

## LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD EN PRIMARIA

Elisa A. Mendoza González, Roberto M. Bula M., Carmen C. Rodríguez M.

Universidad de Panamá

emendoza2729@gmail.com

(Panamá)

**Resumen.** El desarrollo de la didáctica de la Estadística requiere de considerables esfuerzos que conlleve no sólo a la motivación de alumnos (as) y maestros (as) en el aprendizaje significativo de la Estadística y la Probabilidad, sino también a la implementación de estrategias decisivas por las autoridades educativas con el fin de contribuir al fortalecimiento de la calidad de la enseñanza de la Matemática, la Estadística y la Probabilidad desde los primeros grados. Los aspectos desarrollados en esta investigación, tratan sobre la experiencia de la enseñanza de la Estadística y Probabilidad a maestros de educación básica general, basados en la metodología Estadística y el desarrollo de textos como recursos didácticos para maestros (as), así como el texto de actividades para los alumnos y las alumnas de educación básica general.

**Palabras clave:** metodología, enseñanza, estadística, probabilidad

**Abstract.** The development of the teaching of statistics requires considerable effort that involves not only the motivation of students and teachers in the meaningful learning of Statistics and Probability, but also the implementation of critical strategies for the education authorities to help strengthen the quality of teaching of Mathematics, Statistics and Probability from the earliest grades. The main aspects of this research, dealing with the experience of the teaching of statistics and probability to basic general education teachers, based on statistical methodology and the development of textbooks and teaching resources for teachers (as), and the text activities for students of general basic education.

**Key words:** methodology, education, statistics, probability

### Introducción

En los últimos años el desarrollo de la ciencia y la tecnología se ha dado de una manera acelerada y de cambios importantes en todos los contextos, económico, social, cultural. En el plano de la educación y la preparación de las nuevas generaciones para enfrentar los nuevos retos, surgen importantes interrogantes y desafíos, así como todo un marco de incertidumbre, en donde el éxito para el desarrollo de los países y de las regiones depende totalmente, del actuar del hoy pensando en el mañana.

En las cuestiones que tocan el componente curricular, se deben considerar aspectos fundamentales como, ¿qué se debe enseñar?, ¿qué elementos metodológicos se deben incorporar?, ¿qué competencias se deben lograr en el proceso educativo – alumnos (as) – docentes?, entre otros. La dinámica curricular, no sólo debe comprender los aspectos señalados, si no también incorporar aquellas que vienen con la denominada globalización, apertura de mercados, desarrollo científico y tecnológico, la tecnología de la información y la comunicación. Aunados a estos desarrollos, debe haber un importante desarrollo social y cultural; sin dejar de lado una decisiva formación en los valores éticos y morales, y competencias del ciudadano eficiente comprometido con sí mismo y la sociedad.

Aunque los problemas formativos – curriculares, que enfrenta el sistema educativo en sí son múltiples, nuestra preocupación fundamental, objeto de esta investigación, está orientada hacia el desarrollo del razonamiento científico en particular del desarrollo del razonamiento lógico – Matemática y la Estadística, considerando que los procesos que la Estadística involucra como ciencia contribuye con las competencias curriculares del paradigma constructivista, basadas en aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir.

Nuestro contexto de investigación, se basa en que el aprendizaje de la Estadística, desarrolla competencias de pensamiento crítico – reflexivo, el desarrollo de investigaciones, así como el análisis e interpretación de datos. La Estadística “es una forma de razonar (el razonamiento que en situaciones de incertidumbre permite realizar inferencias y guiar la toma decisiones a partir de los datos” (Batanero, 2009, p.1). Los mayores retos que enfrenta la educación panameña y la de América Latina es precisamente el aprendizaje del razonamiento eficientemente sobre aquellos aspectos cotidianos, públicos, científicos y tecnológicos que se presentan a diario. Tal es el caso, de los medios de comunicación, quienes a diario presentan datos e informes resultados de encuestas de opinión pública, informes de salud, estadísticas educativas, económicas, deportivas y agropecuarias, sólo por mencionar algunas. La Estadística, implica el saber leer dichas informaciones, razonar sobre los datos presentados y valorar intrínsecamente dichos datos. Involucra por otro lado, el conocimiento sobre el proceso que conlleva, la obtención del dato estadístico para ser presentado en tablas y gráficos estadísticos. Además de una clara comprensión de los conceptos relacionados con probabilidades, predicciones de los resultados posibles ante un fenómeno o determinadas decisiones.

Al respecto, “la estadística es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos adultos, quienes precisan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios informativos” (Batanero, 2000, p.1). Lo positivo de este aprendizaje, y apropiarlo es el de poder estar en la capacidad de leer y comprender las tablas, gráficas y datos estadísticos que son presentados y publicados en los textos y revistas de otras áreas del saber, como por ejemplo, las ciencias naturales y las ciencias sociales.

El currículo de educación básica general de Panamá, incorpora en la asignatura de Matemática, el área de Estadística y Probabilidad, desde el primer grado. Sin embargo, es común encontrar docentes que tienen poco o ningún conocimiento de estos temas, por lo que evitan desarrollar o profundizar en su contenido.

Por otro lado, en la Universidad de Panamá, se incluye como curso Estadística Descriptiva y Estadística Inferencial en la formación pedagógica, que se dicta en la Facultad de Ciencias de la

Educación, en la carrera de Formación Pedagógica con énfasis en Primaria; el mismo sólo representa un aproximado del 2% de horas, respecto al total correspondiente a la formación profesional docente. El curso de didáctica de la Matemática para primaria, consta de 6 horas total, distribuidas en dos semestres, cada uno de tres horas, representando el 4% de horas clases en toda la formación docente.

La formación de profesionales capaces de comprender la estadística y la probabilidad y la interpretación de datos, depende en gran medida de la formación que tenga el docente y la docente en estos temas. Es por esto que en este estudio se analiza el nivel de conocimiento que tienen los y las docentes sobre temas básicos de la Estadística y la Probabilidad.

Los objetivos propuestos fueron los siguientes:

Contribuir con la formación integral de la cultura de investigación de los docentes y educandos en las escuelas de educación básica general del país.

Fortalecer el aprendizaje de los educandos en la asignatura de Matemática a través de la enseñanza de los temas del área de Estadística y Probabilidad y el desarrollo de investigaciones.

### Materiales y métodos

Las características del y la docente en cuanto a la enseñanza de la Matemática, se describen en el estudio no publicado por Mendoza, E. y Larriva, M., (2007) sobre los principales factores que caracterizan al docente de primaria en su enseñanza de la Matemática y la Estadística, en el mismo se consideró aspectos sobre su formación académica, perfeccionamiento docente, metodología empleada y preferencia de cursos. Los resultados más relevantes en el mismo, destacó que el 85.7% cuenta con un nivel universitario. El 61.9% de los docentes señaló haber participado en los dos últimos años, en cursos o seminarios de Pedagogía. Con referencia a los cursos o seminarios de Matemática o Estadística, el 23.8% ha tomado de 1 a 3 cursos o seminarios de Matemática y el 14.3% ha participado en 1 a 3 cursos o seminarios de Estadística.

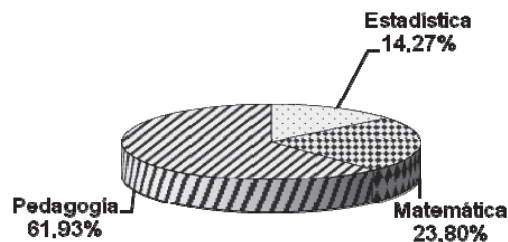


Figura No. 1. Participación de los docentes en 1 a 3 cursos o seminarios, según tema.

Con relación al uso del programa curricular, el 92.9% de los docentes lo utiliza en el planeamiento de sus clases. También se determinó que el 70% logra completar los contenidos del programa oficial de matemática y de este programa, el área particular de estadística sólo es completada por el 26% de los docentes.

Uno de los aspectos fundamentales en la práctica docente es la administración del tiempo para el desarrollo de los contenidos de todas las asignaturas. En este sentido, el 78% de los docentes, indicaron que el tiempo no es suficiente para completar el programa.

Como conclusión de esta investigación, se plantea la necesidad de desarrollar programas de perfeccionamiento docente en los temas de Matemática y Estadística. Por otro lado, suponemos que con un mayor nivel de aprendizaje de la Matemática y la Estadística, así como de aquellos temas de las ciencias que se requieren profundizar y ampliar, se logra un mejor aprovechamiento del tiempo para culminar los programas curriculares.

Los docentes entrevistados, sugirieron el desarrollo de seminarios en temas de Matemática, Estadística y Geometría.

A partir de estos antecedentes, se inicia con la presente investigación. La misma es de tipo cuantitativa descriptiva-experimental; sin embargo, también se utilizó el método cualitativo utilizando técnicas de investigación documental y entrevistas de expertos. Los datos analizados, fueron los obtenidos de dos talleres dirigidos a maestros y maestras, desarrollados en dos fases, con una muestra de 50 maestros de educación básica general primaria en ejercicio, provenientes de dos regiones educativas de la provincia de Panamá. Los mismos se recogieron de las evaluaciones aplicadas a los participantes en los talleres en un pre y pos test, en cada uno de ellos. Los test diseñados y aplicados fueron dos, uno en el primer taller (pre y post) y otro en el segundo taller (pre y post). El primer test contiene 15 ítems, los cuales proporcionaron información sobre la comprensión del concepto de estadística, promedios, probabilidad, frecuencia, reconocimiento e interpretación de gráficas. El segundo test contiene 6 ítems, los cuales proporcionaron información sobre el razonamiento estadístico y probabilístico.

Los talleres estuvieron divididos en cinco sesiones, con una duración aproximada de 8 horas cada una de ellas. Se inician con una introducción teórica y práctica del tema del día, para luego involucrar a los participantes en actividades prácticas. Al finalizar el primer taller los y las maestras presentaron una micro-clase de cómo transmitirían los conocimientos y técnicas adquiridas en el taller para enseñar lo aprendido a sus estudiantes. En el primer taller se esperaba que los (las) maestros (as) aumentaran su conocimiento sobre el contenido y la enseñanza de la estadística y la probabilidad. En el segundo taller se contó como facilitadora a

la Profesora Olga López del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) de México y en el mismo se llevaron a cabo actividades como juegos didácticos, ejercicios prácticos, entre otras. El principal objetivo se basó en fomentar el desarrollo del razonamiento estadístico y probabilístico de los (las) maestros (as). El uso de materiales didácticos, estrategias dinámicas, talleres e instrumentos de evaluación, fueron claves en el desarrollo de los seminarios. Los contenidos, ejemplificaciones sobre la Estadística y la Probabilidad, fueron basados en el área de estadística y probabilidad del programa curricular oficial de Matemática del Ministerio de Educación.

La tercera fase del estudio, comprendió la elaboración de los textos para el maestro y el libro de actividades, tomando en consideración las experiencias obtenidas en los talleres, la investigación documental y la consulta a expertos, los cuales, fueron otros elementos significativos en este estudio.

## Resultados

Los aspectos más importantes detectados por observación, que afectan al docente de Educación Básica General en la Enseñanza de la Estadística y la aplicación de la metodología de investigación son:

- Desconocimiento o poco manejo del proceso de investigación.
- Un nivel medio de conocimientos de elaboración de gráficas, en particular las circulares.
- Cierta predisposición y renuencia a temas de Estadística, ya que es considerado como tema difícil.
- Necesidad de más formación en temas de Estadística enfocados a la enseñanza de los niños y el desarrollo de pequeños proyectos de investigación en el aula – mayor pedagogía.

Las evaluaciones indican que antes de iniciar el programa, existían en los (as) docentes poco conocimiento sobre Estadística y Probabilidad, con un promedio en las pruebas que oscilan entre 43 y 48 en una escala sobre 100 puntos; sin embargo, una vez concluido el seminario, estas mismas evaluaciones muestran importantes aprendizajes, demostrado con promedios entre 68 y 72 puntos. No obstante, es necesario continuar apoyando a los (as) maestros (as) en su labor docente en lo referente a este y otros temas de la Matemática.

Los temas tratados en las capacitaciones y el desarrollo de las actividades muestran que los docentes, requieren fortalecer su aprendizaje en temas como:

- Elaboración e Interpretación de gráficas

- Procesos de recolección de datos
  - Elaboración de instrumentos
  - Definición de las etapas de una metodología estadística
- Reconocimiento de los conceptos de probabilidad
  - Discriminar entre eventos determinísticos y no determinísticos.

Otros de los aspectos que son necesarios desarrollar en el docente y la docente son sus capacidades de:

- Desarrollar la metodología de proyectos
- Mayor comprensión del empleo de los términos relacionados con la Estadística y Probabilidad.
- Mayor dominio y comunicación lingüística para explicar y sustentar datos estadísticos.

### Discusión

El desarrollo de este tipo de seminario, juega un papel muy importante en el desarrollo profesional del maestro y la maestra, ya que en la medida que logren mayores conocimientos podrán compartirlos con sus alumnos (as) con mayor seguridad, a la vez, que aprende a utilizar los conceptos en su vida cotidiana, como lo son la interpretación de gráficas, los cálculos de promedios, la comprensión de los estocásticos y el desarrollo de proyectos de investigación.

Es necesario que para lograr las competencias en los (as) alumnos (as), nuestros (as) docentes las hayan logrado primero en la mayor medida de lo posible. De esta forma, estarán familiarizados al realizar el proceso de enseñanza – aprendizaje más eficiente, con calidad, contribuyendo así a la cultura estadística y a la de investigación.

La Ley Orgánica de Educación en Panamá es muy clara en la importancia del desarrollo del pensamiento crítico – reflexivo, por ende al razonamiento crítico – analítico, que defendemos en este proyecto, para lograr el desarrollo del pensamiento estadístico y la cultura estadística.

Los objetivos establecidos en dicha ley, señalan claramente, que la educación que se proporciona a la población estudiantil, le debe permitir ser capaz de aplicar el razonamiento lógico-matemático, en identificación, formulación y solución de problemas relacionados con la vida cotidiana, a su vez y muy importante emplear dichos procesos del razonamiento crítico – reflexivo, para desarrollar la habilidad para observar, analizar, sintetizar, comparar, inferir, investigar, elaborar conclusiones, resolver problemas y tomar decisiones.

En lo referente a la contextualización, se observa que el programa de estudio, en sus diversas asignaturas, la Estadística y la Probabilidad pueden ser integradas y transversalizadas, se presentan algunos ejemplos que pueden ser utilizados.

De acuerdo a lo observado en los seminarios y lo analizado en el contexto curricular, se diseñan los recursos didácticos con actividades que interrelacionan la Estadística y la Probabilidad con otras áreas del saber.

### La Estadística y Probabilidad y las Ciencias Naturales.

Las áreas tratadas en esta asignatura, como por ejemplo, *los seres vivos y sus funciones*, y *los seres vivos y su ambiente*, en los primeros grados de estudio permiten una integración de la Estadística en el contenido de la Alimentación, el entorno ambiental, y las enfermedades que afectan al sistema respiratorio, sólo por mencionar algunos. En este ámbito, existen muchos ejemplos en cuadros y gráficas que pueden ser utilizados para hacer interpretaciones, como también, los mismos temas se prestan para realizar proyectos de investigación, por ejemplo, registrando en un cuadro o tabla, durante una semana, cuántos vasos de agua tomó el niño o la niña; o cuántas veces comió alguna fruta y cuál fruta, o tal vez sea de interés observar y anotar diariamente, el estado del tiempo, soleado o lluvioso. Es decir, las aplicaciones de la Estadística, e inclusive la introducción del término aleatorio es muy factible en el primer ciclo de estudios de primaria, al diseñar proyectos de investigación por muestras aleatorias.

	Recolección de datos: Diseñando el cuestionario
EJEMPLO: Encabezado de la encuesta	Escuela Pedro Pablo Sánchez Proyecto: Encuesta sobre Vacunación Objetivo: Determinar el conocimiento que tienen los niños sobre las vacunas que se deben poner en las edades de 0 a 5 años. Instrucciones: Responda cada pregunta con total honestidad. Sus respuestas son confidenciales.
EJEMPLO: Pregunta abierta	¿Sabes de qué enfermedades te ayudan a proteger las vacunas que se deben poner los niños de 0 a 5 años de edad? _____
EJEMPLO: Pregunta cerrada	¿Sabes de qué enfermedades te ayudan a proteger las vacunas que se deben poner los niños de 0 a 5 años de edad? a. Sí                      b. No
¿Qué otros temas de te gustaría estudiar por medio de un cuestionario?	

Fig. 2. Ejemplo de un proyecto para realizar una investigación en el contexto de las Ciencias Naturales.

### La estadística y probabilidad y las ciencias sociales

En la asignatura de las Ciencias Sociales, las áreas de la naturaleza y la sociedad, dinámica e interacción del ser humano con el medio ambiente, convivencia armónica con el medio natural y social, a través de sus contenidos, sobre la estructura familiar, la participación de los miembros de la familia en las actividades del hogar. Las ocupaciones, los medios de transporte y de comunicación, las composiciones sociales, las poblaciones por área geográfica, sus costumbres, la migración; entre otros temas, pueden ser objeto de estudios para aplicar la Estadística, de forma práctica, se puede pedir a los (as) estudiantes la búsqueda de datos estadísticos, sea en boletines estadísticos, por Internet, o en medios escritos, como revistas o periódicos, cuadros, tablas o gráficas para que se presenten ante la clase y expongan sus hallazgos, utilizando un lenguaje propio al contexto.

### **La estadística y probabilidad y la educación física**

La Estadística y Probabilidad contextualizada en la Educación física, puede ser a través del registro de datos como anotaciones de goles, de carreras, o la cantidad de juegos ganados por equipos, por jugadores, o países. Puede también, realizarse proyectos, por encuesta en donde se analice una muestra en donde se pregunte sobre la práctica de deportes, los favoritos y los menos favoritos. También durante la clase, la práctica de los ejercicios, gimnasia o la realización de algún deporte en las clases, se formen equipos en donde se realicen mediciones, por ejemplo del salto más largo, el tiempo de carrera, u otras anotaciones o mediciones que sean de interés para los y las alumnas.

Las actividades con los y las docentes muestran que la motivación para la enseñanza de la Estadística y Probabilidad está relacionada con el conocimiento sobre estos temas, los conceptos y sus aplicaciones. Las presentaciones realizadas demostraron un alto nivel conceptual y dominio de los términos desarrollados en los contenidos de los seminarios. La transversalización de los temas en el resto de las asignaturas es posible toda vez que exista confianza en la comprensión de la Estadística y Probabilidad como método de aprendizaje y el desarrollo de proyectos de ciencia y tecnología (Batanero, 1996).

### **Conclusiones y recomendaciones**

Los resultados de las pruebas objetivas, evidencian un mayor aprendizaje adquirido por los maestros y las maestras que culminaron el seminario. Sin embargo el promedio del post-test no superó los 72 puntos, por lo que es necesario reforzar los conocimientos de los maestros y las maestras con más capacitaciones sobre estos temas.



Es necesario fomentar las capacitaciones docentes sobre actividades didácticas de la Estadística y Probabilidad, que contribuyan al mejoramiento de la enseñanza de estos temas en los cursos de Matemática que se imparten en las aulas de clases.

Incorporación efectiva del tema de Estadística y Probabilidad en la formación del docente de Educación Básica General. Si bien es cierto, dentro del plan de estudio universitario estos temas se tratan, es necesario revisar el número de horas, y las estrategias o metodologías de clases empleadas.

Instar a las autoridades del Ministerio de Educación y del sector de Educación Superior al desarrollo de programas especializados en la Didáctica de la Estadística y la Probabilidad.

### Referencias bibliográficas

- Batanero, C. (2009). *Presente y Futuro de la Educación Estadística*. Recuperado el 2 de febrero de 2010 de <http://www.deie.mendoza.gov.ar/aem/material/pte%20futuro.pdf>
- Batanero, C. (2000). *¿Hacia dónde va la educación estadística?*. Recuperado el 02 de febrero de 2010 de <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/BLAIX.htm>
- Batanero, C. (1996). *Razonamiento probabilístico en la vida cotidiana: un desafío educativo*. Recuperado el 11 de septiembre de 2009 de [www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/ConferenciaThales2006.pdf](http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/ConferenciaThales2006.pdf)
- Bressan, A. (2008). *Probabilidad y estadística: cómo trabajar con niños y jóvenes: construyendo paso a paso herramientas y conceptos*. Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico.
- Hernández, R. (2003). *Metodología de la investigación*. Chile: McGraw Hill.
- Jiménez, L., Jiménez, J. (2000). *Enseñar probabilidad en primaria y secundaria? ¿Para qué y por qué?*. Recuperado el 20 de enero de 2010 de <http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/contribuciones-v6-n1-may2005/arti-aleat/index.html>
- Mendoza, E., Larriva, M. (2007). *Enseñanza de la Matemática y la Estadística en el nivel de educación básica general*. Investigación no publicada, Centro de Investigación y Consultoría Estadística de la Universidad de Panamá.