



## La experimentación, como herramienta didáctica en la enseñanza de la Probabilidad

Edwin Rivera Rivera<sup>1</sup>, Juan C Morales Meléndez<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Profesores de, Educación Matemática Universidad de Puerto Rico

### Abstract

The documentary study proposes experimentation, research and the question as the main guide for the teaching of probability. This is the method, the teacher and the student, the constant reflection and analysis, the time, the continuous learning.

**Keywords:** experimentation, probability, teaching

### Introduction

La enseñanza de la probabilidad dentro de las estadísticas siempre ha sido una de las unidades que se estudia con alguna superficialidad o en ocasiones no se estudia. Por ser una ciencia que en gran manera mide y estudia la incertidumbre y la asertividad de eventos que han ocurrido o que están por ocurrir. Actualmente se acepta que la formación probabilística y estadística es importante para la formación de ciudadanos adultos capaces de orientarse en un entorno de fuertes interdependencias sociales, políticas y económicas, donde se precisa interpretar gráficos de datos y donde con frecuencia las decisiones se toman sobre la base de estudios estadísticos. La competencia estadística proporciona recursos para analizar datos críticamente y para formarse una opinión fundamentada acerca de las decisiones que toman las administraciones, las empresas y otros colectivos, así como acerca de la marcha general de la sociedad. Por tal razón la probabilidad le da al ser humano una gran habilidad en cuanto a la medición de eventos en juegos, ocurrencias y pudiera descifrar lo ocurrido en ciertas circunstancias de igual modo determina y acerca eventos hasta su ocurrencia total. Dentro de la estadística, la probabilidad. Además, según Barragues (2009) <sup>[2]</sup>, la probabilidad y la estadística contribuyen a aportar una imagen mucho más equilibrada de la ciencia, que tradicionalmente ha presentado ante el alumno un carácter marcadamente determinista en el que todo es explicable en términos de causas y efectos. Razones como las apuntadas indican la importancia de que los estudiantes fortalezcan sus competencias matemáticas generales mediante competencias específicas en probabilidad y estadística. Sin embargo, la investigación didáctica viene señalando que los estudiantes tienen dificultades para lograr un aprendizaje con comprensión de los conceptos y procedimientos formales relacionados con el azar (Batanero *et al.*, 2002; Sáenz, 1998; Scholz, 1991; Serrano *et al.*, 1996; Borovcnik *et al.*, 1991; Borovcnik y Peard, 1996) <sup>[1, 6, 7, 3, 4]</sup>.

### Qué es la probabilidad?

Las probabilidades constituyen una rama de las matemáticas que se ocupa de medir o determinar cuantitativamente la posibilidad de que un suceso o experimento produzca un determinado resultado. La probabilidad está basada en el estudio de la combinatoria y es fundamento necesario de la estadística.

La creación de la probabilidad se atribuye a los matemáticos

franceses del siglo XVII Blaise Pascal y Pierre de Fermat, aunque algunos matemáticos anteriores, como Gerolamo Cardano en el siglo XVI, habían aportado importantes contribuciones a su desarrollo.

La probabilidad matemática comenzó como un intento de responder a varias preguntas que surgían en los juegos de azar, por ejemplo saber cuántas veces se han de lanzar un par de dados para que la probabilidad de que salga seis sea el 50 por ciento.

La probabilidad de un resultado se representa con un número entre 0 y 1, ambos inclusive. La probabilidad 0 indica que el resultado no ocurrirá nunca, y la probabilidad 1 que el resultado ocurrirá siempre. Los problemas más sencillos estudian la probabilidad de un suceso favorable en un experimento o acontecimiento con un número finito de resultados, todos ellos con igual probabilidad de ocurrir.

Si un experimento tiene  $n$  posibles resultados, y  $f$  de ellos se consideran favorables, la probabilidad de un suceso favorable es  $f/n$ . Por ejemplo, un dado no trucado se puede lanzar de seis formas posibles, por tanto, la probabilidad de que salga un 5 ó un 6 es  $2/6$ .

Problemas más complicados estudian acontecimientos en que los distintos resultados tienen distintas probabilidades de ocurrir. Por ejemplo, encontrar la probabilidad de que salga 5 ó 6 al lanzar un par de dados: los distintos resultados (2, 3, ... 12) tienen distintas probabilidades. Algunos experimentos pueden incluso tener un número infinito de posibles resultados, como la probabilidad de que una cuerda de circunferencia dibujada aleatoriamente sea de longitud mayor que el radio.

Los problemas que estudian experimentos repetitivos relacionan la probabilidad y la estadística. Algunos ejemplos: encontrar la probabilidad de obtener 5 veces un 3 y al menos 4 veces un 6 al lanzar un dado, sin hacer trampas, 50 veces; si una persona lanza una moneda al aire y da un paso hacia delante si sale cara y un paso hacia atrás si sale cruz, calcular la probabilidad de que, después de 50 pasos, la persona esté a menos de 10 pasos del origen.

El uso más generalizado de la probabilidad es su utilización en el análisis estadístico. Por ejemplo, la probabilidad de sacar 7 al lanzar dos dados es  $1/6$ , lo que significa (se interpreta como) que al lanzar dos dados aleatoriamente y sin hacer trampas, un gran número de veces, alrededor de un sexto de los lanzamientos darán 7.

La probabilidad matemática se utiliza mucho en las ciencias

físicas, biológicas y sociales, así como en el comercio y la industria. Se aplica a muchas áreas tan dispares como la genética, la mecánica cuántica y los seguros. También estudia problemas matemáticos teóricos de gran importancia y dificultad y está bastante relacionada con la teoría del análisis matemático, que se desarrolló a partir del cálculo.

### Qué es la investigación?

La importancia de la probabilidad radica en que, mediante este recurso matemático, es posible ajustar de la manera más exacta posible los imponderables debidos al azar en los más variados campos tanto de la ciencia como de la vida cotidiana.

En efecto, la probabilidad es una estrategia mediante la cual se intenta estimar la frecuencia con la que se obtiene un cierto resultado en el marco de una experiencia en la que se conocen todos los resultados posibles. Así, el ejemplo más tradicional consiste en definir cuál es la prevalencia de obtener un número al arrojar un dado. Sobre seis resultados posibles (todas las caras), sólo es posible lograr un número por cada vez que el dado es arrojado. En este caso, la probabilidad puede expresarse como uno en seis, un sexto, la sexta parte o, en términos matemáticos precisos, 0.16 ó 16%.

Segun, La teoría de la probabilidad, en especial en el marco de sistemas más complejos, se aplica en áreas variadas del conocimiento, como las ciencias exactas (estadística, matemática pura y aplicada, física, química, astronomía), las ciencias sociales (sociología, psicología social, economía), la astronomía, la meteorología y, en especial en forma más reciente, la biomedicina. La importancia esencial de la aplicación de los métodos de cálculo de la probabilidad reside en su capacidad para estimar o predecir eventos. Cuanto mayor sea la cantidad de datos disponibles para calcular la probabilidad de un acontecimiento, más preciso será el resultado calculado. Dada la complejidad de los sistemas en los que suele aplicarse la teoría de la probabilidad, se requiere de modelos informáticos y estadísticos de gran elaboración, que serían imposibles de no contarse con los modernos recursos tecnológicos relacionados con la computación.

Un buen ejemplo de su aplicabilidad cotidiana lo constituyen los análisis del comercio de las communities (materias primas) en las relaciones internacionales actuales. Dado que gran parte de los factores involucrados en la estimación de la producción son azarosos (vientos, humedad ambiental, exposición solar, mano de obra real, condiciones económicas y financieras locales, avatares políticos regionales, entre otros), la teoría de la probabilidad resulta de gran importancia, ya que intenta ajustar en conceptos matemáticos cual será el devenir de los acontecimientos para calcular, por ejemplo, la producción final de cereales, combustibles fósiles y otros recursos de un área geográfica. Por lo tanto, la probabilidad es una herramienta fundamental en la planificación estratégica de los movimientos sociales, económicos y laborales de toda la comunidad de Importancia:

### La investigación en la enseñanza de la probabilidad

Todo maestro una vez este en el proceso de enseñanza de la probabilidad comenzará con la experimentación y con una serie de preguntas que llevarán al análisis a cada estudiante. Cada tema se debe convertir en resolver un problema con una experimentación la cual llevará a resolverlo. De igual manera se crearán una serie de preguntas que lleven a la resolución pero también al análisis que ayude a resolver el problema y se de un proceso de enseñanza y aprendizaje en el estudiante.

Pero en este caso se verá al estudiante como un gran investigador y experimentador como señala Dewey (1956) se aprende haciendo. El maestro formulará una serie de interrogantes las cuales se tienen que contestar con la experimentación probabilística. Utilizando la combinatoria, códigos, factoriales y probabilidad. Utilizando fórmulas de cálculo y metodología diferencial para resolver los problemas probabilísticos. Aquí en este método de enseñanza lo más importante es el descubrimiento y el hacer con la mayéutica a la vez que se da una experimentación constante.

### Conclusiones

El maestro y el estudiante se convertirán en investigadores eternos dentro de un salón clases donde podrá descubrir fórmulas y con la experimentación podrán resolver las situaciones propuestas. De esta manera al poder descubrir las herramientas esenciales para llegar a la solución final se estará dando el aprendizaje continuo y analítico que todo estudiante necesita. De igual manera, se estará llegando a un razonamiento en el cual maestro y estudiante trabajando en equipo podrán llegar a las soluciones conjuntamente con el aprendizaje. En ese sentido el cerebro del estudiante está en constante procesamiento de análisis y razonamiento siempre lo que le dará una mayor apertura al aprendizaje de lo que se quiere enseñar en la probabilidad.

### Referencias

1. Batanero C. *Estocástica y su didáctica para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, 2002.
2. Barraguez P. Una propuesta para la enseñanza de la probabilidad en la universidad basada en la investigación didáctica. *Educación-Matemáticas*. 2009; 21(3):126-172
3. Borovcnik M, Bentz YHJ. Empirical Research in Understanding Probability, en R. Kapadia y M. Borovcnik (eds.), *Chance Encounters: Probability in Education*, Países Bajos, Kluwer Academic Publishers, 1991, 73-105.
4. Borovcnik M, Peard YR. Probability”, en A. J. Bishop, K. Clements, C. Kei-tel, J. Kilpatrick y C. Laborde (eds.), *international Handbook of Mathematics Education*, Países Bajos, Kluwer Academic Publishers, 1996, 239-287
5. Dewey J. Learning by doing revista Iberoamericana. 1956; (3):87-98
6. Sáenz C. Teaching Probability for Conceptual Change, *Educational Studies in mathematics*. 1998; 35(3):233-254.
7. Scholz RW. Psychological Research in Probabilistic Understanding, en Kapadia R, YM. Borovcnik (eds.), *Chance Encounters: Probability in Education*, Países Bajos, Kluwer Academic Publishers, 1991, 213-253