

FORTALECIMIENTO DE LOS CONOCIMIENTOS BÁSICOS EN ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD EN DOCENTES DE LA EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR

Elizabeth Advíncula Clemente, Augusta Osorio Gonzales

Pontificia Universidad Católica del Perú (Perú)

eadvicula@pucp.edu.pe, arosorio@pucp.edu.pe

Palabras clave: formación de profesores, estadística, probabilidad

Key words: teacher training, statistics, probability

RESUMEN: Nuestra investigación es aplicada y busca elaborar talleres de fortalecimiento en contenidos básicos de Estadística y Probabilidad, dirigidos a profesores de primaria. Los contenidos considerados son los que se incluyen en el Mapa de progreso de Estadística y Probabilidad, que forma parte de los nuevos Estándares de Aprendizaje Nacionales. Nuestra labor comprenderá el diseño, la aplicación y el perfeccionamiento de talleres para cada ciclo del nivel primario. Este proceso asegurará la constante revisión y mejora de los problemas que puedan surgir durante su ejecución

ABSTRACT: Our research is applied and seeks to develop workshops that will target and strengthen the basic content of Statistics and Probability of primary teachers. The workshops will follow closely the content considered within the Progress Map of Statistics and Probability. This content is part of the new National Learning Standards which was prepared by Ministry of Education. Our work will involve design, application and continuous assessment of workshops for each cycle of the primary level. This process will ensure the constant revision and improvement of any problems that may arise during their implementation.

■ PROPÓSITO

Nuestra investigación es aplicada y busca elaborar talleres de fortalecimiento en contenidos básicos de Estadística y Probabilidad, que los profesores de primaria requieren para su trabajo en el aula de clase. Los contenidos a tener en cuenta son los que forman parte de los nuevos Estándares de Aprendizaje Nacionales.

Los Estándares Nacionales presentan el desarrollo progresivo de dos competencias: procesar e interpretar diversidad de datos transformándolos en información y analizar situaciones de incertidumbre para formular predicciones que permitan tomar decisiones adecuadas. Esta descripción se realiza en base a tres aspectos: recopilación y procesamiento de los datos, interpretación y valoración de los datos, y análisis de situaciones de incertidumbre.

El primer aspecto se relaciona con la capacidad para trabajar con los datos, recopilarlos, clasificarlos, organizarlos, representarlos y determinar sus medidas descriptivas en función a un propósito y con la finalidad de brindar insumos para la interpretación de los mismos. El segundo aspecto, indica la capacidad para convertir en información los datos procesados, mediante la lectura, interpretación, inferencia y valoración de la confiabilidad y representatividad de los mismos con la finalidad de tomar decisiones. Y el último aspecto, está asociada a la capacidad para identificar, describir, modelar una situación aleatoria, determinar sus componentes (espacio muestral, el contexto y sus restricciones) y estimar la probabilidad de ocurrencia de los sucesos relacionados con ella, con la finalidad de predecirlos y tomar decisiones.

Nuestra labor comprenderá el diseño, la aplicación y el perfeccionamiento de talleres de fortalecimiento, preparados para que los docentes revisen los contenidos de los aspectos indicados y los problemas de aprendizaje relacionados con estos contenidos, y se preparen en la construcción de problemas para la enseñanza de dichos contenidos.

Para el diseño de los talleres de fortalecimiento nos basamos en los resultados de los talleres piloto trabajados durante el 2014 con 150 docentes de educación primaria de todo el país y en los resultados obtenidos al realizar una medición con 380 alumnos del nivel primario respecto al dominio de los contenidos considerados en los nuevos Estándares de Aprendizaje Nacionales.

■ ANTECEDENTES

En nuestro país la incorporación de los contenidos relacionados a la estadística y la probabilidad en el nivel primario se efectuó a partir del segundo grado de primaria y es en la actual propuesta que los contenidos se incorporarán desde el nivel inicial (5 años). Sin embargo, sabemos que a pesar de que se indique la inclusión de contenidos de estadística y probabilidad en los Estándares Nacionales, esto no asegura su enseñanza; es decir, es posible que esto solo quede en el papel. Esta problemática ya fue registrada por algunos investigadores como Jiménez y Jiménez (2005) o Grima (2010), quienes describen la realidad de muchos países, la inclusión de estos contenidos al final de los cursos de Matemáticas y que por ello son apenas estudiados y en algunos casos ni siquiera vistos.

La consecuencia de esta problemática es el nivel de conocimientos estadísticos con que egresa un alumno de la enseñanza básica. Durante ocho años hemos observado la falta de conocimientos básicos que presentaron nuestros alumnos de un primer curso de Estadística a nivel universitario y

eso hizo que nos preocupemos por investigar sobre los conocimientos estadísticos que los alumnos de educación básica llegan a manejar durante su vida escolar.

En la investigación que realizamos durante el 2013 (Advincula y Osorio, 2015) consideramos la medición en dos puntos de la enseñanza básica, uno con alumnos finalizando el 4to grado de primaria y otro con alumnos finalizando el segundo año de secundaria. Los resultados nos permitieron concluir que hay aspectos de la enseñanza de la estadística y la probabilidad que los alumnos no han alcanzado en su momento.

Esto nos hizo reflexionar y pensar que el problema no solo está en la falta de tiempo dado a la estadística durante las clases o en el hecho que los temas quedan al final del año escolar, sino que en muchos casos también está involucrado el poco interés de los docentes en estos temas o el poco dominio en la enseñanza de los mismos. Sobre estos puntos se han realizado muchas investigaciones, como la de Batanero (2009) donde se muestra el análisis de diferentes investigaciones sobre la formación de profesores para el área de Estadística o la de Estrada (2010), donde se aplican instrumentos para poder relacionar la actitud hacia la estadística y el dominio de los conceptos básicos en docentes en actividad y en formación.

Sumamos a lo anterior nuestra experiencia en la enseñanza a docentes de educación primaria, dentro del Diplomado Virtual de Enseñanza de las Matemáticas de Primaria que se dicta en la Facultad de Educación de la PUCP, al cual asisten docentes de todo el país. Hemos dictado el curso en cuestión en cinco ocasiones diferentes con un promedio de 60 docentes por vez y hemos observado las serias deficiencias que presentaron muchos de ellos. Estas deficiencias son en muchos casos causadas por una falta de instrucción básica en el tema y no por decidía o falta de interés de los docentes.

Estas deficiencias también se hicieron evidentes durante las pruebas y entrevistas realizadas con los docentes de primaria en los talleres piloto del 2014, donde ellos mismos nos expresaron sus inquietudes con respecto a la enseñanza de la estadística y sobre todos con los temas vinculados con la probabilidad.

Por tal, podemos afirmar que un paso básico para mejorar el aprendizaje de los alumnos es mejorar el dominio de los conocimientos básicos de los docentes. El preparar talleres de fortalecimiento para los docentes de primaria con el fin de fortalecer su pensamiento estadístico, es una de las mejores maneras para iniciar un proceso que conlleve a largo plazo a una mejora en el dominio de los contenidos de la estadística y la probabilidad en alumnos durante su educación básica.

■ DISEÑO

Para comenzar el diseño de los talleres de fortalecimiento a trabajar durante el 2015 nos basamos en la experiencia que tuvimos dictando los talleres piloto del 2014, lo cuales trabajamos con apoyo del Instituto de Investigación sobre la Enseñanza de las Matemáticas IREM-PUCP, del cual somos miembros.

En estos talleres se realizaron diversas tareas: medir la habilidad de los docentes para resolver problemas de estadística y probabilidad, revisar con los docentes la importancia de la enseñanza de la estadística en el nivel primario, lograr la determinación por parte de los docentes de los

conceptos estadísticos necesarios para la enseñanza de los contenidos considerados en los Estándares Nacionales para los ciclos del nivel primario, revisar dichos contenidos y la revisión de propuestas de los docentes para el trabajo con alumnos en el aula.

El proceso de evaluación de las pruebas aplicadas a los docentes en estos talleres nos ha permitido caracterizar los errores en los que incurren y poder elaborar estrategias que permitan evitarlos. Hay un porcentaje de docentes de primaria que presenta errores similares a lo que encontramos en los alumnos durante nuestra investigación realizada durante el 2013.

También hemos observado que el grado de conocimiento de los docentes respecto a contenidos vinculados con la probabilidad es muy pobre, tal es así que tuvieron serias dificultades para poder diferenciar el concepto suceso del concepto espacio muestral o el concepto espacio muestral del concepto situación aleatoria.

La información recogida en los talleres piloto nos permitió establecer las partes básicas de nuestros talleres de fortalecimiento, que son: revisión de conceptos básicos, revisión de los indicadores de aprendizaje incluidos en los nuevos estándares de aprendizaje, reconocimiento de los problemas encontrados en los alumnos y creación de problemas.

Para definir el énfasis que tendría el desarrollo de los contenidos, es decir, la parte didáctica, hemos decidido que la teoría del Pensamiento Estadístico de Wild y Pfannkuch (1999) es la más pertinente para el trabajo relacionado con la recopilación, procesamiento, interpretación y valoración de los datos. Hemos considerado la dimensión 1 de esta teoría: la planificación del Ciclo de la Investigación (PPDAC), que hace referencia a la forma en que un investigador actúa y piensa en el transcurso de una investigación empírica. Este ciclo es la base fundamental para poder relacionar todos los contenidos propuestos en los dos primeros aspectos indicados al inicio de este documento.

Durante los talleres piloto observamos que los docentes de primaria tienen cierto dominio de los temas relacionados con la organización de datos, utilizando tablas simples y dobles, y la presentación de datos mediante diversos gráficos. También observamos que tenían una seria dificultad para poder relacionar estos contenidos con conceptos como variable estadística, población, muestra y con la construcción de instrumentos. Esto nos permitió pensar que los docentes de primaria no consideran la fase de identificación del problema y la fase de planificación en la gestión de los datos, como parte de lo que deben dar a conocer a sus alumnos durante el trabajo en el aula.

Por otro lado, observamos que los docentes no veían la necesidad de culminar un problema de gestión de datos respondiendo a una pregunta inicial en el contexto planteado, sino les bastaba que los alumnos respondieran mecánicamente preguntas diversas hechas sobre las tablas o gráficos construidos. Es decir, no veían la importancia que los alumnos reconozcan el proceso seguido en el trabajo con los datos, como un medio para obtener información y llegar a una posible conclusión sobre un problema planteado.

Nuestra prioridad en el taller de fortalecimiento de estadística es el de profundizar en lo que es el ciclo PPDAC y como la ejecución de este se puede poner al alcance de los alumnos de cualquier grado del nivel primario.

Una de las modificaciones sustanciales introducidas en los Estándares Nacionales fue la inclusión de contenidos relacionados con las probabilidades desde los 5 años de edad y el trabajar probabilidades bajo el planteamiento clásico en el V ciclo del nivel primario, que antes se trataba en el nivel secundario. Lo que implicará un mayor desenvolvimiento del profesor de primaria en estos temas. Al respecto, pudimos observar que en las pruebas aplicadas durante los talleres piloto, solo un 10% de los docentes podía definir apropiadamente el concepto de probabilidad y menos de un 30% de los evaluados podía resolver un problema simple de probabilidades bajo el planteamiento clásico.

Respecto al taller de probabilidades, nuestra mayor preocupación será la consolidación de conceptos básicos. Usaremos como marco didáctico el trabajo de investigación de Osorio (2012), donde se utiliza a la situación aleatoria como el concepto base para la comprensión de la probabilidad y la que permite articular todos los conceptos relacionados con la probabilidad alrededor de la clasificación de las situaciones aleatorias. Se espera que la revisión de los conceptos a la luz de este marco les permita a los docentes una mejor comprensión de lo que deben esperar de sus alumnos en cada grado del nivel primario.

Cada taller tendrá una duración de 20 horas divididas en tres jornadas. En el caso del taller de estadística, cinco de esas horas serán dedicadas a la revisión de conceptos y errores de los alumnos, cinco horas al trabajo con los indicadores de aprendizaje y las diez restantes a la construcción de problemas por parte de los docentes. En el caso del taller de probabilidades, diez de las horas se dedicarán a la revisión de conceptos, cinco horas al trabajo con los indicadores de aprendizaje y las cinco restantes a la construcción de problemas.

Las estrategias a utilizar serán: actividades colaborativas a desarrollar por los docentes, plenarias para consolidar los conceptos, revisión de problemas propuestos a los alumnos, revisión de respuestas erradas de los alumnos a diferentes problemas, creación grupal de problemas para un tema y grado específico y su revisión en plenario para poder detectar mejoras.

■ RESULTADOS

Lo que se considera como producto principal de esta investigación es el diseño de los dos talleres y la experiencia adquirida durante sus aplicaciones.

Otro producto serán los problemas preparados por los docentes durante los talleres, los que serán mejorados por los mismos docentes con nuestro apoyo y difundidos para que los docentes de primaria tengan la oportunidad de poder aplicarlos.

El impacto que prevemos tengan estos talleres son:

- la difusión en sus respectivos colegios de la experiencia vivida por los docentes participantes en los talleres
- el incremento en la enseñanza de los contenidos de estadística y probabilidad en las aulas
- el obtener insumos para la elaboración de un material de consulta para el área de estadística y probabilidad dirigido a los docentes de la Educación Básica Regular.

El producto de esta investigación será relevante para cualquier institución escolar de nuestro país que esté interesada en la capacitación de sus docentes pues les permitirá contar con un producto que promueva el fortalecimiento de conocimiento docente en estadística y probabilidad así como el

mejoramiento de la enseñanza de los contenidos de estas áreas. Lo que permitirá a los alumnos llegar al nivel secundario con conocimientos estadísticos básicos.

■ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Advincula, E. y Osorio, A. (2015) Midiendo los logros de estudiantes de la Educación Básica Regular en Estadística y Probabilidad. En J. Contreras, C. Batanero, J. D. Godino, G. Cañadas, P. Arteaga, E. Molina, M. Gea y M. López (Eds.), *Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria (2)*, (pp. 381-387). Granada. Recuperado el 30 de marzo de 2015 de <http://www.estadis.net/3/actas/Actas%20de%20las%20%20Jornadas%20Virtuales.pdf>
- Batanero, C. (2009). Retos para la formación estadística de los profesores. En *II Encontro de Probabilidade e Estatística na Scola. Universidade do Minho*, Portugal: Braga. Recuperado el 30 de marzo de 2015 de <http://www.ugr.es/~batanero>
- Estrada, A (2007). Actitudes hacia la Estadística: un estudio con profesores de educación primaria en formación y en ejercicio. *Actas del XI Simposio de la SEIEM* (pp. 121-140). ISSN: 1888-0762, ISBN: 84-7985-261-5. Recuperado el 25 de marzo de 2015 de <http://web.udl.es/usuaris/z4084849/es/publicaciones1.html>
- Jiménez, L. y Jiménez, J. (2005, mayo). Enseñar probabilidad en primaria y secundaria? ¿Para qué y por qué? *Cidse - Revista virtual matemática - Educación e Internet*, 6(1). Recuperado el 25 de marzo de 2015 de <http://www.tec-digital.itcr.ac.cr/revistamatematica/contribuciones-v6-n1-may2005/arti-aleat/index.html>
- Grima, P. (2010). Estadística: Enseñar y crear actitudes positivas a través de casos prácticos. *Revista Iberoamericana de Educación matemática*, 24, 11 – 26. ISSN: 1815-0640
- Wild, C.J. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223 - 265. México. Recuperado el 20 de marzo de 2015 de <http://iase-web.org/documents/intstatreview/99.Wild.Pfannkuch.pdf>
- Osorio, A. (2012). *Análisis de la idoneidad de un proceso de instrucción para la introducción del concepto de probabilidad en la enseñanza superior*. Tesis de Maestría no publicada, Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú. Recuperado el 10 de enero de 2015 de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4658>