



# RiUPTC

Repositorio Institucional  
UPTC

[repositorio.uptc@uptc.edu.co](mailto:repositorio.uptc@uptc.edu.co)

## XIII ENCUENTRO FACULTAD DE CIENCIAS-UPTC

### I ENCUENTRO INTERNACIONAL

#### "La Investigación Básica en el Posconflicto"

3, 4 y 5 de octubre 2018 - Tunja, Colombia

XXII Jornada de la Investigación

1 al 5 de Octubre de 2018

### UNA MIRADA AL PENSAMIENTO ALEATORIO

**Margoth Valdivieso<sup>1</sup>, Victor Burbano<sup>2</sup>, Maria Cristina Kanobel<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Grupo Interdisciplinario en Ciencias GICI, Facultad de Ciencias, Matemáticas y Estadística, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia. \*margoth.valdivieso@uptc.edu.co

<sup>2</sup>Grupo Interdisciplinario en Ciencias GICI, Facultad de Ciencias, Matemáticas y Estadística, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia. \*victor.burbano@uptc.edu.co

<sup>3</sup>Departamento de Innovación Tecnológica en la enseñanza InTec, Facultad Regional Avellaneda, Universidad Tecnológica Nacional, Avellaneda, Buenos Aires, Argentina. \*mckanobel@gmail.com

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) ha establecido en los lineamientos curriculares para la educación Básica y Media el denominado *Pensamiento Aleatorio y los Sistemas de Datos*, el cual está directamente relacionado con la probabilidad y la estadística, además se indica en ellos los temas mínimos que los docentes deben desarrollar en sus clases según el grado de escolaridad; y que deberán ser reforzados en el nivel universitario.

Sin embargo, por diversa razones, son temáticas a las que no se les da la importancia que merecen, a pesar de que hoy, la estadística ha sido entendida como la ciencia de los datos, y la probabilidad mide la posibilidad de que un evento pueda ocurrir o de los fenómenos aleatorios que puedan suceder diariamente. El mundo que nos rodea está lleno de datos y de fenómenos aleatorios; por ello, es necesario tener claro el concepto de probabilidad y de las técnicas de procesamiento de información cuantitativa; en este contexto "las ciencias sociales y las biológicas han adquirido un método matemático, (...) de obtener información sobre sus fenómenos respectivos: el método estadístico. (...) Sin embargo, con el uso de tal método, ha surgido también el problema de determinar la confiabilidad de los resultados. Este aspecto de la estadística se trata por medio de la teoría matemática de la probabilidad" [6]; a pesar de la importancia de estos temas, como lo indica [4] "dentro del currículo de matemáticas de secundaria, la incertidumbre se trabaja en el bloque denominado Estadística y Probabilidad. Aunque el orden en el que aparece dentro del currículo, el último, no debería ser el que corresponde con la importancia que se da dentro de él, muchas veces no ocurre de esta manera, dejándose sus contenidos para el final de curso, si da tiempo, y en el caso de que se trabajen se hace de forma muy breve"; como lo corroboran [5] "...es conocido que en repetidas ocasiones estos temas no se cubren"; fenómeno que pueden evidenciarse desde

siempre, pues las matemáticas han sido consideradas como una materia con muchas dificultades para ser explicada y con muchas otras para entenderla, por lo general acompañada de cansancio y apatía; aunque en la actualidad los docentes se cualifican constantemente con el apoyo de profesionales en Educación, buscando mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas; sin desconocer que hay áreas que probablemente son más factibles de abstraer y otras mucho más complejas y abstractas, como la probabilidad y la estadística que tienden a ser más difíciles de entender; por ende el no poseer estrategias didácticas para abordarlas hace que se dejen de lado y quizá pasen desapercibidas tanto por el docente como por los estudiantes. Sin embargo, según diversos especialistas [1] "el desarrollo de las competencias implícitas en la cultura estadística debe construirse desde la educación primaria hasta la educación post-obligatoria", proponiendo una inclusión progresiva y de formalización gradual para construir los conceptos que posibiliten una verdadera cultura estadística de los estudiantes.

Diversos autores presentan la relevancia de estos temas, además se podría decir que tomaron auge al percibir que en diferentes pruebas, tanto nacionales como internacionales, estos test abarcan un alto porcentaje en sus preguntas, en este sentido [4] señala que dentro de los contenidos de las pruebas PISA se establecen cuatro sub-escalas: espacio y forma, cantidad y relaciones, e incertidumbre; las cuales permiten a los estudiantes desarrollar un sentido crítico más agudo; asimismo [5], también indican que dichos temas hasta el año 2003 no eran evaluados en las pruebas nacionales de Costa Rica, y este hecho hizo que muchos profesores los dejen de lado; una situación similar ocurre en Colombia, según el MEN, el proyecto comenzó con aplicaciones experimentales y presentación voluntaria en los programas de Medicina, Derecho e Ingeniería Mecánica

## XIII ENCUENTRO FACULTAD DE CIENCIAS-UPTC

### I ENCUENTRO INTERNACIONAL

#### "La Investigación Básica en el Posconflicto"

3, 4 y 5 de octubre 2018 - Tunja, Colombia

XXII Jornada de la Investigación

1 al 5 de Octubre de 2018

y luego se estableció su obligatoriedad, a partir de 2003. De aquí la importancia de conceptualizar la *probabilidad* como la medida de la posibilidad de que un evento o suceso pueda ocurrir [5], [3]; dicha medida corresponde a un número real entre 0 y 1. Por ejemplo, si se lanza un dado justo (que cada cara tenga la misma posibilidad de quedar hacia arriba) entonces la probabilidad de que caiga en cinco será  $p=1/6=0.1667$  aproximadamente. Ahora, si el dado no es justo, y se lanza 100 veces y de ellas, 30 corresponden al cinco entonces la probabilidad de que la siguiente vez caiga en cinco sería  $p=30/100=0.3$ . De similar modo se puede trabajar con monedas, ruletas u otros artefactos que posibiliten desarrollar estrategias didácticas para la enseñanza de la probabilidad y el desarrollo del pensamiento aleatorio [1] tratando de *predecir resultados* en los juegos de azar, estableciendo secuencias aleatorias o analizando diversos fenómenos aleatorios. Además es conveniente tener presentes al menos las tres concepciones siguientes:

i) Concepción frecuencial consiste en obtener una estimación experimental de la probabilidad. Su valor teórico corresponde al límite de la frecuencia relativa de aparición del evento al realizar la experiencia un número grande de veces en las mismas condiciones. Debido a que no siempre se puede tener un número grande de ensayos, en la práctica se estima la probabilidad teórica, a partir de la frecuencia relativa en un número considerable de repeticiones en las mismas condiciones [2]. Un aspecto interesante en esta concepción es comprender la diferencia entre probabilidad como un valor teórico constante que aspiramos alcanzar (generalmente desconocido) y la frecuencia relativa o estimación experimental de la probabilidad, (la cual puede cambiar de un ensayo a otro, por ejemplo lanzar una moneda 30 veces a fin de determinar la probabilidad de que caiga en ello)

ii) Concepción subjetiva, en diversas situaciones la probabilidad no es una propiedad objetiva de los eventos, sino una percepción o grado de creencia en la verosimilitud de la persona que asigna la probabilidad sobre la plausibilidad de ocurrencia del suceso [1]. Algunos problemas referentes a la toma de decisión o a la elaboración de un juicio son abiertos o tienen más de una posible decisión y en su solución intervienen tanto factores matemáticos como extra matemáticos. Por ejemplo, cual es la probabilidad de que se presente un accidente en la vía Bogotá-Cali mañana?

iii) Concepción clásica, aquí se define la probabilidad de un evento como el cociente entre el número de casos favorable al evento de interés y el número de todos los casos posibles, siempre que todos los resultados posibles sean equiprobables (tengan la misma posibilidad de ocurrir), conocida como La Regla de Laplace, quien la publicó desde 1812 en la "Théorie analytique des probabilités".

Esta definición parece simple; sin embargo, su complejidad consiste en identificar eventos equiprobables. Algunos autores indican que con frecuencia, los niños tienen ideas propias acerca de las situaciones de azar que no corresponden a las de la teoría, aun cuando ésta se les haya enseñado.

La probabilidad es un área muy extensa que siempre está a puertas de su estudio y su aplicación en todas las áreas del conocimiento. Finalmente, si los estudiantes alcanzan un buen nivel de desarrollo de las tres mencionadas concepciones, entonces resulta pertinente avanzar hacia la probabilidad axiomática generada por Kolmogorov en 1933, la cual incluye experimentos aleatorios, un espacio muestral, un sigma algebra sobre la cual se ha de definir una medida de probabilidad con resultados en el intervalo [0, 1].

#### Referencias

- [1] Batanero, C., Burrill, G. y Reading, C. (Eds.) (2011). *Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education*. Nueva York: Springer.
- [2] Bernoulli, J. (1668). *Ars coniectandi*, 1713. Reprinted in.
- [3] Burbano, V. & Valdivieso, M. (2015). *Elementos de probabilidad. Apoyo al estudio independiente*. Tunja: Editorial UPTC, 190 p.
- [4] García, R. (2013). *Aprendizaje de la estadística y la probabilidad en secundaria* (tesis posgrado). Universidad de Cantabria, Santander, España.
- [5] Jiménez, L., Jiménez, J. (2005). Enseñar probabilidad en primaria y secundaria? ¿para qué y por qué? *Matemática Educación e Internet*. Recuperado de <http://revistas.tec.ac.cr/index.php/matematica/article/view/2138>
- [6] Kline, M. (1998): *Matemáticas para los estudiantes de Humanidades*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Fondo de Cultura Económica, México.