

UNA REVISIÓN DE LA ESTADÍSTICA Y LA PROBABILIDAD EN LA ESTRUCTURA CURRICULAR PERUANA

Dr. Jorge Luis Bazán Guzmán

jlbazan@pucp.edu.pe¹

Mg. Ana Sofía Aparicio Pereda

anasofiaaparicio@gmail.com²

Introducción

El presente trabajo presenta una reflexión respecto a la introducción de la Estadística en el sistema escolar peruano, que es descrito a través del diseño curricular en el área de lógico matemática y en el componente de Estadística y Probabilidad en los niveles inicial, primaria y secundaria del año 2005.

1. La estadística y la probabilidad en la vida cotidiana y escolar

En la actualidad estamos expuestos a un constante bombardeo de información que no se había dado en otras épocas. Parte de esa información es cuantitativa, y por eso muchas veces necesitamos acceder a ella de la forma mas resumida posible, para poder adquirir la capacidad de interpretarla correctamente con la utilización de un "razonamiento estadístico", reconociendo su viabilidad y sus limitaciones. Es por eso que se afirma ahora que la Estadística se constituye en una parte de la educación general de todo ciudadano.

A pesar de no ser evidente, nuestra vida cotidiana está llena de eventos aleatorios y probabilísticos, así como de informaciones diarias que exigen tener un tipo de conocimiento estadístico para comprenderlas y manejarlas adecuadamente. Eso es fácil de verificar, simplemente siguiendo un diario dominical en detalle, identificando información económica, información política basada en encuestas, ranking de programas de televisión, resulta-

dos deportivos, información de medicamentos, tratamientos clínicos, información de publicidad, reportes de investigación, reportes financieros, información del clima, etc. Es por eso que en psicología se habla ahora de un razonamiento estadístico y probabilístico (Rubin, 1989; Schuyten, 1990) para diferenciarlo de otros tipos de razonamiento.

La utilidad de la estadística se justifica por la necesidad de los ciudadanos de dominar algunos conocimientos de estadística y probabilidad para actuar en nuestra sociedad, con conocimientos fundamentales para analizar por ejemplo índices del costo de vida, realizar encuestas, escoger muestras, interpretar gráficos, calcular medidas estadísticas.

Este trabajo depende, en gran medida, de la educación. Es por ello que, la enseñanza y el aprendizaje cumplen una importante función en el desarrollo de un pensamiento estadístico y probabilístico y posibilitan la formación de individuos con mayores posibilidades en el ejercicio de su ciudadanía y con mayor poder de análisis crítico frente a datos e índices, presentes en su vida cotidiana.

Ante la importancia de contar con ciudadanos "letrados en Estadística", se hace creciente la necesidad de contar con condiciones de trabajar información cuantitativa y gráfica tanto en la vida cotidiana de las personas así como en la escuela. Es por ello que la comunidad científica y académica viene redoblando esfuerzos en la investigación y en la búsqueda de comprensión de factores que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Estadística, en cuanto a la implementación de directrices de enseñanza en los diferentes niveles de enseñanza (Cazorla et al 1999).

Podemos afirmar, así, que la Estadística se ha convertido en una ciencia necesaria, que además de dar información válida y confiable, su papel en la formación de un razonamiento más ágil y crítico en los profesores y alumnos es de gran importancia académica y científica.

2. La Estadística en el Sistema Escolar Peruano

De acuerdo con Estrada et al (2003), la estadística y la probabilidad son temas apropiados para ser trabajados en el currículo escolar por mostrar aplicaciones importantes de la matemática en todos los niveles; por contar

con métodos para tratar con la incertidumbre; enseñar a lidiar con buenos y malos argumentos estadísticos, delante de los cuales estamos constantemente situados; auxiliar a los consumidores a distinguir usos consistentes de inconsistentes de procedimientos estadísticos y ser altamente motivadores y de gran interés para la mayoría de los estudiantes.

Sin duda alguna, estos temas tienen como objetivo desarrollar en los alumnos habilidades que los ayuden en el recojo de información, en el tratamiento, en el análisis, en la interpretación y análisis de informaciones sacadas de situaciones cotidianas y que llegan hasta ellos a través de los más variados medios de comunicación. Gal y Garfield (1997) mencionan que la enseñanza de la probabilidad y la estadística deben privilegiar las habilidades de comprensión de datos resultantes de muestras, del uso de técnicas gráficas y numéricas simples para sintetizarlas en la realización de inferencias sobre una población usando más muestras extraídas.

El Ministerio de Educación (MINEDU) a través del programa curricular vigente, (MINEDU, 2005), destaca la importancia de incluir, desde la educación inicial (ciclo II) elementos de estadística y probabilidad dentro del área de lógico matemática. Ya que la estadística se ha incorporado en forma generalizada al currículo de Matemática en todos los niveles educativos y este hecho ha influido en el avance curricular de la Estadística en la escuela tanto en países desarrollados como en desarrollo. Como menciona Bazán (2006) "estar alfabetizado en este final de siglo, supone saber leer e interpretar datos presentados de manera organizada y construir representaciones para formular y resolver problemas que impliquen el reconocimiento de datos y el análisis de información". Esta característica de la vida contemporánea trae al currículo una demanda en abordar elementos de estadística y probabilidad, desde los ciclos iniciales.

La finalidad de incorporar a la estadística en el currículo es llevar al alumno a construir procedimientos para recolectar, organizar, interpretar datos, utilizando tablas, gráficos y representaciones que aparecen frecuentemente en el cotidiano, bien como el cálculo de algunas medidas tales como la media, mediana y moda, a fin de poder establecer relaciones entre acontecimientos, hacer previsiones, observar la frecuencia con que ocurre un acontecimiento. Estos conceptos y procedimientos van siendo profundizados a lo largo de los ciclos de estudio (desde el nivel inicial hasta el nivel secunda-

rio), a fin de que el alumno aprenda a formular preguntas pertinentes para un conjunto de informaciones, producir resúmenes estadísticos, elaborar conjeturas y comunicar informaciones de modo conveniente, interpretar y construir diagramas, diseñar experimentos y hacer previsiones.

Ya en la universidad la Estadística es dictada en la mayoría de las carreras a modo de preparar a los alumnos para futuras investigaciones.

Del cuadro 1 al 3 se escriben las competencias, capacidades y actitudes consideradas en el programa curricular peruano vigente para el nivel inicial, primario y secundario en el componente de estadística y probabilidad:

	Competencias	Capacidades y actitudes	
		4 años	5 años
CICLO II	Registra datos referidos a situaciones de su vida cotidiana apreciando el lenguaje gráfico como forma de representación y comunicación de acontecimientos de su vida familiar y escolar.	Representa situaciones cuantificables utilizando códigos de registro de datos: palotes y puntos.	Utilizar cuantificadores con códigos de registro de datos: palotes y puntos Interpreta tablas de doble entrada y diagramas de barras de su vida cotidiana

El componente de Estadística y Probabilidad como se observa en el cuadro 1 es introducido a partir del segundo ciclo (nivel inicial) que abarca a los niños de 4 y 5 años. Se busca que el niño desarrolle a partir de su vida cotidiana competencias referidas a representar gráficamente situaciones cuantificables e interpretar tablas simples.

Cuadro 2. Componente de estadística y probabilidad en el área de lógico matemática del III, IV y V Ciclo del nivel primaria

Competencias		Capacidades y actitudes	
		1er grado	2do grado
CICLO II	<p>Registra y comunica información sobre su realidad inmediata utilizando cuadros, esquemas y códigos.</p> <p>Aprueba el lenguaje gráfico como forma de representación y comunicación.</p>	<p>Representa gráficamente e interpreta datos de situaciones cotidianas en tablas simples y gráfico de barras.</p>	<p>Representa datos de situaciones de su entorno en tablas de doble entrada y gráficos de barras y las interpreta.</p> <p>Identifica la ocurrencia de fenómenos que se dan: "siempre", "nunca", o "a veces".</p>
		3er grado	4to grado
CICLO IV	<p>Elabora e interpreta cuadros y gráficos estadísticos que presentan información sobre situaciones de su realidad.</p> <p>Aprueba el lenguaje gráfico como forma de representación y comunicación, juzgando críticamente la información obtenida.</p>	<p>Representa e interpreta tablas de doble entrada, gráficos de barras y pictogramas.</p> <p>Identifica sucesos seguros, probables e improbables.</p>	<p>Interpreta y representa datos estadísticos en diversos tipos de gráficos: de barras, poligonales y pictogramas.</p> <p>Identifica fenómenos y hechos de carácter determinista: se puede predecir lo que va a ocurrir; y fenómenos de azar: no se puede predecir lo que va a ocurrir.</p>
		5to grado	6to grado
CICLO V	<p>Formula y resuelve problemas que implican la representación e interpretación de cuadros y gráficas estadísticas.</p> <p>Manifiesta actitud crítica ante las informaciones y mensajes estadísticos y probabilísticos difundidos en los medios de comunicación.</p>	<p>Interpreta y representa datos estadísticos en diversos tipos de gráficos: de barras, poligonales, pictogramas y circulares.</p> <p>Identifica e interpreta la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno.</p>	<p>Representa gráficamente e interpreta datos estadísticos extraídos de diferentes fuentes de información.</p> <p>Resuelve problemas que implican interpretar y calcular promedios.</p> <p>Resuelve problemas sobre la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno.</p>

En primaria, las competencias van dirigidas a que los alumnos identifiquen el lenguaje gráfico de manera crítica, saber identificar sucesos que tienen que ver con lo probable e improbable. Así como formular, resolver, interpretar y representar datos estadísticos. Competencias que van a prepararlos para el inicio de la estadística descriptiva en el nivel secundario.

Cuadro 3. Componente de estadística y probabilidad en el área de Lógico Matemática del VI y VII Ciclo del nivel Secundaria

CAPACIDADES Y ACTITUDES		
	1er grado	2do grado
CICLO VI	<p>Estadística Ejes de coordenadas rectangulares. Interpretación de puntos. Interpretación y construcción de tablas y gráficos. Interpretación de gráficos estadísticos: gráficos de barras, polígono de frecuencias y pictogramas.</p> <p>Probabilidad Experimentos aleatorios. Sucesos igualmente probables, más probable y menos probable. Probabilidad de un suceso. La escala de probabilidades. Diagrama de árbol.</p>	<p>Estadística Promedios aritmético y ponderado. Tablas de frecuencia. Diagramas de clasificación y conteo.</p> <p>Probabilidad Experimento aleatorio. Espacio muestral. Probabilidad de un evento.</p>
	3er grado	4to grado
CICLO VII	<p>Estadística Variables estadísticas.</p> <p>Clasificación Población y muestra. Frecuencia relativa y acumulada. Representación gráfica de distribuciones: histograma, polígono de frecuencia, ojiva. Medidas de tendencia central: media, mediana y moda.</p>	<p>Estadística Frecuencias de datos agrupados. Deciles. Cuartiles. Percentiles.</p> <p>Probabilidades Factorial de un número. Variaciones y permutaciones. Binomio de Newton. Aplicaciones a las probabilidades.</p>
	5to grado	
CICLO VIII	<p>Estadística Medidas de dispersión: varianza y desviación estándar.</p> <p>Probabilidades Probabilidad condicional. Teorema de Bayes. Esperanza matemática.</p>	

En secundaria se reúnen las capacidades adquiridas en los niveles anteriores y se da inicio a una estadística descriptiva y al estudio de la probabilidad. Los alumnos deberán desarrollar habilidades que los preparen para la investigación, tales como la identificación de variables. Población y muestra, medidas estadísticas, distribución de datos en frecuencias, nociones de probabilidad y métodos estadísticos.

3. A manera de conclusión

Creemos que desde la escuela y desde los niveles iniciales tanto la Estadística como la probabilidad servirán como instrumentos de conocimiento que contribuirán a posibilitar una capacidad de reflexión ante diversas informaciones, así como desarrollar la capacidad de recolectar, organizar, interpretar y comparar datos para obtener y fundamentar conclusiones, con la posibilidad de hacer análisis críticos sobre diferentes aspectos científicos, tecnológicos y/o sociales o de la vida cotidiana.

En nuestro medio hay algunas investigaciones en educación estadística (Bazán, 2006; Aparicio, 2006; Aparicio y Bazán, 2005) que han destacado la importancia en la preparación adecuada de los estudiantes, pues de una forma o de otra, ellos van a integrarse a una sociedad que requiere el uso de elementos de la Estadística para comunicar informaciones e influenciar decisiones (Rodríguez de Lara et al, 2003) y van a tener que estar preparados.

No obstante, existen dificultades en la introducción de la Estadística y probabilidad en el sistema escolar peruano. Según resultados de la UMC en la prueba nacional de 2004, (UMC, 2004) un 74 % de los estudiantes de 6to grado declara que sus docentes no trabajan o dedican menos tiempo a la capacidad Organización de datos. Iniciación a la Estadística. Esto resulta sumamente preocupante, considerando que las respuestas fueron dadas a 2 semanas de finalizar el período escolar. Esto configura las dificultades que los maestros tienen para introducir el tema en la escuela, como la falta de capacitación, la falta de textos adecuados, entre otros problemas indicados en Bazán (2006).

Por otro lado la Estadística no solo se limita a un conjunto de elementos numéricos relativos a un hecho social, ni a números, tablas y gráficos, no obstante siendo este también un aspecto de Estadística que podemos observar en el día a día. El estudio y aprendizaje de la estadística y la probabilidad tiene que ver con los fenómenos aleatorios que tienen una fuerte presencia en nuestro entorno. Las aplicaciones en la comprensión de esos fenómenos hacen con que el alumno valore el papel de la probabilidad y de la estadística en su vida cotidiana y es importante que los ejemplos mostrados en el aula incluyan aplicaciones de su mundo físico, social, político e en general temas relacionados con sus intereses del día a día. Así, el desarrollo de un razonamiento más estadístico y probabilístico no solo será una transmisión de conocimientos y nos asegurará condiciones óptimas para que los alumnos desarrollen sus potencialidades y capacidades cognitivas, afectivas, sociales y de aprendizaje que puedan ser aplicadas en sus vidas cotidianas, profesionales y académicas.

La estadística es parte importante de la educación presente y futura de los ciudadanos y por ello no solo es responsabilidad de los maestros sino también responsabilidad de los padres de familia, y de la sociedad en general. Podemos resumir la utilidad de la Estadística en la educación y en la vida cotidiana en los siguientes puntos:

- La estadística es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos, que necesitan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios informativos.
- Para orientarse en el mundo actual, es preciso interpretar una amplia gama de información estadística y probabilística sobre temas variados.
- Es útil para una vida académica posterior, ya que muchas profesiones se necesita de conocimientos básicos del tema.

- Es indispensable en el estudio de los fenómenos complejos, en los que hay que comenzar por definir el objeto de estudio, y las variables relevantes, recolectar datos, interpretarlos y analizarlos.
- Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un raciocinio crítico, basado en la valorización de evidencia objetiva.
- Es un buen vehículo para alcanzar las capacidades de comunicación, tratamiento de la información, resolución de problemas, uso de computadoras entre otros.
- La estadística y la probabilidad pueden ser aplicadas fácilmente, ya que no precisan de técnicas matemáticas complicadas. Sus aplicaciones proporcionan una buena oportunidad para mostrar a los estudiantes la utilidad de la matemática para resolver problemas reales, siempre que su enseñanza ocurra mediante una metodología activa, enfatizando la experimentación y la resolución de problemas”.

Finalmente, permítanos terminar con la siguiente cita: “un conocimiento básico de la Estadística, nos hace menos vulnerables a la información cuantitativa. Con optimismo, descubriremos que un conocimiento sobre la Estadística no solo mejorará nuestra habilidad para leer y evaluar diferentes informes de investigación, mas aun, nos ayudara a ser consumidores o productores mas competentes y confiados en la evidencia cuantitativa utilizada para sustentar aseveraciones y conclusiones”. Hopkins et al (1997).

Referencias Bibliográficas

- Aparicio A. (2006). Aspectos afetivos na aprendizagem da Estatística: atitudes e suas formas de avaliação. Tesis para obtener el título de Magíster en Educación con mención en Educación de Ciencias y Matemáticas. Facultad de Educación de la Universidad de Sao Paulo.
- Aparicio, A. y Bazán, J. L. (2005). "Actitud y rendimiento académico en profesores que cursan una asignatura de Estadística en la complementación académica en Perú". En Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, 19, 644-650. Clame 2005. Montevideo. Uruguay
- Bazán, J.L (2006). "La estadística llega a la escuela en el Perú". En Gonzáles, M., Bazán, J. L., Sánchez, R. (eds). Coloquios sobre Matemática Educativa 2005, parte 2., 87-109. Reporte de Investigación 19. Serie C. Sección Matemática. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Cazorla, I., Silva, C., Vendramini, C. & Brito, M. (1999). "Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à Estatística". Em Anais da Conferência Internacional: Experiências e perspectivas do ensino de Estatística, desafios para o século XXI, Florianópolis, Brasil.
- MINEDU (2005). Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular -2005. Proceso de articulación. Ministerio de Ecuación del Perú. DINEIP – DINESST.
- Estrada, A. (2001). Actitudes hacia la Estadística e instrumentos de evaluación. Actas de las Jornadas Europeas de Estadística. La enseñanza y la difusión de la Estadística. Islas Baleares. España.
- Estrada, A.; Batanero, C.; e Fortuny, J. (2003). Actitudes y Estadística en profesores en formación y en ejercicio. 27 Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa. Lleida, España.
- Gal, I & Garfield, J. (1997). Monitoring attitudes and beliefs in statistics education. En I. Gal y J. B. Garfield, J. (Eds.), The assessment challenge in statistics education, (pp. 37-51). IOS Press, Voorburg

- Hopkins, K., Hopkins, B. R. & Glass, G. (1997). Estadística básica para las ciencias sociales y del comportamiento. México: Prentice Hall.
- Rodrigues de Lara, I.; Meneghetti, M.; Seichi R. (2003). A percepção da relevância do ensino de Estatística na comunidade escolar de Piracicaba-SP. . IX Seminário IASI de Estatística Aplicada: "Estatística na Educação e Educação em Estatística".
- Rubin, A.(1989). Reasoning under uncertainty: Developing statistical reasoning. Journal of Mathematic Behavior. Vol. 8. P. 205-219.
- Schuyten, G.(1990). Statistical Thinking in Psychology and Education. Proceeding of the ICOTSIII. Universidad de Otago. Dunedin. Australia.
- UMC (2004). Evaluación Nacional 2004. Resultados. Disponible en <http://www.minedu.gob.pe/umc/publicaciones/presentaciones/ResultadosEN2004.zip>



Jorge Luis Bazán Guzmán