



Influencia de los sesgos cognitivos para el aprendizaje de las matemáticas en Educación Media Superior

Pablo Barboza Gamón¹

Cómo citar este artículo: Barboza-Gamón, P. (2024). Influencia de los sesgos cognitivos para el aprendizaje de las matemáticas en Educación Media Superior. *Revista Fedumar*, 11(1), 75-83. <https://doi.org/10.31948/fpe.v11i1.4312>

Fecha de recepción: 7 de agosto de 2024

Fecha de aprobación: 15 de septiembre de 2024

Resumen

Este artículo muestra la influencia que tienen los sesgos cognitivos en la praxis educativa de los estudiantes que cursan educación media superior en el aprendizaje de las matemáticas, pensando en que, al hacer pronósticos o juicios de valor bajo incertidumbre, ellos no parecen seguir una metodología ideal, llevándolos así a cometer errores. El paradigma de la investigación fue cuantitativo de tipo descriptivo y correlacional, con diseño no experimental de tipo transversal; se trabajó con estudiantes que cursan el nivel medio superior a través de la aplicación de dos instrumentos: uno para detectar sesgos cognitivos y otro para develar su influencia en el aprendizaje. Dentro de la investigación se retoma aportes de Daniel Kahneman, los cuales funcionan como referentes para relacionar los sesgos cognitivos con la práctica educativa de los estudiantes, determinando así una serie de parámetros y niveles de influencia sobre el aprendizaje de las matemáticas.

Palabras clave: sesgos cognitivos, aprendizaje de las matemáticas, praxis educativa

Introducción

En todo nivel educativo, los y las estudiantes se encuentran en un proceso de formación que no implica solamente los conocimientos de las diferentes áreas educativas, sino también, poder desarrollar las habilidades necesarias para desenvolverse en su contexto social; se existe en un mundo donde abunda información dudosa, precaria,

¹ Dr. (C) en Educación, Universidad Autónoma de Fresnillo, México. Magíster en Educación. Docente CECyTEZ, Zacatecas. Correo electrónico: pbarbozag1@gmail.com 

incierto, improcedente y/o parcial, que debe ser constituida con relación a lo que ya se conoce o se sabe hacer para salir adelante en la vida diaria, apropiando correctamente la adaptación que necesitan ellos y ellas y cualquier otra persona ante los cambios continuos que se vive día con día.

“Diversos estudios evidencian que, profesionales en sus desempeños laborales, no reconocen las matemáticas que usan” (Soto, 2022, p. 2); para un docente de matemáticas quizás no sea difícil entender la importancia de ellas en la vida diaria o en una profesión determinada; pero, para un estudiante, se torna más complejo el poder ser capaz de saber cómo aplicarlas en su entorno.

Es necesario entonces, realizar una inmersión en la profesión e interiorizarse de sus prácticas antes de construir un programa de formación matemática; los contenidos que el estudiante asimila en la asignatura deben aportar en su capacidad de razonamiento, abstracción, investigación y toma de decisiones, entre otras, pero, además, deberían contribuir directamente a la práctica de su profesión. (Soto, 2022, p. 4)

Sucede que, en la manera con la que los y las estudiantes intentan relacionar la atribución de las matemáticas con la vida diaria, tienen que emplear cierto cúmulo de conocimientos, habilidades y destrezas en la que entran en juego las distintas formas de pensar, preferencias, toma de decisiones, entre otras o, que simplemente se genere el espejismo de que ciertos resultados son correctos a pesar de que la información o datos no lo acrediten. Entonces, percibir cómo trabajan estos errores de la mente se transforma en algo necesario para poder resolver muchos de los problemas que se vive en la sociedad respecto al aprendizaje de las matemáticas; según la OECD (2000, como se cita en Estudios Internacionales, SIMCE, Unidad de

Curriculum y Evaluación, s.f.), el concepto de alfabetización en matemáticas se define como:

La capacidad para identificar y comprender el papel que [desempeñan] las matemáticas en el mundo, plantear juicios matemáticos bien fundamentados e involucrarse en las matemáticas, según lo requiera una persona en su vida actual y futura como un ciudadano constructivo, preocupado, reflexivo. (p. 84)

Aspectos como: formular, emplear, interpretar, emitir juicios y tomar decisiones, son actos cognitivos que deben demostrar los estudiantes. En el Programa para la Evaluación Internacional de los estudiantes (PISA), que incluye a estudiantes de educación media superior, en los últimos resultados emitidos en 2023 y que corresponden a la evaluación PISA aplicada en 2022, se observó que dos de cada tres estudiantes mexicanos no alcanzaron el nivel básico de aprendizaje de las matemáticas. De acuerdo con la información presentada por la OCDE, México tiene una puntuación media en el rendimiento matemático de 395 puntos, con una diferencia de 77 puntos respecto a la media y 126 puntos respecto a Japón, que fue el país mejor evaluado, lo que representa para México una bajada de 14 puntos respecto a los resultados de 2018, ocupando así, el lugar 35 de 37 países evaluados.

Las cifras presentadas denotan que existe una deficiencia preocupante en el aprendizaje de las matemáticas en jóvenes, donde un porcentaje significativo de ellos se ubica en el nivel medio superior. Dado que la prueba PISA involucra el desarrollo de habilidades cognitivas en el rendimiento matemático, es imperativo investigar los sesgos que se producen en el nivel cognitivo y su influencia para aprender matemáticas.

El objetivo general es develar la influencia de los sesgos cognitivos en la praxis

educativa de los y las estudiantes de educación media superior para el aprendizaje de las matemáticas.

Al intentar explicar y describir cómo trabajan los sesgos cognitivos en las personas y las variables que determinan las diferentes conductas en diversos contextos, se podría decir que se trata de un asunto puramente psicológico que abarca una serie de aspectos sociales; pero, si se aborda desde el punto de vista didáctico-pedagógico, se podrá delimitar las variables y se logrará señalar cuáles son las decisiones que conviene tomar para perfeccionar el aprendizaje en cada caso observado sobre la existencia de sesgos cognitivos, considerando en cada argumento general y particular, las diferentes necesidades y objetivos de formación que requieren y demandan los estudiantes de educación media superior en el área de las matemáticas.

El problema de investigación a tratar se delimita al área de las matemáticas de nivel medio superior, donde se busca relacionar y descubrir la influencia que los sesgos cognitivos identificados en los estudiantes tienen para el aprendizaje de las matemáticas. En cuanto a los elementos espacial y temporal, el trabajo de investigación se desarrolla en el CECyTEZ plantel San José de Lourdes, ubicado en la localidad de San José de Lourdes, perteneciente al municipio de Fresnillo, Zacatecas, México, en el periodo comprendido entre agosto de 2023 a febrero de 2024. En cuanto al contenido de investigación, se busca identificar los sesgos cognitivos presentes en los estudiantes y cómo estos influyen en la praxis educativa para el aprendizaje de las matemáticas.

Aproximación teórica a los sesgos cognitivos y el aprendizaje de las matemáticas

El presente apartado surge a partir del análisis de diferentes fuentes de información, entre las que destacan

artículos científicos, tesis doctorales y libros. Cabe mencionar que hay pocas investigaciones sobre los sesgos cognitivos en el área de la educación, dado que se empezó a relacionar este concepto en el ámbito educativo apenas hace un par de décadas; por lo tanto, lo que se hizo fue extraer información relevante que pudiera relacionarse con el tópico de investigación que se presenta.

Al hablar de sesgos cognitivos en la praxis educativa de los y las estudiantes de educación media superior, se hace referencia a los errores que aparecen en las formas o maneras de hacer la práctica didáctica y que son debidos a factores que pocas veces se toma en cuenta. La recolección de datos, análisis, interpretación, evaluación, entre otros, logra acarrear resultados que son distintos a la verdad o, inexactos acerca de los propósitos educativos, si no se determina la influencia que los sesgos cognitivos tienen.

Daniel Kahneman y Amos Tversky (1972, como se cita en Maguiña, 2018), pioneros en la identificación de los sesgos cognitivos argumentan que "el sesgo cognitivo surge de diversos procesos que a veces son difíciles de distinguir. Estos incluyen procesamiento de la información mediante atajos (heurística), motivaciones emocionales y morales, o la influencia social" (párr. 13). Tanto Kahneman como Tversky y otros investigadores posteriores a ellos, han confirmado la existencia de estándares de circunstancias en las que las decisiones sobre los resultados están lejos de lo imaginable o previsible; lo han explicado en procesos heurísticos y métodos intuitivos que causan errores sistemáticos.

Actualmente, han sido identificados más de 180 sesgos cognitivos y, aunque la mayoría de ellos son solamente hipótesis, fueron incluidos para la investigación; para ello, formamos tres grupos: aquellos concernientes con el análisis de la información, los que están relacionados

con la toma de decisiones y los que están involucrados con la emisión de juicios.

Desde que fueron definidos los sesgos cognitivos en 1972, tomaron validez como clave esencial para investigaciones en áreas como economía, psicología, derecho, entre otras, pero cabe destacar, como ya se mencionó, que los estudios encontrados en el ámbito educativo han sido escasos; los sesgos cognitivos comenzaron a ser relacionados con la educación hasta hace un par de décadas, cuando fueron detectados los problemas que provocan en la enseñanza-aprendizaje donde están involucrados tanto docentes como estudiantes.

Complementando lo anterior, "las matemáticas cuando son enseñadas y/o aprendidas, son entendidas como un elemento más de toda convivencia social en escenario académicos, donde el emprendimiento y la iniciativa es crucial y no pueden ser entendidos como situaciones mecánicas o parcelarias" (Arcía y Reyes, 2020, p. 133); entonces,

La matemática es una manifestación cultural; su oficio constituye una de las formas culturales más bellas creadas por los seres humanos, si se tiene en cuenta su potencialidad creadora, innovadora, lúdica y su manera de buscar soluciones a problemáticas que parten de la vida cotidiana. (Saumell, 2020, p. 70)

Queda visiblemente claro que la praxis educativa desde el rol de los y las estudiantes, es una concepción en la que se considera la acción estudiantil como uno de los elementos activos del proceso enseñanza-aprendizaje; son ellos y ellas, actuantes competentes, autónomos, críticos y socialmente reflexivos, desarrollando procedimientos en la acción del aprendizaje.

La presencia de diversos sesgos cognitivos que sistematizan inconscientemente la

motivación y los procesos emocionales, se relaciona principalmente con la obsesión, lo empírico, el excesivo interés experiencial por hacer las cosas bien y/o el miedo a lo desconocido. La relación entre el pensamiento actual y la acción sugiere que la alteración de los patrones de pensamiento conduce a cambios paralelos en la conducta cognitiva-conductual.

El estudio de las decisiones y los juicios frente al riesgo o, en su caso, la incertidumbre, se fue transfigurando, cuando Kahneman y Tversky (1972) desde 1972 introdujeron sus ideas sobre los sesgos cognitivos, afrontando los modelos que prevalecían en aquellos años y que eran, rigurosamente, producto de la racionalidad. La dirección que mostraron estos exponentes forjó un cúmulo importante de investigaciones posteriores en distintas disciplinas.

Los sesgos cognitivos están presentes desde la moralidad del individuo; para Conejero et al. (2022), "el ser muy trabajador puede favorecer la caída en conductas deshonestas" (p. 131); el foco de las ideas de los sesgos cognitivos es que los errores de la mente y la acción sobre el resultado se basan con frecuencia en una cantidad limitada de conceptos simplistas, más que en un proceso lógico formal, por lo que la moralidad forma parte de una correlación ilusoria.

Dentro de la instrucción matemática, se aprende a resolver los problemas de dos formas distintas: una, a través de seguir ciertas reglas matemáticas, como resolver una simple operación aritmética, algebraica o, hasta solucionar problemas complejos donde se use el cálculo; la otra forma es a través del pensamiento, donde están implicadas las funciones cognitivas; pero, en ocasiones esto suele darse mediante la misma experiencia empírica e intuitiva sin argumentos que traduzcan un problema a una solución correcta.

Respecto a esta línea que se ha estado marcando, es necesario escribir sobre las heurísticas cognitivas por su estrecha relación con los sesgos cognitivos y, quizás, como una medida que los pueda minimizar. De manera simple y generalizada, son concebidas como un conjunto de reglas que facilitan el análisis de la información, de suerte que se minimiza la situación de riesgo a fallar dentro del proceso matemático, agregado a lo que se ha descrito; Conejero et al. (2022) señalan que "la utilización de heurísticos a la hora de realizar juicios sobre los demás se ha centrado fundamentalmente en el uso de estos para hacer suposiciones sobre individuos" (p. 139).

Aunque las heurísticas proporcionan atajos efectivos en el procesamiento de la información, a veces pueden conducir a errores significativos y sistemáticos; lo que se dice es que quizás no son la solución; además, la heurística define, describe, explica y demuestra la accesibilidad, fijeza, acomodación y, las muchas desviaciones asociadas con ellas; por lo tanto, lejos de haber encontrado una solución a los sesgos cognitivos, las heurísticas pueden ser el principio de esos efectos negativos en las formas de pensar para encontrar el aprendizaje real de las matemáticas.

Indiscutiblemente, "cuando se utilizan las heurísticas para resolver problemas complejos, estas suceden muchas veces de manera automática, lo que da lugar a sesgos cognitivos. Dichos términos suelen ser igualados en la vida cotidiana" (Castro et al., 2019, p. 213); por lo tanto, también sucede en el aprendizaje de las matemáticas.

Como balance parcial de las investigaciones analizadas y lo que se ha suscrito hasta el momento, resulta interesante estudiar los sesgos cognitivos y su relación con la praxis educativa desde el perfil del y la estudiante. Su indagación y exploración arroja un sinnúmero de variantes que generan más incógnitas; entre ellas puede sobresaltar una pregunta clave,

en el siguiente término: ¿pueden ser modificados los sesgos cognitivos? Los informes de varias investigaciones parecen confirmarlo; sin embargo, este proceso de cambio es lento y está lleno de dificultades. Ahora bien, una idea conduce a otra, por lo que resulta imprescindible indagar también sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y lo que conlleva de manera paralela, como el pensamiento crítico, la comprensión matemática y su relación con la convivencia social, actitudes frente a las matemáticas en media superior, inclusión, motivación por aprender, moralidad, aprendizaje significativo, entre otros; todo esto vive estrechamente relacionado con la identificación de posibles sesgos cognitivos.

Metodología

Recientemente, el aprendizaje ha ido adquiriendo un papel más activo y adaptativo; por ello, la importancia de haber estudiado los efectos de los trances sociales y el impacto en las formas de pensar de los estudiantes de educación media superior sobre el aprendizaje de las matemáticas, tomó relevancia para establecer qué estrategias han sido eficaces y en qué grado, así como, para proponer una línea de acción que auxilie las tareas educativas.

El tipo de investigación fue no exploratoria con alcance descriptivo y correlacional; el trabajo se centró más en el 'qué' en lugar del 'por qué' y, dada su naturaleza, el propósito fue describir lo que ocurre con los sesgos cognitivos, estimando la magnitud de influencia en las prácticas escolares para el aprendizaje de las matemáticas.

El paradigma de la investigación fue cuantitativo, debido a que este enfoque es una alternativa para todo aquel objeto de investigación susceptible a la descripción, tomando como base una medición numérica; además, es el

que más se ajusta, ya que también es permisible para la construcción de teorías prácticas configuradas en el objeto de investigación, en este caso, desde la praxis educativa de las y los estudiantes al momento del aprendizaje de las matemáticas, considerando los sesgos cognitivos que fueron descubiertos para identificar aquellas reglas que subyacen o gobiernan el fenómeno educativo en cuestión.

Las investigaciones que siguen el paradigma cuantitativo tienen por naturaleza, la finalidad de asegurar la precisión en buscar las causas reales de los fenómenos, pensando en explicar, controlar o predecir lo medible, de tal manera que se posibilite incrementar el conocimiento. La pluralidad de métodos y adopción de estrategias son propios de la acción humana; oportunamente, de los estudiantes dentro de los aprendizajes de las matemáticas desde el estricto contexto social que acontece en ellos.

El diseño de la investigación fue no experimental de tipo transversal, debido a que la variable independiente (sesgos cognitivos) no fue manipulada y la recolección de datos fue en un momento específico; la variable fue observada en un contexto donde los estudiantes emplearon el pensamiento matemático para resolver diferentes situaciones.

El campo de estudio fue en el CECyTE San José de Lourdes, plantel ubicado en la localidad de San José de Lourdes, Fresnillo, Zacatecas; las y los estudiantes del plantel son los elementos que conformaron el trabajo de investigación y quienes aplicaron los diferentes instrumentos de recolección de datos. El desarrollo de la metodología de investigación fue en dos momentos, mismos que se especifica en los siguientes puntos:

- Primer momento: se hizo una selección aleatoria de estudiantes de acuerdo con la muestra calculada para que respondan un cuestionario de 30 ítems y, se determinó con base en las respuestas, si existía presencia o no de los sesgos cognitivos en la praxis educativa de las y los estudiantes.
- Segundo momento: se realizó una prueba de pensamiento matemático con los estudiantes participantes del primer momento; la distribución de los grupos se hizo sin informarles si había presencia o no de los sesgos cognitivos en su praxis educativa.

La medición de las variables fue a partir de dos instrumentos: un cuestionario con 30 ítems para determinar la presencia de los sesgos cognitivos en la praxis de los estudiantes y una prueba de pensamiento matemático con 30 reactivos para valorar el nivel de impacto de los sesgos cognitivos en su praxis educativa. Para el análisis de datos fue sustancial tomar en cuenta el nivel de medición que sirviera como entendimiento o significado de las variables que se estaba trabajando; para tal efecto, se estableció un nivel de medición de intervalo, ya que se precisó diferentes rangos de valores que concretaron si había o no presencia de los sesgos cognitivos en la praxis de los estudiantes.

Resultados

Los indicadores y parámetros de evaluación fueron determinados por la coincidencia en los sesgos cognitivos identificados para cada estudiante. En la Tabla 1 se puede observar los resultados de la primera fase descrita en la metodología, de acuerdo con el instrumento aplicado a 150 alumnos y alumnas.

Tabla 1

Resultados de la prueba para identificar la presencia de sesgos cognitivos

Estudiantes con 3 grupos de sesgos cognitivos	Estudiantes con 2 grupos de sesgos cognitivos	Estudiantes con 1 grupo de sesgos cognitivos	Estudiantes sin sesgos cognitivos
29	34	39	48

Nota. Datos tomados del instrumento aplicado para el proyecto de investigación.

Para la segunda fase, se puede evidenciar los resultados en la Tabla 2 sobre la prueba de pensamiento matemático que aplicaron las y los estudiantes de la muestra.

Tabla 2

Resultados de la prueba de Pensamiento Matemático

Grupo	Nivel 1 (0 a 8 aciertos)	Nivel 2 (9 a 15 aciertos)	Nivel 3 (16 a 23 aciertos)	Nivel 4 (24 a 30 aciertos)	Total de estudiantes
G3	21	6	2	0	29
G2	22	9	3	0	34
G1	18	9	9	3	39
G0	0	3	26	19	48

Nota. Datos tomados del instrumento aplicado para el proyecto de investigación.

Con base en la Tabla 2, se observa claramente que la mayor cantidad de estudiantes a quienes se les identificó uno, dos o tres grupos de sesgos cognitivos en su praxis educativa para el aprendizaje de las matemáticas, recae en los niveles I y II. Para el caso del nivel I, se interpreta un aprendizaje sobre el conocimiento de las matemáticas insuficiente, lo que refleja mayor dificultad para continuar con una trayectoria académica; y el nivel II es concebido como un aprendizaje elemental o básico con problemas para poder llegar a entender las matemáticas en un grado regular.

Al calcular los porcentajes de estudiantes de los niveles 1 y 2, que corresponde a los niveles más bajos o, dicho de otra manera, que tienen grado de aprendizaje de las matemáticas insuficiente o elemental, contra los niveles 3 y 4 que representan los grados más altos de aprendizaje de las matemáticas, se observa una tendencia de influencia de los sesgos cognitivos sobre el aprendizaje matemático, propensión mostrada en la Tabla 3, donde se observa que va a la baja en los niveles de carencia del aprendizaje de las matemáticas y en aumento en los niveles altos de aprendizaje conforme va disminuyendo la cantidad de grupos de sesgos cognitivos identificados.

Tabla 3

Porcentajes en los niveles de aprendizaje de las matemáticas

Grupo	Porcentaje de estudiantes en niveles 1 y 2	Porcentaje de estudiantes en niveles 3 y 4
G3	93,10 %	6,90 %
G2	91,18 %	8,82 %
G1	69,23 %	30,77 %
G0	6,25 %	93,75 %

Nota. Datos tomados del instrumento aplicado para el proyecto de investigación.

Dada la relación que tienen los sesgos cognitivos en la praxis educativa de los y las estudiantes, es de vital importancia considerarla para establecer puntos de mejora y, con ello, elevar la toma de decisiones y el aprendizaje de las matemáticas.

Conclusiones

Como la prueba aplicada sobre pensamiento matemático tiene que ver con la capacidad de los y las estudiantes para usar los aprendizajes matemáticos que les permitan interpretar, comprender, analizar y evaluar para dar solución a diferentes problemas, se está sobre un marco de funcionamiento mental, dentro del cual ocurre una actividad cognitiva, misma que

contribuye al desarrollo de la creatividad de los estudiantes, lo que, a su vez, [les] permite que [...] sean más libres para realizar las tareas asignadas, para elegir otras formas atípicas de resolverlas. Los estudiantes que son capaces de una actividad cognitiva activa son capaces de generar ideas innovadoras, que se traducen en actividades. (Chertakova et al., 2021, p. 3)

Se sobreentiende que existen otras formas de medir los aprendizajes, pero no deja de ser un instrumento de gran valor que demuestra, a través de los resultados, el nivel de comprensión no solo matemático, sino para percibir e interpretar los textos, figuras, gráficas, entre otros elementos, que describen situaciones donde hay problemas matemáticos, en su mayoría, relacionados con contextos reales que implican la puesta en marcha de las funciones cognitivas de los estudiantes.

Los resultados obtenidos confirman lúcidamente que los sesgos cognitivos influyen sobre la praxis educativa de los y las estudiantes de educación media superior para el aprendizaje de las matemáticas; su presencia representa una problemática de carácter relevante para el logro de las tareas escolares; no atenderla da pie al surgimiento de condiciones indeseables como: ausencia de cambios que mejoren la praxis educativa, toma de decisiones inapropiadas y erróneas, y en general, emisión de juicios equivocados.

La investigación se limitó a identificar la influencia de los sesgos dentro de los procesos cognitivos en la práctica estudiantil en educación media superior para el aprendizaje de las matemáticas; diseñar, proponer, transmitir o adoptar métodos o estrategias para limitar y suprimir los efectos de los sesgos cognitivos y hacer efectivas las decisiones y juicios, es parte de la formación cultural que hasta el día de hoy se muestra distante en aspectos educativos, incluyendo el aprendizaje de las matemáticas.

Se sabe sobre la existencia de diversos factores que limitan el aprendizaje de las matemáticas; es decir, es multifactorial; no obstante, estudiar los sesgos cognitivos de los y las estudiantes permite formalizar estrategias para limitar sus efectos perniciosos sobre el aprendizaje de las matemáticas. Es evidente que un cambio en las prácticas escolares que dé resultados favorables, no necesariamente implica dejar por finalizado el estudio, por lo que, queda abierto a la exploración en futuras investigaciones.

Referencias

- Arcía, P. y Reyes, R. (2020). La convivencia social y la enseñanza de la matemática: Metodología afectiva para la inclusión Universitaria. *Revista CONSENSUS*, 4(3), 116-139.
- Castro, A., Hernández, Z., Riquelme, E., Ossa, C., Aedo, J., Da Costa, S. y Páez, D. (2019). Nivel de sesgos cognitivos de representatividad y confirmación en estudiantes de Psicología de tres universidades del Bío-Bío. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 210-239. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.245>
- Chertakova, E. M., Lapshova, A. V., Vaganova, O. I., Bulaeva, M. N. y Bystrova, N. V. (2021). Formación de la capacidad de los estudiantes para la actividad cognitiva en el proceso de aprendizaje. *Propósitos y Representaciones*, 9(919). <https://doi.org/10.20511/pyr2021.v9nSPE1.919>
- Conejero, S., Pascual, A. y Etxebarria, I. (2022). ¿Por qué el trabajo duro de una persona funciona como heurístico de su carácter moral? *Edupsykhé, Revista de Psicología y Educación*, 19(1), 128-143. <https://doi.org/10.57087/edupsykhe.v19i1.4379>
- Estudios Internacionales, SIMCE, Unidad de Curriculum y Evaluación. (s.f.). Capítulo 3. Alfabetización en matemáticas y ciencias. https://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/BL011.pdf
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1972). Subjective probability: A judgement of representativeness. *Cognitive Psychology*, 3(3), 430-454. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(72\)90016-3](https://doi.org/10.1016/0010-0285(72)90016-3)
- Maguiña, J. C. (2018). Los sesgos cognitivos. Claves de la conducta humana. <https://josecarlosm.medium.com/un-sesgo-cognitivo-es-un-error-cerebro-mental-al-razonar-procesar-la-informaci%C3%B3n-interna-y-a5ecc3e3fbc8>
- Saumell, N. (2020). Cultura, comunidad y matemáticas, una triología necesaria en las cotidianidades. *Revista Científica, Cultura, Comunicación y Desarrollo*, 5(3).
- Soto, M. (2022). Matemáticas para la profesión. *Observatorio económico*, (169), 2-5. <https://doi.org/10.11565/oe.vi169.472>