

XI Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología. XXVI Jornadas de Investigación. XV Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. I Encuentro de Investigación de Terapia Ocupacional. I Encuentro de Musicoterapia. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 2019.

Sesgos cognitivos y proceso de investigación en estudiantes universitarios.

Jofre, Cristian Martín.

Cita:

Jofre, Cristian Martín (2019). *Sesgos cognitivos y proceso de investigación en estudiantes universitarios*. XI Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología. XXVI Jornadas de Investigación. XV Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. I Encuentro de Investigación de Terapia Ocupacional. I Encuentro de Musicoterapia. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-111/266>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/ecod/pxY>

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

SESGOS COGNITIVOS Y PROCESO DE INVESTIGACIÓN EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Jofre, Cristian Martín
Universidad de Buenos Aires. Argentina

RESUMEN

El artículo presenta una revisión teórica interdisciplinaria sobre la posible relación entre los sesgos cognitivos, el proceso de investigación en estudiantes universitarios de la Facultad de Psicología de la Universidad de Buenos Aires y sus aportes al campo de las didácticas específicas. En el marco de la realización de la Maestría en Docencia Universitaria de la Universidad de Buenos Aires, el trabajo pretende articular específicamente la dimensión del procesamiento de la información, los sesgos cognitivos derivados y la metacognición sobre procesos de investigación, como aportes al enriquecimiento de la denominada didáctica de la investigación.

Palabras clave

Sesgos cognitivos - Heurísticos - Proceso de investigación - Metacognición - Didácticas específicas

ABSTRACT

COGNITIVE BIASES AND RESEARCH PROCESS IN UNIVERSITY STUDENTS

The article presents an interdisciplinary theoretical review about the possible relationship between cognitive biases, the research process in university students of the Faculty of Psychology of the University of Buenos Aires and their contributions to the field of specific didactics. As part of the Master's Degree in University Teaching at the University of Buenos Aires, the work specifically articulates the dimension of information processing, derived cognitive biases and metacognition on research processes, as contributions to the enrichment of the so-called didactics of research.

Key words

Cognitive biases - Heuristics - Research process - Metacognition - Specific didactics

Introducción.

La actividad de investigación ocupa un rol central en el proceso de enseñanza y aprendizaje, tanto para los docentes como los estudiantes de cualquier institución de nivel superior. Aunque en el ámbito académico la investigación científica se ha consolidado como una de las tres funciones centrales de la universidad contemporánea (González Agudelo, 2006), a través de la pedagogía y especialmente la didáctica, se ha convertido en una

herramienta de inestimable valor para el desarrollo del pensamiento científico, la producción de conocimientos, la aproximación y solución a problemáticas emergentes, y el desarrollo del pensamiento de orden superior en los estudiantes (Zohar, 2006). En el marco de la Maestría en Docencia Universitaria de la Universidad de Buenos Aires, este artículo plantea una posible articulación entre el proceso de investigación que desarrollan los estudiantes de nivel superior, y los sesgos cognitivos que acontecen durante el proceso, como posible espacio de enriquecimiento y articulación de la denominada *didáctica de la investigación*.

Si bien la mayoría de carreras vinculadas al área de ciencias sociales y humanas, poseen asignaturas que se relacionan directamente con el ámbito de la investigación, (estadística, métodos de investigación, etc.) en la práctica docente diaria se observa cierta incidencia de los denominados "sesgos cognitivos" que intervienen de manera sistemática en los procesos de razonamiento lógico dentro de un marco investigativo.

Siguiendo ésta línea, es interesante señalar un fenómeno recurrente en los estudiantes: una adecuada formación académica en aspectos teóricos, metodológicos, epistemológicos o técnicos, no es condición suficiente para llevar adelante un eficaz proceso de investigación. No por cuestiones relativas a la trasposición didáctica (Chevallard, 1998; García, 2018), dificultades en la apropiación de los procedimientos estadísticos, o la familiarización con los contenidos del área de conocimiento a abordar, sino particularmente por la aparición de *sesgos sistemáticos* en las operaciones cognitivas llevadas a cabo durante la investigación. Esto queda en gran parte plasmado en las formas de razonamiento lógico que se observan en la escritura de diferentes apartados de cualquier investigación. De esta manera, se pondrá en discusión la incidencia de los sesgos cognitivos en relación al procesamiento de la información, el proceso de investigación y sus posibles contribuciones a la didáctica de la investigación.

Sesgos y heurísticos cognitivos.

Los sesgos cognitivos se definen como distorsiones en los juicios a partir de un procesamiento erróneo de la información. Estos "errores" son considerados como tal desde una perspectiva centrada en la lógica formal, ya que los mismos se realizan sobre un lenguaje natural, carecen de formalización, y no tienden a la objetividad. Dichos sesgos consisten en un fenómeno psicológico, principalmente involuntario, cuyo efecto inmediato es sesgar

el procesamiento de la información y afectar las inferencias obtenidas de él. Sin embargo, desde la función psicológica (que no necesariamente coincide con las reglas y estructura de la lógica formal) cumple una función importante en la vida cotidiana de los sujetos. Referentes de estas conceptualizaciones han sido Daniel Kahneman y Amos Tversky (1974) quienes investigan y delimitan ciertos sesgos generales que se dan en condiciones de incertidumbre, riesgo o poca información disponible.

Bajo este modelo, los heurísticos cognitivos, se definen como procedimientos intuitivos (que se alejan del modelo de racionalidad formal, justificado y lógicamente correcto) que proveen una solución particular a una situación pero que no poseen justificación (Santiago y Cante, 2009). Estos heurísticos terminan siendo más simples de los que caracterizan a la lógica formal, derivando en sesgos sobre la interpretación de la realidad.

Varios estudios (Muñoz, 1998; Sáenz, 1998; Serrano et al., 1998; Solsona et al., 2000), y en particular los llevados a cabo por Kahneman y Tversky (1975; 1985) explican que frente al procesamiento de información externa, se producen una serie de procedimientos de simplificación que tienden a reducir la complejidad de la información recibida, de modo que sea posible la toma de decisiones de forma eficiente (Aranguren, 2011). Dichos autores procedieron a relacionar y sistematizar esas técnicas o reglas heurísticas (heurísticos), definiéndolas como aquellas reglas cognitivas que, de manera automática, todo ser humano aplica al procesar la información que recibe, y que permiten “reducir las tareas complejas de asignar probabilidad y predecir valores a operaciones de juicio más simples” (Tversky y Kahneman, 1974).

Algunos de los procedimientos que son observados en el razonamiento frente a procesos de investigación son:

Heurístico de representatividad: Este procedimiento lleva a errores estadísticos y matemáticos en el cálculo de la probabilidad, derivados de la insensibilidad a la probabilidad previa de resultados y al tamaño de la muestra, así como de errores relativos a la aleatoriedad y en relación a la denominada “regresión a la media”. Una gran cantidad de estudiantes realiza juicios tanto en muestras grandes y pequeñas, como si se tratara de lo mismo. En ocasiones ocurre que, aunque la muestra sea grande, se generalizan sus resultados como sinónimo de mayor validez, sin tener en cuenta que esa posibilidad está supeditada a la representatividad de la misma. Sin embargo la probabilidad y las técnicas estadísticas son sensibles al tamaño y a las características de la muestra con la que se trabaja.

Heurístico de la disponibilidad: Respecto de este proceso mental, el sujeto procede a valorar la probabilidad de que acontezca un suceso, tomando en consideración la facilidad con la que el propio sujeto puede recordar o imaginar ejemplos de sucesos similares. Por ejemplo, si los estudiantes realizan una investigación sobre la importancia de las emociones en las relaciones vinculares, es más probable que si tienen ejemplos cercanos en los que las emociones son sumamente importante en los

vínculos, tiendan a establecer una hipótesis acorde a su experiencia personal.

Heurístico de anclaje: Bajo este procesamiento, los sujetos tienden a utilizar la primera información que reciben como punto de referencia y, a partir allí, toda la información posterior se compara con la inicial, es decir, se produce un “anclaje” en la primera impresión. En ocasiones sucede que en el proceso de investigación, al delimitar un problema suelen quedarse con la primera aproximación que realizan, o incluso, persisten en una hipótesis, dificultándose el abandono de la misma y/o la flexibilización del abordaje.

Heurístico de confirmación: Este proceso mental se caracteriza por la tendencia del sujeto a filtrar la información que recibe, de manera que, de forma involuntaria, busca y sobrevalora las pruebas y argumentos que confirman su propia posición inicial, e ignora y no valora las pruebas y argumentos que no respaldan la misma. El sesgo de confirmación es una tendencia irracional a buscar, interpretar o recordar información de una manera tal que confirme alguna de las propias concepciones iniciales o hipótesis (Aranguren, 2011). En el caso de los estudiantes es frecuente encontrar que, postulada una hipótesis y realizada la recolección de datos, si los mismos contradicen su idea inicial, buscan la forma de hacer encajar los resultados, o justificarlos desde otra perspectiva.

Aportes para una didáctica de la investigación.

La incidencia de los sesgos cognitivos en el proceso de investigación actúa en diferentes niveles y pueden ser articulados desde una doble perspectiva: contemplando la metacognición como parte del proceso integral de hacer ciencia y por otro lado, como un aporte que consolide la necesidad de su inclusión teórica en contribución a la didáctica de la investigación. Esta mirada no solo considera los aspectos epistémicos o metodológicos de la investigación, sino que incluye los conocimientos sobre cómo el ser humano procesa la información y les atribuye significado de acuerdo a patrones cognitivos específicos. En su especificidad, este campo de reciente conformación se denomina “aprendizaje basado en la investigación” (Pozuelos Estrada, Rodríguez Miranda, y Travé González, 2012; Wood, P., y Smith, J., 2018).

En el marco de la formación universitaria, es importante la adquisición de habilidades y destrezas en actividades de investigación significativa durante el trayecto formativo de los estudiantes. Estos aspectos inciden directamente en la formación de los futuros profesionales y en sus distintas intervenciones en contexto. Pero, de lo observado en las interacciones típicas en el aula, se hace notorio que gran parte de las habilidades que se promueven en un proceso de investigación, son más bien técnico-instrumentales y limitadas a la superación de una situación de evaluación particular, lo que reconocido autor ha dado en llamar “el oficio del alumno” (Perrenoud, 1996).

En otras palabras, investigar es en el curso mismo de formación del estudiante, una instancia a superar en función de la

propuesta docente y las instancias evaluativas del proceso de aprendizaje. Es en este sentido una actividad que funciona como medio, y se dificulta hallar, al menos desde la visión del estudiante, una utilidad fuera del área específica de la investigación en la asignatura. Si bien en parte esta visión se desprende de un enfoque eminentemente profesionalista de la carrera de grado, es posible pensar, que las habilidades que permite desarrollar el proceso de investigación, no son únicamente el dominio de procedimientos a replicar o secuencias estereotipadas de acción frente a un problema particular. En verdad, lo que presupone el acto de investigar, es indagar y cuestionar críticamente la realidad para abordarla y comprenderla; no sólo responder preguntas sobre el funcionamiento del mundo en sus especificidades, sino también hacer las preguntas adecuadas y trazar un rumbo operativo, válido y eficaz a tal ejercicio.

Si esto se piensa desde el propio ejercicio de la disciplina, notamos que en el caso de la psicología no sólo es deseable, sino necesario, dado que cada uno de los sujetos con los que se interactúa, nos permiten el acceso a su propio micromundo y desde su narrativa singular. El proceso de diagnóstico, evaluación y tratamiento de los pacientes es, en suma, una investigación en pequeña escala, donde se ponen en juego atravesamientos culturales, sociales, económicos, historia personal, contextos, problemáticas, etc.

Didáctica general y didácticas específicas.

Desde referentes como Comenio y Herbart, se han trazado diversos lineamientos generales que van en consonancia con lo que hoy se denomina como didáctica general. Pero no fue sino hasta el surgimiento de la escuela activa que estos aportes se sistematizaron en un corpus más definido (Steiman, Misirlis y Montero, 2004).

No obstante, existen diferentes aproximaciones y conceptualizaciones teóricas para describir este dominio de conocimientos. A través de una mirada contemporánea, Alicia Camilloni define a la didáctica como una disciplina teórica que:

... se ocupa de estudiar la acción pedagógica, es decir, las prácticas de la enseñanza, y que tiene como misión describirlas, explicarlas y fundamentar y enunciar normas para la mejor resolución de los problemas que estas prácticas plantean a los profesores... La didáctica, en consecuencia, es una disciplina que se construye sobre la base de la toma de posición ante los problemas esenciales de la educación como práctica social, y que procura resolverlos mediante el diseño y evaluación de proyectos de enseñanza, en los distintos niveles de adopción, implementación y evaluación de decisiones de diseño y desarrollo curricular, de programación didáctica, de estrategias de enseñanza, de configuración de ambientes de aprendizaje y de situaciones didácticas, de la elaboración de materiales de enseñanza, del uso de medios y recursos, de evaluación tanto de los aprendizajes cuanto de la calidad de la enseñanza y de la evaluación institucional (2007, p.23).

Por otro lado, otros autores definirán a la didáctica en la misma línea, haciendo hincapié en que se constituye como una teoría acerca de las prácticas de la enseñanza significadas en los contextos sociohistóricos en que se inscriben (Litwin, 1996).

Históricamente la didáctica general desarrolló su fortaleza en el carácter prescriptivo y normativo que impregnó su nacimiento y que sirvió para ordenar la enseñanza (Steiman, Misirlis y Montero, 2004), no obstante, en las últimas décadas la misma fue desarrollándose hacia un enfoque "interpretativo-descriptivo, aunque aún fragmentario, y diluyendo su dimensión propositivo-normativa, aunque estuviera resignificada como criterios sistemáticos de acción" (Davini, 1996).

Más allá de los postulados generales que establece la didáctica general, la misma se desarrolla sin diferenciación en sus aportes respecto de los diferentes campos de conocimiento, el nivel evolutivo del sujeto o la naturaleza de los contenidos. De esta manera, las didácticas específicas promueven áreas delimitadas del conocimiento que parten del mundo de la enseñanza.

Según Camilloni (2007), la diferenciación de estas áreas depende de diferentes parámetros y sirven a los fines de las distintas configuraciones de enseñanza:

1. Didácticas específicas según los distintos niveles del sistema educativo: didáctica de la educación inicial, primaria, secundaria, superior y universitaria. A estas grandes divisiones se les agregan frecuentemente subdivisiones que especializan la didáctica según los ciclos de cada uno de los niveles.
2. Didácticas específicas según las edades de los alumnos: didáctica de niños, de adolescentes, de jóvenes adultos, de adultos y de adultos mayores.
3. Didácticas específicas de las disciplinas: por ejemplo, didáctica de la matemática, de la lengua, de las ciencias sociales, de las ciencias naturales, de la Educación Física, del Arte, etcétera. Cada una de ellas a su vez, puede dar lugar a mayores subdivisiones con distinto grado de especificidad.
4. Didácticas específicas según el tipo de institución: didáctica específica de la Educación Formal o de la Educación No Formal, con subdivisiones según se trate, por ejemplo, en el primer caso, de escuelas rurales o urbanas y, en el último caso, de instituciones de capacitación para el trabajo o de instituciones recreativas, entre otras.
5. Didácticas específicas según las características de los sujetos: inmigrantes, personas que vivieron situaciones traumáticas, minorías culturales o personas con necesidades especiales, las que a su vez se diferencian según el tipo y grado de necesidad como, por ejemplo, sordos, hipoacúsicos, superdotados, etcétera.

Más allá de las citadas diferenciaciones, en la actualidad la didáctica general y las didácticas específicas pueden considerarse disciplinas autónomas. Estas últimas pasan de ser un campo

de aplicación de la didáctica general para constituirse, en un campo de desarrollo teórico de investigación que prescinde de aportes generales de la didáctica (Steiman, 2004). La relación entre la didáctica general y las didácticas específicas de las disciplinas, es desde sus inicios, compleja. Aparecen resistencias, discusiones, espacios solapados y enfrentamientos por parte de distintas comunidades académicas (Camilloni, 2007). Sin embargo, la didáctica funciona como una síntesis y en las didácticas específicas aparecen adaptaciones de los principios generales a contextos delimitados de acuerdo con algún criterio escogido. No ocurre en todas las disciplinas o áreas de conocimiento, pero en ambas orientaciones (general y específicas), se han elaborado teorías importantes sobre la base del estudio, la investigación, la práctica y la reflexión crítica (Camilloni, 2007).

Didáctica de la Investigación.

Como se mencionó al inicio, al ser un campo relativamente nuevo (ya que si bien tiene relación con la didáctica de las ciencias, se aleja del enfoque positivista que ha caracterizado tradicionalmente a este campo), son pocos los autores o investigaciones que conceptualizan y delimitan este enfoque.

La propuesta se fundamenta en el fortalecimiento de la enseñanza universitaria del proceso de investigación, especialmente en el área de las ciencias sociales.

Las formas actuales de enseñar a hacer investigación se caracterizan por un tipo de enseñanza formal, conceptual y documental de la investigación. La enseñanza de la investigación científica en ciencias sociales y humanas no coincide con la enseñanza de la metodología de la investigación social, que se reduce por lo general a la descripción y al entrenamiento en las diferentes fases (etapas) secuenciales del llamado “método científico” (Sánchez Puentes, 2014).

Es así que la gran mayoría de las asignaturas relacionadas con el proceso investigativo, se limitan a la instrucción de cálculos de diverso tipo, análisis estadístico y nociones teóricas sobre metodología. La enseñanza de la investigación científica no se realiza simplemente fundamentando la propuesta curricular en la mera descripción, análisis y crítica de ese quehacer; es preciso también hacer participar al propio estudiante en todas las operaciones que comporta su realización, al lado de otra persona con mayor experiencia y en un espacio institucional que promueva la construcción del conocimiento científico (Sánchez Puentes, 2014).

Así mismo, la disponibilidad de literatura sobre didáctica de la investigación es limitada, y también es escasa la reflexión sobre experiencias de formación investigativa que sirvan como recurso docente. Los currículos en el ámbito investigativo ponen su acento en las capacidades instrumentales que permitan al estudiante distinguir los pasos y los diseños de investigación, pero poco realiza la docencia para la formación de una cultura investigativa que, sobre todo, promueva la capacidad del estudiante de interrogar, criticar y de evaluar el conocimiento dado como

válido en los procesos de formación (Rojas Betancur y Méndez Villamizar, 2013; Fortoul, 2011).

Otros puntos problemáticos en el proceso de aprendizaje investigativo señalados por Pozo (1987) son lo que los alumnos saben (las ideas previas), lo que saben hacer (estrategias de razonamiento), lo que creen (concepciones epistemológicas) y lo que creen que saben (metacognición).

Este último es el que ha sido más descuidado en la enseñanza formal y el que articula directamente con el planteo general de éste artículo.

La metacognición es definida como el conocimiento sobre los propios procesos y productos cognitivos; y también el conocimiento sobre propiedades de la información, datos relevantes para el aprendizaje o cualquier elemento relacionado con los procesos y productos cognitivos (Flavell, 1976). Baker por su parte (1991), expresa que la metacognición implica dos componentes básicos: el conocimiento sobre las capacidades cognitivas y regulación de estas capacidades cognitivas.

Más allá de las dificultades que se presentan en el campo, es importante señalar que la complejidad de abordar una didáctica de la investigación, proviene del objeto mismo de la enseñanza: investigar es un saber práctico, es un saber-hacer “algo”. En otras palabras, es generar conocimientos nuevos en un campo científico particular. De esta manera, la producción científica es una tarea integrada por numerosas y diversificadas operaciones orientadas a un propósito común (Sánchez Puentes, 2014). Por ello, la enseñanza de estas operaciones requiere tanto del conocimiento especializado (que puede provenir de los distintos campos de conocimiento) como de los aportes de la didáctica general y específicas (que proveen de un marco de significación a las estrategias de enseñanza llevadas a cabo) y de la conciencia y regulación de las operaciones cognitivas que realiza el sujeto en este complejo proceso.

Conclusiones.

Sin duda la articulación entre los sesgos cognitivos, las habilidades metacognitivas del sujeto y los procesos de investigación en las ciencias humanas, guardan una estrecha relación que puede ser abordada de manera propicia a través de la didáctica de la investigación.

Para ello, es preciso reflexionar sobre cuál es la incidencia de las habilidades metacognitivas adquiridas en el proceso de aprendizaje, en pos de una correcta aproximación y resolución a las problemáticas que se van a presentar en el campo profesional futuro.

Por lo tanto, es pertinente preguntarse ¿Cómo desarrollar un tipo de aprendizaje de la disciplina que propicie las competencias de investigación del estudiante de una manera integral, que lo incluya como sujeto interviniente de manera activa y a la vez, permita autorregular sus juicios de valor e inferencias sobre la propia realidad que investiga?

Allí radica el valor de una didáctica de la investigación en el

que intervengan el desarrollo de conocimientos propios de la disciplina y de la investigación; de conocimientos sobre la forma particular en que procesamos la información como sujetos; y de habilidades metacognitivas para autorregular nuestra actividad frente a la producción de conocimientos pertinentes, legítimos y contextualizados.

BIBLIOGRAFÍA

- Aranguren, A.M. (2011). La influencia de los sesgos cognitivos en las decisiones jurisdiccionales: el factor humano. Una aproximación. *Indret*, 2, 1-39.
- Baker, L. (1991). Metacognition, reading, and science education. *Science learning: Processes and applications*, 2-13.
- Camilloni, A.R., Cols, E., Basabe, L., y Feeney, S. (2007). *El saber didáctico*. Buenos Aires: Paidós.
- Chevallard, Y. (1998). *La trasposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique.
- Davini, M.C. (1996). Conflictos en la evolución de la didáctica. La demarcación entre la didáctica general y las didácticas especiales en Camilloni, A. y otros. *Corrientes didácticas contemporáneas*. Buenos Aires: Paidós.
- Flavell, J.H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. *The nature of intelligence*, 231-235.
- Fortoul, M. (2011). Los grupos de investigación: un acercamiento desde una mirada ética. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 9 (2), 105-142.
- García, V. G. (2018). Desde una Didáctica Instrumental a una Didáctica Situada. *REXE-Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 17(34), 129-138.
- González Agudelo, E. M. (2006). La investigación formativa como una posibilidad para articular las funciones universitarias de la investigación, la extensión y la docencia. *Revista de Educación y Pedagogía*, 18(46), 101-109.
- Litwin, E. (1996). El campo de la Didáctica: la búsqueda de una nueva agenda. En Camilloni, A. y otros. *Corrientes didácticas contemporáneas*. Buenos Aires: Paidós.
- Muñoz, A. (1998). Algunas ideas preconcebidas sobre probabilidad. *Suma*, 29, pp. 29-34.
- Perrenoud, P. (2006). *El oficio de alumno y el sentido del trabajo escolar*. Madrid: Editorial Popular.
- Rojas Betancur, M., Méndez Villamizar, R. (2013). Cómo enseñar a investigar. Un reto para la pedagogía universitaria. *Educación y Educadores*, 16(1), 95-108.
- Saenz, C. (1998). Teaching Probability for Conceptual Change. *Educational Studies in Mathematics*, 35(3), pp. 233-254.
- Sánchez Puentes, R. (2014). *Enseñar a investigar: una didáctica nueva de la investigación en ciencias sociales y humanidades*. Recuperado de: <https://www.fceia.unr.edu.ar/geii/maestria/2014/DraSanjurjo/8mas/Ricardo%20Sanchez%20Puentes,Ense%C3%B1a%20a%20investigar.pdf>
- Santiago, J. y Cante, F. (2009). Intuición, sesgos y heurísticas en la elección. *Cuadernos de Economía*, 28(50), 1-34. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722009000100001&lng=en&tlng=en.
- Pozuelos Estrada, F.J., Rodríguez Miranda, F.P. y Travé González, G. (2012). El enfoque interdisciplinar en la Enseñanza universitaria y el aprendizaje basado en la investigación: un estudio de caso en el marco de la formación. *Revista de Educación*, 357. Enero-abril, pp. 561-585.
- Serrano, L., Batanero, C., Ortíz, J.J., y Cañizares, M.J. (1998). Heurísticas y sesgos en el razonamiento probabilístico de los estudiantes de secundaria. *Educación Matemática*, 22, pp. 7-25.
- Solsona, N., Izquierdo, M. y Gutiérrez, R. (2000). El uso de razonamientos causales en relación con la significación de los modelos teóricos. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(1), pp. 15-23.
- Steiman, J., Misirlis, G., y Montero, M. (2004). *Didáctica general, didácticas específicas y contextos sociohistóricos en las aulas de la Argentina*. Buenos Aires: Universidad Nacional de San Martín.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1973). Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive psychology*, 5(2), 207-232.
- Tversky, A., y Kahneman, D. (1974). El juicio bajo incertidumbre: heurísticas y sesgos. *Pensar rápido, pensar despacio*. Buenos Aires: Debate.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1975). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. En *Utility, probability, and human decision making* (pp. 141-162). Springer Netherlands.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1985). The framing of decisions and the psychology of choice. En *Environmental Impact Assessment, Technology Assessment, and Risk Analysis* (pp. 107-129). Springer Berlin Heidelberg.
- Wood, P., y Smith, J. (2018). Investigar en educación. Conceptos básicos y metodología para desarrollar proyectos de investigación. *Educatio Siglo XXI*, 36(1), 263-266.
- Zohar, A. (2006). El pensamiento de orden superior en las clases de ciencias: objetivos, medios y resultados de investigación. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 24(2), 157-172.