

TECNOLOGÍA Y RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

CUATRO VISUALIZACIONES ESTADÍSTICAS: APROPIACIÓN Y EFICIENCIA EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR

Ruth, García Solano.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ruth.garciasol@correo.buap.mx

Estela de Lourdes, Juárez Ruiz.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. estela.juarez@correo.buap.mx

Álvaro, Cruz Ordoñez.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. estela.juarez@correo.buap.mx

1. INTRODUCCIÓN

El punto de partida de este trabajo se basa en la afirmación de Fernández (2013) bajo la cual un concepto matemático se ha aprendido y se puede aplicar en la medida en la que se han desarrollado una variedad de representaciones internas apropiadas, junto con las relaciones funcionales entre ellas. Sin embargo, no basta con las representaciones internas, según Goldin (2007), la interacción entre las representaciones externas e internas es fundamental para la enseñanza y el aprendizaje de un concepto matemático.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El cambio en las herramientas tecnológicas propicia un cambio en los recursos semióticos y en las representaciones, lo que lleva a investigar sobre los procesos de representación (Rivera 2011, p. 10). En la actualidad la representación esta siendo reconocida como una componente clave del razonamiento y la resolución de problemas (Fernández, 2013). Por su parte, Arcavi (2003, p224) argumenta que la representación puesta al servicio de la resolución de problemas puede también ir mas allá de su papel procedimental e inspirar una solución general.

Sin embargo, las representaciones no necesariamente fomentan la comprensión en los estudiantes (Böcherer-Linder y Eichler, 2018) si no muestran apropiadamente ciertas

características. La principal de ellas atribuida por Arcavi (2003, p.216) es que “ofrece un método de ver lo invisible”, cuando Arcavi (2003) menciona “ver lo invisible” se refiere a percibir las relaciones e interacciones que la tecnología no puede ver por nosotros.

En este documento se analizan cuatro representaciones: el diagrama de árbol, el diagrama de Venn, la tabla de doble entrada, y la reciente propuesta del cuadrado Unitario (Böcherer-Linder y Eichler, 2017). En el diagrama de árbol, las relaciones lógicas entre eventos y eventos dependientes (conjuntos y subconjuntos) se visualizan mediante líneas. Los subconjuntos están en un nivel más bajo que los conjuntos en el diagrama de árbol y las ramas conectan los subconjuntos con los conjuntos, lo que implica jerarquía (Böcherer-Linder y Eichler, 2017). Para utilizar el diagrama de Venn como una representación estadística se realiza el cambio estratégico de conjunto universo (U) por espacio muestral (S) considerando los eventos como conjuntos y subconjuntos conservando sus propiedades, operaciones y características. La tabla de doble entrada permite visualizar la mayoría de las interacciones entre los conjuntos y subconjuntos visualizándolos en filas y columnas. El cuadrado unitario, es un esquema conformado por un cuadrado representando el espacio muestral, las relaciones de conjuntos y subconjuntos se visualizan por áreas que se incrustan en otras áreas, sin relación jerárquica, lo que significa que las relaciones se pueden considerar tanto horizontales como verticales (Böcherer-Linder y Eichler, 2017). El cuadrado unitario se puede entender como una conexión visual entre fracciones y probabilidades, al considerar las subdivisiones en áreas como una fracción del espacio muestral.

No es la finalidad de este estudio comparar las ventajas entre las cuatro visualizaciones si no más bien valorar cuantitativamente la disposición de los estudiantes de nivel medio superior a utilizar diversas representaciones e incluso transitar entre ellas para comprender y solucionar problemas de probabilidad.

3. MÉTODO

Se presenta un estudio estadístico descriptivo cuantitativo. La muestra estuvo conformada por 50 estudiantes inscritos en el área de humanidades y ciencias sociales del tercer año del bachillerato universitario durante el periodo 2018-2019 en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. El instrumento utilizado estuvo conformado por dos problemas de palabras el primer reactivo proporcionaba los esquemas correspondientes a

las cuatro visualizaciones como se muestra en la figura 1, además solicitaba al estudiante enumerar los diagramas del 1 al 4 de acuerdo con el apoyo que le proporcionaron para responder la pregunta. (Donde 1 es el que le apoyo más y 4 el que le apoyo menos). El segundo reactivo se dejó abierto para que el estudiante elaborará una representación gráfica en la que organiza y analiza la información. En ambos reactivos se realizaban dos preguntas en la primera la relación del subconjunto estaba implícita en la redacción del problema, en la segunda era una consecuencia de la representación.

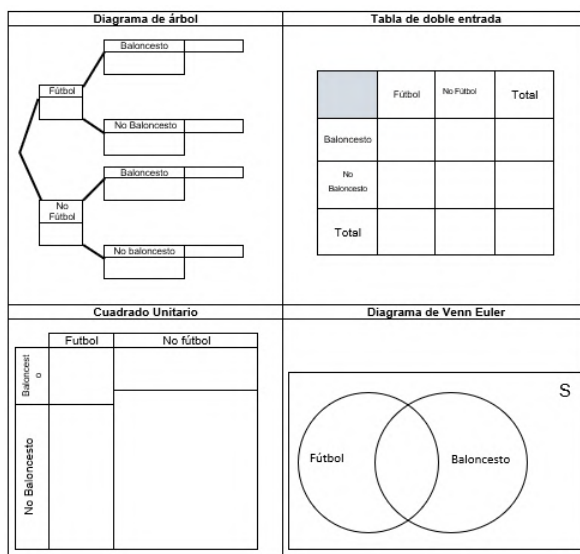


Figura 1. Las cuatro representaciones para el primer problema.

Fuente: Elaboración propia.

4. RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 50 estudiantes, con edades entre los 17 y 19 años, de los cuales 78 % fueron mujeres y 22% hombres. Los resultados de la preferencia de los estudiantes se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1: Representación y su porcentaje de presencia en la resolución de los problemas.

Fuente: Elaboración propia

Representación gráfica	Representación utilizada en la solución	
	Primer reactivo Opción múltiple	Segundo reactivo Abierto
Diagrama de árbol	12	84
Diagrama de Venn	50	0
Cuadrado unitario	2	6
Tabla de doble entrada	36	10
Total	100	100

En cuanto a las respuestas entre la pregunta de relación implícita en la redacción y en la representación no se encontraron diferencias significativas la primera pregunta logró un 67% de soluciones correctas comparado con un 66% que se registra en la segunda pregunta.

5. REFLEXIONES O CONCLUSIONES

El estudio indica que a pesar de que los estudiantes identifican beneficios al usar otro tipo de representaciones, al mismo tiempo muestran una resistencia a abandonar el diagrama de árbol, fundamentalmente procedimental. Así como una desvinculación total del diagrama de Venn. Lo que da oportunidad de investigar porque a pesar de que la teoría de conjuntos es parte del plan de estudios los estudiantes no lo consideran como una herramienta para temas como probabilidad.

REFERENCIAS

- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 52, 215-241.
- Böcherer-Linder, K., Eichler, A. (2017). The Impact of Visualizing Nested Sets. An Empirical Study on Tree Diagrams and Unit Squares. *Frontiers in Psychology*, 7(1186), 241. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.02026>

- Böcherer-Linder, K., Eichler, A., Vogel, M., (2017). Representing subset relations with tree diagrams or unit squares? CERME 10, Dublin Irland. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01950553>
- Fernández, B.T. (2013). La investigación en visualización y razonamiento espacial. Pasado, presente y futuro. En Berciano, Ainhoa; Gutiérrez, Guadalupe; Estepa, Antonio; Climent, Nuria (Eds.), Investigación en Educación Matemática XVII (pp. 19-42). Bilbao, España: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática.
- Goldin, G.A. (2007). Representation in School Mathematics A Unifying Research Perspective. In J. Kilpatrick (Ed.), A research companion to principles and standards for school mathematics (pp.275-285). Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Rivera, F. D. (2011). Toward a visually-oriented school mathematics curriculum. Research, theory, practice, and issues. Dordrecht: Springer.