gob.mx/comisiones/educacion/docs/docs_INEE/Docentes_Mexico_Informe2015.pdf
- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Garfield, J. (2003). Assessing statistical reasoning. *Statistics Education Research Journal*, 2(1).
- López, Y. y González, J. (2017). La investigación Educativa en las Escuelas Normales de San Luis Potosí: Diagnóstico y alternativas para su fortalecimiento. Memorias de CONISEN 2017
- Nieves, A. y Montes, L. (2019). Proceso Investigativo en la elaboración de documentos de titulación en las escuelas Normales: Revisión de literatura 2007-2017 desde el Marco de COMIE. Memorias de CONISEN 2019. Recuperado de <http://www.conisen.mx/memorias2019/memorias/1/P346.pdf>
- Pinto, J. & Castillejos, A. (2020). Propuesta de una prueba de alfabetización estadística en temas de pobreza y desigualdad en México. *Educación y ciencia*, 9 (54), pp. 66-82.
- Pinto, J., Tauber, L., Zapata, L., Albert, A., Ruiz, B. & Mafokozi, J. (2017). Alfabetización Estadística en Educación Superior. *Acta Latinoamérica de Matemática Educativa. Capítulo 1. Análisis del discurso Matemático Escolar*. 227-235. <https://www.clame.org.mx/documentos/alme30.pdf>